

**VI-027 - IDENTIFICAÇÃO DOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSTA DE MEDIDAS MITIGADORAS DO PROCESSO PRODUTIVA DE UMA FABRICA DE CERÂMICA VERMELHA NO MUNICIPIOS DE MARABÁ-PA**

**Jakeline Oliveira Evangelista<sup>(1)</sup>**

Graduanda em Engenharia ambiental. Departamento de engenharia ambiental. Universidade do Estado do Pará. Campus Universitário de Marabá.

**Glauber Epifânio Loureiro<sup>(2)</sup>**

Prof. Assistente. Departamento de Engenharia ambiental. Universidade do Estado do Pará. Campus Universitário de Marabá.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida Hiléia s/n - Acrópole do Incra - Bairro Amapá - Marabá-PA - Cep: 68.503-120 – Brasil  
- Tel: +55 (94) 99243-7233 – E-mail: [jaakeline95@hotmail.com](mailto:jaakeline95@hotmail.com)

## **RESUMO**

O grande avanço do desenvolvimento econômico traz como consequência o aumento da demanda e utilização dos recursos naturais. No que tange às questões ambientais relacionadas ao setor produtivo da cerâmica vermelha e aos impactos gerados, a ação antrópica é caracterizada como um fator negativo a qualidade ambiental dos empreendimentos. Os impactos ligados ao setor têm despertado o interesse dos entes públicos e sociedade, porém no Brasil ainda existem poucos estudos que propiciem as praticas ambientalmente adequadas a este segmento. O principal objetivo deste estudo é identificar os aspectos ambientais decorrentes do processo fabril de telhas e tijolos e desta forma determinar os impactos ambientais gerados, propondo medidas mitigadoras e ações de melhorias que viabilizem a atenuação dos impactos ambientais e o aumento da eficiência dos processos. O estudo teve embasamento teórico em estudos de planejamento, gestão e avaliação ambiental. O método de diagnóstico de impacto consistiu em uma pesquisa exploratório-descritiva aliada com observações sistemáticas que propiciaram a elaboração de um banco de dados, posteriormente foi realizada a descrição do processo produtivo para que fosse possível a elaboração de uma matriz de identificação e significância dos aspectos e impactos ambientais – MAIA. A partir da MAIA foram sugeridas medidas mitigadoras que visam à proteção ambiental e a minimização da degradação da qualidade ambiental. Os impactos ambientais mais significativos identificados neste estudo foram extração mineral, geração de resíduos sólidos, geração de materiais particulados, transmissão de vetores patogênicos, poluição e contaminação do solo, ruídos e emissões atmosféricas. Para a constante evolução e desenvolvimento econômico ambiental da atividade e importante haja uma mudança na estrutura organizacional e que se adotem as medidas mitigadoras propostas. Por fim foram sugeridos alguns estudos adicionais como forma de complementar o conhecimento acerca dos efeitos ambientais diretos e indiretos que são incididos e propiciar a realização de uma avaliação de impactos ambientais completa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Materiais cerâmicos, setor fabril, aspectos ambientais, diagnostico ambiental, mitigação de impactos.

## **INTRODUÇÃO**

O grande avanço do desenvolvimento econômico traz como consequência o aumento da utilização de recursos naturais utilizados como fonte de matérias primas na elaboração de produtos e bens de consumo diversos, no segmento da indústria mais especificamente da cerâmica vermelha, essa exploração que em sua maioria é feita de forma intensa e agressiva é caracterizada como um agravante aos problemas ambientais geradas pelas ações antrópicas e vem preocupando a sociedade nos assuntos que tangerem às questões ambientais.

Porém com a evolução da sociedade e a crescente fiscalização e participação dos órgãos públicos competentes as empresas sentem a necessidade de adequar as suas atividades com o intuito de prevenir a degradação do

meio, utilizando os recursos de forma racional e consequentemente diminuir os impactos ambientais negativos pertinentes às atividades econômicas (MACHADO, 2009).

Os materiais cerâmicos estão entre aqueles mais tradicionalmente empregados na construção civil, porém o setor enfrenta uma série de problemas econômico-ambientais, tais como: ausência de técnicas ambientalmente corretas de produção de material cerâmico, poluição atmosférica através da queima dos recursos vegetais, técnicas exploratórias de extração de recursos para a produção de material cerâmico, dificuldade de gerenciamento da produção, desperdício de matéria-prima pela ausência de planejamento, consumo e desperdício excessivo de matéria e energia e inexistência de controle de qualidade racional (MANFREDINI; SATTLER, 2003).

