

## 1 INTRODUÇÃO

O setor das destilarias, por se tratar de um setor tradicional e economicamente importante do país, tem se modernizado e acompanhado essas novas tendências gerenciais de, agroindústria canavieira. Este segmento industrial nacional, em seus processos e etapas produtivas que acarretam impactos ambientais negativos fazem parte da trajetória dessa agroindústria e tem sido agravado durante os últimos anos (PIACENTE, 2005).

A cadeia produtiva de cachaça de alambique no país necessita de melhores práticas em seu processamento, necessitando de uma busca no desenvolvimento de tecnologias para aprimorar e controlar a qualidade e a padronização da bebida, para que seja aceita no mercado externo, assim como aumentar sua aceitação no mercado interno (MIRANDA, 2005).

Diante das novas perspectivas de mercado, os produtores de cachaça estão procurando adotar medidas e maneiras que visem à aplicação de melhores práticas no seu processamento, ou seja, uma revisão e aprimoramento das suas técnicas de produção, buscando a valorização do produto (OLIVEIRA et al., 2005).

O presente estudo objetiva analisar as de técnicas de gestão ambiental utilizadas na produção de aguardente artesanal na empresa Tropicana no município de Malacacheta – MG, propondo o processo de melhoria contínua baseada nos princípios da ISO14.001.

O Sistema de Gestão Ambiental - SGA pode ser considerado uma ferramenta para se obter um desenvolvimento industrial sustentável, sendo aplicável em qualquer empresa de qualquer tamanho e setor, promovendo um diferencial para o mercado concorrente e consumidor. Pode-se dizer que, o SGA tem como objetivo principal identificar e reduzir aspectos e impactos ambientais e, conseqüentemente, criar um ambiente de trabalho mais saudável e com mais qualidade.

Este estudo caracteriza-se como pesquisa de natureza qualitativa e descritiva, para atingir os objetivos foi criada uma lista de verificação ou *check list*, os dados coletados através da *check list* foram interpretados e discutidos as respostas de acordo com autores vigentes

Assim a pesquisa de justifica-se se ganhos econômicos, sociais e ambientais da empresa, pois enseja medidas mais sustentáveis, como um aproveitamento nos processos produtivos a fim reduzir os danos ao meio ambiente e maximizar os ganhos. Segundo Donaire (1995) as empresas socialmente responsáveis têm uma postura ética onde o respeito da comunidade passa a ser um grande diferencial. Assim a responsabilidade empresarial frente ao meio ambiente é centrada na análise de como as empresas interagem com o meio em que habitam e praticam suas atividades, dessa forma, uma empresa que possua um modelo de Gestão Ambiental já esta correlacionada à responsabilidade social.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Sistema Gestão Ambiental

Pra Souza (2010, p.11) a gestão ambiental pode ser entendida como um conjunto de conhecimentos procedimentos que visa à conciliação entre desenvolvimento e qualidade ambiental, encontra na legislação, na política ambiental e em seus instrumentos, e na participação da sociedade, suas ferramentas de ação.

Conforme a norma NBR ISO 14001, um Sistema de Gestão Ambiental pode ser definido como:

...a parte do sistema de gestão global que inclui estrutura organizacional, atividade de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, programar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental. (NBR ISO14001, 1996, p. 4).

Na década de 1990 que se inaugurou um novo modelo de administração das questões ambientais, o chamado Sistema Gestão Ambiental (SGA), conceito que designa a articulação de funções administrativas e operacionais para amenizar ou impedir impactos negativos das atividades econômicas sobre a natureza (CURI, 2011, p.120).

Ainda conforme Curi (2011), de forma geral, pode se dizer que o objetivo principal do SGA é a melhoria do desempenho econômico e ambiental da organização, reduzindo a demanda recursos e aumento da produtividade.

“O Sistema de Gestão Ambiental (SGA), têm o objetivo de promover um processo de melhoria contínua das organizações através do monitoramento dos seus processos, aspectos e impactos ambientais [...]” (CAMPOS, ALBERTON e VIEIRA, 2004).

A gestão ambiental surgiu para administrar esse novo desempenho e garantir que o desenvolvimento sustentável seja realmente incorporado e aceito pelo mundo. Segundo Zanardi *et al.* (2015), cada empresa busca sucesso naquilo que ela desempenha seu papel e para se chegar ao sucesso, estratégias de trabalho devem

ser elaboradas o que acarretará mudanças desde a obtenção de matéria prima até seu produto final, e é isso que o mercado exige, inovação e sustentabilidade.

O sistema de gestão ambiental (SGA) nas empresas não é mais vista apenas como um aspecto legal a ser cumprido e que traz custos para a empresa, mas sim como uma oportunidade para abrir mercados e prevenir restrições futuras ao mercado internacional. Algumas empresas demonstram que é possível transformar as restrições e ameaças em oportunidades de negócios e ainda protegendo o meio ambiente (HEUSER, 2007).

O grande desafio ao implantar o sistema de gestão ambiental é atender a essas exigências, tanto no quesito meio ambiente, quanto ao mercado, o segredo está na eficácia e na capacidade de a empresa reagir a essas necessidades, o que será um diferencial na competitividade do mercado atual, e o sucesso da empresa dependerá do quanto os trabalhadores em geral serão responsáveis para atender as demandas de acordo com o que as leis e decretos estabelecem (TACHIZAWA; FERREIRA; FORTUNA, 2006).

Nesse sentido, este sistema deve ser integrado com os objetivos da organização e ter o comprometimento de todos os níveis da organização. De modo geral, dentre suas vantagens, vale citar que um SGA deixa a empresa em conformidade com a legislação vigente além de promover uma melhoria contínua de seu desempenho ambiental e da sua produtividade (FIESP, 2007).

Portanto os investimentos destinados a gestão ambiental devem estar no a princípio de qualquer empresa, pois traz benefícios econômicos, sendo que a mesma evita perdas quase sempre danosas ao meio ambiente, e reduz custos, o que por sua vez influencia a posição competitiva da empresa.

Segundo Andrade (1997), a gestão ambiental acabou se transformando em uma grande oportunidade de negócio frente ao mercado globalizado, representando assim um item obrigatório para a empresa que deseja se manter no mercado.

### 2.1.1 O Sistema de Gestão Ambiental e a ISO 14001

As normas de gestão ambiental, como a NBR ISO 14001, envolvem a implementação de ações e controles formalizados nas empresas, e isto dificultam sua adoção pelas pequenas companhias. Neste sentido, o SEBRAE iniciou, desde

1996, atividades voltadas para incentivar a gestão ambiental em micro, pequenas e médias empresas (SEBRAE, 2008).

Em 2004, a norma internacional de Sistema de Gestão Ambiental foi revisada e atualizada e é nesta versão que esta publicação se fundamenta, ou seja, a ISO 14001:2004, já publicada em português pela ABNT, como NBR ISO 14001:2004. Normas Internacionais como a ISO 14001:2004 não são criadas para serem utilizadas como barreiras comerciais não-tarifárias, conhecidas também como barreiras técnicas ao comércio entre nações, nem para ampliar ou alterar obrigações legais de uma organização (FIESP, 2007).

O sistema de gestão ambiental com base na norma ISO objetiva prover as organizações de elementos de um SGA eficaz integrando a outros requisitos da gestão e facilitando assim que os objetivos ambientais e econômicos sejam alcançados. A sua finalidade geral é equilibrar a proteção ambiental e a prevenção de poluição com as necessidades socioeconômicas (OLIVEIRA; PINHEIRO, 2010).

Com base nos requisitos da NBR ISO 14001:2004, deve-se haver um comprometimento com a sua efetivação por parte dos proprietários.

Além disto, outros aspectos essenciais são o estabelecimento da política de gestão ambiental, a avaliação dos impactos ambientais atuais e futuros, os planos fixando objetivos e metas, os instrumentos para acompanhar e avaliar as ações planejadas e o desempenho do SGA como um todo. Também deve-se buscar a melhoria contínua, em todos os aspectos, visando à melhoria da qualidade e ambiental e, assim, atingir a satisfação dos clientes e a eficácia da organização (FIESP, 2007).

