

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO PATROCÍNIO**

**Graduação em Administração**

**A APLICABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DA LEGISLAÇÃO  
AMBIENTAL EM UMA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA**

Matheus Queiroz Machado Souza

**PATROCÍNIO - MG  
2017**

**MATHEUS QUEIROZ MACHADO SOUZA**

**A APLICABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DA LEGISLAÇÃO  
AMBIENTAL EM UMA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA**

Monografia apresentada ao Centro  
Universitário do Cerrado Patrocínio –  
UNICERP, como exigência parcial para  
GRADUAÇÃO em Administração.

Orientadora: Profa. Esp. Flavia Madureira  
Horta Nunes

**PATROCÍNIO - MG  
2017**

SOUZA, Matheus Queiroz Machado.

A aplicabilidade de implantação da legislação ambiental em uma indústria de cerâmica vermelha / Matheus Queiroz Machado Souza. – Patrocínio: Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, 2017. 26 p.

Trabalho para Conclusão de Curso de graduação – Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – UNICERP, Curso de Administração de Empresas.

Orientador (a): Profa. Esp. Flavia Madureira Horta Nunes

Palavras Chave: Meio Ambiente, Impactos Ambientais, legislação, Cerâmica Vermelha



**Centro Universitário do Cerrado Patrocínio**  
**Curso de Graduação em Administração**

Trabalho de conclusão de curso intitulado “ANÁLISE DA APLICABILIDADE E IMPLANTAÇÃO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL EM UMA INDÚSTRIA DE CERAMICA VERMELHA”, de autoria da graduanda Matheus Queiroz Machado Souza, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof. Esp. Flavia Madureira Horta Nunes – Orientadora  
Instituição: UNICERP

---

Prof.  
Instituição: UNICERP

---

Prof.  
Instituição: UNICERP

Data de aprovação: \_\_/\_\_/2017

Patrocínio, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

***DEDICO** este trabalho a meus pais e a todos que acreditaram que eu venceria esta etapa, mesmo diante de minhas dificuldades.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela minha vida, paciência e por me ensinar que mesmo diante de todas as dificuldades é só persistindo que se alcançam os objetivos.

Aos meus pais por sempre me apoiarem.

Obrigado aos professores e amigos! Sem a ajuda de vocês nada disso seria possível.

Meu muito obrigado a todos!

## RESUMO

O atual cenário econômico e tecnológico impõe às indústrias a necessidade de mudanças contínuas na forma como operam e gerenciam seus negócios, para que se adaptem à nova realidade e permaneçam competitivas. Embora o objetivo principal de uma indústria seja o lucro, as questões ambientais têm se tornado cada vez mais importantes em função do aumento da conscientização dos consumidores e do crescente interesse pela forma como os produtos e serviços são produzidos, usados e descartados, e de que maneira eles afetam o meio ambiente. Diante desse cenário, surge a questão: a indústria de cerâmica vermelha, foco deste estudo, aplica as normas ambientais vigentes e, se não, como aplicá-las adequadamente? A metodologia utilizada foi o estudo de caso, com pesquisa qualitativa. Como objetivo geral, buscamos analisar a aplicabilidade da legislação ambiental em uma indústria de cerâmica vermelha localizada na região de Patrocínio/MG. Espera-se que os resultados alcançados proporcionem à indústria um caminho para iniciar projetos que valorizem o meio ambiente e minimizem os impactos ambientais gerados.

**Palavras-chave:** Indústria de Cerâmica Vermelha; Meio ambiente; Impactos ambientais; Legislação ambiental.

## ABSTRACT

The current economic and technological scenario imposes on industries the need for continuous changes in the way they operate and manage their businesses, so that they adapt to the new reality and remain competitive. Although an industry's main objective is profit, environmental issues have become increasingly important as a result of increased consumer awareness and increased interest in the way products and services are produced, used and disposed of, and which way they affect the environment. In view of this scenario, the question arises: Does the Red Ceramic Industry, the focus of this study, apply the current environmental standards, and if not, how to apply them properly? The methodology used was the case study, with qualitative research. As a general objective, we sought to analyze the applicability of environmental legislation in a red ceramics industry in Patrocínio/MG. The results are expected to provide the industry with a path to follow to initiate projects that value the environment and minimize the environmental impacts generated.

**Key-words:** Red Ceramics Industry; Environment; Environmental impacts; Environmental legislation.



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Classificação dos empreendimentos nos termos da Deliberação Normativa Copam/MG nº 74/2004.....	19
<b>Tabela 2</b> – Principais impactos ambientais e medidas mitigadoras da extração da argila .....	20
<b>Tabela 3</b> – Principais impactos ambientais e medidas mitigadoras na geração de resíduos sólidos.....	21
<b>Tabela 4</b> – Principais impactos ambientais e medidas mitigadoras na geração de ruídos e impacto visual.....	22
<b>Tabela 5</b> – Principais impactos ambientais e medidas mitigadoras na geração de emissões atmosféricas .....	22
<b>Tabela 6</b> – Classificação das Fontes de Poluição. ....	26

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1. Objetivo Geral</b> .....	<b>12</b>
<b>1.2. Objetivos Específicos</b> .....	<b>12</b>
<b>2. DISCUSSÃO E DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>133</b>
<b>2.1. A Consciência Ambiental e a Responsabilidade Socioambiental</b> .....	<b>133</b>
<b>2.2. Descrição do processo industrial</b> .....	<b>14</b>
2.2.1. Extração, Preparação da massa cerâmica, Sazonamento, Mistura e Homogeneização, Conformação, Tratamento Térmico, Queima, Inspeção, Estocagem, Expedição.....	14
<b>3. METODOLOGIAS E MÉTODOS</b> .....	<b>18</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>19</b>
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>24</b>
<b>ANEXO 1 – CLASSIFICAÇÃO DAS FONTES DE POLUIÇÃO</b> .....	<b>26</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O mundo está sofrendo grandes transformações no decorrer dos anos, devido a ações do homem sobre a natureza, o que acaba acarretando prejuízos à sociedade como um todo.

