



Encontro Internacional sobre Gestão  
Empresarial e Meio Ambiente

## **Análise dos impactos ambientais de uma indústria de torrefação e moagem no município de Bambuí/MG**

**BRUNA JHEYNICE SILVA RODRIGUES**

Instituto Federal de Minas Gerais  
bruna.jsr@hotmail.com

**LAURIENE TEIXEIRA SANTOS**

laurienesantos13@hotmail.com

**AUGUSTO CHAVES MARTINS**

Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Bambuí  
augustoch@live.com

**EDUARDO LUÍS MARTINS CARVALHO**

Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais  
dudubambui@hotmail.com

**MYRIAM ANGÉLICA DORNELAS**

Instituto Federal Minas Gerais - Campus Bambuí - MG  
myriam.dornelas@ifmg.edu.br

## **Análise dos impactos ambientais de uma indústria de torrefação e moagem no município de Bambuí/MG**

### **RESUMO**

O Brasil é maior produtor de café, assim a indústria de torrefação e moagem dos grãos de café é importante para o desenvolvimento econômico do país, porém, estas empresas acabam por gerar impactos ambientais significativos. Diante desta realidade, cada vez mais estas empresas buscam ter o controle da poluição, não somente por simplesmente terem interesse nas questões ambientais, mas por pressões de órgãos regulamentadores e o próprio mercado/consumidores. Baseado no contexto atual, em que o mundo passa a se preocupar com as questões ambientais e seus possíveis impactos futuros, o presente artigo teve como objetivo realizar um diagnóstico ambiental em uma indústria de torrefação e moagem de café no município de Bambuí/MG. Assim, a metodologia pautou-se em um estudo bibliográfico, juntamente com uma pesquisa de campo. Com a pesquisa foi possível identificar tanto os passos do processo produtivo, quando os impactos ambientais de tal, assim como verificou-se que os impactos ambientais do processo produtivo estão relacionados à lenha utilizada no processo de torrefação e às embalagens do produto que não são biodegradáveis. Assim, foi sugerido a implantação de um sistema de controle ambiental dentro da empresa estudada.

**Palavras chaves:** torrefação e moagem de café; impacto ambiental; análise ambiental.

### **ABSTRACT**

Brazil is the largest coffee producer, so the roasting and grinding of coffee beans industry is important to the economic development of the country, however, these companies end up generating significant environmental impacts. Given this reality, more and more companies seek to have these pollution control, not only simply have an interest in environmental issues, but by pressure from regulators and the market itself / consumers. Based on the current context, in which the world becomes concerned with environmental issues and their possible future impacts, this article aims to conduct an environmental diagnosis in a roasting industry and coffee grinding in the municipality of Bambuí / MG. Thus, the methodology was guided in a bibliographic study, along with a field research. Through research it was possible to identify both the steps of the production process when the environmental impacts of such, as it was found that the environmental impacts of the production process are related to the wood used in the roasting process and product packaging that is not biodegradable. Thus, it was suggested the implementation of an environmental control system within the company studied.

**Key words:** roasting and grinding coffee; environmental impact; environmental analysis.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil, frente ao mercado mundial, é o maior produtor de café. A produção cafeeira no ano de 2014 foi estimada em 45,35 milhões de sacas beneficiadas, onde 71,2% da produção total é representada pelo café arábica (CONAB, 2015).

A indústria de torrefação e moagem no Brasil é composta por aproximadamente 1.500 empresas. A maior parte da indústria está concentrada na região Sudeste, especialmente em São Paulo, que torra quase 50% do total produzido no país. Apesar de Minas Gerais produzir cerca de 50% de grão verde, é responsável por 10,5% de café torrado. Já o estado de São Paulo produz 12,4% do total de grão do país e torra 48,10% de café (ABIC, 2015).

As vendas das indústrias de torrefação e moagem atingem aproximadamente 8,7 bilhões de reais por ano (ABIC, 2015). Portanto, é perceptível a relevância do mercado de café no Brasil e o processo de produção do mesmo consiste basicamente em torrar e moer os grãos de café. O processamento produtivo da indústria de torrefação e moagem transforma a matéria prima em café torrado em grãos ou moído, este processo consiste na função produção da empresa, cujo objetivo é produzir bens e/ou serviços para atender a demanda.

Atualmente, estas indústrias têm sido cobradas para se comprometerem cada vez mais com o meio ambiente. Essa cobrança parte tanto do mercado em que atua quanto dos órgãos fiscalizadores e reguladores. De acordo com Nicoletta *et. al.* (2004) as empresas têm procurado estabelecer formas de gestão com objetivos explícitos de controle da poluição e de redução das taxas de efluentes, controlando e/ou minimizando os impactos ambientais.

