



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
AGROINDÚSTRIA DE CACHAÇA**

GABRIELA FERNANDES GONÇALVES

Campina Grande – PB
2014

GABRIELA FERNANDES GONÇALVES

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

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

Orientadora: Profa. Maria de Fátima Martins, Dra.

Campina Grande – PB
2014

COMISSÃO DE ESTÁGIO

Membros:

Gabriela Fernandes Gonçalves
Aluna

Maria de Fátima Martins, Dra.
Professora Orientadora

Patrícia Trindade Caldas
Coordenadora de Estágio Supervisionado

Campina Grande – PB
2014

GABRIELA FERNANDES GONÇALVES

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

Maria de Fátima Martins, Dra.
Orientadora

Adriana Salete Farias, Mestre.
Examinadora

Maria Aldano de França, Mestre.
Examinadora

Campina Grande – PB

2014

AGRADECIMENTOS

Sou grata a Deus pelo dom da vida, pelo seu amor infinito, sem Ele nada sou. Mesmo sem merecer, Deus tem me presenteado todos os dias, me oferecendo saúde e paz para que eu realize os meus sonhos.

Agradeço aos meus pais, Carlos e Lêda, meus maiores exemplos. Mãe, seu cuidado e dedicação me deram, em alguns momentos, a esperança para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinha nessa caminhada. Obrigada pela capacidade de acreditar e investir em mim, por cada incentivo e orientação, pelas orações em meu favor, pela preocupação para que eu estivesse sempre andando no caminho correto. Obrigada por estarem ao meu lado sempre!

Quero agradecer também a minha filha, Ingrid. Você é o meu coração fora de mim! Para quem rogo à Deus todos os dias pedidos de saúde e paz, e que embora não tivesse conhecimento disto, iluminou de maneira especial os meus pensamentos me levando a buscar mais conhecimentos.

Ao meu cônjuge, Hugo, pessoa com quem partilho a vida. Obrigado pelo carinho, paciência e compreensão que tens me dedicado e por sua capacidade de me trazer segurança, sempre me apoiando nas minhas decisões. O seu apoio, como também o apoio dos seus pais, foram muito importantes para a conclusão desta etapa da minha vida.

Ao meu irmão, Carlinhos, pelo incentivo, ainda que meio distante. Obrigada pelas palavras de ânimo, pelas dicas, sugestões, conselhos e orientações.

Aos meus avós, tios e primos que tanto torceram para que este dia chegasse. Muito obrigada minha família! Vocês são essenciais para a minha vida!

Aos meus amigos, pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas. Essas pausas com vocês contribuíram de alguma forma para que eu voltasse a produzir melhor.

Agradeço também a esta universidade e a todos os professores do curso que foram importantes na minha vida acadêmica, na construção do meu conhecimento e no desenvolvimento desta monografia. Em especial a professora Fátima Martins que, com muita paciência e atenção, dedicou do seu tempo para me orientar neste trabalho.

Enfim, a todos que contribuíram, direta ou indiretamente, tanto para a conclusão desta etapa, quanto para me tornar a pessoa que sou hoje, o meu muito obrigado!

“Que todo o meu ser louve ao Senhor, e que eu não esqueça nenhuma das suas bênçãos!”

(SALMOS 103:2.)

GONÇALVES, Gabriela Fernandes. **Produção mais limpa: um estudo de caso em agroindústria de cachaça**. Relatório de Estágio Supervisionado (Bacharelado em Administração) – Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2014.

RESUMO

A Produção mais Limpa é uma ferramenta de Gestão ambiental que busca minimizar os impactos das atividades produtivas através de medidas e intervenção em todo o processo produtivo. Considerando a realidade do processo de produção de cachaça, o objetivo do estudo consiste em investigar o uso de práticas de produção mais limpa para reduzir os resíduos no processo produtivo artesanal da Cachaça Triunfo do município de Areia-PB. Segundo a metodologia aplicada, a pesquisa classifica-se como um estudo de caso, de carácter descritivo, cujo instrumento de pesquisa foi elaborado com base no modelo de PML do Centro Nacional de Tecnologias Limpas – CNTL (2007). A coleta de dados foi realizada através de entrevista semi estruturada aplicada com a empreendedora, com o engenheiro químico e com uma ecologista da empresa, e da observação direta realizada por meio de visitas ao empreendimento. Os dados coletados foram tratados mediante análise qualitativa. Os resultados obtidos constataram que a empresa aplica boas técnicas para redução dos resíduos produzidos, com maior destaque para as práticas contidas no Nível 2 – Reciclagem Interna e Externa, seguidas das práticas do Nível 3 – Ciclos Biogênicos, e em última instância ficaram as práticas do Nível 1 – Redução na Fonte, uma vez que não há como evitar a geração dos resíduos no processo de produção da cachaça. Logo, a empresa procura alternativas de reutilização de resíduos e reciclagem dos resíduos gerados, como é o caso do bagaço da cana, seu resíduo de maior volume e que é reaproveitado para diversas funções, reduzindo assim o impacto da atividade.

Palavras-chave: Produção Mais Limpa; Redução de Resíduos, Cachaça.

GONÇALVES, Gabriela Fernandes, **Cleaner production: a case study in agribusiness of cachaça**. Supervised internship report (Bachelor's degree in business administration) – Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2014.

ABSTRACT

Cleaner production is an environmental management tool that seeks to minimize the impacts of productive activities through measures and interventions in the entire production process. Considering the reality of the cachaça production process, this study aims to investigate the use of cleaner production techniques to reduce waste in the handmade production process of Cachaça Triunfoim Areia –PB Township. According to the methodology applied, the research classifies itself as a case study, of descriptive character, whose research instrument was developed based on the model of PLM of the National Council of Clean Technologies- NCCT (2007), the data were collected through interviews semi structured applied with enterprising, the chemical engineer and the company ecologist and direct observation carried out by means of visits to the enterprise. The collected data were treated by means of qualitative analysis. The results found that the company applies good techniques for reduction of waste produced, for greater emphasis on the practices contained in Level 2-Internal and External Recycling, followed by the Level-3 practices Biogenic Cycles, and in last one were the level 1- Source Reduction practices, thus there is no way to avoid the generation of waste in the production process of cachaça. Therefore, the company seeks alternatives to reuse and recycling of generated waste, as in the case of sugar cane bagasse, its largest volume waste and which is used for various functions, reducing the impact of the activity.

Keywords: Cleaner Production; Waste Reduction; Cachaça.

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Definição do 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.....	14
2.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1 Gestão Ambiental.....	15
2.1.1 As questões ambientais e as organizações.....	15
2.1.2 Gestão Ambiental: Conceitos, Modelos e Instrumentos.....	18
2.2 Produção Mais Limpa.....	24
2.2.1 Evolução Histórica.....	24
2.2.2 Aspectos Conceituais.....	27
2.2.3 Metodologia de aplicação de PML.....	29
2.3 Setor da Cachaça.....	32
3.0 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	38
3.1 Características da pesquisa.....	38
3.2 Unidade de análise e Sujeitos da pesquisa.....	39
3.3 Instrumento de coleta de dados.....	39
3.4 Tratamento e Análise dos dados.....	41
4.0 ANÁLISE DE RESULTADOS.....	42
4.1 Histórico e Caracterização da empresa.....	42
4.2 Processo produtivo e Resíduos Gerados.....	44
4.3 Produção Mais Limpa: Níveis de Redução de Resíduos na Empresa estudada.....	50
4.3.1 Nível 1 – Redução na Fonte.....	50
4.3.1.1 Prática: Modificação do Produto.....	51
4.3.1.2 Prática: Modificação do Processo.....	52
4.3.2 Nível 2 – Reciclagem Interna e Externa.....	54

4.3.2.1 Prática: Reciclagem Interna.....	54
4.3.2.2 Prática: Reciclagem Externa.....	56
4.3.3 Nível 3 – Ciclos Biogênicos.....	57
4.3.3.1 Prática: Processos Biogênicos.....	58
4.3.4 Alternativa Final: Destino dos Resíduos.....	59
4.3.4.1 Prática: Disposição Adequada dos Resíduos.....	59
5.0 CONCLUSÃO.....	60
6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
Apêndice.....	66
Anexos.....	69

1.0 INTRODUÇÃO

1.1 Definição do problema

Atualmente o mundo passa por constantes mudanças resultantes do sistema capitalista e da chegada da globalização. As estruturas sejam de consumo ou de produção, passaram e continuam passando, por rápidas transformações nas suas esferas econômica, social, cultural e também ambiental. Diante disso, o próprio modelo de desenvolvimento, demandou que fossem criadas também novas formas de pensar, agir e resolver os problemas trazidos por ele, já que a natureza não suporta mais ser explorada com tanta atrocidade e os impactos constituem problemas que ameaçam a vida em todo o planeta.

Devido a necessidade mundial de responder aos problemas ambientais, as organizações começaram a desenvolver ações com o intuito de reduzir a ação degradante com a natureza. Assim, cada vez mais as empresas incorporam práticas de gestão ambiental, buscando ações para redução de matérias-primas, uso eficiente da água e da energia, aproveitamentos no próprio sistema produtivo com reciclagens e reuso de materiais, entre outros. Com isso além de aliar as técnicas de produção com as exigências sociais e ambientais, as organizações ainda conseguem obter vantagem competitiva em seus negócios.

Segundo Donaire (2012), a experiência das empresas pioneiras permite identificar resultados econômicos e resultados estratégicos do engajamento da organização na causa ambiental. De acordo com a nova e crescente cultura de preservação do ambiente, a Produção Mais Limpa (PML) se destaca como uma alternativa eficaz de incorporação das questões ambientais nos processos produtivos, minimizando os desperdícios, o consumo dos recursos e a geração resíduos. Sendo assim, de acordo com o CNTL – Centro Nacional de Tecnologias Limpas, a Produção Mais Limpa é a aplicação de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem dos resíduos e emissões geradas, com benefícios ambientais, de saúde ocupacional e econômicos (CNTL 1, 2000). Dessa forma, essa ferramenta da gestão ambiental utiliza técnicas para reduzir os riscos com o meio ambiente, ao mesmo tempo em que busca a eficiência produtiva, a inovação e a competitividade empresarial.

É importante ressaltar que, as técnicas de PML são consideradas preventivas quando estão aplicadas em processos industriais ou primários que possibilitem uma crescente prática de redução dos desperdícios e resíduos, minimização no uso de recursos e insumos, maximização da eficiência produtiva e redução dos impactos ambientais em todas as fases da produção a partir de modificações na produção, no consumo, na disposição final dos produtos, entre outros (CHRISTIE *et al.*, 1995).

Essas medidas permitem que os setores produtivos incorporem práticas que resultam em maior eficiência dos sistemas produtivos e menor impacto da atividade no meio ambiente. No caso das empresas do setor de produção de cachaça, têm através da implantação dessas práticas de PML, a oportunidade de melhorar o uso e o aproveitamento dos insumos e resíduos gerados, podendo obter benefícios econômicos e eficiência produtiva, e dessa forma, estar a frente de seus concorrentes, conquistando novos mercados e acompanhando o desenvolvimento do setor.

O setor de cachaça teve um satisfatório desenvolvimento nos últimos anos e possui boas previsões de crescimento de mercado consumidor. Diante disso, observa-se no país, um aumento da valorização da cachaça, passando a ser vista como uma bebida de qualidade, o que proporcionou o consumo por novas classes sociais e também a exposição mais forte da bebida no cenário mundial, o que se configura como ótimas oportunidades para os produtores, que a partir daí passaram a preocupar-se cada vez mais com as certificações e padrões de qualidade da bebida (VERDI, 2006).

Sendo um produto tipicamente brasileiro, a cachaça é a bebida destilada mais consumida no país, e a terceira no cenário mundial. Sua produção teve início no século XVI, e ainda hoje a maioria caracteriza-se por pequenos produtores individuais de base familiar, geralmente com poucos recursos aplicados e instalações limitadas, mas com grande potencial de crescimento devido ao aumento do consumo interno e a qualidade da bebida (GOMES, 2002).

Segundo informações do Instituto Brasileiro da Cachaça (IBRAC) e do Programa Brasileiro de Desenvolvimento da Aguardente de Cana (PBDAC), o Brasil possui mais de 40 mil empresas produtoras de cachaça, empregando cerca de 450 mil pessoas e produzindo cerca de 1,3 bilhão de litros anuais, gerando uma receita de aproximadamente U\$ 500 milhões por ano. Dos estados brasileiros, São Paulo é o maior produtor, seguido de Pernambuco, Ceará, Minas Gerais e Paraíba.

Na Paraíba, a produção maior se concentra na microrregião do brejo, onde é produzida uma cachaça artesanal de excelente qualidade e de sabor incomparável. Segundo dados da Embrapa, a Paraíba se destaca como um dos principais produtores de cachaça de alambique do país. Algumas marcas da bebida já ganharam vários prêmios nacionais e internacionais de qualidade (EMBRAPA *apud* SAKAI, 2010).

Neste contexto, o estudo procura responder ao seguinte questionamento: **Quais técnicas de P+L para reduzir os resíduos do processo produtivo estão incorporadas em uma empresa produtora de cachaça no Brejo da Paraíba?**

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Investigar o uso das práticas de produção mais limpa para reduzir os resíduos no processo produtivo artesanal da Cachaça Triunfo do município de Areia-PB.

1.2.2 Objetivos Específicos

- ❖ Descrever o fluxograma do processo produtivo da empresa;
- ❖ Descrever os resíduos gerados em cada etapa do processo de produção;
- ❖ Verificar os resíduos do processo produtivo da empresa com base nos níveis de redução de resíduos da metodologia de P+L.

1.3 Justificativa

Este trabalho se justifica pelo interesse de buscar possibilidades de melhorias na gestão da empresa produtora de cachaça em estudo, no que se refere ao uso da ferramenta P+L para que a mesma possa viabilizar a sua produção com mais qualidade em relação ao meio ambiente e ao próprio processo produtivo, utilizando métodos menos agressivos, materiais reaproveitáveis, minimização ou reciclagem de resíduos gerados, colaborando com a possível redução de perdas e geração de lucros secundários, e consequentemente com um produto de maior valor agregado para seu cliente e uma valorização da sua imagem corporativa no cenário atual.

Abordando o tema de gestão ambiental e a técnica da produção mais limpa, o trabalho busca beneficiar também a sociedade e o ambiente, já que mostra no decorrer do estudo, que quando esses métodos são realmente colocados em prática, podem reduzir consideravelmente os impactos ambientais, preservando assim o meio ambiente, o que proporcionará também uma melhor qualidade de vida para as pessoas.

O trabalho contribui também para o mercado consumidor da bebida, no sentido que ao incentivar o uso da P+L pelas empresas produtoras de cachaça, se espera que elas possam oferecer a seus clientes, um produto com uma qualidade maior, além de ecologicamente corretos.

Finalmente, como ainda é difícil encontrar trabalhos científicos e pesquisas acadêmicas sobre as técnicas de P+L aplicadas em agroindústrias do setor de cachaça, espera-se que o presente estudo possa servir como instrumento auxiliador de futuros estudos e pesquisas em relação ao tema abordado. Considerando os aspectos apresentados, o presente trabalho apresenta relevância para a empresa, sociedade, academia, entre outros, e assim, justifica sua realização.

1.4 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho estrutura-se em cinco capítulos sequenciais. O primeiro capítulo é este: a Introdução. Nela é apresentado o tema da pesquisa, a problemática que o estudo irá responder, os objetivos gerais e específicos do trabalho, bem como as justificativas de se realizar essa pesquisa, e por fim, a estruturação do trabalho.

O segundo capítulo se refere à Fundamentação Teórica do trabalho, na qual contém informações e teorias acerca do tema. São abordados assuntos como as questões ambientais e as organizações; os conceitos, modelos e instrumentos da gestão ambiental, com maior ênfase no modelo da Produção Mais Limpa, com sua evolução histórica, definições, vantagens, dificuldades e metodologia de aplicação. Ainda nessa parte é apresentada a caracterização do setor produtivo da cachaça.

No terceiro capítulo estão os Aspectos Metodológicos utilizados na execução desta pesquisa, contendo o tipo de pesquisa utilizada, o instrumento de pesquisa, a forma de coleta de dados, tratamento dos dados coletados, e o tipo e técnica de pesquisa que este trabalho se caracteriza.

Logo em seguida é apresentado o quarto capítulo que apresenta a exposição e a análise dos resultados obtidos com essa pesquisa. Por fim, são apresentadas as conclusões que puderam ser feitas acerca desse estudo. A seguir ainda se encontra listadas as referências bibliográficas, que serviram de base e fundamentação para o estudo, e os anexos incluídos.

2.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gestão Ambiental

2.1.1 As questões ambientais e as organizações

A visão percebida atualmente pelas corporações em relação ao meio ambiente adveio do processo de mudança ocorrido em toda a sociedade nos últimos tempos. Essas mudanças permitiram que as empresas fossem vistas pelos seus consumidores, como organizações sociopolíticas, ou seja, organizações que além das suas finalidades básicas, possuem também funções e responsabilidades sociais e ambientais que atravessam os limites da oferta de bens e serviços.