A evolução tecnológica e industrial provocou várias mudanças na relação entre o homem e a natureza. Não estávamos preparados para o impacto da industrialização, da urbanização e do consumismo desenfreado do mundo moderno. Esta evolução traz consigo inúmeros problemas ambientais, como a grande produção e acúmulo de lixo, o volume de esgotos, congestionamentos do tráfego, lançamento de gases na atmosfera, poluição das águas, desmatamento, etc.

Na Indústria de Cerâmica Vermelha, como em qualquer outra indústria, existem certos impactos ambientais que podem resultar do processo produtivo, gerando algumas relações de causa e efeito entre os processos produtivos e o meio ambiente.

Nascimento (2008, p. 20) destaca que, no Brasil, existem mais de dez mil empresas que fabricam peças de cerâmica vermelha, promovendo grande oferta de empregos e apresentando uma produção de mais de dois bilhões de peças fabricadas, fatos estes que demonstram que esta é uma atividade que vem em constante crescimento.

Dias (2009, p. 214) afirma que leis já estão em vigor visando às boas práticas perante o meio ambiente. Desta forma, as empresas do setor de cerâmica vermelha, que é um dos grandes setores causadores de danos à natureza, precisam investir em adaptações no processo produtivo, de forma a obedecer à legislação ambiental.

O mesmo autor ressalta que merece ser enaltecida a postura das empresas que se conscientizam de suas obrigações diante dos impactos negativos ocasionados por suas atividades, buscando melhorar seu desempenho social e ambiental por meio da internalização dos custos ambientais requeridos, por intermédio de medidas de inclusão de sistemas de gerenciamento, cujas medidas visem à redução de impactos ao ambiente e à saúde; programas de conscientização e informação, etc.

Diante deste cenário, surge o seguinte questionamento: A empresa estudada aplica as normas ambientais vigentes? Se não, como fazer para aplicá-las?

Este Estudo de Caso é importante para a empresa, pois poderá identificar os processos necessários para a implantação e aplicabilidade da Legislação Ambiental e propiciará à empresa a oportunidade de se adequar às normas estabelecidas pela Legislação para uma futura certificação dentro de seu setor.

É importante para a comunidade, pois a adequação da empresa às normas ambientais promove maior qualidade de vida e proteção do meio ambiente que cerca a empresa e a comunidade ao seu redor.

É importante para o meio acadêmico, pois pode ser objeto de estudos para futuras pesquisas, no âmbito acadêmico e organizacional, sobre a preservação ambiental e o gerenciamento de resíduos.

Nas últimas décadas, no Brasil, o número de empresas que se preocuparam em desenvolver a gestão ambiental é crescente, e vem aumentando a cada ano. A consciência ecológica está abrindo caminhos para o desenvolvimento de novas oportunidades de negócio. No entanto, muitas destas empresas ainda não sabem o suficiente sobre os benefícios e as dificuldades do processo de implantação e gerenciamento de programas ambientais. É necessário, portanto, que estudos científicos sejam desenvolvidos para desvendar esta realidade e promover sua divulgação e uso (SILVA; MEDEIROS, 2004).

### **1.1. Objetivo Geral**

O Objetivo Geral deste Estudo de Caso é analisar a aplicabilidade da Norma Ambiental em uma Indústria de Cerâmica Vermelha.

### **1.2. Objetivos Específicos**

Os Objetivos Específicos deste estudo de caso são: Esclarecer os conceitos da Legislação Ambiental Vigente; Analisar o processo existente na organização; Comparar o processo atual da organização com as exigências da Norma Ambiental; Identificar pontos de melhoria nos processos atuais para uma futura implementação da Norma Ambiental.

## **2. DISCUSSÃO E DESENVOLVIMENTO**

### **2.1. A Consciência Ambiental e a Responsabilidade Socioambiental**

Conforme afirma Dias (2009, p. 1), “a construção pelos seres humanos de um espaço próprio de vivência, diferente do natural, se deu sempre à revelia e com a modificação do ambiente natural. Assim, o ser humano, para sua sobrevivência, de um modo ou de outro, sempre modificou o ambiente natural”.

A relação entre crescimento econômico e ambiente natural apresenta vários conflitos há muito tempo. Mas a degradação dos recursos naturais renováveis e não renováveis, a poluição (água, solo e ar) e a criação de situações de risco de desastres ambientais se intensificaram nas últimas décadas (NASCIMENTO, 2008, p. 17).

Infelizmente, o atual modelo de crescimento econômico gerou enormes desequilíbrios; se, por um lado, houve tanta riqueza e fartura no mundo, por outro lado, a miséria, a degradação ambiental e a poluição aumentam dia a dia. É diante desta constatação que surge a ideia do Desenvolvimento Sustentável, buscando conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e ainda, ao fim da pobreza no mundo (MELARÉ, 2006, p. 11).

Conforme Armelin (2002, p 33), “Sustentabilidade” é a palavra-chave. O mundo se vê obrigado a se desenvolver de forma sustentável – ou seja, que cuide do meio ambiente – e as empresas por conta própria ou por exigência legal deverão fazer o mesmo. Isso poderá ser conseguido com um programa de “Gestão Ambiental Total” e um projeto de “organização sustentável”.

Tachizawa e Andrade (2008, p. 133-134) nos dizem que a sustentabilidade, de fato, deixou de ser uma função exclusiva de contingenciamento, como resposta a eventos socioambientais negativos, para se tornar principalmente uma função estratégica proativa da alta administração das empresas. Posicionada na estrutura organizacional de forma prioritária, passou a influenciar nas estratégias de negócios, transformando-se em um fator crucial na cadeia produtiva das organizações.

Segundo os mesmos autores, não há conflito entre lucratividade e a questão socioambiental. O movimento de sustentabilidade está aumentando mundialmente: clientes e comunidade em geral passam a valorizar cada vez mais a adoção das práticas socioambientais por parte das organizações; o faturamento das empresas sofre pressões do comportamento de

consumidores que enfatizam, cada vez mais, suas escolhas por produtos e organizações ambientalmente corretas.