Com certeza um dos maiores desafios dos gestores é mudar a concepção de meio ambiente dentro da empresa e estruturar seus processos produtivos às condições que o meio social e legislativo impõem. Discutir sobre as questões ambientais nas organizações é resultado da consciência ecológica da sociedade em geral e o que gestores podem criar são formas de investir nessa conscientização sem se ter custos altos e que em longo prazo isso beneficiará a empresa.

Assim, a questão ambiental vem sendo considerada cada vez mais como fator importante com relação ao bem-estar dos indivíduos e está inserida nos compromissos dos interesses das organizações e do planejamento empresarial, já que é preciso ter uma conscientização ambiental para que as gerações atuais e futuras desfrutem de recursos que podem ser evitados de serem escassos. Portanto, levando em consideração a importância do mercado de café na indústria brasileira e a importância do meio ambiente, este trabalho tem como objetivo geral realizar um diagnóstico ambiental em uma indústria de torrefação e moagem de café no município de Bambuí/MG.

Especificamente, objetivou-se caracterizar o processo produtivo da indústria, identificar impactos ambientais e estabelecer propostas para minimizá-los.

## **2 BREVE CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS**

### **2.1 Histórico do café**

A planta do café é originária da Etiópia, mas foi a Arábia responsável pela propagação da cultura do café, tanto que o nome do café não é originário do *Kaffa*<sup>1</sup> e sim da palavra árabe *qahwa*, que significa vinho. No início, a fruta do café era consumida fresca. Com o tempo, o café começou a ser macerado e misturado com gordura animal para facilitar seu consumo durante as viagens, mas foi somente no século XIV que o processo de torrefação foi desenvolvido, e finalmente a bebida adquiriu um aspecto parecido com o que é feito atualmente (ABIC, 2015).

Segundo a ABIC (2015), existem várias espécies de café, entretanto as mais comercializadas são a *Coffea arábica*, conhecida como café arábica, e a *Coffea canephora*, conhecida como café conilon ou robusta, sendo a primeira a de maior importância econômica e a mais comercializada.

O café chegou ao Brasil em 1727. Naquela época o café já possuía grande valor comercial, e em curto espaço de tempo passou da posição secundária para a de produto-base da economia brasileira. Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial de café, sendo responsável por 30% do mercado internacional (ABIC, 2015).

O principal estado brasileiro produtor de café, é o estado de Minas Gerais com 1.119.461 de hectares de área plantada, sendo que a predominância é do café arábica, sendo 98,8% da produção total (CONAB, 2015).

### **2.2 Cadeia produtiva do café e o processo de beneficiamento**

Independente do modo como se prepara o café líquido, a qualidade do mesmo está associada à matéria prima. Para a indústria de torrefação e moagem, a matéria-prima é o grão de café, que ao ser colhido, seco, beneficiado, armazenado e industrializado chega à mesa do consumidor como café torrado em grãos ou moído, ou ainda como café solúvel em pó ou granulado (SILVA, 2012).

Por se tratar de uma matéria prima de origem vegetal, a qualidade é adquirida nos processos do campo e após colheita (GIOMO, 2012). De acordo com Silva (2012) a colheita do café ocorre de sete a oito meses após floração. Ao final desse período, espera-se que 90%

---

<sup>1</sup>*Kaffa* é uma região da Etiópia cuja vegetação original é a planta do café (ABIC, 2015).

dos frutos estejam maduros, quando a colheita pode então ser conduzida por máquinas colhedoras ou por derriça manual ou mecanizada (SILVA, 2012).

De acordo com Silva (2009), após a colheita, os frutos de café passam por lavadores para remoção de impurezas (pedras, gravetos, folhas, etc.) e em seguida é feita a secagem dos grãos, que pode ser feita por via seca ou úmida. Pela via seca os frutos são secados inteiros em terreiros ou em secadores mecânicos, obtendo-se o café natural, também chamado de café em coco (GIOMO, 2012). Já a via úmida gera o café descascado (cereja descascada - CD) (SILVA, 2012). De acordo com Silva (2009), o processamento por via úmida requer o uso de equipamentos específicos e grandes quantidades de água.