A primeira manifestação sobre os problemas ambientais ocorreu no fim da década de 60 na Organização das Nações Unidas (ONU). Anteriormente todas as reuniões com temas ambientais eram realizadas para garantir os interesses do comércio, ou seja, totalmente despreocupadas com o desenvolvimento desses problemas e aliadas apenas com os fins econômicos. Nos Estados Unidos, foram aprovadas leis de proteção dos recursos naturais e foi criada a Agência de Proteção Ambiental (EPA). 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).

Contudo, a década de 1970 mostrou-se como um marco histórico da introdução da preocupação com o meio ambiente pela sociedade. O modelo econômico foi discutido dando surgimento a uma nova abordagem que soma os aspectos ambientais aos debates. Esta nova forma de pensar é resultante da compreensão de que os recursos naturais têm fim e que o avanço desenfreado do consumo não estar alinhado à capacidade que a natureza pode suportar (SEIFFERT, 2007).

Isto iniciou-se mais precisamente em 1972 com a publicação do Relatório do Clube de Roma, denominado Limites do Crescimento, que mostra não ser possível haver crescimento econômico sem degradação ambiental e vice-versa (VILELA JUNIOR; DEMAJOROVIC, 2006). No mesmo ano ocorreu a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente

Humano, realizada em Estocolmo na Suécia. A conferência conseguiu avanços positivos, dentre eles, a aprovação da Declaração sobre o Ambiente Humano que contém 26 princípios para guiar os países em suas leis sobre o meio ambiente, um Plano de Ação constituído de 110 recomendações sobre questões ambientais (BARBIERI, 2007). Nessa conferência também foi criada a Comissão Mundial de Desenvolvimento e Meio Ambiente, com a função de analisar o meio ambiente inserido no contexto do desenvolvimento mundial, e mais tarde o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

Em abril de 1987, a Comissão Mundial de Desenvolvimento e meio Ambiente divulgou seu relatório denominado “Nosso futuro Comum”, e lança a expressão desenvolvimento ecologicamente sustentado, que define o desenvolvimento sustentado como aquele que atende à necessidade do presente sem comprometer o direito das gerações futuras de também responder às suas necessidades (DONAIRE, 2012).

A indústria foi largamente reacionária, investiu em tecnologia para garantir que estava de acordo com as regulamentações, cada vez mais limitativas, e com as licenças operacionais envolvendo aspectos ambientais, na busca de obedecer à legislação ambiental cada vez mais rígida (SEBRAE, 2004).

No Brasil, também foram acatadas leis federais protegendo o meio ambiente, a Lei 4771/65 que constituiu o Código Florestal do país e a Lei 5197/67 que relata sobre a proteção da fauna brasileira. Contudo foi só a partir da década de 1980 que os problemas ambientais começaram a serem vistos como generalizados no país, exigindo políticas integradas para atendê-los. Assim, a legislação federal teve diversas mudanças sobre matéria ambiental, um exemplo foi a criação da Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981, que regulamentou a Política Nacional do Meio Ambiente e instituiu o Sistema Nacional do Meio Ambiente –Sisnama. Outra mudança importante foi a Constituição Federal Brasileira, promulgada em 1988, e que teve sua redação profundamente influenciada pelo relatório “Nosso futuro Comum”, estabelecendo a defesa do meio ambiente como um dos princípios a serem observados para as atividades econômicas em geral e incorporando o conceito de desenvolvimento sustentável no seu Capítulo VI dedicado exclusivamente ao meio ambiente (BARBIERI, 2007).

Nos anos 90, o desenvolvimento socialmente responsável tornou-se um paradigma, incluindo aspectos ambientais, econômicos e sociais. Com isso, a ONU, decidiu organizar a Conferência de Desenvolvimento e Meio Ambiente das Nações Unidas (Unced), também conhecida como Eco 92 ou Rio 92, realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992. Os resultados da Eco 92 foi a aprovação de diversos documentos, dentre eles a Declaração do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a Convenção sobre Mudanças

Climáticas, a Convenção da Biodiversidade, a criação de normas da série ISO 14001, e a Agenda 21, esta mais abrangente, tratando-se de um consenso global e compromisso político, mostrando como os governos, as empresas, as organizações não governamentais e todos os setores da sociedade podem colaborar para resolver os problemas ambientais mais urgentes que ameaçam a vida no planeta (SEBRAE, 2004).

Após a Rio 92, ocorreram diversos outros encontros para se discutir as questões ambientais, como o lançamento do Pacto Global da ONU, em julho de 2000; a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+10, aprovada em Joanesburgo, na África do Sul, em agosto de 2002; o Protocolo de Kyoto, adotado em dezembro de 1997, mas que passa a vigorar a partir de fevereiro de 2005; o lançamento pelo Pnuma, em fevereiro de 2011, do Rumo à Economia Verde: Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza; e em junho de 2012, atendendo a proposta do então Presidente do Brasil Luís Inácio Lula da Silva, o Rio de Janeiro sedia a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20 (RADAR RIO+20, 2011).

A conscientização, participação e manifestação da população foram fatores importantes para o desenvolvimento da responsabilidade socioambiental. A sociedade tem valorizado aspectos sociais como qualidade de vida, distribuição de renda, educação ambiental, consumo consciente. Além disso, a sociedade tem ficado mais vigilante quanto ao comportamento ético das organizações, o que tem provocado nas empresas uma postura estratégica quanto as questões de bem coletivo. Foi destaque, no Brasil, a partir de 1996, a mobilização feita por Herbert de Souza, o Betinho, que difundiu uma campanha convidando os empresários para um maior engajamento e participação na promoção de melhorias na qualidade de vida da população e no combate a pobreza (VILELA JUNIOR; DEMAJOROVIC, 2006).

Diante disso, observa-se que as transformações de caráter ambiental ocorridas na sociedade durante os últimos anos foram precursoras de mudanças nas economias de todo o planeta, o setor empresarial está cada vez mais proativo quando se trata de questões ambientais e cada vez mais reconhecendo que a gestão ambiental pode avivar a imagem das organizações, expandir os lucros e reduzir os custos.

Conforme enfatiza Donaire (2012) a capacidade das empresas de gerar lucros e renda é profundamente influenciada pela sua capacidade de se antecipar, se adaptar e de se reagir as mudanças sociais, políticas e culturais que sucedem no seu espaço de negócios. Portanto, as organizações deverão mais assiduamente agregar a variável ambiental em seus planos

estratégicos e na tomada de decisão gerencial, para gerar resultados mais consistentes e benefícios para a organização, meio ambiente e sociedade.

Logo, é possível afirmar que o envolvimento das corporações com os assuntos ambientais e sociais pode deixar de ser uma ameaça e transformar-se numa oportunidade de negócio. A preocupação das empresas com esse tema tem feito com que elas reavaliem seu processo produtivo, buscando a biotecnologia, o uso de tecnologias limpas, mudanças nos padrões de produção e consumo, a reciclagem, o reuso, o reaproveitamento e outras formas de reduzir os impactos causados pelos descartes de substâncias e objetos no meio ambiente.

Sob esse ponto de vista, estão disponíveis para as empresas os conceitos, os modelos e as ferramentas da gestão ambiental, conforme pode ser visto na sequência.

2.1.2 Gestão Ambiental – Conceitos, Modelos e Instrumentos

A Gestão Ambiental surgiu diante da gravidade dos problemas ambientais que ocorreram no mundo inteiro, provocados pelo consumo social indevido seja do ar, da água, do solo e dos recursos naturais em geral. A sociedade começou a pressionar as empresas, o mercado, o governo e a legislação para que suas variadas ações para com o meio ambiente fossem melhoradas, utilizando medidas que cada vez mais contribuíam para a redução de impactos negativos como os desperdícios e a emissão de resíduos no processo produtivo, cujos resultados são melhorias para o desempenho ambiental e do bem estar social.

Dessa forma, a Gestão Ambiental pode ser entendida como um sistema que relaciona estrutura organizacional, planejamento, responsabilidades, atividades, métodos, técnicas e recursos para programar, implementar, alcançar, avaliar criticamente e cultivar a política ambiental nas empresas. São as ações que as organizações realizam para reduzir ou extinguir os impactos negativos que suas atividades geram para o ambiente (KRAEMER, 2004).

Kraemer (2004) ainda acrescenta que a gestão ambiental consiste em um conjunto de medidas que visam manter domínio sobre o impacto ambiental provocado por suas atividades. É a maneira que as empresas se manifestam, seja dentro ou fora dela, para o alcance da qualidade ambiental que almeja.

Nesse sentido, Almeida (2006) entende que a gestão ambiental é:

Um processo de articulação das ações dos diferentes agentes sociais que interagem em um dado espaço com vistas a garantir a adequação dos meios de exploração dos recursos ambientais-naturais, econômicos e socioculturais – às especificações do meio ambiente, com base em princípios e diretrizes previamente acordado e definidos (ALMEIDA, 2006, p. 1).

Almeida (2006) ainda complementa dizendo que a gestão ambiental abrange desde a política, o planejamento e o gerenciamento ambiental. A política ambiental consiste no conjunto de princípios doutrinários conscientes que atendem às preocupações da sociedade e do governo quanto à regulamentação ou transformação no uso, controle, assistência e defesa do ambiente. O planejamento ambiental é considerado o estudo de projeção almejando o ajuste do uso, controle, assistência e defesa do ambiente atendendo as preocupações da sociedade e do governo, expressas ou não, em uma Política Ambiental, por meio da coordenação, proximidade e prática de projetos intervencionais, estruturais ou não estruturais. E o gerenciamento é o conjunto de atividades dedicadas a regular o uso, controle, assistência e defesa do ambiente e aferir a concordância da realidade ocorrida com os princípios doutrinários assegurados pela Política Ambiental.

E para Barbieri (2007) a gestão ambiental é entendida como:

Diretrizes 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).

Contudo pode-se observar que há um progresso de planejamento estratégico nas empresas aliando à inclusão de diretrizes ambientais nas tomadas de decisão, ações e processos produtivos. Diante da globalização, do estabelecimento de padrões de qualidade, da conscientização dos consumidores atuais, da educação ambiental crescente, permite-se afirmar que ficarão cada vez mais rígidos os julgamentos, as exigências e as escolhas dos consumidores do futuro no que tange à qualidade de vida e o cuidado com o meio ambiente, deixando ameaçada a estabilidade daquelas corporações que não seguirem aos anseios dessa nova demanda.

Dessa forma, a repercussão vantajosa que ocorre desse tema dentro das organizações se dá a partir do instante que as empresas conseguem enxergar essa atividade como uma

oportunidade de redução de custos e não uma área que só lhe proporciona despesas. Essa oportunidade pode estar no reaproveitamento e venda de resíduos, na reciclagem de materiais, na descoberta de novos componentes que possibilitarão um produto final mais confiável e tecnologicamente mais limpo. Essa repercussão é fácil de ser explicada se entendermos que seja qual for a melhoria conseguida na *performance* ambiental empresarial, através da diminuição do nível de efluentes ou de melhor combinação de recursos sempre representará, de alguma forma, algum proveito de energia ou de matéria participante da produção (DONAIRE, 2012).

Segundo o Sebrae (2004) não existe incompatibilidade nenhuma entre um negócio rentável e uma Gestão Ambiental apropriada. A experiência tem comprovado justamente o contrário, ou seja, que as empresas mais estáveis têm seus custos reduzidos por que:

- Consomem menos água, pelo uso racional;
- Consomem menos energia, pela redução do desperdício;
- Utilizam menos matéria-prima, pela racionalização do seu uso;
- Geram menos sobras e resíduos, pela adequação do uso de insumos;
- Reutilizam, reciclam ou vendem resíduos, quando possível;
- Gastam menos com controle de poluição.

Portanto, a gestão ambiental deve ser uma abordagem sistêmica em que a preocupação ambiental esteja presente em todas as etapas dos negócios das empresas. A sua implementação é, normalmente, um processo voluntário que ocorre naturalmente, porém a partir do momento que isso acontece, as companhias não estimam apenas os benefícios financeiros, como economia de matéria-prima, eficiência na produção e no marketing. Elas visam também os riscos que podem correr por não gerenciar adequadamente seus aspectos ambientais, como acidentes, imprevistos, descumprimento da legislação ambiental, dificuldade de conseguir tanto o crédito bancário como outros investimentos de capitais, a perda de mercados competitivo, entre outros (SEBRAE, 2004).

Desse modo, dependendo de como as empresas agem em relação aos problemas ambientais provocados por seus negócios, elas podem desenvolver três abordagens distintas que, também podem ser consideradas etapas de um processo de implementação de práticas de gestão ambiental numa organização e que podem ser vista no Quadro 01 abaixo.

Quadro 01 – Gestão Ambiental na Empresa – Abordagens

CARACTERÍSTICAS	ABORDAGENS		
	CONTROLE DA POLUIÇÃO	PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO	ESTRATÉGICA
Preocupação Básica	Cumprimento da legislação e respostas às pressões da comunidade	Uso eficiente dos insumos	Competitividade
Postura Típica	Reativa	Reativa e Proativa	Reativa e Proativa
Ações Típicas	Corretivas; Tecnologias de remediação e de controle no final do processo (end-of-pipe); Aplicação de normas de segurança	Corretivas e preventivas; Conservação e substituição de insumos; Uso de tecnologias limpas	Corretivas, preventivas e antecipatórias; Antecipação de problemas e captura de oportunidades utilizando soluções de médio e longo prazos; Uso de tecnologias limpas
Percepção dos Empresários e Administradores	Custo Adicional	Redução de custo e aumento da produtividade	Vantagens competitivas
Envolvimento da alta administração	Esporádico	Periódico	Permanente e sistemático
Áreas envolvidas	Ações ambientais confinadas nas áreas produtivas	As principais ações ambientais continuam confinadas nas áreas produtivas, mas há crescente envolvimento de outras áreas	Atividades ambientais disseminadas pela organização; Ampliação das ações ambientais para toda a cadeia produtiva

Fonte: Adaptado de Barbieri, 2007.

A etapa inicial da gestão ambiental tem caráter corretivo, as exigências cobradas pela legislação ambiental ainda são vistas como problemas a serem resolvidos pelos órgãos técnicos e operacionais da empresa, geralmente órgãos sem autonomia decisória, e essa tarefa é vista como um custo interno adicional. Com relação a questão ambiental, as práticas de controle da poluição mostram-se como soluções fracas, por estarem mais concentradas nos efeitos do que nas causas da poluição e conseguem poucos resultados sobre o total de recursos que a empresa movimenta.

Na próxima fase, as soluções para os problemas ambientais são encaradas como elementos que ajudam a aumentar a produtividade da empresa, sendo indispensável rever o mix de produtos e os processos da empresa, para alcançar uma redução de poluição na fonte que é gerada, reutilizando e reciclando o máximo de resíduos. Essa abordagem permite

diminuir a poluição e o gasto de recursos para produzir o mesmo montante de bens e serviços que estava sendo produzido. Por fim, numa fase mais avançada, a empresa começa a considerar as questões ambientais como temas estratégicos, reduzindo os problemas que podem afetar a competitividade da corporação, agarrando oportunidades mercadológicas que surgem (BARBIERI, 2007).

Essas abordagens mostradas são as diversas maneiras pelas quais os problemas ambientais podem ser tratados pelas empresas. Nessa perspectiva, para que as empresas utilizem alguma dessas abordagens e alcancem os objetivos desejáveis, elas devem agir sob orientação de modelos de gestão ambiental específicos. Esses modelos combinam elementos dos três tipos de abordagens, analisando as questões ambientais sob uma ótica mais ampla. Eles guiam a tomada de decisões empresariais sobre como, quando, onde e com quem abordar os problemas ambientais (HOSKEN, 2003). Os modelos de gestão ambiental são mostrados a seguir no Quadro 02:

Quadro 02: Modelos de Gestão Ambiental

MODELO	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL (TQEM)	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.
PRODUÇÃO MAIS LIMPA (CLEAN PRODUCTION)	Estratégia ambiental preventiva aplicada de acordo com uma sequência 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.
ECOEFIÊNCIA (ECO EFFICIENCY)	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 alongamento da vida útil dos produtos.	Depende de desenvolvimento tecnológico, de políticas públicas apropriadas e de contingentes significativos de consumidores ambientalmente responsáveis.
PROJETO PARA O MEIO AMBIENTE (DESIGN FOR ENVIRONMENT)	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.
FAMÍLIA DE NORMAS ISSO 14.000	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 autoral; alto custo (acima de US\$ 370.00) de aquisição de todas as normas; nem todas as normas foram publicadas.

Fonte: Adaptado de Barbieri, 2007.

A Gestão da Qualidade Total (TQEM) é focada na continuidade de melhorias e redução de todos os desperdícios. A Produção mais Limpa e a Ecoeficiência, buscam, por caminhos diferentes, atravessar as fronteiras da empresa levando à prevenção da poluição; a Produção mais Limpa visa mais a eficiência dos processos de produção, já a Ecoeficiência, enfatiza as características dos produtos ou serviços. O Projeto para o Meio Ambiente (DfE) segue a mesma linhas dos outros modelos e atua nas etapas iniciais de processos de inovação de produtos e processos (BARBIERI, 2007).