Gestão ambiental é o processo de articular ações dos diferentes agentes sociais que se interagem com o intuito de garantir a adequação dos meios de exploração dos recursos ambientais – naturais, econômicos e socioculturais – às especificações do meio ambiente, com base em princípios e diretrizes previamente definidos (ALMEIDA, 2008, p. 1).

A implementação de um SGA (Sistema de Gestão Ambiental) constitui uma ferramenta para que o empresário identifique oportunidades de melhorias que diminuam os impactos das atividades de sua empresa sobre o meio ambiente, orientando de uma melhor forma os investimentos para implementação de uma política ambiental eficaz, capaz de gerar novas receitas e oportunidades de negócio (ANDREOLI 2011, p. 65).

A partir da iniciativa da educação ambiental, as empresas notaram que era importante ter essa preocupação em se preservar o meio ambiente, devido também ao aumento de pressões da população, que está ciente dos riscos futuros que possam a vir acontecer. Além disto, o superaquecimento global e o aumento da produção de lixo e resíduos são os resultados dos mais de sete milhões de habitantes no mundo (BORGES; PINHEIRO; SILVA, 2012, p. 3).

Verdolin e Tófani (2008, p. 6, *apud* ACAR, 2008, p. 15-15) afirmam que o aumento da exposição na mídia dos danos que as empresas estão causando ao meio ambiente fez surgir a preocupação de que este não ofereça mais condições adequadas para que as empresas operem em um futuro próximo. Essa exposição, junto à melhoria educacional da sociedade e à velocidade de se disseminar informações, levou ao surgimento de um mercado consumidor, cada vez mais informado e esclarecido; tornou-se mais exigente, pressionando as empresas a adotarem um modelo de atuação mais responsável.

## **2.2. Descrição do processo industrial**

### **2.2.1. Extração, Preparação da massa cerâmica, Sazonamento, Mistura e Homogeneização, Conformação, Tratamento Térmico, Queima, Inspeção, Estocagem, Expedição.**

A extração da argila é um processo realizado a céu aberto, podendo ser manual (por meio de pás) ou mecanizada (com o auxílio de retroescavadeiras, pá carregadeiras, trator de esteira com lâmina, pá escavadeiras, entre outros). Na maioria dos casos, as empresas do setor cerâmico não investem em pesquisa geológica e estudos do solo, e a condução desta atividade é executada com base na experiência humana para identificação de áreas argilosas (FEAM, 2012, p. 49).

O propósito da preparação da massa cerâmica é a obtenção de homogeneidade granulométrica e composição mineralógica. Observadas as características da argila e do produto a serem fabricados, é necessário ter uma preparação adequada da massa para evitar a ocorrência de trincas, deformações, variações no processo de extrusão, amperagem, corte, regulagem de boquilha, quantidade produzida, entre outros (FEAM, 2012, p. 49).

O sazonalamento é a fase de descanso ou maturação da matéria-prima. Ele consiste em estocar a argila a céu aberto, para que ocorra o processo de aeração e cura do material. Este processo facilita a moldagem do produto evitando o inchamento dos materiais, o que causaria deformações, trincas e ruptura nas peças durante o processo de secagem, assim como o desenvolvimento de gases durante a queima. A falta de um sazonalamento adequado acarreta em grande parte os defeitos encontrados nos produtos de cerâmica vermelha, que se propagam ao longo das etapas do processo produtivo (FEAM, 2012, p. 50).

A massa utilizada na cerâmica vermelha pode ser uma combinação de argilas plásticas com argilas não-plásticas (FEAM, 2012, p. 50).

Segundo a FEAM (2012, p. 51), esta combinação é feita por meio de misturadores, de modo a se obter uma massa argilosa mais homogênea e teor de umidade mais adequado. Na primeira etapa de preparação da massa, a argila é colocada em um silo ou caixão alimentador e é direcionada para um desintegrador, que desmancha os torrões. Logo após, é realizada uma moagem e mistura das argilas, eliminando em muitos casos os problemas causados por raízes e pequenos troncos ou pedaços de vegetação nativa. Nesta etapa, o misturador promove o amassamento, umidificação e homogeneização da matéria-prima. Na saída do misturador, o material deve ter uma cor uniforme, caso contrário o produto apresentará retrações e absorções diferentes. A próxima etapa consiste em destorroar e laminar. O laminador serve para desfazer os grãos maiores, misturando-os à massa cerâmica, complementando assim o trabalho do misturador. Eles também são destinados à melhoria na distribuição da água e ao aperfeiçoamento da homogeneização da massa cerâmica, deixando-a em condições adequadas para o processo de conformação.

A conformação envolve três passos: extrusão, prensagem e torneamento. A extrusão ocorre quando se prensa (compacta) a massa argilosa em uma câmara simples (maromba simples) ou de alta pressão, equipada com sistema de “desaeração” (maromba a vácuo), contra um molde (boquilha) de formato do bloco cerâmico desejado (FEAM, 2012, p. 52).

De acordo com a FEAM (2012, p. 53), depois de laminado, o material é levado por uma correia até chegar à maromba, que tem duas funções: a primeira delas é retirar o ar da massa de argila por sistema de vácuo, enquanto a segunda função é achatar e extrusar a argila no formato das peças para posteriormente serem cortadas. O processo de extrusão dá forma ao produto cerâmico por meio da passagem da massa plástica, pela abertura na seção transversal do objeto extrusado. Logo após a extrusão, cortadores manuais ou automáticos são utilizados para dar o tamanho desejado às massas.

As peças cortadas podem ser retiradas manualmente ou de forma automatizada para serem colocadas em prateleiras. Depois de cortadas, as peças que se apresentam visivelmente perfeitas são submetidas à secagem artificial (forçada) ou natural (FEAM, 2012, p. 55).

O tratamento térmico envolve dois processos: secagem e queima. O processo de secagem pode ser realizado por meio de ar aquecido ou aeração natural (FEAM, 2012, p. 55).

