



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

**DIEGO MARQUES FERREIRA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**  
**ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS DO PROCESSO DE**  
**FABRICAÇÃO DO ENGENHO PRODUTOR DE CACHAÇA NO BREJO**  
**PARAIBANO**

**CAMPINA GRANDE**

**2018**



**DIEGO MARQUES FERREIRA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**  
**ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS NO ENGENHO PRODUTOR DE CACHAÇA**  
**NO BREJO PARAIBANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Administração, da Universidade Federal de Campina Grande, em cumprimento parcial das exigências para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Maria de Fátima Martins.

**CAMPINA GRANDE**

**2018**

## ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS NO ENGENHO PRODUTOR DE CACHAÇA NO BREJO PARAIBANO

Diego Marques Ferreira<sup>1</sup>

Maria de Fátima Martins<sup>2</sup>

### RESUMO

A gestão de resíduos e seu aproveitamento de maneira correta minimiza os impactos ambientais e tem ganhando força nos últimos anos através da gestão ambiental e seus aspectos legais (BARBIERI, 2015). Considerando esses aspectos, o estudo tem por objetivo analisar a gestão dos resíduos sólidos e líquidos do processo de fabricação do Engenho X produtor de cachaça no município de Areia-PB. A pesquisa tem caráter qualitativo e exploratório, para coleta de dados foi aplicado um roteiro de entrevista com o gestor da empresa estudada. Os resultados coletados mostraram que durante o processo produtivo os principais resíduos produzidos são a palha que são as sobras depois da colheita, o bagaço que são sobras depois da moagem, as cinzas que são originadas depois da queima do bagaço nas caldeiras e a vinhaça que é a maior parcela de resíduo que sobra depois da destilação. O Engenho X, apesar de ser uma produtora de cachaça artesanal tem uma significativa reutilização dos resíduos, aproveitando quase todas as sobras, a palha, as cinzas e a vinhaça através da fertirrigação, usada no preparo do solo para a próxima safra, o bagaço utilizado como fonte de energia com sua queima e a venda para fabricação de ração animal, e a outra parte da vinhaça na produção de etanol. Isso, mostra que a empresa tem uma preocupação de diminuir os impactos ambientais através da gestão dos seus resíduos.

**Palavras – chave:** Gestão Ambiental. Resíduos. Processo Produtivo.

### ANALYSIS OF WASTE MANAGEMENT IN CACHAÇA PRODUCER ENGENHO IN BREJO PARAIBANO

### ABSTRACT

Waste management and its use in a correct way minimizes environmental impacts and has been gaining strength in recent years through environmental management and its legal aspects (BARBIERI, 2015). Considering these aspects, the study aims to analyze the waste management in the Engenho X cachaça producer in the city of Areia-PB, from the use of the residues in the production process of cachaça. The research has a qualitative and exploratory character, for data collection an interview script was applied with the manager of the company studied. The collected results showed that during the production process the main residues produced are the straw that is the leftovers after the harvest, the bagasse that are leftovers after the milling, the ashes that are originated after the burning of the bagasse in the boilers and the vinasse that is the largest portion of residue left over after distillation.

<sup>1</sup> Graduando em Administração; Universidade Federal de Campina Grande – UFCG; diegomarquesferreira25@gmail.com

Engenho X, despite being a producer of artisanal cachaça, has a significant reuse of waste, using almost all leftovers, straw, ashes and vinasse through fertirrigation, used in the preparation of the soil for the next harvest, the bagasse used as source of energy with its burning and sale for the manufacture of animal feed, and the other part of the vinasse in the production of ethanol. This shows that the company has a concern to reduce environmental impacts through the management of its waste.

**Keywords:** Environmental management. Waste. Productive process.

## 1 Introdução

As preocupações ambientais se tornaram foco em uma parcela crescente da sociedade, mas devida a falta de informações ainda impede maior abrangência e incorporação de práticas ambientais. Apesar disso, muitos consumidores, fabricantes de produtos nos dias atuais passaram a adotar algum tipo de ação para diminuir os impactos ambientais, em busca de contribuir para que essa e as próximas gerações tenham um futuro mais sustentável, com qualidade de vida e socialmente responsável.

Estudos mostram o envolvimento da gestão ambiental e suas práticas buscando sempre diminuir os impactos causados pelo homem no meio ambiente, através de tecnologias limpas reduzindo-os, desse modo gerando lucro e preservação da natureza. As empresas, buscam reduzir de alguma maneira ou com alguma prática de gestão ambiental, alguns exemplos são: redução de consumo de água, tratamento de esgoto, eficiência energética com uso de biomassa, processo mais enxutos, otimização de tempo e matérias primas evitando desperdícios desnecessários (BARBIERI, 2015).

No entanto, uma grande preocupação que as empresas têm atualmente é a gestão dos resíduos gerados em seus processos produtivos. Segundo Barbieri (2015), quando tirados recursos do meio ambiente para produção de outra substância ou produtos geram sobras, essas sobras são os resíduos das atividades dos homens que trazem risco ao meio ambiente gerando poluição. Essas poluições são visíveis na natureza e suas modificações ao longo dos anos próximo as suas unidades geradoras e depois se alastrando em proporções a nível de planeta.

Qualquer atividade econômica, em menor ou maior proporção, utiliza-se de recursos naturais e gera ou contribui para a geração de resíduos no planeta. O setor de produção de cachaça tem como matéria prima principal a cana-de-açúcar e depende do solo para produzi-la com qualidade e gera diversos resíduos que impactam o meio ambiente. Sendo assim é um setor que requer estudos para analisar tal problemática.

Segundo o Sebrae Nacional (2017), a cachaça é a segunda bebida mais consumida e tem

uma alta importância no mercado e impacta diretamente na sociedade, seja ela de maneira positiva como geração de empregos, principalmente no campo em que se localizam a maioria dos engenhos de bebida destilada. Tem dois processos de produção da cachaça, de maneira mais clara são eles: o industrial e o artesanal. O primeiro é voltado para produção em larga escala e conta com um aparato mais moderno de equipamentos, já o segundo e não menos importante se concentra nos pequenos e médios engenhos e tem uma escala de produção menor, as vezes atendendo uma região específica.

Segundo a Associação Mineira dos Produtores de Cachaça de Qualidade (AMPAQ, 2015), o estado de Minas Gerais é o maior produtor de cachaça artesanal do país, correspondendo a cerca de pouco mais de 60% de toda produção nacional de cachaça. Uma das preocupações mais recorrente é a destinação desses resíduos, dentre os quais se destacam o vinhoto e o bagaço ao longo do processo, os mesmos têm sido alvo de estudos por órgãos ligados à agricultura mineira que buscam meios para aumentar a qualidade do produto sem gerar impactos ao meio ambiente.