Cada um desses modelos de gestão ambiental apresentam particularidades e aspectos distintos, como também pontos fortes e fracos, de forma que as empresas devem alinhar elementos de um com os de outro, criando um modelo próprio que mais adequado a sua realidade empresarial, ou seja, eles podem ser combinados para assemelhar-se com as características da empresa que o adotar.

Ainda segundo Barbieri (2007), a adoção de qualquer modelo de gestão ambiental demanda o uso de instrumentos ou ferramentas de gestão, que são os meios pelo qual se alcançam os objetivos exclusivos de carácter ambiental. Os instrumentos ou ferramentas da gestão ambiental são os seguintes: os Sistemas de Gestão Ambiental que permitem que uma organização domine e diminua os riscos ambientais de suas ações; as Auditorias Ambientais que avaliam as condições e os impactos ambientais das atividades de um projeto ou de uma instituição, constatando se elas estão em conformidade com as exigências legais e reguladoras; a Avaliação de Impacto Ambiental que é um método formal para aferir os efeitos de uma nova atividade ou instalação sobre o meio ambiente, a Análise do ciclo de vida que é um procedimento técnico para julgamento dos aspectos ambientais e dos impactos possíveis integrados a um produto, abrangendo passos que vão desde a remoção dos recursos da natureza até o acondicionamento do produto final; a Avaliação do Desempenho Ambiental

que é a avaliação progressiva do desempenho ambiental de uma determinada instituição; e a Educação Ambiental que tem como finalidade fundamental conseguir que os indivíduos e a sociedade, compreendam a questão entre o meio ambiente natural e o meio ambiente modificado pelo homem, como resultante de diversos aspectos, e assim assimilem os princípios e práticas para participar seriamente e da prevenção e resolução dos problemas ambientais (SEBRAE, 2004).

Sendo assim, é essencial que os planos estratégicos estejam engajados com os objetivos empresariais para que as organizações tenham uma competente gestão ambiental. Esse engajamento começa com a decisão sobre qual modelo e instrumentos é o mais apropriado e deve ser utilizado, com base em um estudo elementar de suas particularidades e dos aspectos intrínsecos a empresa. O emprego dos modelos e instrumentos tem a função de formalizar e definir as táticas ambientais, contribuindo com a dispersão e a implementação de seus conceitos (BEZERRA, 2011).

Nesse sentido, o grau de desenvolvimento ambiental nos métodos e produtos empresariais só é alcançado por meio da integração dos modelos de gestão ambiental na estratégia das empresas, mediante mudanças na estrutura, comportamento e tecnologias nas empresas e em seus processos produtivos, conforme modelos de gestão ambiental. Considerando que o foco desse trabalho é o modelo de Produção mais Limpa, na sequência será tratado sua evolução, conceitos e metodologia.

2.2 PRODUÇÃO MAIS LIMPA

2.2.1 Evolução Histórica

A Produção Mais Limpa (Cleaner production) busca uma melhoria sucessiva no processo de produção, tornando-o cada vez menos poluente, numa ótica de prevenção ambiental. Sendo assim, ao aplicar os preceitos dessa técnica, as organizações além de beneficiar o meio ambiente reduzindo os impactos, estará também obtendo benefícios

empresariais, pois a sucessão de melhorias acarreta uma maior eficiência desse processo produtivo.

De acordo com o CNTL-SENAI (2007), Produção mais Limpa (PML) significa a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica associada aos processos e produtos, a fim de maximizar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, por meio da não-geração, redução ou reciclagem de resíduos eliminados em um processo produtivo. Esta técnica exige inovação nas empresas, proporcionando um grande avanço em direção ao desenvolvimento econômico sustentado e competitivo, tanto para elas como para toda a região envolvida.

A produção desenfreada de produtos provocou um desgaste ambiental precoce e conseqüentemente gerou a necessidade de utilizar práticas de gestão ambientais responsáveis como é o caso da Produção mais Limpa. Esse modelo de produção vem sendo construído desde os anos 80 pelo PNUMA e pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (Onudi), que é a agência executiva que coordena os Centros Nacionais de Produção Mais Limpa que funcionam em dez países: Brasil, China, Hungria, Índia, México, República Eslovaca, República Tcheca, Tanzânia, Tunízia e Zimbábue. Esses centros disseminam as técnicas de PML ajudando as organizações a realizarem projetos de prevenção da poluição, seja capacitando os colaboradores, difundindo informações e instituindo mecanismos de cooperação (BARBIERI, 2007).

No Brasil as iniciativas sobre a Produção mais limpa foram baseadas na metodologia que entende a P+L (Produção Mais Limpa) como uma aplicação unificada em processos, produtos e serviços, de acordo com a definição da United Nations Environment Programme (UNEP), que alia o uso mais inteligente de recursos naturais, tornando mínimos os resíduos, as poluições e os riscos para segurança e bem-estar humanas (LEMOS, 1998).

O centro responsável pela propagação desta técnica no Brasil é o CNTL, criado em 1995 pela UNEP/UNIDO e sediado no SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem) que tem como papel de atuar como um instrumento facilitador para a disseminação e implantação dos métodos de Produção mais Limpa em todos os setores produtivos (CNTL, 2007). A partir de então o CNTL em conjunto com outras instituições vem promovendo esse tema por todo o país.

Em 1997, foi realizada a Conferência Latino-Americana para o Desenvolvimento Sustentável e Competitividade e o presidente do Brasil na época, deu seu pronunciamento de desejo que as empresas se motivassem a implantar o programa de Produção Mais Limpa como uma estratégia de melhorar a sustentabilidade e competitividade empresarial. No mesmo ano a CETESB reestruturou o programa Controle da Poluição Industrial de São Paulo-PROCOP, utilizando os conceitos da Produção mais Limpa como base.

Em outubro de 1998 ocorreu a Conferência das Américas para Produção mais Limpa, promovida pela CETESB, e planejada com o apoio de instituições eminentes como a EPA - Agência Ambiental dos Estados Unidos, UNEP - Organização Ambiental das Nações Unidas, Banco Mundial, Agência Ambiental do Canadá, dentre outros. Na ocasião foi assinada a Carta de São Paulo pelos governos dos EUA, Chile, Brasil, Costa Rica e Jamaica. Segundo a CETESB, esta foi a principal etapa na consolidação da Produção mais Limpa e da Prevenção à Poluição como elementos essenciais para a política e legislação ambiental no continente americano (FURTADO, 2002).

No sentido de ampliar a adoção dos conceitos de Produção mais Limpa no Brasil, foi assinado, em 1999, o protocolo de intenções para a implantação de Núcleos Regionais de Produção mais Limpa (NPLs) no Brasil, a chamada Rede Brasileira de Produção Mais Limpa. Este projeto é fruto do trabalho conjunto do SENAI-RS através do Centro Nacional de Tecnologias Limpas – CNTL/SENAI-RS, do Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável - CEBDS, do Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE, da Confederação Nacional da Indústria - CNI, e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social- BNDES. O objetivo dos NPLs é reavaliar a relação entre processo produtivo e meio ambiente nas micros e pequenas empresas, difundindo os conceitos de Ecoeficiência e PML como meios para aumentar a produtividade, competitividade e inovação, evidenciando que as questões ambientais pode ser uma forma de se conseguir vantagens econômicas também (HINZ; VALENTINA; FRANCO, 2006).

Esta rede completou uma década de existência no Brasil e com a parceria de universidades já criaram NPLs em 19 estados brasileiros e implantou a PML em mais de 300 empresas, proporcionando avanços no desenvolvimento econômico-sustentável do país.

Atualmente, o SEBRAE, visando ampliar esta rede de produção mais limpa, criou o Programa Sebrae de Econegócios com a instalação de 11 novos núcleos. Esta iniciativa do Sebrae procura uma mudança de pensamento ao dar um enfoque mais amplo à Rede, na

medida em que não se restringe apenas à adoção do tratamento e eliminação de resíduos (instrumentos da Produção Mais Limpa), mas também de outros instrumentos como Sistema de Gestão Ambiental.

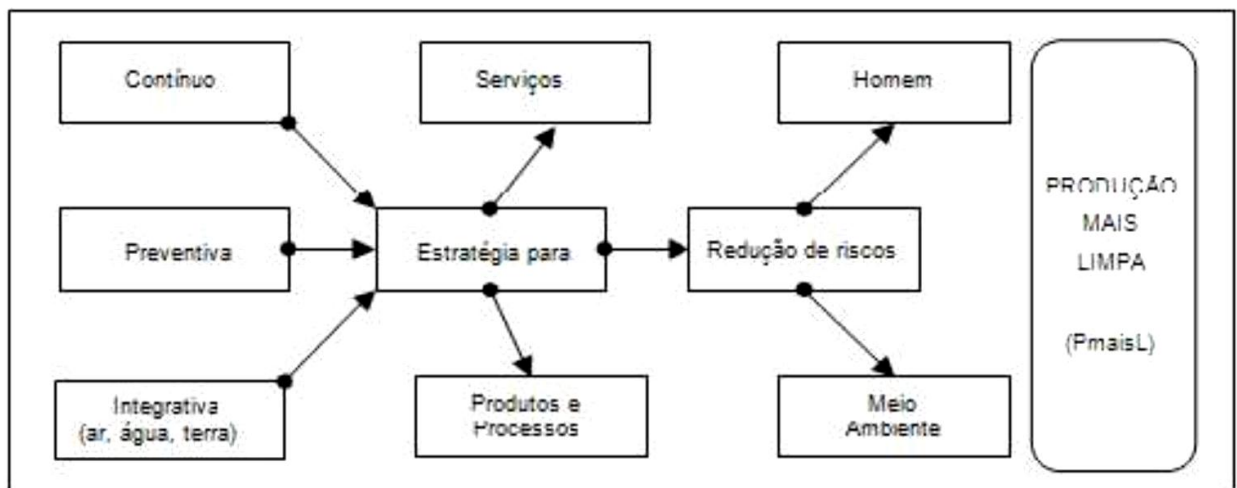
2.2.2 Aspectos Conceituais

A *Produção mais limpa*, também conhecida como *produção + limpa*, *P+L* ou *PML*, é um conceito desenvolvido pelo Pnuma (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), em 1990, o qual perpetua uma visão de se produzir com o mínimo impacto, dentro das condições tecnológicas e econômicas existentes e que não bloqueie o crescimento empresarial. O conceito é:

Abordagem de proteção ambiental ampla que considera todas as fases do processo de manufatura ou ciclo de vida do produto, com o objetivo de prevenir e minimizar os riscos para os seres humanos e o ambiente a curto e a longo prazo. Essa abordagem envolve ações para minimizar o consumo de energia e matéria-prima e a geração resíduos e emissões (UNEP/PNUMA, 2007).

Na concepção da PNUMA, uma empresa deve observar, de forma complexa, os muitos aspectos que estão contidos na estratégia de adoção da PML, como por exemplo as pessoas, os produtos, os processos, os serviços e o meio ambiente inserido no contexto, conforme mostra a Figura 01 abaixo:

Figura 01: Elementos essenciais da estratégia de P+L



Fonte: UNEP/PNUMA, 2007.

Para Furtado (2002), a Produção mais Limpa, consiste em solucionar problemas e extinguir a poluição e o desperdício durante as atividades do processo produtivo, objetivando a eficiência do uso de matérias-primas e a redução ou eliminação dos resíduos nas etapas do processo.

Um conceito mais amplo e atual e que é utilizado para que haja uma integração da economia e meio ambiente foi proposto pelo Centro Nacional de Tecnologias Limpas-CNTL (2007), e diz que, Produção mais limpa significa a aplicação contínua de uma estratégia técnica, econômica e ambiental integrada aos processos e produtos, a fim de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não geração, minimização ou reciclagem dos resíduos e emissões geradas, com benefícios ambientais, de saúde ocupacional e econômicos. Dessa forma, essa ferramenta da gestão ambiental utiliza técnicas para reduzir os riscos com o meio ambiente ao mesmo tempo que busca a eficiência produtiva e econômica da empresa.

Analisando esse conceito pode-se afirmar que a PML é uma forma de se produzir melhor, economizando recursos e gerando resultados ambientais e econômicos. Desta forma, torna-se atraente por parte das empresas e propõe que estas invistam em tecnologias que reduzam os resíduos, pois reduzindo os resíduos também se reduzem os custos.

É importante salientar que a Produção mais Limpa implica quatro atitudes básicas. A primeira é a mais indispensável no processo, ou seja, primar pela não geração ou eliminação total de resíduos, através da racionalização na produção. Quando essa primeira atitude não pode ser implementada pela empresa de modo integral, propõe-se a segunda atitude que é a minimização ou diminuição da geração de resíduos. Já terceira atitude envolve o reaproveitamento dos resíduos no próprio processo de fabricação, e por fim a quarta atitude básica da PML é a reciclagem, com o aproveitamento das sobras ou do próprio produto para a produção de novos materiais (CETESB, apud HENRIQUES e QUELHAS, 2007).

A Produção mais limpa é considerada pelos os estudiosos da área como um programa moderno que utiliza uma maneira diferenciada de tratar as questões ambientais nos processos industriais. Na metodologia da PML é questionado onde estão sendo gerados os resíduos, e não somente, o que fazer com os resíduos gerados, como era antigamente. Nessa nova visão, o desperdício é evitado o que torna o processo mais eficiente (CETESB, apud HENRIQUES e QUELHAS, 2007).

Vale salientar que todos os resíduos que as empresas produzem tem seu custo, pois eles foram comprados como matéria-prima, depois consumiram recursos como água e energia para se transformarem em produto final. Uma vez que os resíduos são gerados, eles continuam a custarem dinheiro, seja sob a forma de despesa com tratamento e armazenamento, ou seja sob a forma de multas recebidas pelos órgãos fiscalizadores pela falta desses cuidados, ou ainda pelos danos à imagem e à reputação da organização (CEBDS, 2008).

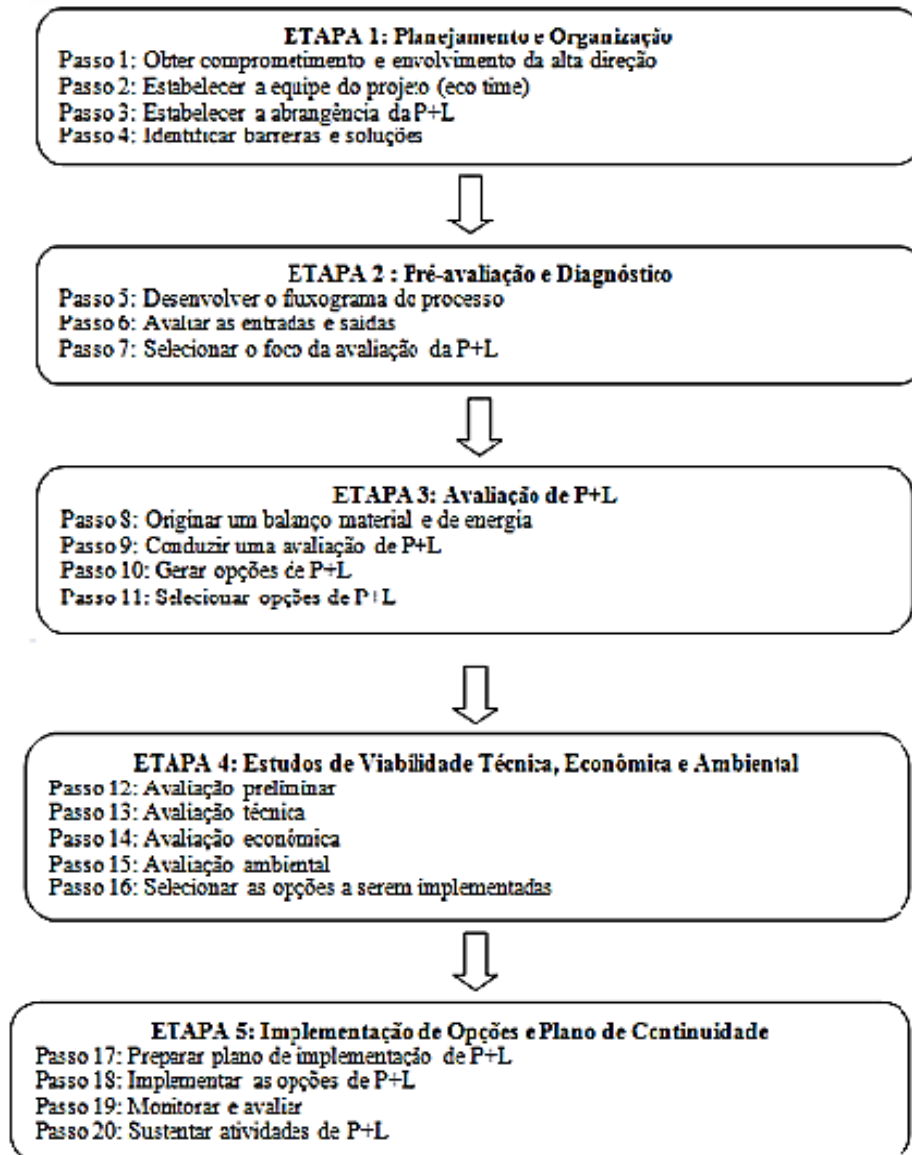
Sendo assim, para que a internalização do conceito e a aplicação das ferramentas de produção mais limpa seja efetivada nas empresas é preciso seguir algumas metodologias incorporadas ao processo produtivo por meio de um processo contínuo de planejamento e acompanhamento, objetivando resultados eficientes. A metodologia de aplicação da PML será abordada a seguir.