A secagem natural é um processo mais demorado e precisa de uma área grande e protegida do sol. A secagem natural costuma ser feita perto dos fornos para aproveitar o calor do mesmo, sendo que as peças são colocadas em prateleiras abertas para facilitar a circulação de ar. A secagem natural mais eficiente é realizada em estufa de lona, sendo um processo mais econômico, sendo este um dos motivos da maioria do setor adotar esse modelo (FEAM, 2012, p. 56).

A secagem artificial é executada em câmaras de alvenaria, podendo ser contínua ou intermitente. O secador intermitente mais comum é o de câmara alimentado com ar quente, fornecido por uma fonte de calor (gerador próprio ou recuperação do calor do forno). O material cerâmico é disposto em prateleiras por processo manual ou mecânico e as peças devem ser espaçadas levando em conta o sentido da corrente dos gases quentes, elevando ao máximo a superfície exposta e uniformizando a velocidade de secagem. O secador de funcionamento contínuo mais utilizado é o túnel, sendo utilizado numa vasta gama de materiais cerâmicos por motivos de ordem técnica e econômica, tais como condições de temperatura e umidade relativa, ao longo do secador, utilização do mesmo tipo de vagonetas que são usadas na queima no forno túnel e obtenção de rendimentos térmicos mais elevados. Enquanto vantagem da secagem artificial pode-se destacar: o menor tempo requerido para



completar a secagem, em média 24 a 30 horas, além de maior controle do processo produtivo (FEAM, 2012. p. 59).

A queima é a etapa mais delicada e difícil do processo de produção de cerâmica vermelha. Os defeitos originados nas etapas anteriores revelam-se somente quando o material é queimado. É durante esta fase que os produtos cerâmicos, submetidos ao tratamento térmico, sofrem transformações físico-químicas, mudando suas propriedades mecânicas e conferindo-lhes as características inerentes a todo produto cerâmico (FEAM, 2012, p. 60).

As temperaturas máximas de queima para fabricação de cerâmica vermelha variam conforme tipo de forno, natureza da argila e produto cerâmico, oscilando entre 800°C e 1000°C (FEAM, 2012, p. 60).

Conforme a FEAM (2012, p. 61), a temperatura e o tempo são indicadores determinantes para a qualidade da queima das peças cerâmicas. Nesse processo, é de extrema importância ser muito rigoroso no controle do tempo de ciclo de aquecimento, queima e resfriamento. Um tempo de queima não controlado, ou controlado de maneira errada, pode acarretar em deformações, fissuras e quebra de peças, além de peças cruas no caso em que as temperaturas sejam muito baixas.

Os fornos são os equipamentos principais de uma indústria de cerâmica vermelha, sendo classificados em intermitentes e contínuos. Nos fornos intermitentes o calor é originado fora do forno e circula pelo interior do mesmo por meio de pilhas de material cerâmico até a chaminé. O material não é cozido de forma uniforme, podendo ser preciso desprezar algumas peças no final da operação por falta ou excesso de queima. Além deste problema, eles operam em regime de carga-queima-descarga, portanto não permitem a continuidade na produção. Já os fornos contínuos caracterizam-se por serem formados por uma série de câmaras, de modo que, quando uma câmara está em fogo, o ar aquecido atravessa todas as demais câmaras, aquecendo-as, antes de sair pela chaminé. Neste tipo de forno, a produção é contínua, funcionando em ciclos de 24 h/dia, sem necessidade de paradas para carga ou descarga dos produtos (FEAM, 2012. p. 65).

A inspeção pode ser visual ou por meio de experimentos físicos, como de resistência, de absorção de água, de granulometria, além de medição, para aferição dos tamanhos padrão das peças manufaturadas (dimensões) (FEAM, 2012, p. 70).

O armazenamento dos produtos normalmente é realizado em área a céu aberto, mas também podem ser estocados em galpão, onde permanecem até a sua expedição (FEAM, 2012, p. 71).

Conforme a FEAM (2012, p. 72) a expedição (transporte) é feita por caminhões. Para tal, as empresas cerâmicas utilizam veículos próprios ou terceirizados. Alguns problemas podem ser verificados neste processo como o mau empilhamento do produto cerâmico, o manuseio no carregamento e no descarregamento, entre outras operações que causam defeitos (lascas e fraturas) na peça cerâmica.

### **3. METODOLOGIAS E MÉTODOS**

Quanto aos objetivos, o método de pesquisa adotado é do tipo descritivo. Na pesquisa descritiva realiza-se o estudo, a análise, o registro e a interpretação dos fatos do mundo físico sem a interferência do pesquisador, que deverá apenas descobrir a frequência com que o fenômeno acontece ou como se estrutura e funciona um sistema, método, processo ou realidade operacional.

Quanto aos procedimentos, utilizou-se o estudo de caso, que é uma forma de se fazer pesquisa investigativa de fenômenos atuais dentro de seu contexto real, nas situações em que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão claramente estabelecidos. O Estudo de Caso possibilita a extração de dados que promovem a investigação dos fatores a serem comparados, para analisar quais as adequações a empresa precisa inserir ao sistema de produção para que esteja de acordo com a legislação ambiental (YIN, 2005).

Quanto à abordagem do problema, utilizou-se a pesquisa qualitativa, na qual a coleta e análise dos dados descreve o fenômeno em sua forma complexa. Na pesquisa qualitativa, o processo é o foco principal, sendo que, utiliza-se o método indutivo para descrever os dados encontrados (YIN, 2005).

A população deste estudo compreende a própria empresa, localizada na região de Patrocínio/MG. Como amostra, pegou-se a Legislação Ambiental aprovada pela FEAM (2012), como base de comparação do estudo de caso proposto.

Realizou-se uma análise comparativa do processo de licenciamento ambiental da FEAM – Fundação Estadual de Meio Ambiente – com o processo aplicado pela empresa atualmente; e os dados obtidos serão utilizados para propor ações de melhoria dos processos atuais para que a empresa possa adequar sua produção às normas ambientais vigentes.