Conforme Queiroz (2008) o beneficiamento do café ocorre logo depois da secagem e tem como objetivo separar os grãos e remover a casca do café em coco e o pergaminho<sup>2</sup> do café descascado para ser obtido o grão de café cru, que é em seguida armazenado. Nesta fase, são formados lotes de produtos homogêneos, para atender as demandas das indústrias de torrefação e moagem. Podem ser elaboradas *blends*<sup>3</sup> de cafés crus ou o café depois da torra que atendam aos requisitos apreciados pelos consumidores finais (SILVA, 2012).

O processo de produção das indústrias consiste basicamente em torrar e moer os grãos de café, tendo como critérios de qualidade a utilização de cafés de melhor espécie, que influem na qualidade da bebida, além do *blend*, que distingue os cafés das diferentes empresas e marcas (BRONZERI, 2010).

Silva (2012) ressalta que para a condução da torra são empregados torradores com troca de calor por condução e por convecção. Nos torradores por condução, a troca de calor ocorre por meio da superfície metálica aquecida de uma cuba. Quanto aos torradores com troca de calor por convecção, empregam-se misturas de gases aquecidos a temperaturas próximas de 450°C (SILVA, 2012).

Já no processo de moagem, os grãos torrados são triturados no moinho de rebarba ou de lâmina até se transformarem em pó fino (ABIC, 2015). Os moinhos de rebarba têm a capacidade de triturar os grãos de café de uma maneira muito mais fina do que os moinhos de lâmina (CHÁVENA, 2015).

Depois de moído, o produto pó de café é então empacotado por processo a vácuo, ou tipo almofada, em embalagens de polietileno, ou polipropileno bi-orientado, em unidades de 250 e 500 gramas. Após seu enchimento os sacos são fechados por uma máquina seladora.

---

<sup>2</sup>Pergaminho: película interna do grão, entre a casca e a semente (ABIC, 2015).

<sup>3</sup>*Blends*: mistura de grãos diferentes de café com propriedades físicas semelhantes. O *blend* pode ser elaborado com café cru ou torrado (ABIC, 2015).

Para facilidade de estocagem e distribuição do produto final, essas embalagens são acondicionadas em caixas de papelão contendo em média 10 (dez) quilos (ABIC, 2015).

### **2.3 Indústria e meio ambiente**

Uma indústria pode ser desde uma empresa de pequeno porte ou uma empresa que possua um porte maior, podendo ou não fazer parte de um parque industrial, que use um maquinário com o objetivo de transformar matéria-prima em outro produto (SOUSA, 2005). Para realizar essa transformação essas indústrias possuem processos produtivos que segundo Martins e Laugeni (2005) definem como várias atividades que, juntas, fazem com que um bem tangível de menor utilidade se modifique em um bem tangível com maior utilidade.

Nos processos produtivos “são consumidas matérias primas e gerados alguns tipos de resíduos (sólidos, líquidos ou gasosos) que podem prejudicar o meio ambiente alterando sua qualidade” (PULIDO; SHINTATE, 2011, p. 16).

De acordo com a NBR 10.004/2004 da ABNT, resíduos sólidos industriais são todos os resíduos no estado sólido e semissólido que resultam de atividades de origem industrial. Nesta definição estão inclusos os resíduos gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

Ainda conforme a NBR 9.800/1987, os resíduos líquidos (ou efluentes industriais) são os despejos líquidos originário dos estabelecimentos industriais, e tem-se como exemplo, saídas do processo industrial e águas pluviais poluídas. Agora, os resíduos gasosos são os gases ou materiais particulados emitidos pelas indústrias que alteram a composição do ar atmosférico.

Considerando que todo processo produtivo gera esses resíduos é importante que as empresas possuam responsabilidade ecológica. Segundo Teixeira e Farias (2015), essa consciência vem aumentando nas empresas, uma vez que além de adotarem a filosofia de responsabilidade social ainda precisam cumprir os aspectos legais.

De acordo com Silva e Lima (2013) esse aumento vem acontecendo, pois os debates ambientais provocam pressões políticas, econômicas e sociais nas empresas para que elas adotem medidas de gestão e controle ambiental e principalmente em estratégias preventivas. Os autores ainda ressaltam que existem fatores que podem contribuir para uma nova conduta ambiental nas empresas, são esses fatores: “a adoção de instrumentos econômicos; os benefícios à imagem da empresa limpa; as exigências de padrões ambientais para a tomada de crédito e a resposta dos consumidores que demandam produtos e processos limpos” (SILVA; LIMA, 2013, p. 337).

Embora o setor de torrefação e moagem de grãos de café não responde por elevados impactos sobre o meio ambiente, esta atividade empresarial também deve seguir padrões estabelecidos pela legislação ambiental e por ser uma importante etapa do empreendimento cafeeiro, coopera na conscientização ambiental dos demais setores da mesma cadeia produtiva (PULIDO; SHINTATE, 2011).