2.2.3 Metodologia de aplicação de PML

Para que seja possível a implementação da PML nas organizações é preciso que seja feito um levantamento sobre os aspectos que podem ser modificados em seu processo produtivo, ou seja, primeiramente deve ser feito um aparato ambiental do processo para que se possa identificar a origem da geração de resíduos, a forma como os insumos são utilizados do decorrer da produção e as etapas mais vulneráveis que podem ser transformadas.

Vilela Junior e Demajorovic (2006) diz que a metodologia de implementação da P+L nas empresas deve seguir as etapas de planejamento e organização; pré-avaliação e diagnóstico; avaliação da PML; estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental e implantação e manutenção do processo. A Figura 02 abaixo mostra estruturalmente as etapas do processo de implantação:

Figura 02: Etapas e passos para implantação da PML



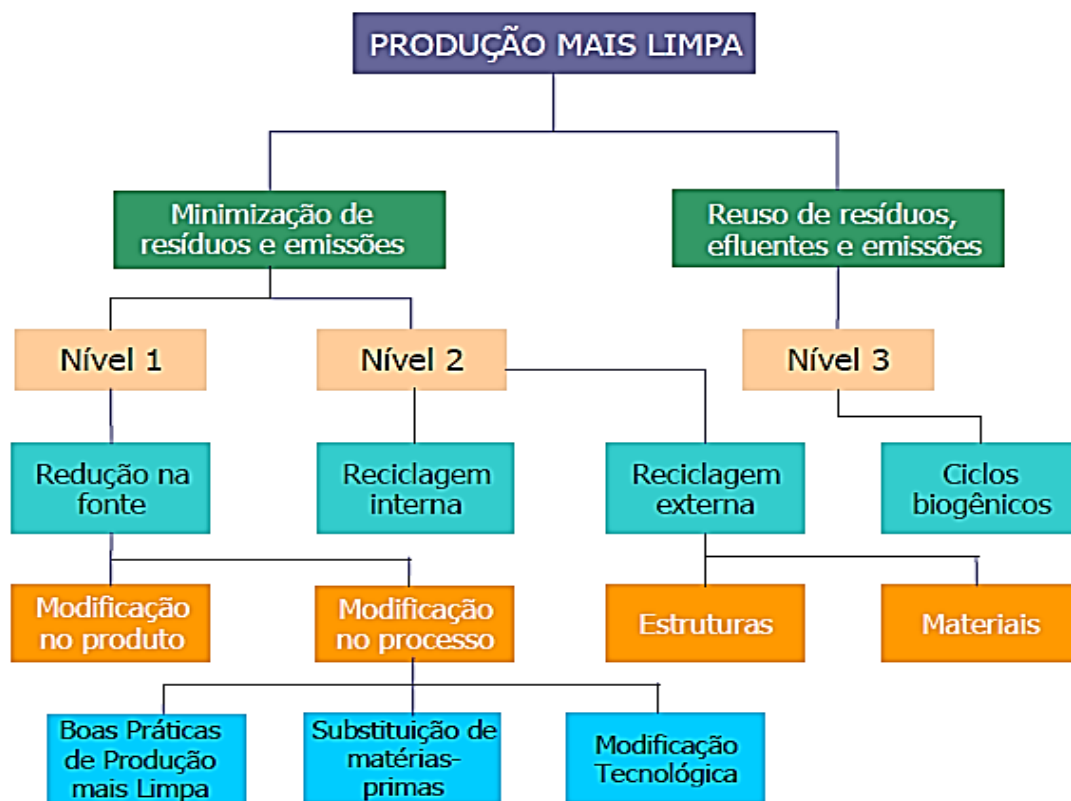
Fonte: CNTL, SENAI (2007).

A implementação da PML em um processo produtivo segue etapas que envolvem o comprometimento e a formação de equipes de trabalho, a preparação de fluxogramas e observação ou diagnóstico de entradas e saídas, a avaliação do processo, identificando as ações que podem ser realizadas prontamente e as que carecem de análises mais apuradas, através de balanços de materiais e de energia e informações sobre as origens e as causas da geração de resíduos, e os estudos de viabilidade que selecionam as oportunidades viáveis e documentam os resultados almejados. Por fim, implantar as opções escolhidas, avaliando as oportunidades envolvidas e planejando atividades que assegurem a melhoria contínua dos

processos. O planejamento e a execução apropriada dessas etapas são cruciais para que seja possível a implantação correta da PML, evitando eventuais desvios de custos, prazos ou resultados, e tornando possível o uso de atividades alternativas.

Segundo o SENAI (2003), a produção mais limpa pode ser realizada por diversas atividades alternativas, que estão classificadas em dois grupos: a minimização de materiais e o reuso de materiais, que por sua vez se subdividem em três diferentes níveis de atuação que são explanados na Figura 03 abaixo:

Figura 03: Produção Mais Limpa-Níveis de Intervenção



Fonte: CNTL, SENAI (2007).

As alternativas do nível 1, constituem a prioridade máxima dentre os três níveis de redução, elas envolvem modificações em produtos ou em processos produtivos objetivando a redução de resíduos na fonte, ou seja, se preocupam com a eliminação dos resíduos na origem onde são gerados. Em seguida, as emissões e os resíduos que não foram absorvidos no nível 1 e ainda continuam sendo gerados, devem ser reutilizados internamente ou externamente no segundo nível, ou seja, devem ser reaproveitados pela própria empresa que o gerou, ou ser encaminhados através da venda ou doação, para outras empresas que fazem a reciclagem desses materiais. O terceiro nível acontece quando o resíduo produzido não pode ser mais

aproveitado tanto pela empresa que o gerou, como por empresas externas. Nesse caso, a alternativa seria reutilizá-los através de ciclos biogênicos, ou em último caso, fazer a disposição final em local seguro.

Diante disso, é possível citar algumas vantagens da utilização da P+L elencadas pelo CNTL (1999): Redução da quantidade de materiais e energia usados; Exploração do processo produtivo buscando a diminuição de resíduos e emissões, levando a um processo de inovação dentro da empresa; Processo produtivo analisado sob uma visão mais ampla, como um todo, minimizando os riscos no acondicionamento dos resíduos e nas obrigações ambientais; Abertura para um desenvolvimento econômico mais sustentado, através da redução de resíduos e emissões, entre outras.

No entanto há também algumas dificuldades para se introduzir a PLM em uma empresa: Falta de comprometimento e apoio governamental; Resistência a mudanças, despreparo na área de gestão empresarial; Dificuldades para investir; Falta de articulação com os setores produtivos, o que dificulta e/ou inviabiliza a inovação tecnológica, entre outras.

Portanto, toda a metodologia de PML que foi apresentada permite que o programa seja implementado em vários setores econômicos. De acordo com cada situação, as modificações para a eliminação de desperdícios são sugeridas, a fim de se reduzir o uso de matéria-prima, de energia e a emissão de resíduos, havendo assim influência direta nos custos, e obtendo não só benefícios ambientais, mas também, vantagens econômicas para as empresas. Como o foco desse trabalho é o setor de cachaça, na sequência será abordado aspectos referentes ao mercado, produção e comercialização da cachaça.

2.3 Setor de Cachaça

A cachaça é um produto genuinamente brasileiro, mas a sua história e origem vêm de muito longe. As primeiras histórias sobre este produto veio dos egípcios antigos. No entanto, os gregos que também eram adoradores dessa bebida e deram-lhes o nome de “água ardente”. Essa expressão “água ardente” ganhou espaço por toda a Europa e Oriente Médio, até que os árabes foram os que descobriram os equipamentos de destilação que eram relativamente parecidos com os que existem hoje em dia (CAVALHEIRA, 2006).

Nesta mesma época, deu-se início a descoberta das terras brasileiras, introduzindo assim nas novas terras um novo cultivo, o da cana de açúcar. Para extrair o suco da cana de açúcar, eles utilizavam das engenhocas de madeiras, as hoje conhecidas como moenda, que eram movidas pelos animais, escravos, ou pela força da água. Para separar o álcool do suco da cana fermentado, utilizavam os alambiques que de início eram de barro e depois passou a ser de cobre (CASCUDO, 1968). Eram obtidas dois tipos de bebida destilada: uma provinha do caldo da cana fermentado se chamava aguardente de cana; a outra era obtida a partir do que restava nas caldeiras dos engenhos e era chamada de aguardente de mel ou cachaça. Esta bebida era destinada para os animais e escravos, os senhores de engenhos serviam o caldo como forma de refeição, e os escravos a denominaram de “cagaça” (MAGALHÃES, 1953).

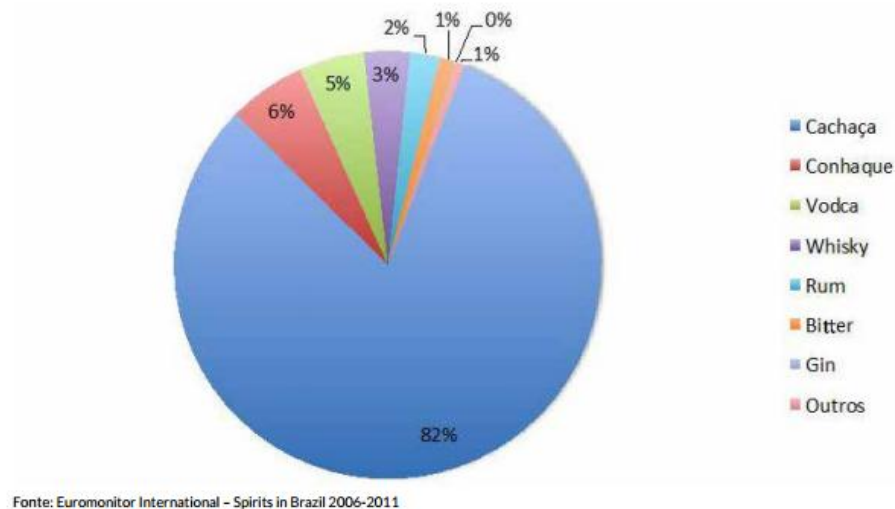
No século XVI até metade do século XVII surgiu o termo cachaça, proveniente da destilação da cagaça. A cachaça tornou-se moeda para a troca de escravos no continente africano e a maioria dos engenhos passou a dividir as atividades e a produção do trabalho entre a bebida e o açúcar (CASCUDO 1968).

Com a independência do Brasil, no ano de 1822 a história do Brasil só evoluía e com ela o consumo da cachaça também, ela era saboreada por todas as classes sociais, mas era uma bebida exclusiva da população de baixa renda, devido ser de preço acessível. Até 1945 os produtores de cachaça eram rurais e muito rudimentares, não possuíam características regionais e nem padrões de qualidades. A produção que era doméstica e em pequena quantidade, cresceu bastante e desde então, seu processo produtivo vem sendo cada vez mais melhorado e incrementado (LIRA et al, 2011).

Atualmente, a bebida tem apresentado crescimento no mercado internacional consolidando-se como o terceiro maior destilado no mundo. Segundo o Programa Brasileiro de Desenvolvimento da Cachaça, criado em 1997 pela ABRABE-Associação Brasileira de Bebidas Etílicas, com a meta principal de valorizar a imagem da cachaça e capacitar os produtores, o país produz cerca 1,3 bilhões de litros por ano, dos quais 14,5 milhões de litros (1,1% da produção oficial) foram exportados no ano de 2002, 4 milhões a mais do que no ano anterior, ficando ainda na clandestinidade mais de 400 milhões de litros/ano. De acordo com Octávio Carvalheira (2006, p. 19) isso se deve principalmente à baixa produtividade dos engenhos de pequeno porte, excluídos do Sistema do “Simples” (MP nº 1990-32, de 8 de julho de 2008) que não gozam dos demais incentivos governamentais concedidos aos produtores de açúcar e de álcool, além dos elevados impostos e taxas de quem incidem sobre a mesma.

De acordo com a ABRABE-Associação Brasileira de Bebidas (2011), a cachaça ocupa a segunda posição entre as bebidas mais consumidas no país (6,6% do volume total), atrás apenas da cerveja (88,8%). E considerando-se apenas as bebidas destiladas, a cachaça ocupa a primeira posição no mercado nacional (82% do total), como pode ser visto no Gráfico 01 abaixo, mostrado em 2011 pela Euromonitor Internacional.

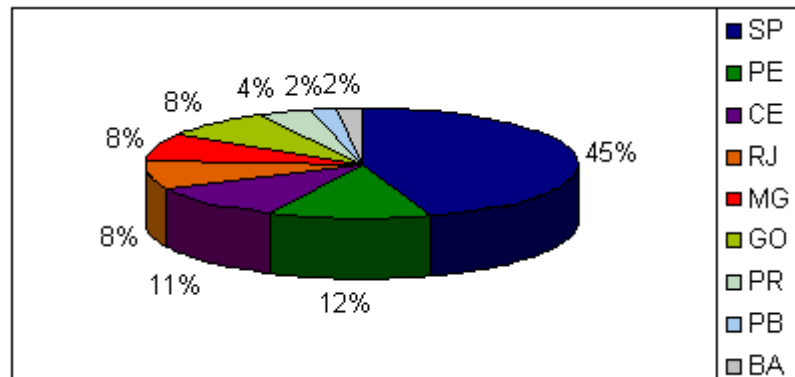
Gráfico 01: Participação da cachaça na produção de destilados no Brasil em 2011



Estima-se que o mercado brasileiro da agroindústria da cachaça seja formado por cerca de 30 mil produtores responsáveis por mais de 5000 marcas registradas. Esses produtores proporcionam mais de 400.000 empregos diretos e um faturamento anual de mais de U\$ 600 milhões (SEBRAE, 2008, p. 21).

Quanto a sua produção, a cachaça é produzida em quase todos os estados brasileiros, menos naqueles desfavorecidos do cultivo da cana de açúcar. Os maiores produtores de cachaça são: São Paulo (45%), Pernambuco (12%), Ceará (11%), Rio de Janeiro (8%), Minas Gerais (8%), Goiás (4%), Paraná (4%), Paraíba (2%) e Bahia (2%), segundo a ABRABE. Sendo os três primeiros responsáveis pela produção industrial e Minas Gerais e Paraíba pela parte artesanal, como pode ser visto no Gráfico 02 a seguir.

Gráfico 02: Distribuição da produção de cachaça por Estado



Fonte: Martinelli et al., 2000, apud SAKAI, 2010.

No caso da Paraíba, Areia, localizada na microrregião do Brejo e mesorregião do Agreste, é a cidade que concentra o maior número de engenhos produtores de cachaça e foi constatada a existência de um APL-arranjo produtivo local, a partir de um estudo realizado pelo IPEA-Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA). Os engenhos de Areia possuem mais de 200 anos de existência, e a maioria foram passados de pai para filho ao longo das gerações. Todos são caracterizados pela tradição na produção de produtos que utilizam a cana de açúcar como matéria-prima, inicialmente com a produção de açúcar e com o tempo essa produção foi diversificando.

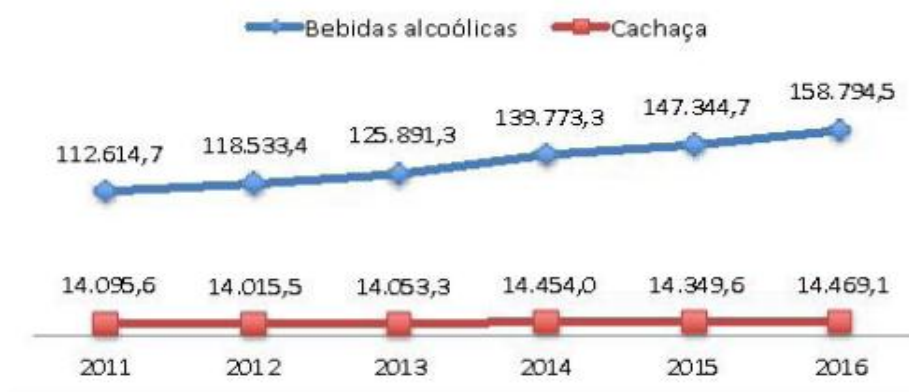
Apesar de segundo a legislação não ocorrer diferença entre a cachaça industrial e a artesanal, na prática existem muitas, a cachaça industrial é controlada por empresas e o cultivo da cana é feito em grandes plantações, já a artesanal é feita por pequenos produtores, e em pequena escala, geralmente é uma mão de obra familiar, algo muito comum nas regiões citadas acima como as maiores produtoras, por ser regiões mais tradicionais e voltadas à era dos senhores de engenhos. Devido a este fato, a cachaça de alambique ou artesanal é considerada pelos degustadores de cachaça, uma bebida de qualidade mais elevada, quando comparada com a cachaça de produção industrial (SEBRAE, 2001).