Essas normas enfatizam os seguintes aspectos da gestão ambiental: sistemas de gerenciamento ambiental (SGA), auditoria ambiental, avaliação de desempenho ambiental, avaliação do ciclo do produto, rotulagem ambiental, e aspectos ambientais em normas de produtos. As três primeiras séries são normas para organização, enquanto as demais são para produtos e processos (BARBIERE, 2004). Este conjunto reflete e atende as necessidades das empresas, criando lhes uma base comum para o gerenciamento empresarial das questões relativas ao meio ambiente.

Os princípios definidores de um Sistema de Gestão Ambiental baseados na NBR serie ISO 14001, através dos quais podem ser verificados os avanços de uma empresa em termos de sua relação com o meio ambiente, são: Política ambiental;

Planejamento; implementação e operação; verificação e ação preventiva e/ou ação corretiva e análise pela administração.

A Figura 1 ilustra etapas da implantação do sistema de gestão ambiental baseado na ISO 14001:2004.

Figura 1 – Espiral de um sistema de gestão ambiental.



Fonte: NBR ISO: 14001-2004 - ABNT

De acordo com a ISO 14001, para implantar um SGA, deve-se seguir um roteiro indicado na própria norma, segundo os requisitos e especificações do sistema de gestão ambiental, compreendendo os seguintes passos:

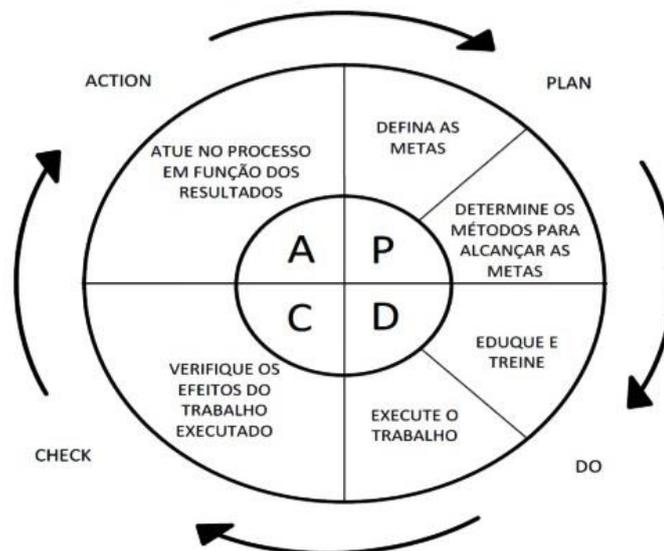
- Compromisso com uma Política Ambiental: nessa fase, a organização, através da alta administração, define uma política ambiental e assegura o seu comprometimento com ela;
- Planejamento: a organização formula um plano que satisfaça às políticas definidas, considerando na definição de seus objetivos ambientais os aspectos relacionados aos impactos significativos de suas atividades, e também garante os recursos físicos e financeiros para a sua implementação;
- Implementação e Operação: a organização coloca um plano em ação, fornecendo os recursos e mecanismos de apoio e definindo funções, responsabilidades e autoridades;
- Verificação e Ação Corretiva: a organização mede, monitora e avalia periodicamente o seu desempenho ambiental; e
- Análise Crítica e Melhoria: a organização, através da alta administração e em intervalos periódicos por ela predeterminados, realiza uma análise crítica e implementa melhorias em seu SGA, para alcançar o desempenho ambiental desejado (ISO 14001:2004).

O resultado da aplicação do sistema de gestão ambiental, descrito na figura, anterior, depende de comprometimento de todos os níveis e funções, em particular de alta administração, e tem por objetivo um processo de melhoria contínua que pretende continuamente superar os padrões vigentes (DONAIRE, 1995, p. 118).

Para a implementação do SGA é necessário que todos os setores da empresa estejam alinhados com os objetivos do Sistema, por isso é de extrema importância que na elaboração do SGA todos estejam cientes de suas obrigações por meio da aplicação da metodologia PDCA (Planejar, Executar, Avaliar e Agir), no entanto os aspectos principais são a definição dos objetivos do SGA pela alta administração, como se segue. A Figura 2 ilustra o funcionamento desse sistema de reavaliação constante.

Esse ciclo viabiliza a implantação do princípio da melhoria contínua no processo produtivo. Sua lógica orientada para a solução de problemas apresenta importantes interfaces com outro método, que por sua vez desdobra com um enfoque extremamente prático e instrumental, ou seja, o Método de Análise e Solução de Problemas – MASP (SEIFFERT, 2010).

Figura 2 – Ciclo PDCA.



Fonte: campos (1994)

Campos (1992), relata que o Ciclo PDCA constitui um método para a prática do controle de processos. Este ciclo envolve quatro fases básicas de controle: planejar, executar, verificar e atuar corretivamente. Pode ser utilizado para manter e melhorar as diretrizes de controle de um processo.

De acordo com Viana e Nogueira (1998), os requisitos listados acima são os que podem ser auditados a fim de se obter uma certificação ou se autodeclarar possuidora de um Sistema de Gestão Ambiental. No entanto, é a norma ISO 14004 que fornece exemplos e descrições que auxiliam a implementação efetiva do SGA, e propiciam uma maior integração do mesmo com os outros sistemas de gestão da organização, pois ela apresenta informações gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio, estimulando o planejamento ambiental ao longo do ciclo de vida do produto ou processo.

## **2.2 Produção de cachaça: Caracterização do processo de resíduos gerados**

De acordo com Freitas (2008), entende-se “por fabricante de bebidas o estabelecimento industrial que em um processo produtivo une as matérias-primas, e a partir daí dando origem à bebida”.

Para a caracterização dos resíduos derivados da produção de aguardente de cana de açúcar, é necessário entender todo o processo desde a produção até o destino final.

O processo produtivo de cachaça em toda a região gera o aumento de resíduos derivados da cana de açúcar. Conforme Oliveira (2005), para o meio ambiente, não há entre cachaça de alambique ou artesanal, industrial e aguardente, pois os resíduos gerados são os mesmos: vinhoto, bagaço, etc.

Embora o potencial poluidor dessa atividade seja relacionado principalmente o vinhoto, na fabricação de aguardente de cana-de-açúcar gera vários outros diversos outros poluentes, tanto de natureza líquida, quanto sólida e gasosa, como, águas de lavagens das instalações e recipientes, a cabeça e a cauda da destilação, descartes de fermentações que não deram certo, águas de resfriamento do condensador, águas de lavagem de vasilhames, efluentes de filtros de retenção de cobre, cinzas das caldeiras e fornalhas, embalagens impróprias, bagaço de cana, além de embalagens de produtos agrotóxicos, fumaça e fuligem (OLIVEIRA *et al.*, 2005).

Segundo Silva (2010), até o início dos anos 90, o bagaço era um problema e muitas vezes oferecido sem custo, mas hoje, virou o principal insumo para garantir a autossuficiência energética das usinas, com uso na geração de bioeletricidade.

O vinhoto é resultante da fermentação do caldo da cana-de-açúcar, que destilado resultará na cachaça, e o restante representa o resíduo não aproveitável. De acordo com Silva, Griebeler e Borges (2007) o volume residual do vinhoto na produção de cachaça artesanal ou industrial, libera, em média, entre oito e dez litros para cada litro de produto final manufaturado. Ainda de acordo com Silva, Griebeler e Borges (2007), o vinhoto é comumente utilizado como fertilizante e também na produção de biogás em algumas destilarias.

Entretanto, o vinhoto não deve ser descartado direto em recursos hídricos, este subproduto sem tratamento prévio é altamente poluente (LUDOVICE, 1997). Além de alterar as propriedades físicas e químicas do solo. Com isso percebe-se a necessidade de fazer o manuseio correto do vinhoto, aumentando assim o seu poder como fertilizante, diminuindo o risco de poluição.

De acordo com Silva e Bridi (2008), a aplicação da vinhaça no solo é uma medida mitigadora que se incorporou à atividade agroindustrial do setor sucroalcooleiro, devido principalmente às propriedades de fertilização do solo, substituindo total ou parcialmente a adubação mineral da cultura canavieira, reduzindo os custos com fertilizantes e aumentando os ganhos de produtividade.