Assim, para a identificação dos impactos ambientais deve-se procurar selecionar todas as atividades, produtos e serviços relacionados à atividade produtiva, de modo a identificar o maior número possível de impactos ambientais gerados, benéficos ou não, considerando, sempre, se são significativos. O processo completo de avaliação do desempenho ambiental permite às empresas verificar se os seus objetivos estão sendo atingidos, além de fornecer um mecanismo para investigar e apresentar informações confiáveis e verificáveis (DE JORGE, 2001).

Pulido e Shintate (2011, p. 18) acrescentam que “a identificação dos aspectos e impactos ambientais é de fundamental importância para o conhecimento real do desempenho ambiental de uma organização e sua consequente avaliação”.

Assim, a realização de uma lista de resíduos industriais pode fornecer informações importantes que aumentam o entendimento dos problemas relacionados com a geração desses resíduos, o que acaba por auxiliar na identificação de ações prioritárias para seu gerenciamento e de oportunidades para sua minimização (ZIGLIO, 2005).

Pode-se também ter como exemplo sobre a verificação de impactos ambientais a identificação e preocupação com as embalagens, a Cartilha Meio Ambiente e a Indústria de Embalagem (2012) mostram que embalagens foram desenvolvidas para que, além de acondicionar e proteger o produto, possam contribuir para a questão ambiental. A Cartilha ainda completa mostrando que a própria indústria de embalagem procura adotar técnicas de produção limpa, reduzir o consumo de recursos naturais, aprimorar os materiais e reduzir a espessura e o volume das embalagens, reutilização e reciclagem das mesmas.

Portanto, o conhecimento dos aspectos ambientais de uma indústria atende às expectativas de uma melhoria no desempenho ambiental, pois conhecendo os problemas associados a uma empresa, podem-se adotar medidas que evitem ou amenizem tais impactos, reduzindo os danos ambientais e, conseqüentemente, os custos envolvidos na sua correção (BACCI *et. al.*, 2006).

Assim, a avaliação das conseqüências ou interações das atividades de determinada indústria sobre o meio ambiente é uma forma de se buscar a melhoria do processo de forma a minimizar os impactos sobre o meio ambiente (PULIDO; SHINTATE, 2011).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Tipo de pesquisa**

Optou-se pela abordagem qualitativa, a qual tem seu foco nos processos e em seus significados, onde o ambiente do estudo é a principal fonte para a coleta de dados. Busca interpretar fenômenos que não podem ser quantificados (KAUARK *et. al.*, 2010).

Com o intuito de aprofundar o conhecimento sobre o processo de torrefação e moagem de café, além do diagnóstico ambiental na indústria, decidiu-se trabalhar com o estudo de caso. Para Gil (2002), o estudo de caso é um estudo completo sobre um ou poucos objetos, de forma que seja detalhado amplamente o conhecimento a respeito do mesmo.

De acordo com o objetivo do trabalho, este estudo é descritivo, uma vez que busca descrever os fatos que foram coletados e observados sem que haja qualquer interferência neles.

Para Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa descritiva procura descrever as características da população ou fenômeno estudado, e classificar, explicar e interpretar os dados obtidos, sendo o pesquisador um elemento neutro. Pode também estabelecer alguma relação entre as variáveis (PRODANOV; FREITAS, 2013).

#### **3.2 Coleta, tratamento e análise**

Para a coleta de dados foi realizada uma entrevista com o gerente de produção de uma indústria de torrefação e moagem de café, no município de Bambuí - MG, onde obtiveram-se informações sobre a empresa como um todo, com foco na produção e em questões ambientais.

De acordo com Kauark *et.al.* (2010), a entrevista é uma técnica que visa coletar dados primários, sendo importante para o pesquisador ter um plano de entrevista, para que nenhum dado importante deixe de ser colhido. A entrevista contava com 20 perguntas, sobre os principais temas: fornecedores, processo produtivo e meio ambiente.

Foi realizada a observação do processo produtivo da indústria. Acompanhou-se o processo desde o seu início, quando o café coco é secado, passando pelo beneficiamento, torrefação e moagem, até o último processo, que é o empacotamento do café, que sai do processo pronto para ser comercializado. Esse método é definido por Marconi e Lakatos (2003) como um meio de conseguir informações sobre a realidade estudada, uma vez que o pesquisador possui um maior contato com o objeto de estudo.