A apresentação dos resultados indicará onde existe a necessidade de implantação de uma forma mais adequada de execução das atividades, forma esta mais condizente com as normas ambientais atuais.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme “Plano de Ação para Adequação Ambiental e Energética das Indústrias de Cerâmica Vermelha no Estado de Minas Gerais – FEAM/2012”, a fabricação de cerâmica vermelha causa vários impactos negativos ao ambiente, associados, principalmente, à queima de combustíveis e à extração da argila. Esses fatores podem ser verificados e mapeados nas diferentes etapas do sistema produtivo nas empresas do setor de cerâmica vermelha (FEAM, 2012).

Para iniciar o processo de regularização ambiental, considera-se a classificação dos empreendimentos nos termos da Deliberação Normativa Copam nº 74/2004, conforme tabela a seguir:

<b>Classe 1</b> - pequeno porte e pequeno ou médio potencial poluidor
<b>Classe 2</b> - médio porte e pequeno potencial poluidor
<b>Classe 3</b> - pequeno porte e grande potencial poluidor ou médio porte e médio potencial poluidor
<b>Classe 4</b> - grande porte e pequeno potencial poluidor
<b>Classe 5</b> - grande porte e médio potencial poluidor ou médio porte e grande potencial poluidor
<b>Classe 6</b> - grande porte e grande potencial poluidor

**Tabela 01:** Classificação dos empreendimentos nos termos da Deliberação Normativa Copam nº 74/2004.

**Fonte:** Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/regularizacao-ambiental>. Acesso em: 05/08/2017.

Para os empreendimentos classes 1 e 2, considerados de impacto ambiental não significativo, é obrigatória a obtenção da Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF). Para as demais classes (3 a 6), o caminho para a regularização ambiental é o processo de licenciamento ambiental.

Para consultar a classe da empresa estudada utilizou-se a tabela da DN COPAM nº 74/2004, apresentada no Anexo deste Estudo de Caso.

Identificou-se que a empresa estudada encontra-se na Classe 3 – pequeno porte e grande potencial poluidor ou médio porte e médio potencial poluidor. Sendo assim, o caminho para a regularização ambiental é o processo de licenciamento ambiental.

As ações da empresa estudada serão analisadas por etapa do processo produtivo, sendo comparadas com as medidas mitigadoras (reduzoras do risco) constantes na legislação para o licenciamento ambiental, e estes indicadores serão analisados para a verificação das ações a serem realizadas para um licenciamento ambiental futuro (plano de ação).

EXTRAÇÃO DA ARGILA IMPACTO AMBIENTAL	
<p>Alteração/descharacterização da paisagem; Supressão da vegetação, incluindo a mata ciliar; Intervenção em Área de Preservação Permanente; Deposição de areia nas margens dos cursos d'água; Alteração topográfica com formação de lagos nas faixas marginais; Geração de ruído e poeiras, em virtude da operação de equipamentos de extração, carregamento e transporte; Desestabilização de taludes, provocada principalmente pelo revolvimento do fundo dos corpos d'água, extração efetuada próxima das margens e, ainda, a declividade do terreno, associada ao tipo de solo que compõe os taludes; Alterações da qualidade da d'água, pelo aumento da cor, turbidez e presença de óleos e graxas; Acúmulo ou disposição inadequada de resíduos; Afugentamento da fauna, em função da remoção da vegetação, modificação na estrutura do solo, geração de ruídos e o próprio desenvolvimento da atividade; Assoreamento e alargamento do curso d'água; Carreamento de sólidos pelas águas pluviais e efluentes; Desbarrancamento das margens; Revolvimento do fundo do curso d'água; Alteração das calhas nos cursos d'água provocadas pelo emprego de equipamentos de desagregação sobre os leitos dos cursos d'águas, eliminando barramentos naturais ou introduzindo bancos de sedimentos, que podem interferir na direção e na velocidade do fluxo d'água; Compactação do solo provocada pela movimentação de equipamentos de extração, carregamento e transporte, interfere na permeabilidade do solo, ou mesmo impede a sua reabilitação natural, contribuindo para o arraste de sedimentos para os corpos d'água;</p>	
AÇÃO MITIGADORA	AÇÃO ATUAL DA EMPRESA ESTUDADA
Proteção das áreas de preservação permanente, e implantação de PRAD (Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas) por meio de um programa de recuperação vegetal com espécies preferencialmente nativas, o que pode estimular também a recuperação da fauna local;	A empresa recoloca o material no local e faz o plantio de sementes de capim.
Manejo da fauna, por meio da captura, o trato e a reintrodução de espécies da fauna local;	A empresa não faz o manejo e reintrodução da fauna local.
Estocagem de solo orgânico para futura recuperação das áreas degradadas e revegetação da área lavrada de maneira que os estoques fiquem protegidos de agentes de erosão e fora das áreas de preservação permanente, para serem reutilizados na composição da área durante e após o tratamento de extração;	A empresa estoca solo para futura recuperação da área.
Implantação de sistema de contenção de sólidos em suspensão, provenientes da água de retorno do processo;	Não possui este sistema.
Adoção de extração em circuito fechado quando realizada no leito do rio ou em sua várzea, sem interferência em suas margens;	A empresa não faz a extração de argilas no leito de dias.
Implantação de caixa separadora de água/óleo, para direcionamento de possíveis vazamentos de óleos provenientes das máquinas e equipamentos;	Não possui caixa separadora.
Controle da poeira gerada em virtude do tráfego de veículos, por meio de aspersores de água e instalação de barreira vegetal nos entornos da cava e do pátio de estocagem;	A empresa faz o controle de poeira na área da extração.
Implantação de sistema de drenagem adequado, nas frentes de lava e nos pátios de estocagem de forma a conduzir as águas pluviais para tanques de decantação antes da liberação para o meio externo;	A empresa possui este sistema de drenagem
Extração de areia, em leito de cursos d'água, com distância segura, a montante e jusante de pontes;	A empresa não faz extração de areia.
Manutenção periódica dos motores para evitar vazamento de óleo no solo e cursos d'água;	A empresa faz as devidas manutenções.
Elaboração de plano de recuperação das áreas mineradas e respectivo plano de fechamento de mina;	A empresa faz este plano antes da extração.
Realização de florestamento de área igual à impactada;	A empresa não faz o florestamento igual ao que existia anteriormente
No caso de lagos remanescentes, estabilização de taludes marginais por meio de suavização dos cortes, seguido de revegetação.	A empresa não extrai no leito de lagos.
Capacitar a população próxima ao empreendimento, para valorização destes profissionais.	A empresa não faz esse projeto.