Diante disso o gerenciamento desses resíduos deve ser de forma adequado. Sendo assim a Gestão Ambiental que é definida como sendo parte de toda a função gerencial de uma organização que desenvolve, implementa, executa, revê e mantém a sua política ambiental (ISO 14000, 2004).

### **2.3 Impactos ambientais decorrentes da fabricação de aguardente**

Para a identificação dos aspectos e avaliação dos impactos ambientais associados a determinado empreendimento, deve-se procurar, inicialmente, selecionar todas as atividades, produtos e serviços relacionados à atividade produtiva, de modo a separar o maior número possível de impactos ambientais gerados, reais e potenciais, benéficos e adversos, decorrentes de cada aspecto identificado, considerando, sempre, se são significativos ou não (Sánchez, 2001).

Segundo a NBR ISO 14001 (1996), o impacto ambiental como "qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização".

O crescimento econômico e as perspectivas de maior geração de riqueza tiveram início na Inglaterra no século XVIII com a Revolução industrial que se espalhou rapidamente para outros lugares do planeta. O crescimento desordenado, utilizando grandes quantidades de recursos naturais e energia, acabou degradando o meio ambiente, e assim, trouxe vários problemas ambientais como: consumo excessivo de recursos naturais, alta concentração nas zonas urbanizadas, contaminação do ar, do solo, das águas e desflorestamentos (DIAS, 2009).

Tal exploração se manteve até maior parte do século XX, o questionamento de que os recursos naturais não eram ilimitados começou a partir da década de 1970, quando se tornou mais evidente o esgotamento de alguns recursos naturais (DIAS, 2009).

A avaliação de impacto ambiental é um processo para identificar as consequências das atividades do empreendedor. Após identificar os aspectos e seus respectivos impactos ambientais, a organização deve levantar os requisitos legais aplicáveis às suas atividades, além de normas, códigos e princípios setoriais. Deste modo é possível o gerenciamento dos aspectos e impactos ambientais (FIESP, 2007).

Para viabilizar o SGA, portanto, a empresa deve seguir determinados requisitos, que estão relacionados à regulamentação legal e/ ou técnica aplicável aos seus aspectos e impactos ambientais significativos, podendo ser obrigatórios, de adoção voluntária ou ainda, das necessidades locais e de mercado (FIESP, 2007).

Segundo Seifert (2011) esses impactos ambientais, por sua vez devem ser mitigados, através de alternativas de intervenção consideradas efetivas e prioritárias para cada aspecto ambiental, sendo elas: praticar a agricultura sustentável; tornar sustentável o uso de energia; praticar o uso sustentável da água; reduzir a geração de lixo.

### 3 OS BENEFÍCIOS DA IMPLANTAÇÃO DO SGA ISO 14001

Muitas empresas que antes viam o investimento na questão ambiental como medidas que aumentavam o custo da produção, descobriram que a chamada Gestão Ambiental reduz custos e aumenta a eficiência (LEON, 1998).

De acordo com Castro (1998), a redução de custos pode ocorrer devido à diminuição do consumo de água e de energia, à utilização de menos matérias-primas, à geração de menos lixo e sobras, à reutilização, reciclagem ou venda de resíduos, e à menores gastos com controle da poluição. Reduzir custos eleva a competitividade, pois acarreta a redução de preços e melhora a imagem junto aos consumidores, cada vez mais conscientes e bem informada a respeito dos efeitos ambientais e dos processos produtivos ambientalmente saudáveis.

A implementação de um SGA, além de promover a redução de custos internos das organizações, aumenta a produtividade e facilita o acesso aos mercados consumidores, em consonância com os princípios e objetivos do desenvolvimento sustentável.

Vale acrescentar que outras reduções de custo podem ser obtidas, após a certificação, com a otimização dos processos, redução do uso de recursos materiais, redução dos riscos de acidentes e seus encargos.

O fator principal que leva as empresas a investirem em Sistemas de Gestão Ambiental são as vantagens competitivas adquiridas a terem este tipo de investimento. Segundo Hojda (1998) entre as principais vantagens destacam-se a redução de custos; possibilidade de conquistar mercados restritos; economia de recursos pertinentes a indenizações por responsabilidade civil; mais facilidade para obtenção de financiamentos junto a organismos internacionais de crédito como o Banco Mundial, BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) e o BNDES (Banco Internacional de Desenvolvimento Social) e atendimento a legislação inerentes ao meio ambiente.

De acordo com o autor Dias (2009), dentre as vantagens das empresas que adotam as práticas de gestão são significativas, menor dependência de instalações de tratamento e destinação final de resíduos; reduzem ou eliminam custos futuros com decorrentes processos de despoluição de resíduos ou de contaminação

causadas por eles; evitam complicações legais; diminuem os custos operacionais e de manutenção.

Portanto os investimentos destinados a gestão ambiental deve estar a princípio de qualquer empresa, pois traz benefícios econômicos, sendo que a mesma evita perdas quase sempre danosas ao meio ambiente, e reduz custos, o que por sua vez influencia a posição competitiva da empresa.

### **3.1 Certificação Ambiental**

Para que uma empresa obtenha a certificação ISO 14001 ela passa por cinco etapas distintas: solicitação do registro, revisão da documentação do Sistema de Gestão Ambiental, revisão preliminar no local, auditoria de certificação e determinação da certificação. Esse processo é contínuo, pois, após a obtenção da certificação, são realizadas auditorias contínuas a fim de verificar se as atividades e operações da empresa estão conformes com os padrões da ISO (GROHE, BOGER e BESSOW, 2005).

Entre todas as normas de sua serie é a única que pode proporcionar certificação, ou seja, a empresa que atende aos padrões dispostos pela norma recebe um certificado, comprovando que os procedimentos ambientais recomendados pela organização internacional (DENISE CURI, 2011, p.124).

As empresas que investem em meio ambiente podem ter melhorias em seu desempenho econômico, financeiro, ambiental e social, proporcionando aumento de produtividade dos recursos utilizados nos processos produtivos e nesta perspectiva poupar recursos, assim, pode ser considerado receita, além da contribuição de evitar ou reduzir os impactos ambientais (TINOCO & KRAEMER, 2004).

Para Scherer (1998), o processo de certificação no Brasil ainda é muito tímido, não tendo praticamente apoio governamental. Com raras exceções, o processo de certificação ambiental é sempre impulsionado por uma visão estratégica internacional da própria empresa, preocupada em garantir sua competitividade no mercado. Para ele, o grande desafio constitui-se na certificação das médias e pequenas empresas nacionais, que necessitam de apoio governamental para adquirir rapidamente a competência necessária à certificação de seus processos.

O número de certificações de empresas brasileiras em conformidade com a ISO 9000 chegou em 2000 e com a ISO 14001 alcançou 32 certificações, sendo, a maioria, para as grandes empresas. Na atualidade, as perspectivas para novas certificações ISO 14001 são animadoras, conforme depoimentos do setor certificador, pois os investimentos na implantação desta norma têm sido recuperados em menos de um ano e vêm acarretando uma efetiva mudança de gestão nas empresas certificadas (Maimon, 1999).



## **4 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DA PESQUISA**

Quanto à natureza do estudo, a presente pesquisa caracteriza-se por ser de natureza qualitativa que, segundo Minayo (2010), busca questões muito específicas e pormenorizadas, preocupando-se com um nível da realidade que não pode ser mensurado e quantificado. Atuam com base em significados, motivos, aspirações, crenças, valores, atitudes, e outras características subjetivas próprias do humano e do social que correspondem às relações, processos ou fenômenos e não podem ser reduzidas a variáveis numéricas.

### **4.1 Classificação da pesquisa quanto aos fins**

Quanto aos fins, a pesquisa será descritiva. Esse tipo de pesquisa visa a identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo.

Segundo Gil (1999), as pesquisas descritivas têm como finalidade principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e uma de suas características mais significativas aparece na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados.