A análise dos resultados foi realizada por meio de um levantamento das respostas da entrevista direta, direcionada ao gerente de produção da indústria, e com a observação. Assim, foi possível responder as questões-chave inerentes aos objetivos do presente trabalho.

### **4 RESULTADOS**



#### **4.1 Caracterização do objeto de estudo**

A empresa deste estudo atua no setor de torrefação e moagem de grãos de café, foi fundada em 1978 em Bambuí- MG e está localizada no bairro industrial do município, mas foi somente em 1985 que o atual proprietário/gerente comprou a empresa. A indústria possui três marcas: X, Y e Z. O horário de funcionamento é de oito horas por dia, de segunda a sexta, sendo que a produção é feita três vezes na semana.

Possui ao todo dez colaboradores, sendo: um gerente, um subgerente/contador, um maquinista, um provador de café, dois empacotadores, dois vendedores e dois ajudantes gerais. No período da safra são contratados um e/ou dois colaboradores, sendo que estes ocupam a função de ajudantes.

A empresa caracteriza-se como Microempresa, pois, seu faturamento anual é em média de um milhão e seiscentos mil. De acordo com a classificação adotada pelo Banco Nacional do Desenvolvimento - BNDS (2015), empresas que possuem um faturamento bruto anual inferior ou igual a dois milhões e quatrocentos mil reais se encontram nessa categoria.

A indústria trabalha com produtos de 250 e 500 gramas, em todas as três marcas, sendo que o produto de 500 gramas representa 65% das vendas mensais e o de 250 gramas 35%. Segundo o gerente, a produção trabalha três dias da semana produzindo mil quilos de café em cada dia. Após o término da produção de mil quilos de café moído se encerra o processamento do dia.

#### **4.2 Processo produtivo da indústria**

A empresa trabalha com três tipos fornecedores, sendo: dois fornecedores fixos de embalagens almofada, um fornecedor de lenha (eucalipto) e fornecedores de matéria-prima. Os fornecedores de matéria-prima são cooperativas e produtores rurais de pequeno e médio porte, sendo estes variáveis, pois se o café de determinado fornecedor estiver dentro dos padrões de qualidade a indústria não tem objeção em comprá-lo, independente se for de um fornecedor desconhecido. Este café chega à empresa na forma de café em coco quando adquirido no período da safra ou de café limpo quando adquirido na entressafra.

Na safra o café chega em sacas, trazido direto das fazendas onde foi colhido e lavado, pois depois de colhido o café contém muitas impurezas, como pedras, gravetos e folhas. O café chega na indústria em sua forma mais primária, ou seja, os grãos ainda possuem casca, chamado café coco e em seguida tem a casca retirada, passando de coco para cru (beneficiamento). Logo após ser beneficiado, o café é colocado no secador, cuja função é retirar a umidade, chegando a níveis ideais entre 11 a 12°C de umidade.

Para dar continuidade ao processo, são levadas amostras dos diferentes tipos de café cru arábica para um laboratório de prova. Neste laboratório a umidade do café é medida para verificar se encontra-se dentro do padrão de qualidade. Se a umidade do café se enquadrar no padrão, é feita a torra das amostras do café e logo após é feito o *blend*. Este *blend* é feito com a mistura dos tipos de café arábica, pois cada produtor produz uma espécie e a empresa não tem objeção quanto aos fornecedores.

Após o *blend*, o café é moído e então preparado para experimentação, executada pelo provador. Se o *blend* for aceito pelo provador, é feita a torra das sacas de café cru, que já foram beneficiadas. Esta parte do processo ocorre em uma fornalha, onde duzentos e quarenta quilos de café por vez são torradas à temperatura de 400°C durante o período de 15 minutos que são o tempo e a temperatura padrão para que o café adquira a tonalidade chocolate, o padrão para a qualidade necessária do café pronto. A quantidade de lenha utilizada na fornalha não possui qualquer tipo de controle, o funcionário responsável utiliza a quantidade que julga necessária.

Além da torra do café, esse processo extrai uma película do grão de café, sendo que essa película fica armazenada nessa fornalha até ser retirada do compartimento e queimada junto à lenha na fornalha. Após torrado, o café vai para um silo que tem a capacidade de armazenagem de mil e trezentos quilos.

A partir do silo, o café torrado é encaminhado para os moinhos de rebarba<sup>4</sup>, onde ocorre a moagem dos grãos até adquirirem uma espessura fina. Depois de moído, o café é então estocado em outro silo, chamado de caixa de pó, cuja finalidade é a retirada do gás presente no café moído. A capacidade deste silo também é de mil e trezentos quilos.