Os maiores resíduos gerados na produção de cachaça, são o bagaço da cana de açúcar, que são as sobras depois da moagem, a vinhaça, que são resíduos líquidos gerados depois da fermentação e as cinzas, que são as sobras de queimas ao longo do processo de fabricação da cachaça. Esses resíduos tem uma alta quantidade de matéria orgânica, e se aproveitados e tratados de maneira adequada, podem ser geradores de energia (combustíveis), ou até mesmo insumos para o solo e animais.

O Engenho X é um dos maiores produtores de cachaça da cidade de Areia-PB. A Paraíba deve muito do seu crescimento ao setor da bebida produzida da cana-de-açúcar, cujos engenhos cresceram muito na região e expandiram suas vendas na Paraíba e estados vizinhos, gerando assim uma quantidade considerável de resíduos, devido à atuação da gestão ambiental identificou-se uma oportunidade analisar a gestão de resíduos gerados na produção de cachaça no Engenho X ([www.cachacatriunfo.com.br](http://www.cachacatriunfo.com.br)).

Entretanto esse estudo se dirige a produção de cachaça que gera uma quantidade muito grande de resíduos ao longo do processo de fabricação, gerando sérios impactos ao meio ambiente, empresa e sociedade. Tendo em vista a importância da produção de cachaça para o desenvolvimento e a economia local da região, torna-se imprescindível adotar medidas para minimizar os potenciais impactos da atividade ao meio ambiente e a sociedade, sendo a geração de resíduos um dos principais problemas em termos de impactos que podem gerar. **Como**

## **ocorre a gestão de resíduos no Engenho X, a partir do tratamento e aproveitamento dos resíduos?**

O estudo tem como objetivo geral **analisar a gestão dos resíduos no Engenho X produtor de cachaça no município de Areia-PB, a partir do aproveitamento dos resíduos no processo produtivo da cachaça**. Dada a importância em relação aos resíduos gerados no processo de fabricação que podem impactar diretamente o meio ambiente, o presente estudo busca entender como é realizada a gestão desses poluentes, no intuito de minimizar os impactos gerados no meio ambiente.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Gestão Ambiental**

Ao longo dos anos, o meio ambiente vem sofrendo cada vez mais com o esgotamento de seus recursos e a degradação ambiental, assim as questões ambientais tornam-se uma das grandes preocupações do mundo. Apesar de alguns países já retratarem essa preocupação a bastante tempo, o assunto sobre a gestão ambiental ganhou mais força na era da informação compartilhada, não mais só no âmbito acadêmico e com especialistas, pois isso afeta a sociedade como um todo, então esse tema chegou as ruas, os meios de comunicações, política, empresas, organizações sem fins lucrativos e a sociedade em geral, gerando empatia com as questões ambientais.

A proteção ao meio ambiente tem despertado atenção das pessoas e empresas nas últimas décadas (VALE, 2012). O aumento do uso dos recursos naturais e o descarte de resíduos de forma incorreta, juntamente com o crescimento da população e a alta necessidade de consumo apresentam um cenário preocupante em relação ao futuro do planeta (WWF, 2012), com isso emerge a necessidade de posturas mais proativas das empresas, governo e da sociedade, no sentido de criar as condições adequadas para o meio ambiente e uma sociedade com melhores condições de vida. Nessa perspectiva, a gestão ambiental entrou em foco no mercado e nas empresas, seu novo desafio é englobar esse conceito na sociedade e no mundo corporativo, de modo que este conceito supra um conjunto de ações que visam equilibrar diversas demandas da sociedade sem comprometer a capacidade produtiva e o meio ambiente.

Segundo Barbieri (2015) as propostas de gestão ambiental se apoiam em três critérios de desempenho que são: eficiência econômica, equidade social, e respeito ao meio ambiente.

Essas propostas contribuem de maneira significativa para que as organizações gerem riquezas ao mesmo tempo em que cuidam do meio ambiente promovendo benefícios para uma sociedade mais justa e com responsabilidade socioambiental. O autor afirma que os problemas ambientais são de escalas globais, desse modo exige uma resposta à altura com iniciativas de gestão nesse mesmo nível de abrangência, criando elos entre governos, organismos para administrar os impactos e a participação da sociedade.

Vale (2012) complementa dizendo que os governos, sociedade e empresas têm buscado cada vez mais os meios adequados para uma atuação mais sustentável preservando o meio ambiente frente ao cenário atual. No Brasil, existe um amplo aparato legal para tratar das leis e questões ambientais, alguns exemplos são as normas federais, estaduais e municipais regulamentam a proteção ao meio ambiente apresentando à sociedade, às empresas seus direitos, impondo assim à coletividade e ao Estado o dever de preservá-lo.

A Constituição Federal declara que: “as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados” (BRASIL, 1988, Art. 225, parágrafo 3.º).

Em relação aos instrumentos e ferramentas da gestão ambiental, Barbieri (2015) enfatiza sua importância em termos de eficácia de suas aplicabilidades. O autor cita alguns instrumentos como: políticas ambientais, exigência de regulamentação por parte de empresas, inovação tecnológicas e um conjunto com ferramentas, tais como: produção mais limpa, rotulagens e embalagens ecológicas, marketing verde que já é utilizado por algumas empresas auxiliada pela ISO 14.000. De acordo com Júnior e Demajorovic (2006) existem outros modelos e ferramentas da gestão ambiental para se chegar ao objetivo de preservação, monitoramento e melhoria do meio ambiente, tais como: Avaliação do Ciclo de Vida, Ecoeficiência, Ecodesign, Auditoria Ambiental, Educação Ambiental Empresarial, Rotulagem Ambiental e a Produção mais limpa (PL), entre outros.

O uso dessas ferramentas e instrumentos geram retornos e influenciam de maneira significativa na diminuição dos impactos ambientais. Cada tipo de instrumentos tem suas vantagens e desvantagens, cabe a pessoas aptas a fazer sua introdução e controle, fazendo que essas ferramentas funcionem de maneira contínua, melhorando a atuação das empresas e suas contribuições com a melhoria do meio ambiente (BARBIERI, 2015). Valle (2012) comenta a importância da ISO 14000 para que as empresas possam atingir as certificações, bem como o

selo verde se adequando as leis ambientais vigentes, pois a ISO reforça o cumprimento legal para que seja concedida a certificação.

As empresas têm notado essa imposição através da gestão ambiental, não só com as leis de política nacional dos resíduos sólidos, como também através das pressões do mercado que geram fator de competitividade no mercado, gerando vantagem competitiva para as empresas. Fica mais claro que incorporando critérios ambientais nos seus processos produtivos, as empresas se tornam mais eficientes, nesse sentido, a gestão ambiental tem um papel fundamental no desempenho das empresas atuais.