### **4.2 Classificação da pesquisa quanto aos meios**

#### **4.2.1 Caracterização da área**

O estudo será realizado na empresa Tropicana, que se localiza na MG 217-km 85 no Sítio Recreio no município de Malacacheta, Minas Gerais, cerca de 3 km do centro urbano. A mesma encontra-se localizada sobre um terreno plano e com pequenas elevações. O empreendimento objeto do presente estudo consiste de uma fábrica de pequeno porte de destilação de aguardente, fundada no ano de 2015. A empresa dispõe de e de 16 funcionários temporários e 6 funcionários fixos, no setor de produção. A área ao redor é cercada, impedindo a presença de animais, ou pessoas não autorizadas, utiliza-se na produção a cana-de-açúcar de próprio cultivo, sendo 15 hectares de área de cana plantada do total de 46 hectares. Toda água de

processo é captada de um poço. O local possui um reservatório construído para criação de peixes.

Figura 3 - Vista da fábrica de destilaria de aguardente



Fonte: Proprietário da empresa.

#### 4.2.2 Coleta de dados

No que se refere à coleta dos dados, foram realizadas visitas na área da fábrica, de forma que permite avaliar o desempenho ambiental da empresa durante um período, obtenção de informações técnicas que permitiram melhor compreender os processos, coleta de dados e registros ambientais.

Quanto aos meios utilizados para atingir os objetivos foi criada uma lista de verificação ou *checklist* (APÊNDICE A – “*Checklist*”), Segundo Seixas et al (2008) a *check-list* é uma ferramenta utilizada para verificar e atingir as boas praticas de fabricação, pois permite fazer uma avaliação preliminar, a partir dos dados coletados, das condições higiênico-sanitárias do estabelecimento produtor e consequentemente traçar ações corretivas para as não conformidades identificadas.

A mesma foi dividida em partes, primeiramente, identificação, contendo dados sobre o nome da empresa, endereço, número de funcionários, variedade de cana-de-açúcar utilizada e capacidade de produção, destinados a identificar o

estabelecimento produtor. Logo, avaliação, destinada a registrar as informações relacionadas à avaliação propriamente dita. E classificação, que permitiu classificar o estabelecimento, a partir da pontuação conforme a sua classificação.

As perguntas da *check list* foram elaboradas baseadas no processo produtivo da cachaça, conforme ementa dispõe, da lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos Produtores/Industrializadores de alimentos. Esta parte consta de itens de verificação que foram agrupados por setores.

Para cada item foi criado perguntas para verificar o quanto a empresa conhece e utilizam técnicas sustentáveis, esta ferramenta permite a avaliação do desempenho da empresa em relação as questões ambientais, qualitativa e quantitativa de impactos mais relevantes.

As opções de respostas para o preenchimento desta parte da *check-list* foram: “Sim”, quando o item especificado foi atendido pelo estabelecimento; “Não”, quando o estabelecimento produtor apresentou não conformidade para o item observado e “Atende Parcialmente” quando mesmo observado o item ele não é cumprido satisfatoriamente. Para melhor abrangência também foram criadas questões abertas com mais descrição.

O modelo aplicado se ateuve as áreas fundamentais relacionadas ao setor de processo produtivo da cachaça, matéria prima, resíduos gerados, água e energia.

Posteriormente foram indicadas medidas e tomadas de decisão para prevenir, controlar e corrigir os problemas ambientais identificados, estabelecendo objetivos para cada segmento. Tornando possível também o estabelecimento de uma política ambiental levando em consideração as atividades onde foram levantados os aspectos mais significativos.

#### **4.3 Tratamento dos dados**

Os dados coletados através da *check list* foram interpretados e discutidos as respostas de acordo com autores vigentes

Assim a análise da *checklist* auxiliou na identificação e organização, tornando possível visualizar de forma ampla as condições gerais da empresa em relação aos aspectos ambientais a serem considerados.

Os resultados obtidos na aplicação da *Checklist* foram analisados e interpretados de forma textual, com intuito de verificação dentro de cada setor e suas peculiaridades, como ocorre o processo produtivo de produção da cachaça, matérias primas, resíduos gerados, o abastecimento de água e consumo de energia. E com base em autores vigentes, comprovando os contextos, que seria mais sustentável.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de se tratar de uma empresa de pequeno porte, com produção de até 1.200 L/dia de cachaça. Porém, estruturada que têm como proprietário, que exerce outras atividades profissionais e que utiliza a safra de produção de cachaça como geração de renda extra.

A partir dos tópicos abordados em cada setor do *check-list* foi possível fazer um levantamento e avaliação na fábrica de cachaça como uma forma de possibilitar a verificação dos processos de produção, manejo dos resíduos, abastecimento de água e consumo de energia e sugerir melhorias em todas as etapas de produção da bebida, com o intuito de melhorar a qualidade da cachaça produzida.

### 5.1 Setor Processo Produtivo da Cachaça

Sobre as perguntas relacionadas ao setor de processo produtivo, sendo eles recepção e descarregamento, produção e embalagens. No procedimento de recepção e descarregando, destaca se a pergunta **“existe controle das matérias primas”** de acordo com a empresa existe um controle das matérias primas, comumente utilizadas, e as operações de recepção das matérias primas são realizadas em local protegido e isolado da área de processamento.

Com relação às perguntas **“as operações de recepção da matéria prima são realizadas em local protegido e isolado da área de processamento”** e **“o transporte da cana de açúcar é realizado após a colheita, cumprindo o prazo máximo de 24 horas entre a colheita e a moagem”** a empresa avaliada respondeu que sim, que o local para recepção de matérias prima atende os requisitos, e o transporte da cana de açúcar é realizado de forma que após a colheita, cumpre o prazo máximo de 24 horas entre a colheita e a moagem.

Perguntada sobre **“como é feito o armazenamento da cana de açúcar”** a cana é picada e depositada e encaminhada para um galpão da destilaria, sendo a transportada por trator.

Ainda sobre o processo produtivo **“qual procedimento para a colheita da cana de açúcar”** feito manualmente e após a colheita, a cana é bem despalhada, e

a palha é separada da cana pela máquina e deixada sobre o solo, isto aumenta o teor de matéria orgânica e protege o solo quanto à erosão.

Este contexto é reafirmado por Martino (1998) a cachaça produzida nos alambiques utiliza cana despalhada e cortada manualmente, moída geralmente inteira em um ou dois conjuntos de moenda, sendo o caldo puro resultante colocado a fermentar em dornas, fermentação essa conseguida na maioria das vezes, através do fermento natural que acompanha a cana vinda da lavoura. O vinho (mosto fermentado) é finalmente destilado em alambiques de cobre resultando no destilado, a cachaça.

De outro modo, sob o ponto de vista social é ainda mais impactante, de acordo com Ribeiro e Ficarelli (2009) o nível de esforço despendido pelo trabalhador na realização da colheita manual da cana crua é muito superior ao esforço para a colheita da cana queimada. O volume de materiais tende a ser, em variedades sem desfolha natural, bem menor que o método da colheita de cana queimada. A redução do volume de materiais processados por cada trabalhador demandaria um número maior de operários para esta tarefa, considerando a mesma área. Este aumento do custo da mão de obra impactaria com o aumento do custo da colheita e, por consequência, do custo final de produto industrializado, neste caso a cachaça.

Este contexto é reafirmado por Vacaro e Lopes (2003) as vantagens da colheita manual com a manutenção da matéria orgânica e a consequente ciclagem de nutrientes. A mais relevante seria a redução da acidez dos solos e o aumento dos teores de fósforo, tanto que na adubação de manutenção não haveria necessidade deste nutriente, mesmo em áreas onde a adubação de plantio não oferece o teor de fósforo demandado.

Os dados levantados também revelam que a prática da colheita manual sem a queima é recomendação técnica para a produção de cachaça artesanal de qualidade superior, que seja manufaturada a partir de cana colhida sem queima (RIBEIRO, 1997).

Questionada sobre **“como é feito o corte da cana de açúcar”** O corte da cana de açúcar é realizado rente ao nível do solo, para não comprometer a brotação e vida útil do canavial e o corte é realizado pelo procedimento próprio.

Com relação ao processo de moagem, **“a área de sessão de moagem é compatível com o fluxo de produção”** pode se verificar que área atende o fluxo de produção. Ainda neste contexto **“qual a tecnologia usada da moagem”** moagem

com embebição do bagaço e dois termos de moendas. Nestas perguntas foram constatadas que todas atendem sim como respostas.