Em seguida, o café moído e sem gás desce do silo por um tubo para ser embalado. Na empacotadeira automática as embalagens, que chegam em forma de bobina, são dispostas de forma vertical, de modo a facilitar o envasamento do café. Rapidamente a máquina sela as embalagens, conseguindo selar trinta pacotes por minuto. As embalagens possuem características padrões, como a marca do café, nome e endereço do local de produção, data de validade, peso líquido, modo de preparo e Serviço de Atendimento ao Cliente.

Logo após há uma balança eletrônica, com a qual um funcionário pesa uma embalagem a cada cinco que saem da empacotadeira, para que se possa identificar se atendem as especificações de peso, garantindo assim o controle da qualidade.

---

<sup>4</sup> Os moinhos de rebarba têm a capacidade de triturar os grãos de café de uma maneira muito mais fina do que os moinhos de lâmina (CHÁVENA, 2015).

Em relação à distribuição, o gestor afirma que o transporte é feito em veículos de pequeno porte, a fim de se obter menores custos. O fornecimento é feito em vinte cidades, situadas em um raio de 100 a 150 km da cidade-sede da indústria, porém o gerente não tem controle da quantidade de supermercados e afins que compram seu produto.

A entrega dos produtos não é feita mediante pedidos, mas sim por entrega, ou seja, a produção é empurrada. Assim, os veículos são carregados com seiscentos quilos de café por dia e os vendedores viajam através das vinte cidades, visitando estabelecimentos e oferecendo o produto. A distribuição é feita inicialmente para seus clientes fixos, atendendo as respectivas demandas, para que depois os produtos possam ser oferecidos para outros possíveis clientes.

#### 4.2.1 Fluxograma

Cada sequência do processo produtivo da empresa foram dispostos em um Fluxograma de acordo com as informações e observações já feitas e explicadas no item 4.2. A Figura 1 foi elaborada pelos autores com o objetivo de apresentar de forma mais compreensível o fluxo do processamento produtivo.

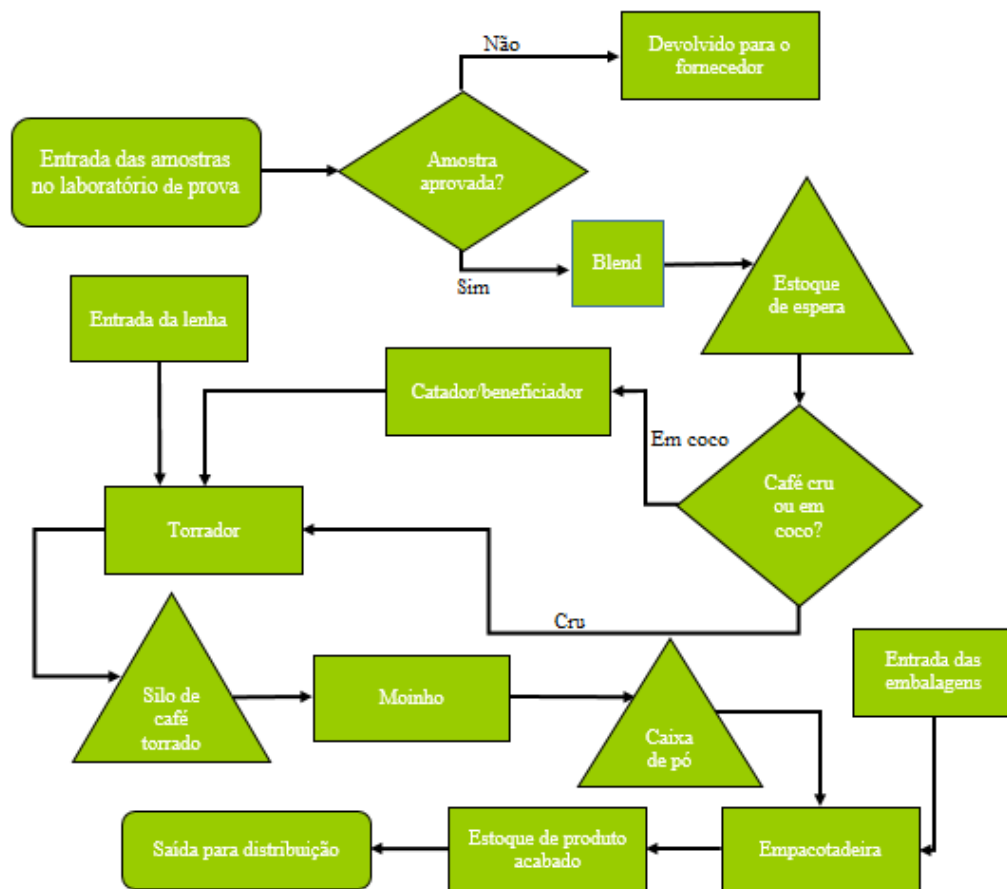


Figura 1: Fluxograma do processo produtivo  
Fonte: Elaborado pelos autores (2015).