De acordo com a Associação Mineira dos Produtores de Cachaça de Qualidade (AMPAQ), a cachaça de alambique ou artesanal deve ser fabricada em alambique de cobre, sem a acrescentar 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 cerca de 80% do volume total destinado ao consumo. O restante, que corresponde às frações chamadas por

"cabeça" (10%) e "cauda" ou "água fraca" (10%) são geralmente descartadas por serem de péssima qualidade, com substâncias tóxicas (cauda), e conter um alto teor de álcool (cabeça).

As vendas da cachaça no mercado interno giram em torno de U\$ 600 milhões (PBDAC, 2006). Por volta de 1% e 2% (15 milhões de litros) é exportado para mais de 60 países, os principais países compradores são: Alemanha, Paraguai, Itália, Uruguai e Portugal (RODAS, 2005). A projeção é que nos próximos 3 anos, o mercado de bebidas alcoólicas fature mais de 158,8 bilhões. Deste total, 19% se referem às bebidas destiladas, e destes 47,8% representarão as vendas de cachaça, conforme pode ser visto no Gráfico 03.

Gráfico 03: Vendas de bebidas alcoólicas x Vendas de Cachaça (R\$ milhões)



Fonte: Euromonitor International (2012a)

Conforme o estudo da Euromonitor Internacional, estima-se um faturamento crescente com as vendas de cachaça, podendo chegar a 14.470 milhões de reais em 2016. Dessa forma pode-se afirmar que no que tange a valorização da imagem da cachaça os resultados obtidos foram satisfatórios, visto que a bebida passou a ser consumida pelas classes mais altas. E além disso, a cachaça também vem conquistando espaço no cenário internacional por meio de parcerias como a APEX-Brasil-Agência Brasileira de Promoção, Exportação e Investimentos (CETESB, 2007).

Além das estratégias nacionais, regionais e locais que possibilitaram uma maior profissionalização e crescimento do setor, os produtores de cachaça recentemente começaram a investir em tecnologia, inovação e gestão de marketing no intuito de agregar maior valor ao produto e assim, tornar a cachaça um produto mundial. Entre os esforços empreendidos pelos produtores brasileiros se destaca o estabelecimento de padrões de qualidade, o

aperfeiçoamento do design e dos materiais utilizados nas embalagens, a diversificação do portfólio e a diferenciação dos produtos. Cada empresa vem procurando um diferencial, seja na destilação de alta qualidade, seja na utilização da técnica produtiva e da madeira no processo de envelhecimento proporcionando diferenciações de cor e sabor, ou seja, aderindo a novos processos produtivos, como o orgânico.

Dessa forma, o método de Gestão Ambiental conhecido como Produção Mais Limpa, pode ser aplicado ao setor de cachaça, por ser uma técnica que busca a minimização dos impactos ao meio ambiente, principalmente por meio da redução de resíduos e da energia utilizada. E ainda mais por este setor conter atividades diretamente realizadas com o meio ambiente, como é o caso do plantio e da colheita da cana de açúcar, e também, por ser composto por empresas que realizam, na maioria das vezes, todas as etapas do processo produtivo, portanto, no caso de redução de custos com a aplicação da PML, essas empresas têm mais chances de conseguirem melhores resultados.

Adiante serão apresentados mais detalhadamente os dados, informações e métodos de pesquisa utilizados nesse estudo.

3.0 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O objetivo desse capítulo é expor as etapas de realização da pesquisa. Aqui serão apresentadas as diretrizes metodológicas que norteiam o trabalho, os instrumentos para coletas de dados e a forma como serão tratados e analisados os dados, de modo a conseguir os resultados almejados.

3.1 Características da Pesquisa

Dada às características do trabalho que se segue, a pesquisa foi estabelecida para responder de forma apropriada aos questionamentos iniciais que originaram este estudo, de maneira que se faça uma apreciação do problema prático vivente por uma determinada realidade empresarial. Neste caso, o problema encontrado foi avaliado com a finalidade de propor alternativas para o andamento da organização.

Sendo assim, a estratégia mais adequada definida para conduzir este trabalho é o estudo de caso, uma vez que foi realizada em uma única empresa, ou seja, apenas uma unidade de análise. De acordo com Gil (2002), o estudo de caso é um estudo mais denso de um ou de poucos objetivos, de forma que permite-se alcançar um maior detalhamento em termos de conhecimento.

Este trabalho é caracterizado como uma pesquisa descritiva, com o intuito principal de descrever as características de determinado fenômeno ou estabelecer as relações entre as variáveis definidas, segundo realça Gil (2002). Assim, foram identificados aspectos de Produção Mais Limpa a partir de entrevistas e da observação do processo produtivo da organização em questão, mediante um conjunto de variáveis baseadas no modelo do CNTL (2007), levando em consideração os três níveis de aplicação da Produção Mais Limpa.

Dessa forma, o presente estudo constitui uma pesquisa qualitativa, que de acordo com Godoy (1995) sugere, uma pesquisa qualitativa deve apresentar os seguintes atributos: considerar o pesquisador como uma ferramenta chave e o ambiente de pesquisa como uma fonte direta de dados e informações; não exigir a utilização de métodos e técnicas estatísticas;

ter como preocupação maior a atribuição de resultados e a interpretação de fenômenos; a abordagem deve ter o foco principal no processo e não no produto ou no resultado; e a apreciação dos dados deve ser realizada de forma intuitiva e indutivamente pelo pesquisador.

3.2 Unidade de Análise e Sujeitos da Pesquisa

A pesquisa foi planejada com o objetivo de se alcançar um conhecimento melhor sobre a incorporação das técnicas de Produção Mais Limpa no processo produtivo de uma empresa produtora de cachaça. A unidade de análise desta pesquisa foi O Engenho Triunfo, localizado no brejo paraibano, município de Areia, essa indústria fabrica a Cachaça Triunfo. O estudo foi concretizado através da colaboração da empreendedora, do engenheiro químico, e de uma ecologista, bem como de visitas técnicas ao local de produção para complementar os dados sobre a incorporação das técnicas ao processo produtivo.

3.3 Instrumento de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada através de entrevista semi estruturada, orientada por um instrumento de pesquisa aplicado com a empreendedora, com o engenheiro químico e com uma ecologista, cujas informações foram complementadas através da colaboração de outros funcionários. Conforme Bertucci (2009), a entrevista trata-se de uma indagação direta, realizada entre duas pessoas no mínimo, com o intuito de obter o conhecimento sobre a perspectiva do indivíduo entrevistado acerca de um ou diferentes assuntos.

O instrumento construído e empregado para alcançar informações junto à empresa acerca do tema Produção Mais Limpa foi um questionário (Apêndice) baseado no modelo da metodologia de implantação da Produção Mais Limpa do Centro Nacional de Tecnologias Limpas – CNTL (2003). Esse instrumento está dividido em duas partes, sendo: a parte I referente aos resíduos gerados nas etapas do processo produtivo; parte II referente aos três níveis de redução de resíduos, podendo ser na fonte, através da reciclagem ou ciclos biogênicos.

O Quadro 03 abaixo apresenta os níveis com suas respectivas práticas e variáveis da pesquisa:

Quadro 03: variáveis da pesquisa

FLUXOGRAMA DO PROCESSO PRODUTIVO			
PROCESSO PRODUTIVO (ETAPAS)	Materiais utilizados	Identificação dos materiais utilizados em cada etapa do processo	
	Resíduos gerados	Identificação dos resíduos gerados em cada etapa do processo	
NÍVEIS DE RESÍDUOS GERADOS			
NÍVEL DE REDUÇÃO DOS RESÍDUOS	PRÁTICA	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO
<u>NÍVEL 1 - REDUÇÃO NA FONTE</u>	Modificação do produto	Substituição do produto	Considera a possibilidade do cancelamento da produção de uma linha de produto, caso represente alguma ameaça ou impacto ao meio ambiente.
		Composição do produto	Desenvolver uma nova concepção do produto ou alteração na composição do produto para considerar a variável ambiental
	Modificação do processo	Boas práticas de Produção Mais limpa	Adoção de boas práticas de Produção mais Limpa, tais como: adequações no layout para reduzir desperdícios, treinamento de pessoal, manutenção e limpezas periódicas, uso cuidadoso de matérias primas e de processos.
		Substituição de matérias-primas	Preocupação com a substituição de materiais não renováveis por renováveis e tóxicos por atóxicos.
		Modificação tecnológica	Aperfeiçoamento e técnicas adequadas de manuseio operacional, substituição de equipamentos, automação e controles para reduzir a quantidade de resíduos na produção.
	<u>NÍVEL 2 - RECICLAGEM INTERNA E EXTERNA</u>	Reciclagem interna	Reintegração do resíduo no processo produtivo
Reutilização na produção de sub produto			Reutilização de resíduos utilizados na produção de outros produtos na empresa
Reciclagem externa		Materiais vendidos/doados para reciclagem	Considera os resíduos gerados e que não puderam ser reintegrados ao processo produtivo ou como sub produtos.
		Coleta, seleção e armazenamento resíduos	Diz respeito a coleta, separação e acondicionamento dos resíduos de forma adequada
<u>NÍVEL 3 - CICLOS BIOGÊNICOS</u>	Processos biogênicos	Compostagem orgânica ou adubo para o solo	Considera os resíduos utilizados como compostagem orgânica ou adubo para o solo
		Recuperação de energia ou material	Diz respeito aos resíduos utilizados na recuperação de energia ou material
<u>ALTERNATIVA FINAL: DESTINO DOS RESÍDUOS</u>	Disposição adequada dos resíduos	Destino Final	Preocupação com o destino adequado dos resíduos gerados e que não puderam ser reciclados ou reutilizados.

Fonte: Elaborado com base na metodologia de PML – CNTL (2003).

Fundamentado pelos princípios da Produção Mais Limpa exibidos, foi realizado um ajustamento para o setor de produção de cachaça, a partir de um conjunto de questionamentos formulados para atender aos propósitos de cada nível, explorando tais aspectos na empresa investigada.

Foi realizada também a coleta de dados através da observação direta em visitas técnicas ao Engenho Triunfo em dezembro de 2013, fevereiro e março de 2014, onde foi possível observar aspectos do processo de produção, do uso da produção mais limpa e de outros aspectos gerais. Marconi e Lakatos (2002) definem observação direta como sendo uma técnica para coletar de dados e informações, que usa os sentidos para obter determinados aspectos da realidade. Ou seja, não trata-se apenas de ver e ouvir, mas também de analisar os eventos ou fenômenos que se deseja estudar.

É importante ressaltar que na coleta foram consultados documentos da empresa e o site, como forma de complementação e aprofundamento das informações.

3.4 Tratamento e Análise dos dados

No que se refere ao tratamento feito com os dados coletados, o mesmo foi realizado de forma qualitativa, almejando a identificação da presença dos aspectos da Produção Mais Limpa na empresa, com base nos níveis e práticas considerados. Assim, a partir do confronto feito com as informações apresentadas pela empresa, conseguidas através da entrevista e da observação direta ao processo produtivo, foi plausível realizar as análises e constituir a conclusões.

4.0 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados encontrados com a aplicação da pesquisa na empresa objeto de estudo. O capítulo encontra-se dividido na caracterização da empresa, processo produtivo e resíduos gerados, bem como, os três níveis sequenciais e suas respectivas práticas de produção mais limpa.

4.1 Histórico e Caracterização da Empresa

A Cachaça Triunfo iniciou todo seu processo de produção e comercialização no Engenho Triunfo, localizado na cidade de Areia-PB, que possui uma área de 800 m² construídos, tendo espaço ainda para crescimento.

A história da empresa começou em 1994, quando o proprietário recebeu uma herança de uma fazenda na região do Curimataú e vendeu essa propriedade para a compra de uma moenda de pequeno porte e um alambique. A dificuldade inicial era produzir uma cachaça de boa qualidade. Ele acreditava que os vizinhos e produtores desse produto iriam lhe ensinar ou prestar alguma ajuda, o que não ocorreu.

Em um festival de cachaça que ocorre todos os anos no fim de setembro, chamado de Bregareia na cidade de Areia PB, o proprietário teve a oportunidade de fazer um curso de qualidade de cachaça com o Professor Fernando Valadares Novais, reconhecido não apenas no Brasil, mas em toda América Latina, pelo seu conhecimento de produzir cachaça.

Foi assim que ele aprendeu a fazer uma cachaça de qualidade. Assim iniciou-se o engarrafamento com garrafas tipo “pet”, o que gerou um grande estoque, pois a venda era muito pequena. Foi então que sua esposa começou a vender a cachaça nas portas dos estabelecimentos comerciais, melhorando um pouco a comercialização, juntamente com a revenda por partes de alguns familiares que se tornaram representantes.

Com o crescimento, foram comprando novos alambiques, novas moendas, e hoje vendem cerca de 30.000 garrafas de cachaça por mês, em pacotes contendo seis garrafas que

variam em embalagens de 200 à 700 ml. No entanto, o Engenho Triunfo não supre toda necessidade que a Paraíba demanda sobre ele, e por isso o engenho vende muito pouco para fora do estado tendo assim um mercado muito promissor a ser explorado ainda dentro do estado e fora dele.

O maquinário adquirido pela empresa foi renovado nos últimos cinco anos, portanto é considerado tecnologia de ponta, economizando espaço, tempo e custos. Os investimentos no engenho são feitos em todo o ano decorrido sempre aumentando sua capacidade de produção que hoje é de 30.000 litros por dia, e planejam novas aquisições quando novas tecnologias forem desenvolvidas.

O controle de qualidade é feito diariamente com padronização do processo, ambiente e produtos limpos e higienizados, com o auxílio de uma análise mais detalhada, devido ao Laboratório construído dentro da própria empresa e o acompanhamento de um químico especializado. A Triunfo também desenvolveu um novo rótulo que evita a falsificação nos bares, onde ocorre o maior índice de falsificação. Esse rótulo contém a palavra “PUXE”, e ao puxar, o consumidor danifica o rótulo, evitando assim que as pessoas tentem sabotá-lo.

Os preços dos produtos finais são bem acessíveis à população local e regional, favorecendo a difusão do produto para todas as classes sociais. Entre os principais produtos estão a Tradicional, a Umburana, a Jequitibá, a Carvalho, a Canela e a Bidestilada, esta última sofre o mesmo processo de destilação do whisky, sua embalagem é de porcelana estrangeira e seu rótulo é de ouro em pó. A empresa fará o lançamento este ano de mais um produto, a Triunfo Ice, uma bebida gaseificada. Além disso, a Triunfo mantém parcerias com outras empresas, como a Picogel que fabrica sorvetes de frutas com a cachaça que são oferecidos aos turistas no momento de degustação.

A empresa conta hoje com 53 colaboradores diretos e mais de 200 indiretos. Os proprietários estão bem próximos da produção e controle dos recursos humanos da empresa facilitando as negociações com empregados. Com isto se tem maior controle dos problemas e um bom convívio dos colaboradores na empresa. Todos os colaboradores são rigorosamente pagos em dia e a empresa oferece a todos e aos seus familiares um ensino básico, com parcerias com o SENAI.

O filho mais velho do casal proprietário, formado em Engenharia Química na UFCG e Química Industrial na UEPB, introduziu na empresa o processo de transformação da cachaça de cabeça que, antes era jogada fora devido ao alto teor de cobre e grau alcoólico, em álcool combustível que é utilizado nos automóveis domésticos dos proprietários e familiares.

A gestão ambiental é enfatizada com práticas de reuso da água, proteção ao meio ambiente evitando a queima da cana e o derramamento do vinhoto em lugares inadequados, reutilização do bagaço que é sobra da extração do caldo de cana, tanto como adubo, fabricação de sabonetes esfoliastes, alimentação animal, combustível para aquecimento dos alambiques, como para venda às outras empresas que o utiliza para diversas finalidades. Esse dinheiro obtido pela venda de bagaço parte é revertido para ajuda nos tratamentos e exames de saúde, educação e treinamento dos funcionários.

A cidade de Areia incentiva o turismo na região enfatizando seus engenhos e produtores. E o engenho Triunfo tem um ponto muito forte no atendimento de turistas pois conta com um ambiente muito bem cuidado e arrumado com muitas variedades de flores, além disso, os proprietários fornecem degustações e explicações sobre o processo de fabricação e armazenagem da cachaça. E ainda recente foi inaugurado um hotel que leva o nome da cachaça, onde a empresa visou o acolhimento e recepção não só dos turistas do engenho como de toda a região.

A Triunfo contribui com o Estado da Paraíba e com a cidade de Areia através das cargas tributárias recolhidas, e no incentivo à produção de açúcar para com os pequenos produtores locais, contribuindo também para o desenvolvimento da região.