Diante das questões ambientais atuais, um problema que se torna cada dia mais relevante para as organizações consiste na gestão dos resíduos gerados nos processos produtivos. Além de evitar os impactos ambientais da atividade, pode conferir vantagens competitivas para as empresas através de medidas como reciclagem, reutilização, reuso e por último, a destinação adequada dos resíduos, evitando processos judiciais ou multas que geram passivos ambientais.

Barbieri (2015) trata a gestão de resíduos de maneira natural como o ciclo da vida, ou seja, o ser humano retira recursos proveniente da natureza e devolve suas sobras. Esses resíduos geram poluição e danos ao meu ambiente de forma gradativa ao longo dos anos, atingindo assim uma escala global. O autor enfatiza que as empresas sejam de qual setor for gera algum tipo de resíduos, desse modo essas questões requerem soluções e para enfrentar esses problemas, a gestão ambiental permite realizar feitos positivos, reduzir e eliminar os problemas ocasionados no passado e presente para que não ocorram no futuro.

Nessa perspectiva, uma Lei importante para o avanço das questões ambientais é a que regulamenta a gestão dos resíduos sólidos. A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, aprovada após mais de 20 anos de discussão no Congresso Nacional, veio preencher importante brecha na legislação ambiental brasileira instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Parecida com a Lei de Crimes Ambientais, essa nova lei reúne inúmeros dispositivos legais, como resoluções e portarias, de forma orgânica e coerente (BRASIL, 2010). As leis ambientais regulam e monitoram o gerenciamento dos resíduos através da gestão de resíduos, com fiscalizações mais atuantes em alguns estados que são mais produtores de passivos ambientais e com atividades que geram mais impactos em termos de geração de resíduos perigosos no meio ambiente.

Outro aspecto importante dessa Lei é a incorporação do texto sobre a logística reversa em seu Art. 3, Inciso XII, definindo como um instrumento de desenvolvimento econômico e



social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010), abrindo perspectivas para a gestão dos resíduos em todo seu ciclo de vida.

A gestão ambiental tem o viés de melhorar mesmo com muita dificuldade as questões dos poluentes no mundo, um exemplo disso são as empresas do setor de produção que utilizam muitos recursos naturais que geram muitos resíduos que são descartados de maneira inadequada na natureza. No cenário das pequenas e médias empresas, as práticas de gestão ambiental parecem ser um desafio muito maior devido a entraves burocráticos e recursos financeiros, de todo modo os estudos ainda são controversos quanto aos benefícios percebidos por parte dessas empresas.

As empresas do setor de produção de cachaça são grandes geradoras de resíduos que podem impactar o meio ambiente e comprometer a continuidade dessa atividade, no entanto os resíduos gerados, quando gerenciados de forma adequada podem resultar em vantagem competitiva para a empresas.

## **2.2 Setor da cachaça**

A cachaça é um produto obtido pelo processo de destilação alcoólica simples da cana-de-açúcar (BRASIL, 1994). Sendo assim é uma bebida que possui teor alcoólico e é produzida através da fermentação e destilação do caldo ou mosto da cana-de-açúcar, sendo consumida em todo território nacional, com grande expressividade no mercado internacional, que viabiliza a exportação do produto. Segundo o Sebrae (2017), a cachaça é a segunda bebida alcoólica mais consumida no mercado brasileiro, perdendo apenas para a cerveja. O mercado de cachaça possui mais de 5 mil marcas e 30 mil produtores.

De acordo com o Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, o produto cachaça pode ser conceituado como:

Cachaça é a denominação típica e exclusiva da aguardente de cana produzida no Brasil, com graduação alcoólica de trinta e oito a quarenta e oito por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida pela destilação do mosto fermentado do caldo de cana-de-açúcar com características sensoriais peculiares, podendo ser adicionada de açúcares até seis gramas por litro (BRASIL, 2009, p. 17).

Esse tipo de bebida pode ser feito de duas formas: a cachaça artesanal, onde é produzido em alambiques na forma mais simples, já o outro formato é a cachaça produzida de maneira

industrial. Em relação as diferenças da cachaça artesanal e industrial é a quantidade que são produzidas, pois a cachaça artesanal é produzida numa menor escala por pequenos engenhos, desse modo gera um valor agregado maior, fazendo seu preço mais elevado e já a cachaça industrial é produzida em grande escala, gerando mais vendas e assim, seu valor em relação a preço e competitividade é menor. Segundo o Sebrae (2017) a cachaça industrial tem teor alcoólico de 38% e a artesanal possui um teor alcoólico em torno de 50% - 54%. Desse modo, no presente estudo foi dado ênfase à cachaça do tipo artesanal, que é produzida na empresa estudada.

Como a cachaça é uma bebida que é produzida no Brasil e ficou popularmente conhecida, ela começou a ser exportada para diferentes continentes. Sendo assim, foi instituída a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, classificação, registro, inspeção, produção e a fiscalização de bebidas, sendo regulamentada pelo Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, visando proteger a marca brasileira no cenário internacional (BRASIL, 1994).

Segundo o Sebrae Mercados (2017) as principais regiões produtoras de cachaça são: Paraíba, Minas Gerais, Pernambuco, Ceará e São Paulo, não exatamente nessa ordem. E as principais regiões consumidoras são: Ceará, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Pernambuco, não exatamente nessa ordem. Como mostra o Sebrae (2017) São Paulo é o maior produtor com 44% da produção, seguido de Pernambuco com 12,1%, Ceará com 12% e Minas Gerais com cerca de 8% da produção nacional.

Na Paraíba, existe um órgão que regulamenta as cachaças produzidas em alambiques, o órgão é a ASPECA (Associação Paraibana dos Engenhos de Cachaça de Alambique). Já na cidade de Areia, cidade onde se localiza o Engenho Triunfo que foi objeto do presente estudo, recentemente no ano de 2018, foi criada a Associação dos Produtores de Cachaça de Areia (APCA) que segundo um dos fundadores, tem por objetivo que as cachaças que são registradas da cidade de Areia consigam o selo geográfico da referida cidade. As marcas que participam dessa associação são: Cachaça Triunfo, Ipueira, Matuta, Serra de Areia, Vitória, Turmalina da Serra e Aroma da Serra.

Mediante isso, pode-se notar a importância da produção da cachaça para o país, no Estado da Paraíba e também a cidade de Areia, que abriga o engenho que foi objeto desse estudo, pois gera emprego e renda e também por ser um produto tipicamente brasileiro tem sua contribuição para a economia local e desenvolvimento regional.

Por outro lado, a produção da cachaça tem seus impactos ambientais, principalmente em relação a geração dos resíduos no processo produtivo, aspectos estes que geram questionamentos quanto aos cuidados necessários com relação a gestão dos resíduos e os impactos ambientais da atividade. A necessidade de entender todo o processo de produção desde a origem dos seus recursos, até a destinação final de seus resíduos é de grande relevância para que os danos ambientais sejam cada vez menores.