Este resultado está de acordo com a afirmação de Botão e Lacava (2003) o resíduo proveniente da moagem da cana não apresenta impactos significativos ao meio ambiente. Composto basicamente por fibras de celulose, o bagaço apresenta degradação relativamente rápida, em média de dois a três anos, graças à ação macro e microbiana em condições ambientais ideais de umidade, temperatura e insolação. Algumas áreas utilizadas para sua decomposição, no entanto, tendem a ficar inutilizadas para o cultivo por tempo relativamente maior em função do excesso de matéria orgânica remanescente e de difícil remoção.

A produção da cachaça inicia-se com a obtenção do caldo da cana-de-açúcar pelo esmagamento da cana nas moendas, que permite dividir o colmo da cana em duas frações: o caldo e o bagaço (rico em fibras). Após a moagem, ocorre a filtração e decantação do caldo da cana, com o objetivo de retirar as impurezas presentes na cana (terra, pedras) e o bagacilho, decorrente do esmagamento da cana pelas moendas, visto que tais impurezas afetam de forma significativa o processo de fermentação (RODRIGUES FILHO e OLIVEIRA, 1999).

Sobre a utilização de combustíveis **“qual o tipo de combustão”** e **“fogo direto, caldeira ou troca de calor”** A empresa faz utilização do bagaço de cana como meio de combustão. O bagaço além da possibilidade potencial de como fonte geradora de energia, seja pela utilização de caldeira que é o caso da empresa avaliada, ou a vapor ou a fogo direto. O avanço tecnológico que introduziu a caldeira a vapor na capacidade instalada das usinas e destilarias abriu a possibilidade de utilização do bagaço de cana como meio de combustão com maior eficiência, em larga escala, substituindo outras fontes alternativas, especialmente a lenha, com facilidade, praticidade e sem custos adicionais.

Ainda conforme Lima (2011), a queima do bagaço da cana que vem sendo utilizado para produção de energia nas usinas de açúcar e álcool tem gerado grande volume de cinzas após o término da estação de moagem. O destino final desta cinza, de forma sustentável e com o menor impacto ambiental, é um desafio para o setor agroindustrial que se utilizam da cana como matéria prima para produção de álcool, cachaça ou outros derivados.

Pan *et al.* (1978) afirmam serem as cinzas provenientes da combustão do bagaço da cana, material rico em silício, em teores entre 65 e 81%, e pondera que

quando aplicada ao solo, contribui para o aumento da produção de cana-de-açúcar em torno de 20%. De acordo com EMBRAPA (2009), as cinzas do bagaço da cana fornecem excelente adubo potássico-fosfatado, podendo auxiliar a adubação da cultura.

Com relação às embalagens foram feitas as seguintes perguntas **“todo material empregado nas embalagens é armazenado em condições de higiênico-sanitárias?”** e **“quais são os tipos de embalagens”** pode verificar que os principais materiais empregados nas embalagens possuem condições higiênico-sanitárias. E as principais embalagens dos produtos são vidros, plásticos rígidos e papelão. No caso da garrafa de vidro seria viável se fosse uma garrafa retornável, é uma opção bem mais sustentável e barata. a mesma pode ser retornada no processo cerca de 30 vezes, passando apenas pelo um processo de limpeza. Quanto ao papelão, pode se incentivar que as embalagens sejam devolvidas ao fabricante, por meio da responsabilidade compartilhada.

“Através da reciclagem, o lixo passa a ser visto de outra maneira, não como não como um final, mais como o início de um ciclo em que podemos preservar o meio ambiente, a participação consciente e a transformação de hábitos” (MARODIN; MORAIS, 2004, p.3).

Segundo ANDREOLI (2002) reduzir os custos com a eliminação de desperdícios, desenvolver tecnologias limpas e baratas, reciclar insumos não são apenas princípios de gestão ambiental, mas condição de sobrevivência empresarial.

## 5.2 Manejo dos Resíduos

No processo de destilação nas destilarias de cachaça, resultam resíduos potencialmente poluidores do meio ambiente quando depositados indiscriminadamente na natureza. Sejam os resíduos gerados pela empresa, ou seja, ele de origem industrial ou agrícola.

A primeira pergunta que foi se **“o empreendimento possui sistema de gerenciamento de resíduos sólidos”**, e diante de dados disponibilizados pela empresa foi possível observar que empresa já desenvolve algumas ações no sentido de minimizar os resíduos gerados na produção. Como por exemplo: utilização do bagaço como alimentação animal, cobertura do solo e aquecimento das caldeiras; e

utilização das cinzas como insumos no processo produtivo agrícola. Neste sentido, Lima (2011) propõe a utilização dos resíduos provenientes da produção de biocombustíveis, especialmente o bagaço e as cinzas do bagaço da cana, os quais podem ser empregados na formulação de compostos orgânicos como forma de contribuição para a obtenção de fertilizantes com maior conteúdo de substâncias húmicas e rico em silício, os quais podem atuar na redução da sorção de fósforo em solos tropicais.

Segundo Souza e Silva et al. (2006), a ponta de cana é um subproduto que se pode aproveitar à alimentação bovina e o bagaço é um subproduto da cana moída que pode ser utilizado como coadjuvante na alimentação bovina, na adubação dos canaviais e também, nas caldeiras, substituindo ou não a lenha.

Com a utilização de todos esses resíduos nos solos, elevadas quantidades de macro e micronutrientes são adicionadas anualmente nas áreas próximas das unidades produtoras, podendo com o passar do tempo elevar os teores desses elementos, que incluem alguns metais pesados (RAMALHO,1996).

O monitoramento, em atendimento aos requisitos de licenciamento e imposição dos órgãos ambientais, exerce pressão para o destino adequado da vinhaça, tendo em vista seu alto potencial poluidor, mesmo quando os volumes são menores, como é o caso de uma usina de pequeno porte, podendo comprometer as condições ambientais de solo em recursos hídricos dos entornos da usina.

Este manejo ainda deve contar com condições ideais em relação ao teor de umidade dos solos. Solos mais encharcados e a aplicação em momentos que antecedem às chuvas torrenciais podem causar lixiviação da vinhaça disposta *in natura*, arrastando os nutrientes e biofertilizantes nela contidos para as correntes d'água e lençóis freáticos superficiais, provocando danos ambientais e reduzindo a disponibilidade dos biofertilizantes para a cultura (SILVA; GRIEBELER; BORGES, 2007).

Questionada sobre, “**há existência de área adequada para estocagem dos resíduos sólidos**”, a empresa avaliada respondeu que sim, tem um local apropriado para o armazenamento de resíduos sólidos, compatível com o volume do bagaço gerado.

O bagaço é o subproduto quantitativamente mais expressivo na agroindústria canavieira. Cada tonelada de cana, com teor médio de 12 a 13% de fibra, produz 250 a 300 kg de bagaço (DANTAS, 2008, p. 31).

Com relação aos resíduos sólidos **“os resíduos sólidos tem destinação final adequada, tratados e lançados sem causar danos incômodos á vizinhança ou danos ao meio ambiente”** assim como citado anteriormente à empresa já desenvolve algumas ações no sentido de minimizar os resíduos gerados na produção, e em relação a incômodo á vizinhança, a empresa encontra-se localizada mais afastada assim não tem ocorrência de nenhum tipo de incômodo.

Ainda sobre as questões dos resíduos **“há coleta seletiva dos resíduos”** foi observado que a empresa não possui coleta seletiva dos resíduos, sendo assim pode se criar um projeto de coleta seletiva dentro da empresa, com as lixeiras identificadas por cores para cada tipo de objeto, colocando em todos os setores e toda a área externa para que a coleta seja efetuada, facilitando o descarte adequado dos resíduos ali gerados.

Entretanto, para Rodrigues e Cavinatto, (1997), a maior aliada dos projetos de reciclagem é a coleta seletiva. As pessoas devem ser bem instruídas, separando corretamente os materiais utilizados na reciclagem, como papel, vidros, plásticos e metais.

Tachizawa (2011) afirma que as tecnologias limpas, os projetos de desenvolvimento sustentável, a gestão de resíduos sólidos e industriais, bem como a reciclagem de materiais transformaram-se na última década no principal foco de negócios das empresas.