**Tabela 02:** Principais Impactos Ambientais e medidas mitigadoras da Extração da Argila.

**Fonte:** Adaptado de Plano de Ação para Adequação Ambiental e Energética das Indústrias de Cerâmica Vermelha do Estado de Minas Gerais. FEAM, 2012.

RESÍDUOS SÓLIDOS	
IMPACTO AMBIENTAL	
<p>O material cru fora de conformidade é determinado visualmente pelos funcionários quando o material já moldado passa pela esteira após o corte ou quando não atinge especificações necessárias durante a secagem. A geração desse resíduo corresponde em média a 4% da geração de produto. Ressalta-se que ele é totalmente reaproveitado no processo, entretanto sua geração implica em menor produtividade e perda energética, aumentando portanto o custo total do empreendimento. As quebras de produto final são geradas em função do incorreto manuseio, estocagem e expedição. Segundo levantamento técnico (FEAM, 2012), as perdas correspondem a aproximadamente 10% da produção final, sendo 5% referente a produtos fora de especificação e 5% de cacos. As cinzas são geradas durante a queima de combustível nos fornos. A taxa de geração depende do tipo de combustível utilizado, assim como da tecnologia do forno cerâmico. Em média são gerados 5 kg/milheiro de produto. Resíduos comuns recicláveis como papel de escritório, plástico, material orgânico, vidros, etc, devem ser acondicionados separadamente para evitar contaminação. Resíduos perigosos contaminados com óleo, lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias, etc</p>	
AÇÃO MITIGADORA	AÇÃO ATUAL DA EMPRESA ESTUDADA
Pelo fato de ser cru, não tendo sido queimado, ele é constituído basicamente de argila e água, portanto é totalmente reaproveitado no processo.	Sim é reaproveitado no processo da empresa.
O material cru fora de conformidade gerado após o corte é imediatamente retornado para o misturador que se localiza no mesmo ambiente. O material cru fora de conformidade gerado durante a secagem é direcionado para o depósito de argila.	Sim a empresa volta para o misturador aqueles matérias fora de conformidade. A empresa direciona para o depósito aqueles materiais que ficaram fora de conformidade no processo de secagem.
Produtos com pequenos defeitos podem ser comercializados como produto de segunda linha a um preço inferior, assim como produtos fora de especificação, dependendo de sua utilização futura.	
Os “cacos” de produtos podem ser moídos e reutilizadas no processo ou na conformação dos pátios dos próprios empreendimentos, ou podem ser destinados para reciclagem.	Os cacos são usados pela empresa para a recuperação de estradas.
Apesar de não precisar de controle acurado para seu armazenamento, é importante estocá-lo em local delimitado, prática pouco encontrada nas cerâmicas do Estado de Minas Gerais.	<b>A empresa não estoca os cacos em um local delimitado.</b>
As cinzas resultantes da queima de biomassa são classificadas como resíduo inerte, portanto podem ser dispostas diretamente sobre o solo, entretanto deve-se ter o cuidado destas não se dispersarem durante o manuseio e em decorrência da ação de ventos, cobrindo-as adequadamente	<b>A empresa faz o depósito destas cinzas em local aberto.</b>
As cinzas provenientes da queima do carvão mineral e outros combustíveis fósseis, são classificadas como resíduo não inerte, possuindo uma quantidade excessiva de enxofre e ferro, que podem prejudicar plantações, além de apresentarem muita resistência à decomposição, portanto necessitam de controle mais acurado, devendo ser armazenadas em local adequado.	A empresa não faz o uso de carvão mineral para a queima
Em geral, os empreendimentos mineiros armazenam as cinzas na própria boca do forno, em caçambas próprias, até serem destinadas.	Sim, a empresa também faz este processo até as cinzas serem destinadas.
Como são resíduos recicláveis comuns, implantar programa de coleta seletiva nos escritórios e áreas produtivas, com o correto destinação destes resíduos	<b>A empresa não faz separação desses lixos.</b>
Com relação aos resíduos perigosos como latas e bombonas impregnadas de óleo e tinta, óleo usado, lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, é necessário armazená-los em local apropriado, separado da produção, com cobertura, impermeabilização do solo e com bacia de contenção para eventuais vazamentos.	<b>A empresa não armazena esses lixos perigosos em local apropriado</b>
Deve-se fazer contrato com empresa especializada no recolhimento e destinação destes resíduos contaminados	<b>A empresa não possui contrato com empresa desse tipo.</b>

**Tabela 03:** Principais Impactos Ambientais e medidas mitigadoras na geração de resíduos sólidos.

**Fonte:** Adaptado de Plano de Ação para Adequação Ambiental e Energética das Indústrias de Cerâmica Vermelha do Estado de Minas Gerais. FEAM, 2012