Nesse sentido, vale destacar que em relação a produção da cachaça os impactos ambientais começam desde o preparo do solo, que se feito de maneira inadequada pode causar erosão. Outro problema é o descarte das frações da cabeça e da cauda do destilado, que se tornam um problema ambiental, caso não exista um destino tecnológico adequado (MENEHIN e BARBOZA, 2011, p. 16). Os resíduos gerados no decorrer do processo produtivo da cachaça são destacados por Martins, Fonseca e Cândido (2015), sendo: a palha e o bagaço da cana, o vinhoto, parte da cachaça (cauda e cabeça), cinzas e outros materiais (plásticos, papelões, vidros). Os autores chamam a atenção para dois resíduos, o vinhoto e o bagaço da cana como os mais importantes, do ponto de vista dos impactos ambientais na produção de cachaça.

Segundo Viana (2011) o bagaço tem uma ótima utilização como fonte geradora de energia, e pode ser uma alternativa para a diminuição de uso da lenha, evitando problemas ambientais. De acordo com Cortez (1992) cada tonelada de cana que passa pela moagem gera um quarto de bagaço. Pellegrine (2002) enfatiza a importância do uso do bagaço no processo de queima das caldeiras no processo de destilação na fabricação da cachaça.

Santos et, al., (2013) fala que a vinhaça, devido a suas propriedades químicas e suas altas concentrações pode causar danos ambientais quando lançadas nos rios. De acordo Meneghin e Barboza (2011), o vinho que vem da fermentação, possui em sua composição, 7° a 10°GL (% em volume) de álcool, além de outros componentes de natureza líquida, sólida e gasosa. Dentro dos líquidos, além do álcool, encontra-se a água com teores de 89% a 93%, glicerina, álcoois homólogos superiores, furfural, aldeído acético, ácidos succínico e acético entre outros que concentram quantidades bem menores. Já os sólidos são representados por bagacilhos, leveduras e bactérias, açúcares não-fermentescíveis, sais minerais, matérias albuminóides e outros, e os gasosos, principalmente pelo CO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>.

A vinhaça, material restante da destilação da cana, também conhecida com os nomes de vinhoto, calda, restilo, tiborna, garapão e caxixi, é produzida, em média, na proporção de 6 a 8

litros por litro de cachaça, e constitui um dos problemas mais sérios de todo o processo. A vinhaça quando descartada em corpos d'água provoca danos de difícil mensuração ambiental, social e econômica, como discutido anteriormente. Em relação às cinzas resultantes da queima do bagaço nas fornalhas, estas normalmente são utilizadas como adubo no próprio canavial (SEBRAE, 2001).

Segundo Nigri et al. (2010) em relação aos principais impactos ambientais negativos ocasionados pelos processos produtivos tanto na fase agrícola quanto na fase de produção, destacam-se: a redução da biodiversidade causada pela implantação dos canaviais, contaminação da água e do solo através do uso de insumos agrícolas, compactação e erosão do solo, assoreamento dos recursos hídricos, geração de resíduos potencialmente poluidores como a vinhaça, emissões de CO<sub>2</sub> e material particulado, entre outros. O autor destaca que a prática da queima do canavial é um dos maiores problemas ambientais da produção canavieira, relacionado às emissões de CO<sub>2</sub>, destacando também que o destino final dos efluentes gerados nos processos de fermentação, destilação, lavagem de equipamentos, vasilhames e envase do produto, quando manejados de maneira correta, boa parte pode ser reutilizada no processo.

Ante ao exposto, constata-se que em todo o processo de fabricação da cachaça é imprescindível a gestão adequada dos recursos e resíduos, cujos resultados serão a diminuição dos impactos ambientais na produção da bebida e as possibilidades de ganhos econômicos com a reutilização dos resíduos no processo produtivo. É nesse contexto que o presente estudo direciona seu foco de análise.

### **3. Materiais e Métodos**

A pesquisa foi realizada no Engenho X, localizado no município de Areia-PB. O objetivo que norteou o estudo foi analisar a gestão dos resíduos sólidos e líquidos do processo de fabricação do Engenho X produtor de cachaça no município de Areia-PB começando processo de moagem até o engarrafamento. A pesquisa caracteriza-se como exploratória e descritiva, tem caráter qualitativo, sendo um estudo de caso, pois analisou um engenho produtor de cachaça com o intuito de conhecer a gestão dos resíduos no processo produtivo na produção de cachaça.

Os procedimentos adotados para desenvolver essa pesquisa foram feitos em duas etapas: Na primeira etapa iniciou com pesquisas bibliográficas, no qual foi buscado informações referentes e os principais autores que estudam a temática. Na segunda etapa foram realizadas

visitas *in loco* à fábrica, observação não participante do processo produtivo e entrevistas com o gestor do engenho para colher informações para entender a gestão dos resíduos sólidos e líquidos do processo de fabricação da cachaça. Segundo Moresi (2003), os tipos de pesquisas não são mutuamente exclusivos, portanto, a metodologia utilizada para elaboração deste trabalho é baseada no procedimento de pesquisa qualitativa, estudo caso sistematizado baseado em material acessível na empresa e a pesquisa *in loco*.

As variáveis investigadas na pesquisa foram identificadas na literatura referente aos aspectos e a produção de cachaça, sendo: tipos de resíduos produzido, parâmetros para identificar a quantidade gerada, destinação dos resíduos, retorno econômico, práticas de gestão de resíduos nos engenhos, impactos ambientais dos resíduos, formas de aproveitamento dos resíduos. Para a coleta de caráter qualitativo, foi aplicado um roteiro de entrevista com base nas variáveis já mencionadas, contendo 11 (onze) questões, sendo todas as questões abertas, aplicados pessoalmente aos gestores da empresa estudada.

Para análise dos resultados tomou-se como base a literatura sobre a produção de cachaça e a gestão dos resíduos, estabelecendo um confronto das informações observadas e levantadas junto a empresa com as teorias e práticas já consolidadas na literatura sobre as formas de aproveitamentos de resíduos.

## **4 Resultados e discussões**

### **4.1 Caracterização da Empresa**

O Engenho X de razão social: Antônio Augusto Monteiro Baracho, tem 24 anos de atuação no mercado com cerca de 70 funcionários tendo seu cargo chefe a fabricação de cachaça tendo seu principal insumo a cana-de-açúcar que possui 25% do seu corte de maneira terceirizada sendo sua principal atividade a produção e venda da cachaça e sua outra vertente é o turismo na região de Areia-PB. Seu mercado de atuação é voltado principalmente para classe B e C, tendo alguns produtos para classe A ([www.cachacatriunfo.com.br](http://www.cachacatriunfo.com.br)).