4.2 Processo Produtivo e Resíduos Gerados

A cachaça de qualidade requer muitos cuidados que devem começar desde a escolha do solo e da adubação para a plantação da cana-de-açúcar, sua matéria prima essencial. O solo mais adequado para o plantio da cana-de-açúcar é um solo leve, sem excesso de umidade, rico em matéria orgânica e minerais. Outro fator importante está na triagem das mudas da cana-de-açúcar, que é a seleção das variedades de cana que serão utilizadas no canavial. Esta seleção

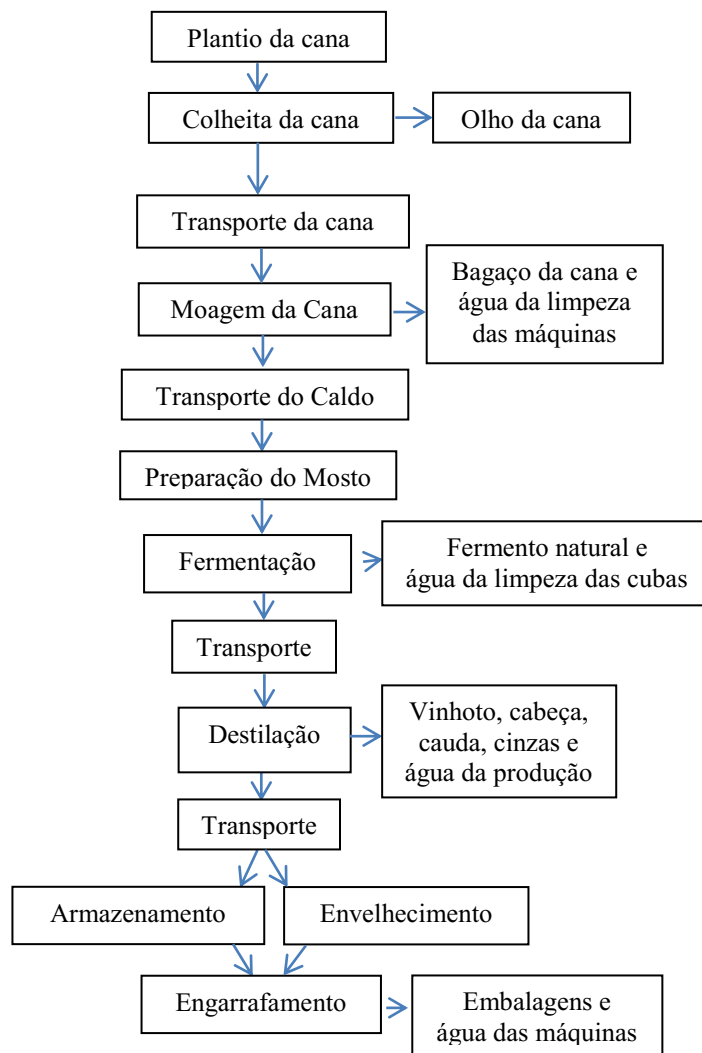
deve considerar características acerca do contexto local, como o lugar de implantação, a cultura e a temporada de produção da cachaça, além de características relacionadas ao teor de açúcar, a resistência a doenças, ao porte e maturação, essa última mais relevante, pois em meio às variedades existem as que amadurecem mais rápido, outras em um médio espaço de tempo e ainda as que tardam mais a amadurecer. Esses fatores justificam a preocupação que o produtor deve ter com a sua matéria-prima, para que trabalhe um com padrão de qualidade equivalente durante toda safra. Decisões como essas são primordiais para o sucesso da empresa produtora de cachaça.

A qualidade da cachaça e a produtividade no período da fabricação estão diretamente vinculadas à qualidade da cana-de-açúcar, que por sua vez pode variar suas peculiaridades de acordo com os fatores climáticos. Segundo os proprietários da Cachaça Triunfo, aproximadamente 40% de toda a matéria-prima necessária para a fabricação da cachaça é produzida no próprio engenho, e a cada ano a área plantada aumenta para proporcionar um estoque de segurança de matéria-prima. Os outros 60% restantes, a empresa compra de pequenos produtores locais, que estão situados bem próximos dos arredores da empresa, onde a mesma pode assegurar a qualidade da cana-de-açúcar adquirida.

O processo produtivo da Cachaça Triunfo acontece durante todo o ano, com interrupção apenas nos finais de semana para limpeza e manutenção do engenho e dos equipamentos, pois a empresa ainda não tem uma capacidade produtiva que comporte a sua demanda. No entanto, o período de fabricação mais intenso está entre os meses de Agosto a Abril, devido ao recesso das chuvas na região, pois no período chuvoso (Maio-Setembro) a cana-de-açúcar acumula mais água e o teor de sacarose é mais baixo, portanto a produtividade da matéria-prima é menor, consequentemente a produção é reduzida nessa época.

O sistema de fabricação da Cachaça Triunfo é composto por várias etapas importantes, sejam elas o plantio/colheita da matéria-prima, moagem, preparação do mosto/fermentação, destilação, armazenamento/envelhecimento e engarrafamento que estão apresentados no fluxograma abaixo:

Fluxograma ilustrativo do processo de fabricação da Cachaça Triunfo.



- ❖ *Plantio / Colheita:* A cana-de-açúcar, após ser plantada é adubada com esterco, com o bagaço da cana proveniente da moagem e com as cinzas e o vinhoto provenientes da destilação. Após aproximadamente 12 meses ela atinge seu grau de maturação e começa a ser cortada, sem a tradicional queima utilizada por diversos engenhos, para que não haja perda nenhuma na qualidade da matéria-prima. Depois de cortada, a colheita é feita manualmente e vai direto para a etapa da moagem, mantendo um prazo máximo de 12 horas entre a colheita e a moagem dessa cana-de-açúcar.
- ❖ *Moagem:* A cana-de-açúcar que foi colhida é higienizada e transportada para a moenda para que se proceda a retirada do caldo. Antes de moer, ela é passada por um picador, que tem a função de facilitar e melhorar o aproveitamento da extração do caldo da cana-de-açúcar. A moenda utilizada tem força motriz gerada por energia elétrica,

garantindo menos paradas e maior eficiência no processo. Após a moagem da cana, o caldo extraído é transportado por gravidade para a fermentação, passando por filtros, peneiras e decantadores que retira as impurezas contidas no caldo.

- ❖ *Preparação do Mosto / Fermentação:* O caldo ao ser extraído da moenda é coado e levado para tanques de polietileno, onde é feita a decantação dos resíduos do bagaço da cana. Em seguida o mosto é levado sem contato humano, pelas tubulações, para cubas de aço inoxidável. Nessas cubas ocorre a fermentação natural, onde as próprias leveduras provocam o desdobramento dos açúcares presentes no caldo, transformando a sacarose em álcool etílico e gás carbônico. Esse processo pode demorar de 18 a 24 horas.
- ❖ *Destilação:* Esse é o processo no qual a garapa é transportada das cubas de fermentação para os alambiques de cobre. Nos alambiques, essa garapa é aquecida através da queima de próprio bagaço da cana proveniente da moagem a uma temperatura de 90°C para que o álcool seja evaporado. Esse vapor passa por um sistema de resfriamento numa serpentina para que seja condensado e volte ao estado líquido em forma de cachaça. Nesta etapa a cachaça é separada em três partes: a cabeça, o coração e a cauda. Essa separação é realizada pela medição do teor alcoólico: os 10% iniciais é retirado da destilação e compõem a cabeça, os 80% retirados em seguida se refere ao coração, que é a parte nobre da cachaça e os 10% finais forma a cauda. Dessa forma, só o coração é armazenado para ser engarrafado, pois é a única parte própria para o consumo, e cabeça e a cauda são destinadas à fabricação do álcool combustível.
- ❖ *Armazenamento / Envelhecimento:* Após a destilação a parte do coração é armazenada para melhorar a característica amarga e ganhar aroma. Dessa forma, a cachaça é armazenada em pipas feitas de madeira umburana, jequitibá, carvalho e canela, permanecendo aí por um período mínimo de 3 meses (a cachaça tradicional) até que haja o amaciamento adequado da mesma. O que diferencia as cachaças de cor branca, amarela e envelhecida é o tempo de armazenamento. Para a envelhecida é necessário um período de no mínimo de 12 meses de armazenamento.
- ❖ *Engarrafamento:* Nesta última etapa a cachaça, é transportada através de dutos e descem por gravidade para recipientes de inox para serem engarrafadas. Antes de chegar até as garrafas, esta passa por filtros para retirar todas as impurezas de forma que não ultrapasse nenhum resíduo de madeira, e assim é envasada nas garrafas de vidro, que são previamente lavadas e esterilizadas, por uma máquina que também faz o

lacre, põe o rótulo e o selo. Em seguidas as garrafas são armazenadas em caixas com seis unidades e embalagens que variam de 200 a 700 ml.

Durante toda a produção, toda a água utilizada vem de um açude presente no engenho. A água desse açude é bombeada para uma estação de tratamento também própria e depois novamente bombeada para tanques onde é armazenada para ser usada em toda a produção, como também na limpeza e manutenção de equipamentos. A etapa da produção que mais consome água é a destilação, nessa fase o volume de água gasto é geralmente alto e varia conforme a quantidade de destilações feitas por dia.

No término de todo o processo fabril, são produzidos o produto principal, que é a cachaça, e também alguns resíduos que são mostradas no Quadro 04 a seguir:

Quadro 04: Resíduos Gerados na Produção da Cachaça

PROCESSO PRODUTIVO (ETAPAS)	RESÍDUOS GERADOS
Plantio / Colheita	Olho da Cana-de-açúcar.
Moagem	Bagaço da cana-de-açúcar; Água da limpeza das máquinas.
Preparação do Mosto / Fermentação	Fermento natural; Água da limpeza das cubas de aço e polietileno.
Destilação	Vinhoto; Cabeça; Cauda; Cinzas; Água da produção
Armazenamento / Envelhecimento	---
Engarrafamento	Embalagens; Água da limpeza das máquinas.

Fonte: Elaboração própria (2014).

Após o corte da cana-de-açúcar, a sua parte verde chamada popularmente como “olho da cana”, permanece no canavial e é utilizada como matéria orgânica para o preparo do solo. A outra parte da cana cortada é levada para a moagem, onde após ser moída para que se extraia o caldo, resta-se sua parte fibrosa que é conhecida como “bagaço”, este é armazenado em um galpão coberto que fica na área ao lado da moenda para depois ser prensado por uma máquina formando fardos e ser reaproveitado como ração animal, adubo orgânico para o canavial, geração de energia para os alambiques, venda para outras organizações e fabricação

de sabonetes esfoliastes que a empresa também produz. Depois de terminada a moagem, a máquina é lavada e essa água usada é despejada nas áreas com capim próximas à moenda, sem nenhum tipo de reaproveitamento.

Logo depois que sai da moenda, o caldo é levado para a fermentação e após terminar todo o processo nessa fase, o ambiente é lavado para poder receber uma nova quantidade de caldo, já que no decorrer do processo fermentação as leveduras provocam borbulha do caldo, onde o mesmo geralmente esborra sujando o local. Ao final da limpeza, a água utilizada é também despejada na área de capim.

A destilação é a etapa que produz mais resíduos, um deles são as cinzas, provenientes da combustão do bagaço de cana, que aquece os alambiques. Apesar da pequena quantidade de cinzas produzidas, elas funcionam como adubo e são despejadas na plantação de cana do engenho. Outro resíduo é a grande quantidade de água utilizada na destilação que devido a sua alta temperatura é canalizada para as torres de resfriamento da própria empresa, e após resfriada é levada para a estação de tratamento também da empresa, para ser tratada e reutilizada. É na destilação também que acontece a produção do vinhoto, que é um líquido restante muito prejudicial à saúde humana e ambiental caso entre em contato com a água superficial ou lençóis freáticos, por isso ele é bombeado para tanques afastados próximos à plantação de cana, onde não há contato com a água, para depois ser utilizado na fertirrigação do solo. Na parte final da destilação onde a cachaça já se encontra pronta e é feito o seu fracionamento, as partes correspondentes a cabeça e cauda são separadas e reaproveitadas para a fabricação do etanol, produzido também na empresa.

Na fase de armazenamento não foi observada a geração de resíduos, nela acontece apenas o bombeamento da cachaça produzida na destilação para os tonéis de madeira onde devem permanecer por um período mínimo de 90 dias até que se façam todas as análises e testes de qualidade. No engarrafamento ocorre a geração de resíduos como a água usada na lavagem das máquinas de engarrafamento que tem o mesmo destino de despejo para áreas com capim. As caixas e embalagens provenientes da compra dos insumos como tampas, garrafas, rótulos e selos, usados no engarrafamento e rotulagem da cachaça são reaproveitados para organizar material. Os plásticos e papelões também deixados pelo engarrafamento são prensados para reduzir o seu volume e facilitar o seu transporte e ficam armazenados em uma área por trás do setor de engarrafamento para depois serem destinados à reciclagem externa. E os vidros de garrafas que quebram no engarrafamento, são separados dos outros resíduos para

facilitar a coleta por parte das empresas que reciclam esse tipo de material, e ficam armazenados também por trás do setor engarrafamento.

O bagaço da cana, a cabeça e cauda são dos resíduos gerados os mais importantes. A cabeça e a cauda devido à oportunidade de maior redução de custos para a empresa, que foi a transformação em etanol, fabricado na própria empresa e que abastece todos os automóveis da companhia, dos proprietários e dos familiares, onde o litro custa apenas 12 centavos para a empresa. Já o bagaço, devido a sua quantidade de opções de reaproveitamento: ração animal, adubo orgânico, aquecimento dos alambiques, venda para outras organizações, e fabricação de sabonetes esfoliastes que são vendidos na loja de fábrica localizada no próprio engenho. Vale salientar que todo o lucro obtido com a venda do bagaço é destinado para custear as despesas com saúde, educação e treinamento dos funcionários da empresa.

Os resíduos gerados e identificados no processo produtivo da empresa serão abordados na sequência, conforme os níveis de redução dos resíduos propostos pela metodologia da P+L do CNTL (2007).

4.3 Produção Mais Limpa: Níveis de Redução de Resíduos na Empresa estudada.

4.3.1 Nível 1 – Redução na Fonte

O primeiro nível na Redução dos Resíduos é o nível essencial na aplicação da Produção Mais Limpa, e este deve estar relacionado com a não geração ou não emissão de resíduos na fonte, ou seja, a preocupação começa a partir da nascente dos resíduos. Ele é formado pelas seguintes práticas: *Modificação no produto e Modificação no processo*.

4.3.1.1 Prática: Modificação no Produto

A prática Modificação no Produto é um exercício que pode beneficiar o processo de produção da cachaça, pois através das variáveis dessa prática, a empresa é estimulada a posicionar-se de maneira ecologicamente correta, modificando o seu produto ou sua composição. Essa prática é formada por as seguintes variáveis: *Substituição do produto* e *Composição do produto*.

Quanto a variável *Substituição do Produto*, a empresa em análise não apresenta probabilidade de haver uma Substituição do Produto, pois a empresa tem toda a produção voltada para fabricação apenas de um produto que é a cachaça branca, e caso houvesse uma troca, o processo produtivo seria o mesmo ou a empresa teria que mudar a atividade produtiva. Assim, a empresa reconhece que mesmo que mínimo, ainda há ameaça para o meio ambiente, e que tenta reduzir esse impacto ao máximo. De forma, em busca da redução desse impacto, todo o processo de produção da empresa é orgânico, tendo como base técnicas naturais, além de um planejamento ambiental aplicado a todas as atividades da empresa, e ainda afirma que caso aconteça algum problema fora do esperado, não medirá esforços para solucioná-los, mostrando o seu comprometimento com as questões ambientais, agredindo cada vez menos a natureza.

Em relação a variável *Composição do Produto*, a empresa afirma que não há possibilidade de alterar a composição ou desenvolver uma nova concepção do produto, pois a cachaça já se trata de um produto totalmente orgânico, ou seja, natural, onde todo o processo produtivo da empresa já foi projetado visando à minimização dos impactos ambientais, de acordo com a sequência de suas etapas. Existindo apenas a preocupação de priorizar materiais renováveis e atóxicos durante o processo produtivo, ou a possibilidade de substituição de alguns materiais, principalmente os utilizados no processo de engarrafamento e embalagem, desde que estes sigam os níveis de qualidade, bem como as normas do Ministério da Agricultura.

4.3.1.2 Prática: Modificação do Processo

A prática Modificação é um exercício que a empresa é instigada a posicionar-se de maneira ecologicamente correta, modificando o seu processo produtivo e adotando práticas de Produção Mais Limpa. Essa prática é formada por as seguintes variáveis: *Boas Práticas de Produção Mais Limpa*; *Substituição de matérias-primas* e *Modificação tecnológica*.

As *Boas Práticas de Produção Mais Limpa* podem ser caracterizadas como as adequações no layout visando à redução dos desperdícios, o treinamento realizado com os funcionários, as limpezas e manutenções realizadas periodicamente, o uso cuidadoso de matérias primas e de processos, entre outras.

Analisando essa variável na empresa em estudo, observa-se que a mesma se enquadra nas características acima citadas, pois mantém práticas gerenciais voltadas para uma maior eficiência do processo de produção. Com relação ao layout, a empresa arquitetou-o de acordo com as etapas de produção de forma a reduzir os desperdícios e facilitar a movimentação, e como o processo produtivo foi montado desde 1994 e mantém-se preservado até hoje, ele apresenta algumas particularidades, como por exemplo, a moagem da cana, em seguida a fermentação do caldo até a destilação, foram processos sequenciados e estruturados em terreno declive, pois como não havia automação para levar a matéria-prima de um processo para o outro, todo o sistema funcionava e ainda funciona por gravidade, apenas foram feitos alguns ajustes para reduzir os desperdícios e comportar o aumento do volume de produção com os anos, mantendo uma produção uniforme e constante. Além disso, os resíduos gerados nas etapas de produção são recolhidos e acondicionados próximos aos locais de origem, para depois serem reutilizados, facilitando o deslocamento durante o processo.