RUÍDOS E IMPACTO VISUAL	
IMPACTO AMBIENTAL	
As emissões de ruído ocorrem em várias fases do processo de fabricação, sendo mais intensificadas nas instalações de moagem, mistura e prensagem, e nas atividades de transporte de veículos e máquinas, tanto de matérias-primas como de produtos acabados e resíduos. Uma unidade de fabricação de cerâmica vermelha provoca impacto visual, decorrente dos grandes depósitos de argila, resíduos e emissões, necessitando, portanto, de medidas para sua atenuação.	
AÇÃO MITIGADORA	AÇÃO ATUAL DA EMPRESA ESTUDADA
Realizar o monitoramento de ruídos periodicamente (empresa especializada)	Não faz monitoramento de ruídos.
Encapsulamento de equipamentos ou construção de paredes de proteção; Encapsulamento de equipamentos ou construção de paredes de proteção;	Os equipamentos não são encapsulados e não possui paredes para diminuir ruídos.
Instalação de paredes duplas;	Não tem paredes duplas
Substituição de ventiladores de alta rotação por ventiladores maiores de baixa rotação, quando aplicável;	Não é aplicável.
Transferência de equipamentos, portas ou janelas de instalações ruidosas para um local distante da vizinhança mais próxima;	Não possui vizinhança próximo a empresa.
Realização de manutenção de equipamentos, observando a necessidade de lubrificação ou troca de peças	A empresa faz manutenção em seus equipamentos.
Estabelecimento de limites de horários para realização de determinadas atividades, como a movimentação de caminhões e o transporte de materiais.	A empresa não tem limites de horários para determinadas atividades.
Adotar protetores auriculares, conforme exigência do Ministério do Trabalho	A empresa exige que os funcionários usem os protetores auriculares oferecidos por ela
Para mitigação do impacto visual, em geral, se adota um cinturão verde e jardins. O cinturão verde também tem a função de reter a pressão sonora e material particulado carregado.	A empresa não adotou a este cinturão verde

**Tabela 04:** Principais Impactos Ambientais e medidas mitigadoras na geração de ruídos e impacto visual

**Fonte:** Adaptado de Plano de Ação para Adequação Ambiental e Energética das Indústrias de Cerâmica Vermelha do Estado de Minas Gerais. FEAM, 2012

EMISSÃO ATMOSFÉRICA	
IMPACTO AMBIENTAL	
Emissão de fontes fugitivas e móveis. Poeiras fugitivas. Emissão de gases e material particulado	
AÇÃO MITIGADORA	AÇÃO ATUAL DA EMPRESA ESTUDADA
Aspersão de água por meio de caminhão-pipa ou sistema de aspersão fixo;	Não faz a aspersão
Empresas que possuem vias e pátios pavimentados podem utilizar varredoiras, evitando assim o desperdício de água. A pavimentação de vias e pátios, por si só, contribui muito para a minimização desse impacto;	A empresa possui pátio pavimentado, mas não possui varredoiras.
Diminuição das distâncias percorridas com utilização de insumos locais;	Os insumos são entregues na empresa pelo vendedor e ficam estocados no galpão.
Manutenção de veículos;	A empresa faz a manutenção de seus caminhões.
Adoção de sistema de cobertura da argila transportada em caminhões durante o transporte da jazida para o local de beneficiamento.	A argila é coberta por lonas quando já estão nos caminhões para serem transportadas para a cerâmica.
Implantação de barreira vegetal (“cerca viva”) para a contenção de dispersão de material particulado;	Na empresa não possui barreira vegetal.
Proteção da área de armazenamento.	Não existe proteção
O uso da lenha reduz a taxa de emissão de todos os poluentes. Além disso, quando utilizada de maneira sustentável, por meio da reposição florestal, estoca CO <sub>2</sub> , principal gás de efeito estufa;	A empresa não faz uso de lenha para a queima.
Quando se utiliza combustível fóssil, as emissões são intensificadas principalmente devido à geração de SO <sub>x</sub> , sendo necessária a adoção de sistemas de controle;	A empresa não faz uso de combustível fóssil para a queima
Uso de resíduos como: pó de serragem, cavaco, bagaço de cana, sabugo de milho, palha de café, e outros representam alternativas para redução da emissão de gases causadores de efeito estufa durante o processo de queima.	A empresa usa todos estes insumos citados para o processo de queima.

**Tabela 05:** Principais Impactos Ambientais e medidas mitigadoras na geração de emissão atmosféricas.

**Fonte:** Adaptado de Plano de Ação para Adequação Ambiental e Energética das Indústrias de Cerâmica Vermelha do Estado de Minas Gerais. FEAM, 2012.

## 5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a crescente conscientização ambiental da sociedade moderna vem aumentando a pressão sobre as empresas de que os padrões de produção e consumo correntes são insustentáveis. As empresas passam a entender que, para continuarem funcionando, terão que integrar, cada vez mais, componentes ambientais às estratégias comerciais e seu planejamento estratégico (ALMEIDA, 2008).

O Objetivo geral deste estudo de caso foi alcançado, pois foi possível analisar a aplicabilidade da Norma Ambiental em uma empresa de Cerâmica Vermelha, e através desta análise comparar as ações realizadas atualmente pela empresa com as ações necessárias para a obtenção de um Licenciamento Ambiental.

Os objetivos específicos também foram alcançados, pois foi possível esclarecer os conceitos da Legislação Ambiental vigente; conseguiu-se fazer uma análise do processo existente na empresa estudada, e compará-lo com as exigências da Norma Ambiental, além de deixar claro para a empresa quais as ações de melhoria devem ser implementadas para um licenciamento ambiental futuro.

Analisando-se as ações aplicadas atualmente pela empresa, e comparando-as com as ações mitigadoras necessárias para o licenciamento ambiental, observa-se que a empresa estudada necessita melhorar seus processos de produção em alguns aspectos, os quais estão ressaltados abaixo como Plano de Ação:

- É necessário fazer o manejo da fauna, através da introdução de espécies na fauna local;
- Implantar o sistema de contenção de sólidos em suspensão, provenientes da água de retorno do processo. Para tal, torna-se necessário uma assessoria especializada para auxiliar na execução deste procedimento;
- Implantar uma caixa separadora de água/óleo, para direcionamento de possíveis vazamentos de óleos provenientes das máquinas e equipamentos;
- Realizar o florestamento de área igual à impactada;
- Realizar cursos e treinamentos profissionalizantes, tanto para os colaboradores da empresa quanto para a comunidade local;
- Separar um espaço específico na fábrica para armazenar os “cacos”, conforme legislação;
- Disponibilizar um local fechado para depositar as cinzas;

- Colocar lixeiras de coleta seletiva e implantar este processo no escritório e na área produtiva;
- Construir um lugar coberto longe da produção, com impermeabilização do solo e com bacia de contenção para depositar os resíduos perigosos;
- Contratar uma empresa especializada para recolher e destinar corretamente os resíduos perigosos;
- Contratar empresa especializada para fazer o monitoramento de ruídos;
- Encapsular os equipamentos ou construir paredes de proteção;
- Instalar paredes duplas;
- Estabelecer limites de horários para realização de determinadas atividades, como a movimentação de caminhões e o transporte de materiais;
- Fazer o plantio de um cinturão verde ao redor da propriedade e melhoria dos jardins. O cinturão verde também tem a função de reter a pressão sonora e a dispersão de material particulado carreado.