O Engenho X, localizado na rodovia PB079, Areia, PB, 58397-000, Brasil. Foi criado por Antônio Augusto, que, sem nenhuma experiência na produção de cachaça, arriscou comprar uma pequena moenda em 1994. Após muitas tentativas de criar uma cachaça perfeita, ele teve a oportunidade de realizar um curso de produção de cachaça, com o famoso “Papa da cachaça”,

Prof. Fernando Valadares Moraes, que ao chegar no engenho, encontrou erros em todo o processo. Antônio Augusto ouviu atentamente todos os conselhos do professor e aplicou todo o conhecimento adquirido no curso ([www.cachacatriunfo.com.br](http://www.cachacatriunfo.com.br)).

Desde então, conseguiu produzir uma cachaça de qualidade, mas pelo fato de não conseguirem vender o produto, acabaram produzindo um grande estoque de cachaça. Sem verba em 2001, resolveram realizar uma ação de vendas, na qual ofereciam seus produtos em pequena quantidade de bar em bar, e em 15 dias voltavam para conferir o resultado das vendas. Graças a esta ação a Triunfo entrou no mapa da cachaça, pois os comerciantes começaram a dobrar seus pedidos com o aumento da demanda ([www.cachacatriunfo.com.br](http://www.cachacatriunfo.com.br)).

A empresa sentia necessidade de investimento em infraestrutura para conseguir atender a todos os pedidos. Sem poder arcar com os custos de novas máquinas, Antônio criou suas próprias máquinas, o moinho de carne de sua mãe transformou em uma máquina de tampar, a peça de bico de porco beber água nas pocilgas transformou em envasadora, a centrífuga de sua cunhada transformou em uma máquina de polir as garrafas, o pote de doces de sua sogra transformou em um lindo filtro de cachaça ([www.cachacatriunfo.com.br](http://www.cachacatriunfo.com.br)).

Com o passar do tempo, as vendas foram aumentando e novos investimentos foram realizados, dessa vez em máquinas maiores e melhores. Hoje a Triunfo vende mais 550 mil litros de cachaça por safra e a demanda só cresce, inclusive para exportação. São cerca de 70 empregos diretos e mais de 1000 indiretos ([www.cachacatriunfo.com.br](http://www.cachacatriunfo.com.br)).

#### **4.2 Processo produtivo do Engenho X**

O processo produtivo através das etapas de fabricação da cachaça no Engenho estudado engloba o plantio, colheita, moagem, fermentação, destilação, armazenagem e engarrafamento, evidenciando as entradas, etapas do processo, os respectivos resíduos gerados e sua reutilização, conforme Figura 1.

Figura 1

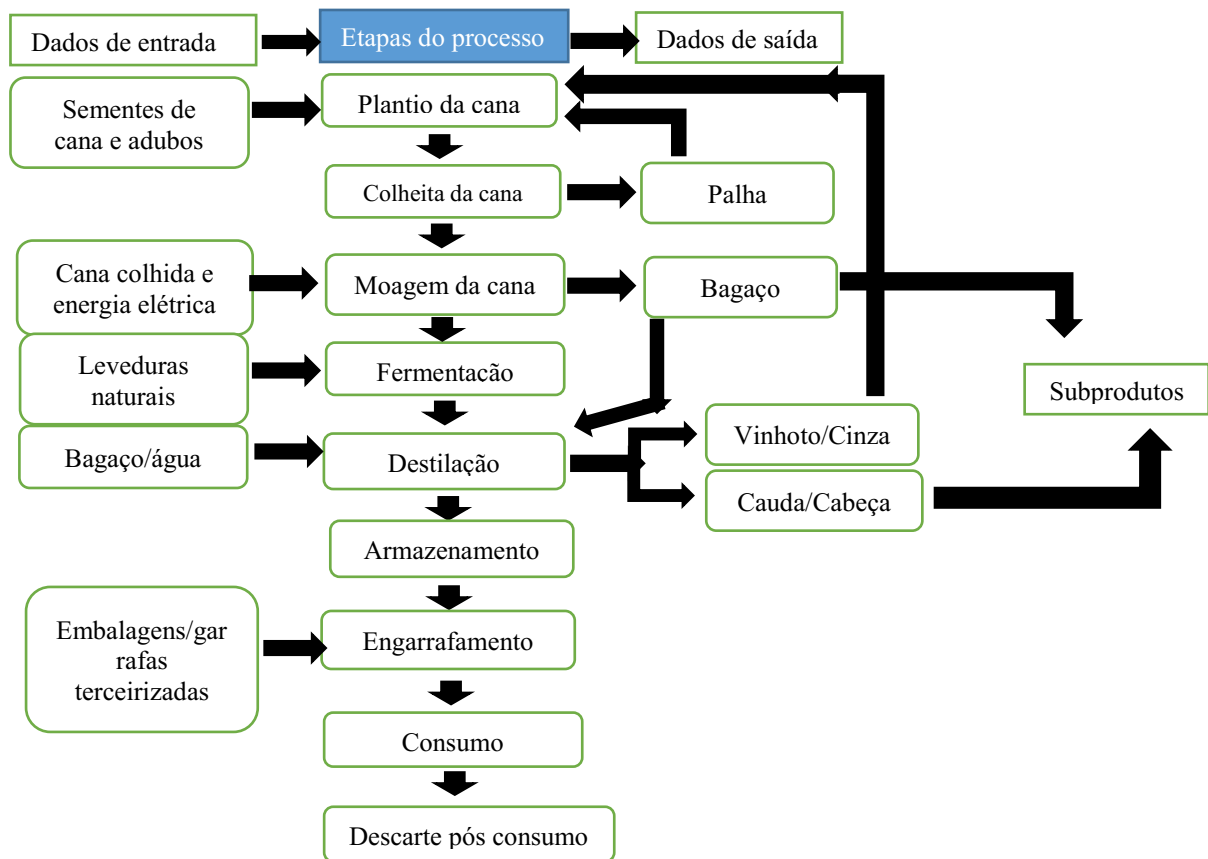


Figura 1 – Fluxograma do processo do Engenho Triunfo.

Fonte: Elaboração própria (2018) com base em: Martins, Fonseca e Cândido (2015).

**Plantio da cana-de-açúcar:** Nesse aspecto a qualidade da cana influencia muito na qualidade da cachaça, então existem fatores como a preparação do solo, adubação adequada, teor de açúcar e o tempo de maturação. O Engenho Triunfo tem um foco muito grande na preparação do solo e de seus produtores terceirizados, pois ela produz cerca de 75% do insumo usado e o restante vem dos pequenos produtores locais.

**Colheita da cana-de-açúcar:** A Triunfo usa o método de colheita de forma manual, apesar de ser demorado, ele atende perfeitamente todas as necessidades da produção, pois a empresa tem todo um planejamento para cada etapa. Nesse item é gerado o primeiro resíduo que é a palha da cana. Como não utiliza a queima, a empresa reduz de forma significativa os impactos ambientais da produção.