Com relação ao treinamento de pessoal, a empresa trabalha incessantemente com essa prática, treinando seus funcionários diariamente, para deixá-los sempre lembrados dos cuidados que devem manter durante o processo de produção. Além disso, a empresa disponibiliza cursos periódicos de treinamento e aperfeiçoamento de pessoal, mostrando assim, ter preocupação com a eficiência de produção que são atribuídos a intervenção humana.

Com relação às limpezas e manutenções, a empresa faz as limpezas dos ambientes e das máquinas de produção, normalmente 2 vezes no mínimo durante a semana, de modo que

prima por um ambiente agradável e livre de sujeiras acumuladas, para que não aconteça o comprometimento da qualidade dos seus produtos.

E com relação ao uso cuidadoso da matéria-prima e dos processos a empresa busca essa prática ao treinar seus funcionários para bom manuseio dos insumos, além de disponibilizar instrumentos que melhora esse manuseio, como é o caso do picador que facilita a extração do caldo e reduz os desperdícios de matéria-prima, obtendo um melhor rendimento da cana-de-açúcar.

Quanto à variável *Substituição de Matérias-primas* não renováveis e tóxicas do sistema produtivo por renováveis e atóxicas, foi observado que a empresa tem preocupação com esse aspecto. Um exemplo pode ser o processo de fermentação, onde ocorre a fermentação do caldo extraído da cana-de-açúcar. Geralmente em empresas com produções de grande escala, como é o caso das produtoras de cachaças industriais, onde o objetivo principal é o volume de produção e não a preservação da qualidade da bebida, elas fazem o uso de leveduras que são adicionadas ao caldo e que aceleram o processo de fermentação, chegando a reduzir o tempo até pela metade, apresentando assim um ganho considerável de tempo nessa etapa, porém há uma perda de qualidade desse caldo.

Já na empresa foco desse trabalho, essa fermentação é feita naturalmente, ou seja, as essas leveduras são substituídas por leveduras naturais que aparecem espontaneamente em decorrência do tempo que esse caldo fica em descanso, apenas é deixada uma parte do caldo fermentado (fermento natural) que fica preso no fundo das cubas de aço e de polietileno para ficar mais fácil a fermentação do próximo caldo. Quando a fermentação acontece de forma natural ela dura um período em torno de 18 a 24 horas, variando de acordo com fatores ambientais naturais. Assim a empresa assegura que não há perda na qualidade de seu produto.

Já relação a *Modificação Tecnológica* pode provocar modificações no tempo das operações por meio do aperfeiçoamento e uso de técnicas adequadas de manuseio operacional, substituição de equipamentos, automação e controles gerais que reduzam a quantidade de resíduos gerados na produção. Normalmente essas medidas necessitam ser combinadas com a seleção de matérias-primas e com boas práticas operacionais.

Para essa variável a empresa não conta com a utilização de técnicas ou processos que reduzam a quantidade de resíduos, visto que os resíduos gerados na produção variam de

acordo com o volume produzido, assim quanto maior for o volume de cachaça produzido, maior será a quantidade de resíduos gerados. Uma forma de redução na quantidade de resíduos gerados seria produzir mais litros de cachaça utilizando a mesma quantidade de matéria-prima. No entanto, o rendimento da produção depende do índice de sacarose (açúcar) contido na cana-de-açúcar, de forma que a empresa precisa utilizar métodos para manter esse índice padrão, e para que isso é necessário além de uma adubação correta, um índice pluviométrico adequado, conseguido através da irrigação, processo esse que a empresa possui, e dessa forma não fica dependendo da chuva para manter esse índice.

Contudo, a empresa recentemente adquiriu tecnologias mais modernas, que tanto melhoram o aproveitamento da matéria-prima e recursos utilizados, como reduzem a geração de resíduos na origem, como é o caso do picador já citado anteriormente, que faz com que a moenda consiga extrair uma maior quantidade de caldo da cana, e o caso dos alambiques e as caldeiras de alta tecnologia que reduzem tanto o trabalho manual dos funcionários como a quantidade de vinhoto e cinzas, que são resíduos do processo de destilação.

4.3.2 Nível 2 – Reciclagem Interna e Externa

No segundo nível de redução, os resíduos que não puderam ser evitados no primeiro nível, devem nesse nível, ser reintegrados ao processo produtivo da empresa através da prática da reciclagem interna. Já a prática da reciclagem externa se dá pelo aproveitamento dos resíduos e emissões fora da empresa, os quais não puderam ser reintegrados ao processo produtivo. Sendo assim, a reciclagem interna se mostra mais vantajosa, no entanto, não sendo possível utilizá-la, deve-se empregar a reciclagem externa.

4.3.2.1 Prática: Reciclagem Interna

A prática Reciclagem Interna corresponde à prioridade desse segundo Nível, e trata-se da reciclagem dos resíduos que não puderam ser evitados no Nível 1 (Redução na Fonte) e que

serão reintegrados ao processo produtivo da empresa, para o mesmo propósito ou para propósitos diferentes. Essa prática é formada pelas seguintes variáveis: *Reintegração do Resíduo no Processo Produtivo* e a *Reutilização na Produção de subprodutos*.

Quanto a variável *Reintegração do Resíduo no Processo Produtivo* a empresa apresenta a reutilização de alguns resíduos gerados no processo de produção da cachaça que são: o olho da cana, a bagaço da cana, o fermento natural, o vinhoto e as cinzas. O olho da cana é deixado no mesmo local de origem e reutilizado como adubo para o solo onde é plantada a cana-de-açúcar. O bagaço da cana é reutilizado como insumo para queima e aquecimento dos alambiques no processo de destilação. O fermento natural que fica grudado no fundo das cubas de aço e polietileno após o caldo de cana ser fermentado, é deixado no mesmo local, juntamente com uma parte do caldo fermentado e reutilizado para a mesma finalidade, facilitar a fermentação do próximo caldo que será levado para lá. O vinhoto produzido no processo de destilação é armazenado em barreiros e reutilizado na fertirrigação do solo. No caso das cinzas provenientes da queima do bagaço, são reutilizadas para correção do solo.

Em relação a variável *Reutilização do Resíduo na Produção de subprodutos*, a empresa utiliza parte do bagaço de cana gerado na etapa de moagem para a fabricação de sabonetes esfoliastes que são produzidos na própria empresa, ou seja, trata-se de um subproduto que é vendido e pode ser adquiridos pelos consumidores na loja de fábrica do engenho.

As frações da cachaça conhecida como “cabeça” e “cauda” que são resíduos gerados na destilação ao serem separados do “coração”, também são utilizadas para a transformação em álcool combustível, ou seja, um subproduto do processo produtivo. Essa transformação da cabeça e cauda da cachaça em álcool combustível, que antes eram jogadas fora devido ao alto teor de cobre e grau alcoólico foi introduzida na empresa pelo filho mais velho do casal proprietário, Thiago Henrique de Albuquerque Baracho, que é formado em Engenharia Química na UFCG e Química Industrial na UEPB. Ele fabrica o etanol no próprio engenho e este combustível é utilizado para abastecer todos os automóveis que compõem a frota da empresa, como também os de uso doméstico, como dos proprietários e familiares. Essa foi a melhor técnica para reaproveitamento de resíduos e a maior oportunidade de redução de custos que a empresa encontrou. Para ter uma ideia do quanto a empresa economiza, o litro do álcool produzido custa para a empresa apenas R\$ 0,12 centavos, mostrando assim que o

compromisso com a redução de impactos para o meio ambiente também pode gerar grandes benefícios econômicos.

4.3.2.2 Prática: 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 as etapas do processo de produção da cachaça. Essa prática é formada por as seguintes variáveis: *Materiais Vendidos ou Doados para Reciclagem Externa* e a *Coleta, Seleção e Armazenamento dos Resíduos*.

Quanto a variável *Materiais Vendidos ou Doados para a Reciclagem Externa* foi possível observar na empresa objeto de estudo que torno de 50% do bagaço gerado pela moagem da cana, é destinado para venda externa com finalidades como ração animal, combustão para outras indústrias, adubo orgânico, entre outras. Isso acontece, pois a geração desse resíduo é maior que o seu consumo como combustível e adubo orgânico na empresa. Assim como todo o resíduo de vidros, plásticos, papéis e papelão gerado no processo de engarrafamento e embalagem também são destinados á venda para empresas que trabalham com reciclagem desses materiais. A renda obtida com a venda desses produtos é destinada ao custeio de exames de saúde e tratamentos odontológicos dos funcionários, além de investimento na área de educação para eles.

Já a variável *Coleta, Seleção e Armazenamento dos Resíduos* diz respeito à coleta, separação e acondicionamento dos resíduos de forma adequada para viabilizar a reciclagem externa. Quanto a esse aspecto, observou-se que todo o resíduo da cadeia produtiva da empresa é separado de acordo com a sua tipologia, isso é facilitado pela pequena variedade de resíduos que a empresa gera, e apesar do volume produzido, todo esse material é armazenado em locais de fácil movimentação e deslocamento.

No caso do olho da cana, não se faz o armazenamento, pois o mesmo é deixado na faze do corte da cana e nesse mesmo local permanece, apenas é espalhado uniformemente pela plantação. O bagaço da cana é passado por uma prensa para formar fardos, reduzindo o volume e facilitando o seu manuseio, e fica armazenado em um galpão coberto ao lado do

setor de moagem para depois ser destinados para diversos fins. O fermento natural, deixado pela fermentação do caldo, permanece nas próprias cubas onde foram produzidos para facilitar a fermentação do próximo caldo. O vinhoto que é um resíduo que pode contaminar a água de superfícies e lençóis freáticos caso entre em contato, este fica armazenado em barreiros dispostos em uma área isolada, próxima à plantação de cana, para depois serem tratados e destinados à fertirrigação do solo. As cinzas produzidas como tem um volume relativamente baixo são armazenadas ao lado setor de destilação para depois serem espalhadas nas plantações. Com relação as caixas e embalagens provenientes da compra dos insumos como tampas, garrafas, rótulos e selos, usados no engarrafamento e rotulagem da cachaça são reaproveitados para organizar material. Os plásticos e papelões também deixados pelo engarrafamento são prensados para reduzir o seu volume e facilitar o seu transporte e ficam armazenados em uma área por trás do setor de engarrafamento para depois serem destinados à reciclagem externa. E os vidros de garrafas que quebram no engarrafamento, são separados dos outros resíduos para facilitar a coleta por parte das empresas que reciclam esse tipo de material, e ficam armazenados também por trás do setor engarrafamento.

Por fim, a água que é utilizada para limpezas e manutenções após o uso é descartada no solo sem nenhum tratamento ou reaproveitamento. Já a água utilizada no processo produtivo, principalmente na destilação é levada para as torres de resfriamento e depois para estação de tratamento da empresa onde são tratadas e despejadas no açude do engenho para depois ser reaproveitada tanto no processo de produção como para outros fins.

4.3.3 Nível 3 – Ciclos Biogênicos

O nível 3 corresponde ao tratamento biogênico que será dado aos resíduos produzidos que não foram absorvidos no Nível 1 e Nível 2 de redução. Esse é o último nível para reutilização ou reciclagem dos resíduos gerados pela empresa. Ele é formado pela prática *Processos Biogênicos*.

4.3.3.1 Prática: Processos Biogênicos

A prática Processos Biogênicos corresponde a utilização dos resíduos gerados no processo de fabricação como auxílio em processos naturais que podem ou não estar relacionados com a produção. Essa prática é formada pelas seguintes variáveis: *Compostagem Orgânica ou Adubo para o Solo e Recuperação de Energia ou de Material*.

A variável *Compostagem Orgânica* diz respeito aos resíduos que são utilizados na recuperação de energia ou de material. No caso da empresa foco, foi visto que a mesma apresenta quatro resíduos para este fim: o olho da cana, deixado no corte da cana-de-açúcar; o resíduo gerado no processo de moagem da cana-de-açúcar, que é o bagaço da cana; as cinzas provenientes do aquecimento dos alambiques na fase de destilação; e o vinhoto também nessa fase. O olho da cana permanece no mesmo local de origem para servir como adubo orgânico, apenas é espalhado no decorrer da área do canavial. Uma parte do bagaço da cana deixado pela moagem é levada para a plantação de cana-de-açúcar e utilizada com adubo orgânico. E as cinzas, que são produzidas com a queima do bagaço de cana nas fornalhas, são utilizadas para correção do solo onde é cultivada a cana. E o vinhoto ou a vinhaça, após ser deixado no processo de destilação é utilizado na fertirrigação do canavial.

Já a variável *Recuperação de Energia ou Material* estar associada aos resíduos gerados na produção da cachaça que são utilizados na recuperação de energia ou de material no decorrer do processo ou não. Dessa forma, foi observado que a empresa utiliza o bagaço de cana, resíduo deixado pela moagem da cana, para essa finalidade. Após ser deixado na etapa da moagem, o bagaço é prensado para facilitar o seu manuseio e é armazenado em galpões cobertos para que fiquem isolados da chuva. Dessa forma consegue-se manter esse bagaço mais seco o que facilitará a sua função de combustível para caldeira, gerando a energia que aquece os alambiques no processo de destilação.

4.3.4 Alternativa Final: Destino dos Resíduos

Esse tópico se refere às alternativas de destino final dada aos resíduos gerados no processo de produção da cachaça, ou seja, como esses resíduos que não foram captados no Nível 1, 2 ou 3 da redução, vão ser descartados. Esse tópico é formado pela prática *Disposição Adequada dos Resíduos*.

4.3.4.1 Prática: Disposição Adequada dos Resíduos

A prática *Disposição Adequada dos Resíduos*, busca analisar se a empresa se preocupa em descartar apropriadamente os resíduos que não puderam ser absorvidos nos outros níveis. Essa prática é formada pela variável *Destino Final*.

Por fim, a variável *Destino Final* estar relacionada à preocupação com o destino final dos resíduos gerados na produção de cachaça e que não puderam ser reciclados ou reutilizados. Dessa forma, como foi visto no decorrer do trabalho, todo o material utilizado e os resíduos gerados ao longo do processo produtivo que podem ser reaproveitados é feita a sua reciclagem ou reutilização. Já aqueles materiais e resíduos que não foram reutilizados no processo, transformados em subprodutos ou selecionados e destinados à reciclagem externa, são incinerados em uma parte distante do engenho. E ainda uma pequena parte que sobra, como peças e filtros trocados na manutenção dos equipamentos, material de limpeza, material de escritório e material deixados pelos turistas nas visitas ao engenho, são destinados para aterros sanitários e lixões.

Assim, encerrasse as possibilidades de redução de resíduos, cabendo a empresa buscar melhoria contínua em seu processo produtivo, de modo que permite reduzir a quantidade de matéria prima, bem como, a geração dos resíduos em cada etapa de produção. Caso não seja possível atender ao aspecto da não geração de resíduos, que os mesmos possam ser reaproveitados, seja através da reciclagem interna ou externa, e por fim, retornando ao ciclos biogênicos ou a destinação correta em relação a cada tipo de resíduo.

5.0 CONCLUSÃO

O estudo apresentado teve como objetivo Investigar o uso das práticas de produção mais limpa para reduzir os resíduos no processo produtivo artesanal da Cachaça Triunfo do município de Areia-PB.

O processo produtivo da cachaça utilizado pela empresa estudada possui seis etapas que são: Plantio e Colheita da cana-de-açúcar; Moagem da cana-de-açúcar para extração do caldo; Preparação do Mosto e Fermentação do caldo extraído; Destilação do caldo; Armazenamento e Envelhecimento da cachaça e Engarrafamento da cachaça. Este tipo de produção é artesanal, pois todos esses procedimentos são realizados de forma natural, ou seja, em nenhuma dessas etapas de produção é utilizado produtos químicos. Além disso, a empresa tem um bom controle da sua produção, pois desempenha praticamente todas as etapas produtivas, e apenas uma parte da cana-de-açúcar utilizada não é própria da empresa, e advém de produtores locais que estão aos arredores do engenho. No entanto, essa cana-de-açúcar só é adquirida quando passa por testes de qualidade realizados pelo químico da empresa, dessa forma, a mesma consegue manter o controle de sua produção. A partir das etapas do processo produtivo, foi possível identificar os resíduos gerados pela empresa e enquadrar nos níveis de redução dos resíduos de acordo com a metodologia de P+L.