E por final **“faz compostagem de resíduos orgânicos”** Os resíduos de lixo orgânico ainda não são tratados, estes são provenientes da filtragem do caldo da cana de açúcar, de origem vegetal, chamada Torta de Filtro, pode ser feito compostagem e ser incorporado na lavoura como fertilizantes orgânicos.

No momento em que esta matéria orgânica contida na vinhaça é incorporada ao solo, ela é colonizada por fungos, que a transformam em humos, neutralizando a acidez do meio e preparando, deste modo, o caminho para a proliferação bacteriana (SILVA; GRIEBELER; BORGES, 2007).

Contudo, a empresa já desenvolve ações no sentido de minimizar o gerenciamento dos resíduos sólidos, promovendo a capacitação de seus colaboradores a fim de reduzir o consumo e os desperdícios, reaproveitando seus resíduos dentro da própria empresa. A empresa realiza o monitoramento dos mesmos, porém não atende a todas as conformidades e condicionantes impostos aos fabricantes.

### 5.3 Abastecimento de Água

A água é um dos principais insumos na fabricação de cachaça e sua composição. De acordo com perguntas relacionadas ao abastecimento de água, **“se há uso de água para dessedentação e para irrigação”** durante a visita foi possível observar que os usos de água na empresa advêm de dessedentação e irrigação de áreas verdes, além da grande demanda de uso de água no processo produtivo; tais como consumo de água na produção de cachaça, lavagens de produtos intermediários.

Assim, quantificando um consumo diário máximo de aproximadamente 5m<sup>3</sup>/dia; resfriamento e refrigeração 40 m<sup>3</sup>/dia; produção de vapor, como as caleiras 1m<sup>3</sup>/dia; diariamente de acordo com a verificação realizada.

Como as destilarias de cachaça são dependentes de um grande volume de água para o arrefecimento do destilado no processo produtivo, é comum que a implantação das unidades produtivas seja feita com aproveitamento do potencial hídrico disponível nas plantas agroindustriais, por desnível, portanto, sem custos adicionais de energia no recalque da água. Assim, é comum que as plantas agroindustriais estejam instaladas nas áreas mais baixas da propriedade e próximos a nascentes, rios, açudes e lençóis freáticos superficiais.

As próximas perguntas foram se **“o abastecimento de água é feito por concessionária local”**, ou **“há existência de um sistema de captação própria”** a empresa não utiliza água da concessionária local, pois utiliza água proveniente de captação subterrânea de um poço artesiano.

A consciência de que é necessário tratar com racionalidade os recursos naturais, uma vez que estes podem se esgotar mobiliza a sociedade no sentido de se organizar para que o desenvolvimento econômico não seja predatório e sim, sustentável (FARIA *et al.*, 1998).

E por final **“possui um sistema para captação de água da chuva”** Sim, a empresa possui um sistema de captação de água das chuvas, que é um processo que capta água de áreas impermeáveis como telhados, e a partir daí essa água é canalizada, passando por pré-filtros que são constituídos por filtros ou grades para reter sólidos grandes, como pedras, areia e folhas (VASCONCELOS; FERREIRA, 2007).

A empresa busca alternativas eficientes e comprovadas, como a captação da água da chuva, esse processo permite a captação de água de boa qualidade de maneira simples e bastante efetiva em termos de custo benefício, sendo que essa água coletada poderá ser armazenada e utilizada para suprir a demanda dos procedimentos de limpezas, evitando a utilização de água potável, onde esta não é necessária, reduzindo assim o consumo de água da rede pública e do custo de fornecimento da mesma.

Figura 4 - O uso de água para irrigação de áreas verdes.



Fonte: Proprietário da empresa.

#### 5.4 Consumos de Energia

Sobre as perguntas feitas de acordo com o consumo de energia, **“possui lâmpadas econômicas”**; **“possui sensores de presença”**; **“possui sistema de energia solar”**; **“os equipamentos eletrônicos são de baixo consumo de energia”**; e se é feito o **“uso consciente de energia”** pode verificar que a empresa faz sim uso de lâmpadas econômicas. Pode verificar que o uso de energia elétrica na empresa divide-se em: computadores, ar condicionados, ventiladores, impressoras, refrigeradores e outros.

A partir deste evento disseminaram-se previsões de aumento de consumo de energia e recursos naturais no mundo e o esgotamento destes mesmos recursos. Todas estas constatações e previsões levaram a uma nova abordagem da questão ambiental, que se torna mais presente na vida dos cidadãos (FARIA ET AL., 1998).

“As vantagens das empresas que adotam as práticas de gestão ambiental são significativas, pois reduzem os gastos com matéria-prima e energia [...]” (DIAS, 2009).

Segundo o autor Marteleto (2011), as lâmpadas incandescentes ainda se encontram em uso, mesmo que em pequenas quantidades, mas que consomem mais energia, iluminam menos e possuem vida útil menor quando comparada a lâmpada fluorescente, não sendo nada sustentáveis.

Também podem ser instalados sensores de presença, que pode gerar uma economia no consumo de energia elétrica, já que as lâmpadas permanecem apagadas em sua maior parte do tempo, sendo acionadas somente quando há pessoas ou fontes de calor em movimento, ou seja, não eram necessárias as lâmpadas se manterem acesas. Pois desta forma, em períodos mais claros do dia, pode-se manter apenas uma parte das lâmpadas acesas.

Segundo DONAIRE (1995) a redução de custos diretos pela diminuição do desperdício de matérias-primas e de recursos cada vez mais escassos e mais dispendiosos, como água e energia - e de custos indiretos - representados por sanções e indenizações relacionadas a danos ao meio ambiente ou a saúde de funcionários e da população de comunidades que tenham proximidade geográfica com as unidades de produção da empresa.

Os resultados evidenciou que a empresa se mostra consciente de suas responsabilidades ambientais, porem desenvolver na empresa em estudo, alternativas de controle para monitorar o consumo de energia, e treinamentos para discutir estratégias que potencializem a eficiência da gestão energética, tais como: a adoção de novas tecnologias e o desenvolvimento de ferramentas para o controle de desempenho energético por processo e por setor.

Em questão de manejo dos resíduos a empresa já desenvolve ações no sentido de minimizar o gerenciamento dos resíduos sólidos, promovendo a capacitação de seus colaboradores a fim de reduzir o consumo e os desperdícios, reaproveitando seus resíduos dentro da própria empresa. A empresa realiza o

monitoramento dos mesmos, porém não atende a todas as conformidades e condicionantes impostos aos fabricantes.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos objetivos propostos os resultados encontrados na Tropicana- Empresa de destilaria observou-se no geral que as atividades de maior impacto ambiental negativo, advêm do processo produtivo e abastecimento de água. Atividades essas que requerem um amplo trabalho de gerenciamento e organização juntos aos colaboradores para que a empresa tenha um melhor desempenho ambiental.

Compreende-se que a empresa tem uma preocupação com as questões para o meio ambiente e já executa algumas ações para melhoria nos seus setores. Porem percebe-se que há a necessidade de implantação do SGA a fim de uma melhor distribuição e padronização de responsabilidades e ações desde a alta administração aos funcionários de cada setor instituído na empresa.

Como já foram levantados os pré-requisitos de um SGA, entende-se que pode realizar uma auditoria ambiental interna para iniciar o processo, induzindo assim uma melhor definição da política ambiental, determinando os objetivos e metas a serem alcançados na empresa a fim de constituir o SGA.

O SGA solucionaria os problemas relacionados com os resíduos e o gerenciamento destes, que consiste em ações relacionadas ao controle da geração, armazenamento, coleta, processamento e disposição de resíduos de maneira que esteja de acordo com a legislação vigente.

Além disso, ao se estabelecer um SGA, a empresa poderá buscar a certificação ISO 14001, sendo um diferencial no mercado, podendo também se tornar referencia nas empresas de produção de aguardente artesanal contribuindo com os órgãos licenciadores/fiscalizadores que tem a missão de defender o meio ambiente.