**Moagem:** Logo após os processos anteriores, toda cana é higienizada com água para que sejam prensadas em moendas, separando assim o bagaço do caldo da cana. O produtor utiliza uma moenda mais moderna funcionando a energia elétrica que extrai uma maior

quantidade de caldo da cana. Nesse item foi possível identificar o segundo resíduo gerado pela empresa que é o bagaço da cana, usado uma parte para gerar calor na destilação e o restante vendido para fazer ração animal.

**Fermentação:** Essa etapa é realizada pela ação das leveduras naturais extraídos da própria cana-de-açúcar, prática usada pela empresa estudada. Nessa etapa, o caldo é colocado nas dornas de fermentação de aço inox que ficam em locais com temperaturas amenas, onde ficam durante um dia. O que ocorre nesse processo é a transformação da sacarose do caldo no álcool etílico e a liberação de gás carbônico.

**Destilação:** Com o término da fermentação, passa a ser realizada a destilação o mais rápido possível para que se possa evitar o crescimento de bactérias acéticas, as quais aumentam a acidez e irão prejudicar cachaça. O Engenho pega o vinho produzido pelas leveduras durante a fermentação e destila para que aumente seu teor alcoólico e atenda as exigências que determinam que a cachaça tenha uma variação alcoólica de 38° a 48°. Esse processo ocorre em alambiques de cobre, onde irá aquecer o vinho produzido na fermentação, produzindo vapores que são condensados por resfriamento. Nessa etapa o produtor usa o bagaço da cana para o aquecimento das caldeiras e uma torre de resfriamento para diminuir grandes quantidades de água que eram utilizadas. No final da destilação a cachaça é dividida em cachaça de cabeça, coração e cauda. A cachaça de cabeça e cauda tornam subprodutos como etanol e a outra é redestilada e comercializada, e o coração vira a cachaça propriamente dita que representa cerca de 550 mil litros por safra segundo o Engenho. Nessa etapa, existe outra sobra ou resíduo que é o vinhoto, também conhecido como vinhaça, esse produto é utilizado na fertirrigação e o restante despejado em uma barragem feita para seu despejo com uma cobertura impermeabilizante impedindo a entrada da vinhaça no solo.

**Armazenamento:** Logo após a destilação, a cachaça irá descansar por um período de no mínimo três meses, que pode variar de acordo com o produto, onde ocorrem reações importantes, como a diminuição da acidez e junção de aromas, tornando a bebida mais suave. No caso do Engenho Triunfo, o armazenamento da cachaça recém-destilada ocorre em tonéis de inox para não influenciar no aroma e gosto da bebida. Após ir para barris de inox, uma parte é passada para barris de madeira, como umburana e carvalho, para ser envelhecida e depois engarrafada, ou apenas engarrafada, tomando a caracterização de cachaça tradicional no caso dos tonéis de aço inox.



**Engarraamento:** Depois do tempo mínimo de armazenagem, o engenho estudado leva a cachaça por dutos até um recipiente de inox, nessa parte é retirada a impureza e vai direito para o envasamento em garrafas de vidro, esse processo é a única etapa mecanizada da empresa que envasa, sela, rotula e coloca as tampinhas de metal. O Engenho ressalta que as garrafas, selos, tampas e rótulos são feitos por empresas terceirizadas, chegando prontos no engenho para uso.

**Consumo:** Nessa etapa, as cachaças são vendidas em toda região da Paraíba, estados circunvizinhos e exportadas para ser destinadas ao consumidor final.

**Descarte pós consumo:** O Engenho Triunfo disse que logo após a venda do produto não tem controle e nenhum tipo de logística reversa para reciclar e reutilizar as garrafas e tampas deixando resíduos no meio ambiente após a distribuição, venda e consumo. Além desses tem os (palha, bagaço, cinzas e vinhaça) que são reutilizados pela empresa.

#### 4.3 Análise dos resíduos gerados pela fabricação de cachaça

Os principais resíduos gerados na produção da cachaça é a palha deixada na etapa de colheita, bagaço da cana-de-açúcar depois da moagem, as cinzas geradas pela queima do bagaço, o vinhoto ou vinhaça na etapa de destilação, que serão explorados individualmente nos tópicos a seguir.

Em todo o processo de fabricação da cachaça no Engenho triunfo gera grandes quantidades de resíduos, sejam eles sólidos (bagaço, cinzas e sobras de palha da colheita) e resíduos líquidos (vinhaça). Esses tipos de resíduos são regidos por leis ambientais para que se tenha um melhor descarte, possibilitando assim minimizar os impactos ambientais nos locais que as empresas encontram. Os engenhos ou fábricas de produção de cachaça tem suas políticas de reaproveitamento dos resíduos, nas quais, geram retornos econômicos e socioambientais.

De acordo com as informações coletadas, foi construído a Tabela 1, com os resíduos gerados pelo Engenho Triunfo e seus valores aproximados na produção de 550 mil litros de cachaça por safra que é feita uma vez por ano.

Tabela 1: Resíduos gerados pelo Engenho

Resíduos	Quantidades aproximadas
Sobra de palha depois da colheita	Não é possível mensurar as quantidades, segundo o entrevistado essa palha já fica sobre a terra depois da colheita, sendo assim, não é feita pesagem desse material.
Bagaço	Cerca de 714 mil quilos (Equivale a quase 30% da cana-de-açúcar)

Cinzas	Cerca de 21.420 mil quilos (Equivale a 3% da queima do bagaço)
Vinhaça	Cerca de 4.000.000 litros (Equivale a cerca de pouco mais de 50% de todo o resíduo gerado)

Fonte: Elaborada pelo próprio autor (2018).

Na colheita da cana-de-açúcar é gerado o primeiro resíduo, a palha, que consiste em sobras depois do corte da colheita, esse produto não é quantificado como mostra a Tabela 1. Desse modo, o Engenho X após a colheita deixa essa palha no solo, sendo usada como adubo orgânico, gerando economia em relação ao uso de agrotóxicos e melhora na qualidade da nova safra sendo reaproveitada 100%.

Do processo de moagem é gerado o bagaço da cana-de-açúcar, que tem pouca relevância no mercado e grandes dificuldade de armazenamento em função da grande quantidade gerada. Devido a essas dificuldades, a sua queima se tornou principal opção no processo de fabricação da cachaça. Da cana utilizada no processo produtivo, são gerados aproximadamente 30% de bagaço (VIANA, 2011). Segundo Pellegrine (2002) uma das maiores características do bagaço é seu poder de gerar calor que fica em torno de 1.850 kcal/kg, sendo assim, a maior fonte de energia necessária na queima das caldeiras.