O nível 1 na Redução de Resíduos é considerado o nível mais relevante entre os três níveis existentes, já que a metodologia de Produção Mais Limpa emprega estratégias preventivas que tem como finalidade principal, evitar a geração de resíduos, uma vez que estes geram maiores custos para a empresa além de provocarem impactos para o meio ambiente. Portanto o primeiro nível, sendo o que busca a redução de resíduos na fonte onde são gerados, é o que se adequa melhor ao projeto de Produção Mais Limpa. Dessa forma, perante os resultados exibidos pela pesquisa, é possível constatar que a empresa foca possui pequena aplicação das práticas referentes ao Nível 1 (Redução na Fonte). Diante das informações apresentadas, foi avaliado que a empresa conta com poucas possibilidades de redução de resíduos em suas fontes, pois a quantidade de insumos que necessita, e a quantidade de resíduos que são gerados variam de acordo com o volume também de produto final produzido. Assim, a empresa não conta com muitas opções para alterar processos ou tecnologias para diminuir a geração de resíduos, ela apenas possui técnicas para melhorar o aproveitamento da matéria-prima e reutilizar os resíduos deixados pela produção.

Quanto ao Nível 2 – Reciclagem Interna e Externa, a Triunfo apresenta uma satisfatória aplicação desse nível em relação aos outros níveis de redução de resíduos. Nesse caso, os resíduos que não puderam ser evitados na origem com medidas de reduções na fonte considerados pelo Nível 1, devem ser reintegrados ao processo produtivo da empresa através do Nível 2. Assim, foi visto que a empresa utiliza tanto a reciclagem interna como a externa para tratar os resíduos em questão. Contudo, a reciclagem interna é mais usada pela empresa, uma vez que a mesma proporciona maiores benefícios tanto para a organização como para as questões analisadas na aplicação da PML. Foi observado que a Triunfo reutiliza todo o volume de resíduo de olho de cana-de-açúcar, parte do bagaço da cana, fermento natural; vinhoto; cabeça; cauda; cinzas e água da produção. O que resta de bagaço de cana que não é reaproveitado pela empresa, em torno de 50%, é destinado para reciclagem externa. Assim como todo o resíduo de vidros, plásticos, papéis e papelão gerado que também são destinados à venda para empresas que trabalham com reciclagem desse tipo.

Em seguida, os materiais que não puderam ser reciclados interna ou externamente, devem passar para o terceiro nível de redução de resíduos, que é o Nível 3 – Ciclos Biogênicos, onde tais resíduos são separados em locais específicos para serem utilizados como compostagem ou para fins energéticos. No caso da empresa, a mesma tanto faz uso de resíduos da produção para a compostagem, como é o caso do olho a cana, do bagaço da cana, das cinzas e do vinhoto; como faz uso de resíduo para gerar energia, como é o caso também do bagaço da cana usado para aquecimento dos alambiques. Por fim, sobre as alternativas finais de destino dos resíduos, foi observado que empresa pratica a incineração de alguns materiais que não possuem vias de aproveitamento e os demais são destinados aos aterros sanitários.

Portanto, pode-se perceber que o Nível 2 – Reciclagem Interna e Externa, se destaca entre as ações de redução de resíduos na Triunfo, visto que, de acordo com as necessidades demandadas pelo seu processo produtivo, a própria empresa reutiliza a maioria dos resíduos gerados em diversas fases da produção, e outros são reutilizados por outras companhias, estes com participação menor. Dessa forma, mesmo não havendo maior participação da empresa no Nível 1 – Redução na Fonte, prioritário para os objetivos de aplicação da PML, pode-se considerar que a empresa foca consegue reduzir os seus resíduos satisfatoriamente, dentro dos seus limites quanto ao seu processo produtivo, aproveitando-os através da reciclagem ou da reutilização adequada.

Assim, em acordo com o que foi constatado na empresa, podem ser sugeridas algumas medidas para se tornar possível o aproveitamento de alguns resíduos gerados, como por exemplo, todo o volume de água utilizada para limpeza e manutenção das máquinas e ambientes poderia ser canalizado para reaproveitamento, já que a empresa possui estação de tratamento própria e todo esse volume é descartado sem nenhum tipo de aproveitamento. Outro processo que também pode ser melhorado é com relação ao armazenamento do vinhoto, que é o resíduo mais prejudicial que o processo produz, já que a empresa armazena esse resíduo em pequenos barreiros construídos com o próprio solo. Nesse caso, a empresa poderia construir ou adquirir tanques para armazenar esse material, isolando-o do solo e impedindo o contato direto com o solo e lençóis freáticos. Também pode-se indicar à empresa a adoção do sistema de compostagem como uma forma de reduzir os resíduos orgânicos deixados próximos ao ambiente de degustação dos turistas que visitam o engenho, e os resíduos como plásticos e papéis descartáveis, poderiam ser aproveitados para a produção de mudas de flores que estão presentes no próprio local de recepção aos turistas, visto que a empresa chega a receber 500 à 700 turistas por semana, que estes deixam uma grande quantidade de resíduos.

Por fim, é sugerida uma análise comparativa de diversas empresas do setor de cachaça artesanal, presentes no Estado da Paraíba, para futuros trabalhos acadêmicos sobre Produção Mais Limpa.

6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRABE. Associação Brasileira de Bebidas Etilicas. **Boletim sem excesso**. São Paulo: Ed. Dois, Novembro, 2013. Disponível em: <<http://www.abrabe.org.br/responsabilidade-social/boletins-sem-excesso/>> Acesso em: 28 jan. 2014.
- ABRABE. Associação Brasileira de Bebidas Etilicas. **Revista Supermercado Moderno**. São Paulo: Janeiro, 2006.
- ALMEIDA, J. R. **Gestão Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: These Editora, 2006.
- AMORIM, E. 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**. Dissertação (Mestrado em Administração), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2007.
- BERTUCCI, J. L. O. **Metodologia básica para elaboração de trabalhos de conclusão de cursos (TCC)**. São Paulo: Editora Atlas, 2009.
- BEZERRA, M. N. **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, Campina Grande, 2011.
- CALIARI, M.; SOARES JÚNIOR, M.; VIANA, L. F.; NAVES, R. V.; CHAVES, L. J.; SOUZA, C. B. de. **Diagnóstico da produção de cachaça na região de Orizona, Estado de Goiás, Brasil**. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiana, GO, v. 39, n. 1, p.61-71, Jan-Mar., 2009.
- CÂMARA, M. **Cachaça Prazer Brasileiro**. Rio de Janeiro: Mauad, 2004.
- CASCUDO, L. C. **Prelúdio da cachaça: etnografia, história e sociologia da aguardente no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto do Açúcar e do Alcool, 1968.
- CARVALHEIRA, O. P. **A nossa cachaça**. São Paulo, 2006.
- CEBDS. Conselho Empresarial Brasileiro para Desenvolvimento Sustentável. **Guia da Produção mais limpa: faça você mesmo**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.gerenciamento.ufba.br/downloads/guia-da-pmais1.pdf>> Acesso em: 8 fev. 2014.
- CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Produção mais limpa**. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br>> Acesso em: 01 mar. 2014.
- CHRISTIE, I.; ROLFE, H.; LEGARD, R. **Cleaner Production in Industry: Integrating business goals and environmental management**. PSI- Policy Studies Institute, London, 1995.
- CNTL. **Ecoprofit – vol. 4. Análise de fluxo de material**. Porto Alegre: SENAI, 1999.
- CNTL. **Manual 01: questões ambientais e produção mais limpa – metodologia**. Rio Grande do Sul: UNIDO/UNEP/CNTL/SENAI-RS, 2000.
- CNTL. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre: SENAI, 2003.
- CNTL. **Produção mais Limpa em Confecções**. Porto Alegre: SENAI, 2007.

- DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas, 2012.
- 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.
- FURTADO, M. R. **P + L: Brasil assume compromisso com a Produção Mais Limpa**. Química e derivados. São Paulo, 2002. p. 32-54.
- GARBIN, R.; BOGUSZ JUNIOR, S.; MONTANO, M. A. **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, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. ERA, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, Mar-Abri.,1995.
- GOMES, W. O. **Perfil da Cachaça**. Biblioteca Digital do SEBRAE – BDS, 2002. Disponível em:<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/ESTUDO_SEBRAE_cachaca_000fjd7aiji02wyiv809gkz514kr8pf2.pdf> Acesso em: 11 mar. 2014.
- HENRIQUES, L. P.; QUELHAS, O. L. G. **Produção Mais Limpa: Um exemplo para sustentabilidade nas organizações**. São Paulo, 2007. Disponível em:<http://www1.sp.senac.br/hotsites/sigas/docs/20071016_CAS_ProducaoMaisLimpa.pdf> Acesso em 23 fev. 2014
- HINZ, R. T. P.; VALENTINA, L. V. D.; FRANCO, A. C. **Sustentabilidade ambiental das organizações através da produção mais limpa ou pela Avaliação do Ciclo de Vida**. Joinville, 2006.
- HOSKEN, M. J. C. **Gestão Ambiental pela ISO 14001**. Coleção de textos e artigos diversos. São Paulo: Linkedlin, 2003.
- KRAEMER, M. E. P. **A Busca de Estratégias Competitivas através da Gestão Ambiental**. Itajaí, 2004.
- LEÃO, D. A. F. S. **Coopetição: Tipologia e Impactos no Desempenho das Empresas da Indústria de Cachaça de Alambique do Estado de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Administração), Programa de Pós Graduação em Administração, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.
- LEMOS, A. D. C. **A produção mais limpa como geradora de inovação e competitividade: o caso da Fazenda Cerro do Tigre**. Dissertação (Mestrado em Administração), Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.
- LIRA, T. 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, Campina Grande, 2013.
- LIRA, W. S.; FREITAS, L. S. de.; CÂNDIDO, G. A.; VASCONCELOS, C. F. [Organizadores]. **Gestão sustentável no setor de cachaça**. João Pessoa: Realiza: Editora da UFPB, 2011.
- MAGALHÃES, B. de. **O açúcar nos primórdios do Brasil Colônia**. Rio de Janeiro: Instituto do Açúcar e do Alcool, 1953.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- PATARO, C.; GOMES, F. C. O.; ARAÚJO, R. A. C.; ROSA, C. A.; SCHWAN, R. F.; CAMPOS, C. R.; CLARET, A. S.; CASTRO, H. A. de. **Utilização de leveduras**

selecionadas na fabricação da cachaça de alambique. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 23. N. 217, p. 37-43, 2002.

PEREIRA, N. E.; CARDOSO, M. G.; AZEVEDO, S. M. de; MORAIS, A. R. de; FERNANDES, W.; AGUIAR, P. M. **Compostos Secundários em Cachaças Produzidas no Estado de Minas Gerais.** Ciências agrotécnicas, Lavras. v. 27, n. 5, p. 1068-1075, Set-Out., 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v27n5/a14v27n5.pdf>> Acesso em: 27 mar. 2014.

PIRES, A. C. R. **Cachaça: Análise de um Empreendimento.** Recife: SEBRAE-PE, 2001.

PBDAC, **Programa Brasileiro de Desenvolvimento da Aguardente de Cana, Caninha ou Cachaça** – PBDAC; 1, 1996, Comitê Gestor. São Paulo, 1996.

RADAR Rio + 20. **Por dentro da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável.** São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.radarrio20.org.br/arquivos/files/radarRio20-baixas.pdf>> Acesso em: 30 jan. 2014.

RODAS, F. G. **Inovação na produção de cachaça de qualidade: Estudo de caso Armazém Vieira.** Monografia (Graduação em Ciências Econômicas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

RODRIGUES, L. R.; OLIVEIRA, E. A. A. Q. de. Expansão da exportação de cachaça brasileira: uma nova oportunidade de negócios internacionais. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 11.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 7., 2006, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: Univap, 2007.

SAKAI, R. H. **Árvore do conhecimento - Cana-de-açúcar. Cachaça.** EMBRAPA, Brasília-DF, 2010. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONT000fiog1ob502wyiv80z4s473agi63ul.html>> Acesso em: 28 mar. 2014.

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.

SENAI-RS. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa.** Porto Alegre: Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/UNIDO/INEP, 2003. Disponível em: <http://srvprod.sistemafiergs.org.br/portal/page/portal/sfiergs_senai_uos/senairs_uo697/proximos_cursos/implementa%E7%E3o%20PmaisL.pdf> Acesso em: 09 mar. 2014.

UNEP, United Nations Environmental Programme. **Environmental agreements and cleaner production.** 2007. Disponível em: <<http://www.unep.org/publications/>> Acesso em: 04 jan. 2014.

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: 12 mar. 2014.

VILELA JUNIOR, A.; DEMAJOROVIC, J. **Modelos e ferramentas de Gestão Ambiental: desafios e perspectivas para organizações.** São Paulo: SENAC, 2006.

APÊNDICE

Questionário de Pesquisa sobre produção mais limpa

A presente pesquisa tem o objetivo de identificar os aspectos da produção mais limpa presente em uma Empresa Produtora de Cachaça, tomando como base os níveis de redução de resíduos. Desta forma, solicita-se ao responsável pela empresa responder as questões elencadas e comentar as práticas da empresa em relação à Produção Mais Limpa.

O questionário está dividido em duas partes, sendo: a parte I referente aos resíduos gerados nas etapas do processo produtivo; parte II referente aos níveis de redução de resíduos, podendo ser na fonte, através da reciclagem ou ciclos biogênicos.

PARTE I

PROCESSO PRODUTIVO (ETAPAS)	RESÍDUOS GERADOS
Plantio / Colheita	
Moagem	
Preparação do Mosto / Fermentação	
Destilação	
Armazenamento / Envelhecimento	
Engarrafamento	

PARTE II

NÍVEL I - REDUÇÃO DE RESÍDUOS NA FONTE

Prática: Modificação do Produto

1 A empresa considera a possibilidade do cancelamento da produção de uma linha de produto, caso represente alguma ameaça ou impacto ao meio ambiente?

2 A empresa buscou desenvolver uma nova concepção do produto ou alteração na composição do produto para considerar a variável ambiental?

3 Se preocupa com a substituição de materiais não renováveis por renováveis e tóxicos por atóxicos?

Prática: Modificação do Processo

4 O processo produtivo é adequado para a reduzir a geração de resíduos? Como?

5 Utiliza técnicas que permitem otimizar o processo de produção para reduzir a quantidade de resíduos?

6 A empresa adota boas práticas de Produção mais Limpa, tais como: adequações no layout para reduzir desperdícios, manutenção e limpezas periódicas, uso cuidadoso de matérias primas e de processos?

7 Há práticas gerenciais para maior eficiência do processo de produção para redução dos resíduos?

8 Há treinamento de pessoal para redução do volume de resíduos que são atribuídos a intervenção humana?

9 A empresa busca reduzir as perdas de materiais através de aperfeiçoamento e técnicas adequadas de manuseio operacional?

10 Houve a substituição de equipamentos por outros que permite mais eficiência dos recursos utilizados?

11 Utiliza automação e controles que permitam identificar as perdas e reduzir riscos e acidentes de trabalho?

12 Utiliza algum equipamento que reduza a quantidade de resíduos na produção?

NÍVEL II – RECLICAGEM INTERNA E EXTERNA

Prática: Reciclagem Interna

13 Quais resíduos que não podem ser evitados de serem gerados pelo processo produtivo?

14 Há a reciclagem de algum resíduo na empresa? Quais?

15 Desses resíduos gerados, quais são reintegrados ao processo da empresa na produção de cachaça? Como são integrados?

16 Algum resíduo é transformado em sub produto? Quais resíduos e sub produtos? Quais vantagens e motivações para essa iniciativa?

17 Tem algum outro resíduo recuperado para ser utilizado com outra finalidade?

Prática: Reciclagem Externa

18 Tem algum resíduo que é vendido ou doado e encaminhado para reciclagem externa? Quais e Por que?

19 Que medidas são adotadas na empresa para viabilizar a reciclagem externa? Tais como: coleta, seleção, armazenamento.....

NÍVEL 3 – CICLOS BIOGÊNICOS

Prática: Processos Biogênicos

20 Quais resíduos gerados são utilizados para compostagem orgânica e utilizado como adubo para o solo?

21 Existe algum resíduo utilizado como meio de recuperação de energia ou material, ou seja, como fonte de energia no processo produtivo? Quais? Ex: queimado para aquecimento de fornos ou caldeiras...

ALTERNATIVA FINAL: DESTINO DOS RESÍDUOS

Prática: Disposição Adequada dos Resíduos

22 Existe preocupação com a disposição adequada dos resíduos que não podem ser reciclados ou reutilizados? Qual o destino dado a esses resíduos?

ANEXOS



Foto 01 – Data de inauguração da Triunfo
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 02 – Entrada do engenho
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 03 – Moagem da cana-de-açúcar
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 04 – Moagem da cana-de-açúcar
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 05 – Setor de Fermentação
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 06 – Sala de Fermentação
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 07 – Alambiques de cobre
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 08 – Alambiques de cobre
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 09 – Torre de resfriamento de água
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 10 – Cachaça pronta para o armazenamento
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 11 – Toneis para armazenamento e envelhecimento da cachaça
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 12 – Máquina para engarrafamento, lacre, rotulagem e selagem da cachaça
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 13 – Cachaça engarrafada
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 14 – Setor de Administração
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 15 – Entrada para o processo produtivo
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 16 – Museu
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 17 – Local para recepção de turistas
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 18 – Local para degustação da cachaça
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 19 – Loja de fábrica
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 20 – Produtos à venda na loja
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 21 – Produtos à venda na loja
FONTE – Acervo proprietário (2014)



Foto 22 – Cachaca especial bidestilada - Série Prêmio
FONTE – Acervo proprietário (2014)