### 4.3 Impactos ambientais

O sistema de produção da indústria é todo automatizado, sendo necessário um operador e um ajudante para ligar as máquinas e verificar se o processo está saindo de acordo com o esperado. O investimento total nesses equipamentos foi de 800 mil a 1 milhão de reais, sendo o mais moderno destes equipamentos a fornalha à lenha, pois esta possui um filtro para que não seja emitido efluentes gasosos na atmosfera.

Segundo o gerente, esta fornalha à lenha foi uma exigência do órgão regulamentador: Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), para que a empresa pudesse continuar a executar sua atividade.

Constatou-se que também existem três resíduos sólidos que são gerados pelo processo produtivo, as cinzas que sobram da queima da lenha na fornalha, a casca que é retirada durante o beneficiamento e película que é retirada durante o processo de torra do café. Tanto a casca quanto a película são levadas também para a fornalha para serem queimadas junto com a lenha. Ainda, são gerados resíduos sólidos resultantes do escritório, da cozinha e do banheiro, os quais são encaminhados para coleta de lixo municipal.

O processo produtivo não leva água, uma vez que o café já chega lavado na empresa. Sendo assim o processo em si não gera efluentes líquidos, a água é utilizada apenas para limpeza do maquinário e do local, e não é reutilizada onde é encaminhada ao sistema de esgoto municipal.

Dando continuidade, observou-se que a indústria utiliza embalagens feitas do material Película de Polipropileno Biorientada (BOPP) e são recicláveis, porém segundo o site eCicly (2013) este é um material que tem pouco valor no mercado de reciclagem e é de difícil limpeza, indo parar na maioria das vezes no lixo comum. Assim, a empresa poderia investir em embalagens biodegradáveis, uma vez que a não utilização acarreta contaminações ao ambiente. Essa contaminação pode ser evitada com embalagens adequadas e assim, a indústria pode aproveitar a ocasião para que o tipo das embalagens possa ser estudado e mudado conforme a pesquisa.

Referente ao controle da quantidade de lenha utilizada na empresa, a indústria deveria se preocupar em monitorar essa quantidade utilizada no processo industrial, pois esse monitoramento é importante para que a utilização da lenha seja consciente, o que leva também em redução de custos.

Por fim, pode-se levar em consideração a redução do consumo de energia na empresa através do monitoramento do consumo de energia em cada fase do processo produtivo. O

objetivo de coletar informações pelo meio do monitoramento é para utilizar os dados coletados para a elaboração de um plano de redução de consumo de energia.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Verificou-se, então, como é realizado o processo produtivo do café, desde o momento em que as amostras do produto de cada produtor entram no laboratório de prova até a saída do produto embalado para distribuição. A indústria de processamento de café tem como fases principais: a torrefação dos grãos e a moagem dos mesmos.

Como pôde-se verificar no estudo, a indústria trabalha com três tipos de recursos de entrada: o café em si, seja ele cru ou em coco, que é comprado de cooperativas e pequenos e médios produtores, não tendo como necessidade que estes sejam fixos, uma vez que antes de qualquer compra é realizada a provação do café, para que seja verificado se o mesmo possui a qualidade necessária para o *blend*; a lenha usada nas fornalhas (eucalipto), sendo esta também comprada de produtores rurais; e as embalagens em que o café é colocado para distribuição, que são compradas de uma empresa fixa e que as envia em formato de bobina.

Em relação ao processamento do café, verificou-se que o processo é relativamente simples consistindo basicamente nas seguintes etapas: composição do *blend*, torrefação, moagem e embalagem. Assim, observa-se que durante o processo de torrefação, o café é submetido a transformações físicas e que é determinado a temperatura e o tempo de torra para que o produto final seja de qualidade, conforme as especificações da empresa.

Sobre os impactos ambientais que ocorrem na empresa, é possível perceber que o problema sobre efluentes gasosos já foi resolvido, ainda que tenha sido por uma exigência do órgão regulamentador FEAM.