Através da análise do roteiro respondido pelo gestor foi observado que isso é uma prática comum nos engenhos produtores de cachaça da região. No Engenho X 75% do bagaço da cana-de-açúcar depois da moagem é destinado para queima de suas caldeiras e segundo o gestor, e 25% é destinada à venda para composição de ração animal. O bagaço é rico em vários nutrientes, comprada por criadores de animais da região de Areia-PB, sendo assim, traz retorno econômico para empresa. Esse é um dos resíduos que é aproveitado 100% pela empresa, seja ele na queima e sua sobra para venda.

É importante mencionar que após a queima do bagaço é gerado outro resíduo, que são as cinzas, que equivale a cerca de 3% em relação ao peso do bagaço queimado de acordo com a Tabela 1. Segundo Meneghin e Barboza (2011) a composição química das cinzas conta com alto teor de potássio e silício, sendo possível utilizá-la como aditivo orgânico nos canaviais ou até de outras culturas que venham a ser plantadas.

De acordo com o Gestor do Engenho, essa prática do uso das cinzas para adubação é utilizada na empresa para preparação do solo, pelo alto teor de componentes químicos que ajudam no preparo do solo para os próximos plantios. Nesse caso o retorno econômico gerado

pela empresa consiste na redução de gastos com agrotóxicos e uma melhor qualidade na cana-de-açúcar nas seguintes safras.

De acordo com o Gestor do Engenho Triunfo, depois do processo de destilação e da separação da cachaça que vai para o comércio, conhecida como cana de “coração”, a parte que sobra é denominada cana de “cabeça” e “cauda”. Essas proporções podem variar, mas geralmente apenas 20% representa a cachaça que é comercializada (coração), que no engenho isso equivale a aproximadamente 550 mil litros. O restante corresponde “cabeça” entre 5% e 10%, cauda entre 5% e 10%” e vinhaça, representando em torno de 60%.

De 5% - 8% da “cabeça” é transformada em etanol para uso próprio na empresa como combustível em seus automóveis, de 2% - 5% é comercializada por comerciantes locais, sendo uma cachaça de alto teor alcoólico. Já a cana de “cauda”, cerca de 5%- 10% é redestilada, voltando ao processo de destilação para ser comercializada.

A vinhaça é outro resíduo gerado na produção da cachaça e tem uma proporção em média de 6 a 8 litros para cada litro de cachaça produzido (MENECHIN E BARBOZA, 2011). A vinhaça provém da etapa de destilação e no Engenho em estudo, parte é utilizada na fertirrigação e o restante colocado em uma espécie de barragem construída pelo próprio Engenho.

Segundo Santos et, al (2013) nos anos 70 a vinhaça era um dos maiores causadores de danos ambientais, quando lançado no solo ou em rios. Cortez (1992) complementa dizendo que a vinhaça tem o maior potencial poluente da fabricação do álcool, apresentando um potencial poluidor tanto pelo volume gerado e pela sua composição. De acordo com Nigri et, al (2010) a vinhaça possui nutrientes e minerais, dois quais se destacam potássio e cálcio. Santos et, al (2013) ressalta que a fertirrigação do solo com a vinhaça passou a ser usada como fertilizante natural nas plantações de canavieiras, causando menor uso de agrotóxico e ganhando em aumento de produtividade nas plantações.

Sabendo que o vinhoto ou vinhaça é um dos maiores poluentes, o engenho afirma que tudo é feito de acordo com as normais e leis ambientais, dessa forma eles destinam todos os resíduos de maneira que possa minimizar qualquer tipo de dano ambiental. A vinhaça é aproveitada na fertirrigação do solo como fertilizante natural pelo seu alto teor de minérios como citado acima pelos autores, desse modo o gestor afirmou que esse uso traz vários tipos de benefícios, fertilizando o solo dos canaviais, usando cada vez menos fertilizantes químicos, bem como, ganhando em aspectos econômicos com o aumento, melhora da produtividade e da

própria qualidade da cachaça e sua maioria despejada em barragens construídas para receber esse tipo de poluente.

Foi ressaltado também questões referentes ao acompanhamento dos outros resíduos (garrafas de vidro, tampas, plásticos, e outros componentes que fazem parte do processo de engarrafamento). Nesse quesito, o Engenho tem pouco ou nenhum controle desses resíduos e de acordo com o Gestor essa parte é terceirizada, ou seja, as garrafas, rótulos e outros componentes já chegam prontos e depois de engarrafas saem para os distribuidores e comerciantes sem ter uma política de retorno e reciclagem desses componentes. Em relação as perdas desses componentes durante o processo de fabricação a empresa fazem o descarte deles para empresas de reciclagens.

A empresa estudada consegue gerenciar bem seus principais resíduos, atendendo alguns aspectos que as leis e literatura mostram, onde fica evidente a preferência do empreendedor em enxugar seus custos, bem como a preservação e diminuição dos impactos gerados ao logo do seu processo produtivo. Se esses dejetos fossem destinados a natureza os impactos ambientais seriam prejudiciais ao solo e água em toda região, mostrando assim, a importância da gestão ambiental através da gestão de resíduos.

## **5 Considerações Finais**

O setor de produção de cachaça não só na Paraíba, mas no Brasil torna-se temática de estudo de grande importância, no tocante a gestão de seus resíduos que impactam diretamente o meio ambiente e podem comprometer a competitividade das empresas. Nesse aspecto, nota-se a relevância no setor de produção de cachaça para o desenvolvimento econômico local, do estado e do Brasil como um todo através da produção e venda desse produto. Os estudos já realizados evidenciam a preocupação do setor com a quantidade de resíduos gerados e suas destinações que está diretamente ligada com a redução dos impactos ambientais, cuja preocupação impacta economicamente, fazendo com que empresas que tenham esse cuidado ganhem em competitividade.

A cidade de Areia-PB se encontra no Brejo Paraibano que é conhecido como o berço da cachaça no estado da Paraíba, lá se encontram inúmeros Engenhos de produção de cachaça e em sua maioria se utiliza de processo artesanal, focando na qualidade dos produtos. Essa atividade fortalece nos aspectos culturais, econômicos e ambientais da região, por isso é muito

importante esse foco na gestão das sobras ou resíduos e o que está sendo realizado para minimizar os impactos ambientais causado por esse processo de fabricação, seja ele no solo, na água ou no ar. Dessa forma, o objetivo analisar a gestão dos resíduos sólidos e líquidos do processo de fabricação do Engenho produtor de cachaça no município de Areia-PB.