O segmento da cerâmica vermelha apresenta um grande crescimento, porém este está diretamente atrelado aos impactos ambientais inerentes à atividade que em grande parte do Brasil ainda é feita de modo arcaico e exploratório gerando grandes impactos como o consumo excessivo da matéria prima, o lançamento de matéria e energia em desconformidade com o padrão estabelecido pela legislação ambiental vigente, além da ausência de técnicas e métodos que viabilizem e aperfeiçoem a produção tornando-a mais limpa.

O setor da construção civil é o segmento que mais cresce atualmente na região sudeste do Estado Pará, necessitando assim de produtos específicos como o material cerâmico, porém os fatos de grande parte da produção deste material ser realizada de forma manual, e de existir poucas empresas com processos automatizados, acabam por degradar o ambiente, além de comprometer a qualidade dos processos.

Outro grande fator de preocupação e falta de fiscalização do ente público e consequentemente a falta de adequação dos empreendimentos à legislação pertinente que acabam por desconhecer os processos errôneos e degradantes desencadeados no meio, desta forma surge à necessidade de realizar estudos e projetos que possam identificar os danos causados ao meio e propor formas corretas de execução das atividades e medidas que viabilizem a redução dos impactos gerados.

O diagnóstico ambiental é uma ferramenta fundamental da avaliação de impactos ambientais, utilizada na identificação, diagnóstico e avaliação dos aspectos ambientais de projetos ou empreendimentos, utilizados também na mitigação dos impactos inerentes aos processos produtivos levando em consideração as vertentes ecológicas, sociais e econômicas.

Outro benefício que os estudos ambientais proporcionam aos empreendimentos é a adequação das atividades às práticas corretas preconizadas pela legislação vigente, propiciando a implantação de medidas atenuantes de impactos vigentes, uma vez que estas adequações proporcionariam a estas organizações maiores, benefícios econômicos além de corroborar com as práticas de conservação ambiental e contribuir para o desenvolvimento sustentável da região.

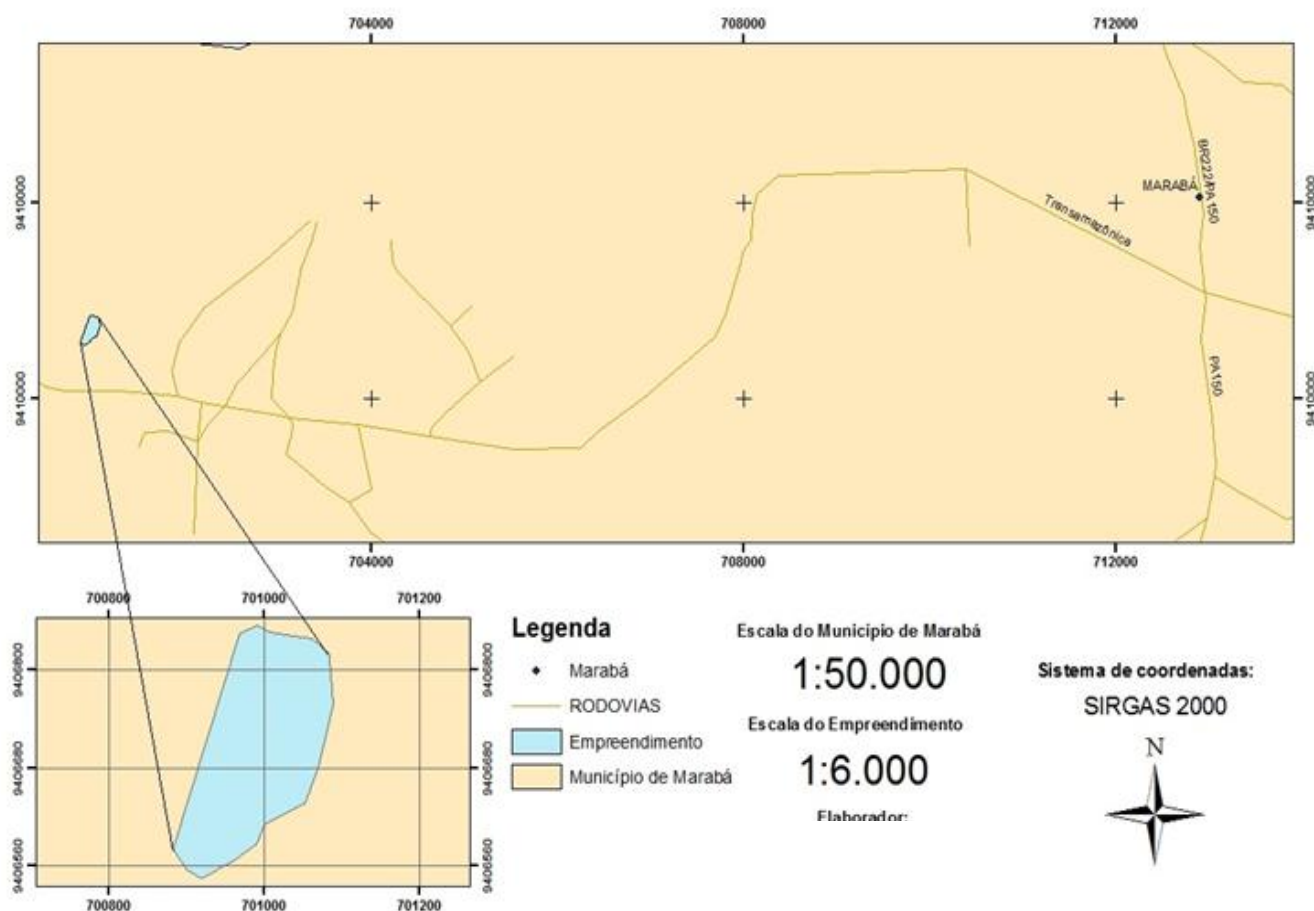
O presente trabalho foi desenvolvido em uma indústria do segmento da cerâmica vermelha por ser um segmento representativo ao setor financeiro e social e em contrapartida grande utilizador de recursos naturais e potencialmente degradador do meio ambiente remetendo à realidade empresarial brasileira.