A empresa deveria rever sua meta ou adequar suas ações para o cumprimento da ISO 14001 o seu descumprimento evidencia uma não conformidade, desta forma, sugere-se que reavalie sua gestão hídrica revisando seus sistemas de controle do reaproveitamento da água servida em seus processos, objetivando reduzir os custos, bem como diminuir o volume de água bruta captada, reduzir os

custos de energia, gerenciamentos de resíduos, proteção ao meio ambiente e cumprir a legislação ambiental evitando penalidades.

Para trabalhos futuros, a proposta de implantação da Gestão Ambiental na produção de aguardente artesanal na empresa Tropicana no município de Malacacheta-Mg.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. C. S. *Desenvolvimento sustentável e competitividade: tipos de estratégias ambientais empresariais*. Revista Tecbahia, Camaçari, v. 12, n. 12, p. 71-88, 1997.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental - Especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro, 1996. Disponível em: <[http://www.labogef.iesa.ufg.br/labogef/arquivos/downloads/NBRISO14001\\_59064.pdf](http://www.labogef.iesa.ufg.br/labogef/arquivos/downloads/NBRISO14001_59064.pdf)>. Acesso em: 24 mai. 2017.

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Sistemas de gestão ambiental - Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio*. NBR ISO 14.001. Rio de Janeiro: ABNT, 1996. p 32.

ANDREOLI, C. V. Gestão Ambiental. In: JUDAS TADEU GRASSI MENDES. *Gestão empresarial*. Curitiba: FAE Business School, 2002. Cap. 5, pag. 61-70. Disponível em: <[http://www.cairu.br/biblioteca/arquivos/Administracao/1-Gestao\\_Empresarial-FAE.pdf](http://www.cairu.br/biblioteca/arquivos/Administracao/1-Gestao_Empresarial-FAE.pdf)>. Acesso em: 18 nov. 2017.

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

CAMPOS, V. F. *TQC – Controle da Qualidade Total (no Estilo Japonês)*. Rio de Janeiro: Bloch Ed., 1992.

CAMPOS, Lucila Maria de Souza; ALBERTON, Anete; VIEIRA, Rodrigo. Implementação de Sistemas Gestão Ambiental (SGA) para Pequenas Empresas: Uma Réplica dos Modelos Tradicionais? In: XXVIII Encontro da ANPAD – EnANPAD, 28., 2004, Curitiba. Trabalhos apresentados. Rio de Janeiro: ANPAD, 2004. Disponível em: Acesso em: 16 jul. 2008.

CASTRO, N. *Meio Ambiente e Pequena Empresa – A Questão Ambiental e as Empresas*. Brasília: SEBRAE, 1998.

CURI, Denise. *Gestão Ambiental*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 312p.

DANTAS, B.; SANTOS, L. *Subsídios para o Programa de Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata*. Recife: EDUFRPE, 2007.

DIAS, R. *Gestão Ambiental na Empresa: Responsabilidade Social e Sustentabilidade*. São Paulo: Atlas, 2009.

DONAIRE, Denis. *Gestão Ambiental na Empresa*. São Paulo: Atlas, 1995.

EMBRAPA. Agência de Informação da Embrapa. Cana-de-açúcar. Correção e adubação. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 15 de Nov. de 2017.

FEAM. *MANUAL DE BOAS PRÁTICAS AMBIENTAIS E DE PRODUÇÃO*. Disponível em: <[http://www.feam.br/images/stories/arquivos/Manual\\_de\\_Cachaca\\_040805.pdf](http://www.feam.br/images/stories/arquivos/Manual_de_Cachaca_040805.pdf)> Acesso em 23 de maio de 2017.

FIESP – *Federação das Indústrias do Estado de São Paulo/ DEPARTAMENTO DE MEIO AMBIENTE*. Melhore a Competitividade com o Sistema de Gestão Ambiental – SGA. São Paulo: FIESP: 2007.

FIESP, 2007 - *Federação das Indústrias do Estado de São Paulo*. Cartilha de Desempenho Ambiental. Disponível em: <[http://www.fiesp.com.br/publicacoes\\_meio\\_ambiente/cartilha\\_indic\\_ambiental.pdf](http://www.fiesp.com.br/publicacoes_meio_ambiente/cartilha_indic_ambiental.pdf)> Acesso em 22 de novembro de 2017.

FREITAS, C. L. *et al. Análise de Sustentabilidade Ambiental: Um estudo de caso na Vonpar Refrescos S.A.* In: CONGRESSO UFSC DE CONTROLADORIA E FINANÇAS E INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CONTABILIDADE, 2, 2008, Florianópolis. Anais. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2008. 1 CDROM.

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

GROHE, Denise A; BOGER, Guilherme; BLESSOW, Rodrigo D. *Gestão ambiental e responsabilidade social: um estudo de caso na empresa Dpaschoal filial Uruguaiana*. 2005. 23 f. Monografia (Graduação em Administração) – Escola de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Uruguaiana.

HEUSER, C. *Identificação de Aspectos e Impactos Ambientais em uma empresa de pequeno porte do setor Metalmeccânico*. Dissertação (Graduação) Universidade do Estado de Santa Catarina. Centro de Ciências Tecnológicas. 2007.

HOJDA, R. G., 1998 - Gestão Ambiental é vantagem competitiva.” In GAZETA MERCANTIL.

LEON, G. P., 1998 . “ Preservar a natureza é negócio” In CQ- Qualidades. Ps. 40 a 45. Fevereiro de 1998

LUDOVICE, M.T.F. *Estudo do efeito poluente da vinhaça infiltrada em canal condutor de terra sobre o lençol freático*. 1997. 143p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – UNICAMP, Campinas, 1997. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000124559>> Acesso em: 18 de maio 2017

MAIMON, D. *ISO 14001 – Passo a Passo da Implantação nas Pequenas e Médias Empresas*. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora Ltda., 1999.

MARODIN, V. S, MORAIS, G. A. Educação Ambiental com os temas geradores lixo e água e a confecção de papel reciclável artesanal. Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária. Belo Horizonte. UEMS. Disponível em: <[www.ufmg.br/congrext/educa](http://www.ufmg.br/congrext/educa)>. Acesso em 08 de Nov. de 2017.

MARTELETO, Douglas Coelho. *Avaliação do diodo emissor de luz (LED) para iluminação de interiores*. 2011. 86p. Tese de Doutorado. Universidade federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10003763.pdf>>. Acesso em: 18 de Nov. 2017.

MARTINO, Denise Berto de. Aguardente: O destilado do século 21. *Revista Engarrafador Moderno*. São Paulo, nº 57. p. 84-88. Editora Aden. Maio/Junho, 1998.

MIRANDA, Mariana Branco de. Avaliação físico-química de cachaças comerciais e estudo da influência da irradiação sobre a qualidade da bebida em tonéis de carvalho. Piracicaba – SP, 70p. 2005. Dissertação de Mestrado (Mestre em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo (USP).

OLIVEIRA et al., *Cachaça de Alambique: Manual de Boas Práticas Ambientais e de Produção*. Convênio de Cooperação Técnica SEAPA / SEMAD / AMPAQ / FEAM / IMA. 72p. 2005.

OLIVEIRA, O.J; PINHEIRO, C.R. Implantação de sistemas de gestão ambiental ISO 14001: uma contribuição da área de gestão de pessoas. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 17, n. 1, p. 51-61, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n1/v17n1a05>>. Acesso em 22 mai. de 2017.

PAN, Y. C. EDW, K. L. LING, S. H. O efeito da cinza de forno de bagaço no crescimento da planta cone. Sociedade Internacional do Congresso da Super Tech. Procedimentos. São Paulo: Sociedade de Super Tech, v. 2 1978, pp. 883-889.

PIACENTE, Erik Augusto. PIACENTE, Fabrício José. Agricultura para um desenvolvimento sustentável: Cana-de-açúcar, UNICAMP. Disponível: <http://www.cori.unicamp.br/IAU/meio4.htm>. Acesso em: 21 de Nov. de 2017.

RAMALHO, J.F.G. Metais Pesados em solos com diferentes usos agrícolas no Estado do Rio de Janeiro. Seropédica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1996. 160p. (Tese de Doutorado).