Acerca da lenha utilizada no processo, foi sugerido um controle da quantidade utilizada no processo, tendo assim uma maior certeza de que a quantidade utilizada por vez não é maior que o necessário para fazer a torra do café e também haver a compra de lenha certificada.

Considerando que o material das embalagens utilizadas no processo não são recicladas facilmente, seria importante a empresa adotar as embalagens biodegradáveis, que possuem como benefícios a redução de dejetos.

Assim, nesta indústria de torrefação e moagem de grãos de café pode-se ressaltar que as principais ações sugeridas de melhoria da qualidade ambiental envolvem a adesão de práticas relativamente simples e de baixo custo, tais como o monitoramento da quantidade de queima de lenha.

Portanto, diante destes estudos, pôde-se perceber que implantar um sistema de controle ambiental é uma importante ferramenta para as empresas, uma vez que provoca práticas que acaba favorecendo tanto o controle dos processos produtivos quanto melhoria da qualidade de vida por meio do desenvolvimento da qualidade ambiental.

## **6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**ABIC- Associação Brasileira da Indústria de Café.** Disponível em:

<<http://www.abic.com.br>>. Acesso em 21/04/2015.

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR – 10.004:** Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-9800:** critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1987. 6 p

**BACCI, D. L. C., LANDIM, P. M. B., ESTON, S. M. Aspectos e impactos ambientais de pedreira em área urbana.** Revista Escola de Minas, v. 59, n.1, 2006.

**BNDS – Banco Nacional do Desenvolvimento.** Disponível em:

<[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Apoio\\_Financeiro/porte.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/porte.html)>. Acesso em: 19/05/2015.

**BRONZERI, M. de S. Estratégias na cadeia produtiva do café: uma análise de empresas e produtores do norte pioneiro do Paraná.** Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP). 2010.

**Cartilha Meio Ambiente e a Indústria de Embalagem.** ABRE – Associação Brasileira de Embalagem: São Paulo.

**CHÁVENA. Tipos de moagem de café.** Disponível em: <<http://chavena.com/artigos/tipos-moagem-cafe>>. Acesso em: 22/04/2015.

**CHÁVENA. Tipos de moagem de café.** Disponível em: <<http://chavena.com/artigos/tipos-moagem-cafe>>. Acesso em: 22/04/2015.

**CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: café.** Brasília: Conab, 2015.

**DE JORGE, F. N. Avaliação do desempenho ambiental - proposta metodológica e diretrizes para aplicação em empreendimentos civis e de mineração.** Tese de Doutorado. São Paulo: Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2001.

**eCICLY. Pacotes Laminados são Recicláveis?** Disponível em:

<<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/57-plastico/217-pacotes-laminados-sao-reciclaveis.html>>. Acesso em: 16/10/2015.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIOMO, G. S. **Uma boa pós-colheita é segredo da qualidade**. Instituto Agronômico. Campinas, SP, 2012.

KAUARK, F.; MANHÃES, F. C. e.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da Pesquisa: um guia prático**. 1. ed. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

NICOLELLA, G.; MARQUES, J. F.; SKORUPA, L. A. **Sistema de gestão ambiental: aspectos teóricos e análise de um conjunto de empresas da região de Campinas/SP**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PULIDO, A. S.; SHINTATE, P. T. **Diagnóstico Ambiental de Empreendimentos do Distrito Industrial Antônio Crepaldi – Presidente Prudente/SP**. Trabalho de conclusão (bacharelado – Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2011.

QUEIROZ, A. F. de. **Influência do processo de secagem do café na ocorrência do grão melado**. Monografia, Escola Agrotécnica Federal de Muzambinho, 2008.

SILVA, A. C. **Formulações de blends de café arábica para bebida de café expresso: percepção e expectativa sensorial**. Dissertação, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2009.

SILVA, D. F.; LIMA, G. F. da C. **Empresas e Meio Ambiente: contribuições da Legislação Ambiental**. Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis. Florianópolis: INTERthesis, 2013.

SILVA, L. C. da. **Café: fruto, grão e bebida**. Universidade Federal do Espírito Santo. 2012.

SOUSA, L. G. de. **Economia Industrial**. 2005. Disponível em: <<http://www.eumed.net/libros/2005/lgs-ei/1b.htm>>. Acesso em: 15/10/2015.

TEIXEIRA, R. M.; FARIAS, J. S. **A Pequena e Micro empresa e o Meio Ambiente: a percepção dos empresários com relação aos impactos ambientais**. Universidade Federal do Sergipe, 2015.

**ZIGLIO, L. A Convenção de Basiléia e o Destino dos Resíduos Sólidos Industriais no Brasil.** 2005. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.