Os resultados mostraram que os principais resíduos gerados na produção da cachaça são: a palha que é a sobra que fica depois da colheita da cana-de-açúcar, o bagaço que é a sobra depois da moagem, as cinzas do bagaço que são as sobras depois da queima do bagaço e o vinhoto ou vinhaça que é a sobra no processo de destilação. O Engenho Triunfo, de acordo com as análises feitas, verifica-se que há uma preocupação com a destinação e reutilização desses resíduos, sejam eles para reaproveitamento na própria empresa ou vendendo os excedentes para pequenos produtores cana-de-açúcar e criadores de animais da região.

O bagaço e palha são 100% aproveitados, 75% do bagaço é vai para queima e os outros 25% destinada a venda, e a palha é deixada nas plantações, assim são 100% absorvidos no processo de fabricação da empresa estudada. As cinzas, junto com a palha e a fertirrigação feita da vinhaça são usadas para a melhoria dos próximos canaviais visando o melhoramento da cultura plantada A vinhaça que é a causa maior de poluentes no meio ambiente é aproveitada pela empresa de diversas formas, as suas principais são fabricação de combustível e fertirrigação, diminuindo o lançamento desse resíduo no solo e afluentes para isso foi construído uma barragem com uma manta de impermeabilização para que o restante da vinhaça seja despejada no local.

Acerca dos resultados, nota-se que Engenho X tem uma gestão de seus resíduos sólidos e líquidos considerável, diminuindo grandes quantidades de dejetos que são jogadas no meio ambiente. O estudo mostrou que o engenho deixa de lado a questão da política de logística reversa perdendo o controle de todo os resíduos sólidos (papelão, vidros, tampas e rotulagens) perdendo o controle sobre essas sobras quando saem do engenho para venda. De todo modo, a empresa pode fazer uma gestão com mais eficiência, no sentido de que esses resíduos possam potencializar os ganhos econômicas, ambientais e sociais, resultando crescimento no engenho e na própria região.

## **Referências**

AMPAQ-Associação Mineira dos Produtores de Cachaça de Qualidade. **Produção da cachaça**. Disponível em: <<http://www.ampaq.com.br/index.php?op=home&menuId=1>>. Acesso em: 04 nov. 2018.

ARAÚJO, S. M. V. G. de; JURAS, I. da A. G. M. Comentários à Lei dos Resíduos Sólidos: Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (e seu regulamento). São Paulo: Editora Pillares, 2011.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: Conceitos, modelos e instrumentos**. 4. ed. São Paulo.: Saraiva. 2015. 312 p.

BLEY JUNIOR, C.; LIBÂNIO, J. C.; GALINKIN, M.; OLIVEIRA, M.M. Agroenergia da Biomassa Residual: perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais. 2ª ed. revisada. Technopolitik editora. 140 p. Foz do Iguaçu/Brasília. 2009.

BRASIL, Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. 48 ed. Brasília, DF: Senado Federal – Centro Gráfico, 2015. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 30 de ago. de 2018.

BRASIL. Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, autoriza a criação da Comissão Intersetorial de Bebidas e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L8918.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8918.htm)>. Acesso em: 30 ago 2018.

BRASIL. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2009/decreto-6871-4-junho-2009-588673-normaatualizada-pe.pdf>>. Acesso em: 30 ago 2018.

BRASIL, Lei. Federal 10.831, 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre a agricultura orgânica. Brasília, 23 dez. 2003. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/L10.831.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm)>. Acesso em: 05 nov. 2018.

BRASIL, Lei. Federal 12.305, 2 de agosto de 2010. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2 ago. 2010. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636> >. Acesso em: 05 nov. 2018.

BRASIL. Lei. Federal 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política agrícola. Brasília, 17 jan. 1991. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8171.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8171.htm)>. Acesso em: 05 nov. 2018.

Caires, T. C., & Aguiar, A. O. Práticas de sustentabilidade e interfaces estratégicas em pequenas e médias propriedades rurais do interior paulista. *Estudos Sociedade e Agricultura*. 2015.

CORTEZ, L.; MAGALHÃES, P.; HAPP, J. Principais subprodutos da agroindústria canavieira e sua valorização. *Revista Brasileira de Energia*. São Paulo. 1992. v. 2, n. 2. Unicamp.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175p.  
JÚNIOR, A.V; DEMAJOROVIC, J. (org.). **Modelos e Ferramentas de Gestão Ambiental: Desafios e perspectivas para as organizações**. São Paulo: Editora Senac, 2006.

MARTINS, F. M.; FONSECA, P. A. M.; CÂNDIDO, A. G. Análise do Ciclo de Vida da Cachaça. In: **Tecnologia de produção: cana-de-açúcar e cachaça/** Fernando Santos...[et al.]. – Viçosa, MG : Os Editores, 2018, 382p.

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

MORESI, E. (Organizador), Metodologia de Pesquisa, Universidade Católica de Brasília, 2003.

NIGRI, E. M.; ROMERO FILHO, E; ROCHA, S. D. F. Cimento tipo Portland: uma aplicação de análise do ciclo de vida Simplificada. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29, Salvadas. **Anais...** Salvador, 2009.

PELEGRINI, M. C. Inserção de centrais cogeneradoras a bagaço de cana no parque energético do Estado de São Paulo: exemplo de aplicação de metodologia para análise dos aspectos locais e de integração energética. São Paulo, 2002.

SANTOS, F. A.; QUEIRÓZ, J. H.; COLODETTE, J. L.; SOUZA, C. J. A.; NICK, C. Subprodutos da Agroindústria Sucroenergética. In: SANTOS, F. A.; COLODETTE, J. L.; QUEIRÓZ, J. H. **Bioenergia & biorrefinaria: cana-de-açúcar & espécies florestais.** Viçosa, MG: Os editores, 2013.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Diagnóstico de Cachaça em Minas Gerais.** Belo Horizonte, 2001.



SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2017. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/saiba-mais-sobre-tendencia-do-mercado-de-cachaca,39aa6a2bd9ded410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 25 set. 2018.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Disponível em: <<http://www.sebraemercados.com.br/numeros-da-cachaca-no-brasil/>>. Acesso em: 5 out. 2018.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/ESTUDO\\_SEBRAE\\_cachaca\\_000fjd7aiji02wyiv809gkz514kr8pf2.pdf](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/ESTUDO_SEBRAE_cachaca_000fjd7aiji02wyiv809gkz514kr8pf2.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2018.

TRIUNFO. Cachaça Triunfo. Disponível em: <<http://cachacatriunfo.com.br/perfil-institucional/>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

VALLE, C. E. *Qualidade Ambiental ISO14000* (12 ed.). São Paulo. 2012: Senac.

WWF. *Living Planet Report: Biodiversity, Biocapacity and better choices*. Gland (Switzerland). 2012. Disponível em: <[http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/1\\_lpr\\_2012\\_online\\_full\\_size\\_single\\_pages\\_final\\_120516.pdf](http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/1_lpr_2012_online_full_size_single_pages_final_120516.pdf)>. Acesso em: 28 out. 2018.