Cuidar do meio ambiente não é apenas sinônimo de despesa, pois o gerenciamento ambiental também pode significar economia de insumos, maior valor agregado ao produto, novas oportunidades de negócios e boa reputação para as empresas identificadas como ecologicamente corretas (MELARÉ, 2006).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Josimar Ribeiro. **Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: THEX, 2008.

ANDREOLI, Cleverson V. **Gestão Ambiental**, 2011. Disponível em: <http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/empresarial/6.pdf>. Acesso em: 21/05/2011.

ARMELIN, Marco Antonio. **Gestão da Reciclagem Industrial**: um mapeamento das indústrias de Capivari-SP. Dissertação de Mestrado em Administração. Varginha: Faculdade Cenequista de Varginha, 2002.

BORGES, Ricardo Cesar de Oliveira; PINHEIRO, Daniel Rodrigues de Carvalho; SILVA, Karla Monise de Souza. “Expansão imobiliária: considerações sobre a vulnerabilidade ambiental urbana de Guaramiranga-Ceará”, **Anais do XV Encontro de Ciências Sociais do Norte e Nordeste e Pré- Alas Brasil**, Teresina, 2012.



**Copam/MG nº 74/2004**, Conselho Estadual de Política Ambiental. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/regularizacao-ambiental>. Acesso em: 05/08/2017.

DIAS, Reinaldo. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2009.

FEAM, Fundação estadual do Meio Ambiente, 2012. Disponível em: <http://feam.br/component/content/%20frontpage/aumentar?start=280>. Acesso em: 29/10/2017.

**LEGISLAÇÃO ambiental brasileira**. Vestibular1. São Paulo, [s.d.], Disponível em: [http://www.vestibular1.com.br/revisao/legislacao\\_ambiental\\_brasileira.doc](http://www.vestibular1.com.br/revisao/legislacao_ambiental_brasileira.doc). Acesso em: 11/05/2017.

**LEI ESTADUAL nº 21.972**, de 21 de janeiro de 2016. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/regularizacao-ambiental/licenciamento>. Acesso em: 05/08/2017.

MELARÉ, Geraldo José. **Práticas ambientais em operações industriais: um Estudo em empresas de Campinas (SP) e região**. Dissertação de Mestrado em Administração. Varginha: – Faculdade Cenecista de Varginha, 2006.

NASCIMENTO, Luiz Felipe. **Gestão ambiental e sustentabilidade**. Sistema Universidade Aberta do Brasil, 2008.

**Secretaria de Estado de meio ambiente e desenvolvimento sustentável**. Disponível em: [www.meioambiente.mg.gov.br/regularizaçãambiental](http://www.meioambiente.mg.gov.br/regularizaçãambiental). Acesso em: 29/10/2017.

SILVA, G. C. S.; MEDEIROS, D. D. “Environmental management in Brazilian companies”. **Management of environmental quality: un International Journal**, v. 15, n. 4, p. 380-388, 2004.

TACHIZAWA, Takeshy; ANDRADE, Rui Otávio Bernardes de. **Gestão Socioambiental: estratégias na nova era da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

VERDOLIN, Marcella Lima; TÓFANI, Flávio. **As estratégias de marketing socioambiental implementadas em Barão de Cocais pelas principais empresas que atuam no município**. Belo Horizonte: Centro Universitário de Belo Horizonte, UNI-BH, 2008. Disponível em: [http://artigos.netsaber.com.br/resumo\\_artigo\\_8500/artigo\\_sobre\\_as-estrategias-de-marketing-socioambiental-implementadas-em-barao-de-cocais-pelas-principais-empresas-que-atuam-no-municipio](http://artigos.netsaber.com.br/resumo_artigo_8500/artigo_sobre_as-estrategias-de-marketing-socioambiental-implementadas-em-barao-de-cocais-pelas-principais-empresas-que-atuam-no-municipio). Acesso em: 03/07/2017.

YIN. R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

## ANEXO 1 – CLASSIFICAÇÃO DAS FONTES DE POLUIÇÃO

### Classificação das Fontes de Poluição

Código DN 74/2004	Descrição da atividade	Parâmetro	Quantidade	Unidade de medida	Classe
B-01-04-1	Fabricação de material cerâmico	Capacidade instalada	Campo 1 => 10.000,00	t argila/ano	3
		-	-	-	

#### Instruções para preenchimento:

- 1- Selecionar o código da Deliberação Normativa (DN) COPAM nº 74/2004 para a atividade do empreendimento. Caso tenha dúvidas quanto ao código, consultar listagem de atividades da deliberação. [Clique aqui.](#)
- 2- Após a seleção, os campos "Descrição da atividade", "Parâmetro", "unidade de medida" serão preenchidos automaticamente.
- 3- O campo 1 de "Quantidade" sempre deverá ser preenchido para obter a classe.
- 4- O campo 2 somente deverá ser preenchido para as atividades que apresentem 2 parâmetros para enquadramento. Por exemplo, área útil e nº de empregados.
- 5- As tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será atribuição dos Municípios foram definidas pela DN COPAM nº [Consulte a listagem da DN 213/2017 aqui](#)



Versão 1.0 (2017)

**Tabela XX:** Classificação das Fontes de Poluição.

**Fonte:** Copannº 74/2004. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/regularizacao-ambiental>. Acesso em: 05/08/2017.