RIBEIRO Helena; FICARELLI, Thomas Ribeiro de Aquino. *Queimadas nos canaviais e perspectivas dos cortadores de cana-de-açúcar em Macatuba, São Paulo*. 2009. Disponível em <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. Acesso em: 15 de nov. 2017.

RIBEIRO, José Carlos Gomes Machado. *Fabricação artesanal da cachaça mineira*. Belo Horizonte: Perform, 1997.

RODRIGUES FILHO, André. OLIVEIRA, Reinaldo Nunes de. *Tecnologia de Produção de Cana-de-Açúcar e Cachaça de Minas de Qualidade*. Belo Horizonte: EMATER – MG. 75 p. 1999

RODRIGUES, F. L, CAVINATTO, V. M. Lixo. De onde vem?Para onde vai?São Paulo: Editora Moderna. 1997.

SÁNCHEZ. L. E. *Sistemas de gestão ambiental*. Apostila didática de aulas. Curso ministrado na Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. Pós-Graduação, ano letivo 2001.

SCHERER, R. L. *Sistema de Gestão Ambiental: Ecofênix, um Modelo de Implementação e Aprendizagem*. Florianópolis, 1998. Exame de Qualificação de Doutorado em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina

SEBRAE, 2008 - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Microempresas. Disponível em: <<http://www.df.sebrae.com.br>>. Acesso em 15 de Nov. 2017.

SEIFERT, M. E. *Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental*. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

SEIFFERT, Mari E. B. *Sistemas de Gestão Ambiental (ISO 14001) e Saúde e Segurança Ocupacional (OHSAS 18001): Vantagens da Implantação Integrada*. 2a Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SEIXAS, Fernanda R. F.; SEIXAS, Juliana R. F.; REIS, Janaína Alves dos; HOFFMANN, Fernando Leite. *Check-list para diagnóstico inicial das Boas Práticas de Fabricação (BPF) em estabelecimentos produtores de alimentos da cidade de São José do Rio Preto (SP)*. Revista Analytica, fev./mar., n. 33, 2008.

SILVA, A. J. R.; BRIDI, M. A. *Gestão Ambiental: Equipav S/A Açúcar e Álcool*. 2008. Monografia (Graduação em Administração) – Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium, Lins. 79p.

SILVA, V. S.; GARCIA, C. A.; SILVA, C. M. O destino do bagaço da cana-de-açúcar: um estudo a partir das agroindústrias sucroalcooleiras do Paraná. *Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*. Paraná, v.3, n.1, p. 59-76, jan./abr. 2010.

SILVA, Melissa A. S. da; GRIEBELER, Nori P. BORGES, Lino C. *Uso da vinhaça e impactos nas propriedades do solo em lençol freático*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande, 2007, v. 11, n. 1, pp. 108-114.

SOUZA e SILVA, et al., Produção de Álcool Combustível na Fazenda. Série Agroindústria. Viçosa, UFV: CPT, 2006, p.24, p.28, p.35, p.90-97, p.113, p.119.

TACHIZAWA, T.; FERREIRA, V. C. P. e FORTUNA, A. A. M. *Gestão com Pessoas: Uma abordagem aplicada às estratégias de negócios*. 5. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006, IV. série. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt>>. Acesso em 15 de Nov.2017.

TACHIZAWA, T. *Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: Estratégias de negócios focadas na realidade brasileira*. - 7. ed. - São Paulo: Atlas, 2011.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio e KRAEMER, Maria Elisabeth Pereira. *Contabilidade e Gestão Ambiental*. São Paulo: Atlas, 2004.

VACARO, Marcos; LOPES, José Dermeval Saraiva. *Produção de cachaça orgânica*. Viçosa, MG: CPT, 2003. 186 p.

VASCONCELOS, Leonardo Ferreira; FERREIRA, Osmar Mendes. *Captação de água de chuva para uso domiciliar: estudo de caso*. 2007. 20p. Monografia- Departamento de Engenharia. Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2007.

Disponível em:

<<http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/CAPTA%C3%87%C3%83O%20DE%20%C3%81GUA%20DE%20CHUVA%20PARA%20USO%20DOMICILIAR.pdf>>. Acesso em: 12 de Out. 2017.

VIANA, Ana Carolina; NOGUEIRA, Jorge Madeira. ISO 14000, *Comércio Internacional e Meio Ambiente*. Caderno de Pesquisa em Desenvolvimento Agrícola e Economia do Meio Ambiente, Brasília, ago. 1998. Acesso em: 22 set. 2017.

ZANARDI, E. et al. *Correlações entre qualidade de vida no trabalho e Comprometimento Organizacional: estudo em uma unidade de varejo de Vestuário na cidade de Joinville/sc*. *Revista Produção Online*, Florianópolis, v. 15, n. 2, p.573-600, Abr./jun.2015. Disponível em:

<<http://www.producaoonline.org.br/rpo/article/viewFile/1928/1282>>. Acesso em: 22 set. 2017.

## APÊNDICE

### APÊNDICE A- Check-list

Checklist: empresa Tropicana

IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO				
Código do Produtor:				
Razão Social:				
Endereço:				
CEP:				
Município:		UF: MG	Tel:	
Número de Funcionários:				
Capacidade de Produção Diária:				
Variedades Cana de Açúcar				
Área de cana plantada:				
PROCESSO PRODUTIVO				
Descrição dos Itens	Resposta			
		Sim	Não	Atende Parcialmente
Recepção e descarregamento				
Existe controle das matérias-primas?				
As operações de recepção da matéria prima são realizadas em local protegido e isolado da área de processamento?				
O transporte da cana-de-açúcar é realizado após a colheita, cumprindo o prazo máximo de 24 horas entre a colheita e a moagem?				
O produto (cachaça) é identificado e armazenado em local apropriado, de forma organizada e limpa.				
Como é feito o armazenamento da cana de açúcar?				
Qual procedimento para a colheita da cana-de-açúcar?				
Qual o tipo de transporte utilizado?				
A colheita da cru ou queimada?				
Como é feito o corte da cana-de-açúcar? rente é realizado ao nível do solo?				
Corte próprio ou de terceiros?				

<b>Produção</b>			
A área de sessão de moagem é compatível com o fluxo de produção.			
Qual a tecnologia da moagem?			
Qual o tipo de combustão?			
Qual o tamanho do destilador?			
Há separação de cauda e cabeça? E qual o destino desses resíduos?			
Fogo direto, caldeira ou troca de calor?			
<b>Embalagens</b>	Sim	Não	Atende parcialmente
Todo o material empregado nas embalagens é armazenado em condições higiênico-sanitárias?			
Qual tipo de embalagem?	( )Plástico rígido ( )Papelão ( )Madeira		

<b>MANEJO DOS RESÍDUOS</b>			
Descrição dos Itens	Respostas		
	Sim	Não	Atende parcialmente
O empreendimento possui sistema de gerenciamento de resíduos sólidos?			
Há existência de área adequada para estocagem dos resíduos sólidos?			
Os resíduos sólidos tem destinação final adequada, tratados e lançados sem causar incômodo à vizinhança ou danos a o meio ambiente?			
Há destinação adequada dos resíduos (bagaço, vinhoto, cinzas) da área de processamento, evitando focos de contaminação.			

<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>			
Descrição dos Itens	Resposta		
	Sim	Não	Atende Parcialmente
Há uso da água para dessedentação?			
Há uso da água para irrigação?			
O abastecimento de água é feito por concessionária local?			
Há existência de sistema de captação própria.			
Possui um sistema para captação de água da chuva?			
<b>Finalidade do consumo de água</b>	<b>Consumo diário Máximo ( m<sup>3</sup> /dia)</b>		
Lavagem de matérias prima			
Lavagem de produtos intermediarios			
Incorporação do produto (Ex: processo de cachaça)			
Resfriamento/ refrigeração			
Consumo humano (Ex: sanitários, refeitório, etc.):			
Outras finalidades (especificar)			

<b>CONSUMO DE ENERGIA</b>			
Descrição dos itens	Sim	Não	Atende Parcialmente
Possui lâmpadas econômicas ?			
Possui sensores de presença?			
Possui sistema de energia solar?			
Os equipamentos eletrônicos são de baixo consumo de energia?			
Uso consciente de energia?			