Em virtude da questão ambiental abordada foi elaborado um diagnóstico ambiental e proposto medidas mitigadoras para o processo produtivo com o objetivo de atenuar os impactos ambientais das atividades de produção de telhas e tijolos, desta forma evitando problemas com, processos, multas e prejuízos à imagem e aos negócios da empresa.

## MATERIAIS E MÉTODOS

- Caracterização da área de estudo

O objeto deste estudo é uma empresa do ramo de fabricação de cerâmica vermelha especificamente uma fábrica de tijolos e telhas, a empresa está situada na Rodovia Transamazônica, km 08 bairro Vila São José Marabá-Pará. O acesso ao empreendimento é feito pela rodovia transamazônica. A **Figura 1** mostrada a seguir compreende ao mapa de localização e acesso ao empreendimento.



**Figura 1 – Mapa de Localização e Acesso do Empreendimento**

A empresa iniciou suas atividades em 2005 instalando-se em uma área própria onde realizada a extração e processamento da matéria prima e posteriormente a fabricação do produto. Atualmente consta com 50 funcionários e sua produção diária é de 70 mil peças de tijolos.

Atualmente a empresa trabalha com a extração e processamento da argila que é a principal matéria prima para a produção de tijolos e telhas, sendo que este recurso é obtido através da cava simples realizada com um maquinário (trator com pá carregadeira). A mineração da argila é realizada a céu aberto em mina própria requerida e licenciada adequadamente pelo órgão ambiental competente.

- Diagnóstico ambiental

O diagnóstico ambiental tem como principal objetivo identificar os efeitos sobre o meio ambiente causados por uma atividade e/ou projeto, assim como estabelecer uma hierarquia para que desta forma seja possível definir ações voltadas à gestão ambiental.

A etapa que corresponde ao diagnóstico e levantamento dos aspectos e impactos ambientais no que se refere à empresa de beneficiamento de minérios, consistiu em um processo detalhado analisando as entradas e saídas de matéria e energia através de matrizes e fluxogramas, foi realizada também 3 observações in loco de todo o processo.

A utilização de métodos de avaliação de impactos ambientais tem em comum a característica de organizar os raciocínios e os procedimentos com o intuito de identificar os agentes causadores e as respectivas modificações de uma determinada ação ou conjunto de ações (BARROS, 2006).

Outra ferramenta muito utilizada na identificação dos aspectos e impactos ambientais é a matriz de interação. Através deste método é possível identificar e caracterizar os impactos gerados e criar ações que propiciem a mitigação dos impactos ambientais negativos, e os planos de controle ambiental. Tal matriz é composta de duas listras dispostas na forma de linha e coluna, em uma são elencadas as principais atividades ou ações do empreendimento e a outra os principais componentes ambientais, desta forma o objetivo deste sistema é identificar as possíveis interações entre os componentes organizacionais e os elementos do meio ambiente (SÁNCHEZ, 2006).

Desta forma com base no banco de dados foi elaborada uma matriz de aspectos e impactos ambientais (MAIA), conforme o método de SÁNCHEZ (2006) e de acordo com a Fundação da Indústria do Estado de São Paulo (FIESP, 2006) ambas adaptadas aos objetivos deste estudo.

- **Método para a proposta de medidas mitigadoras**

As medidas mitigadoras devem ocorrer no sentido de contrapor às ações impactantes desencadeadas ao meio ambiente pelas atividades ligadas a fabricação de tijolos e telhas. Na atividade em questão os impactos mais significativos identificados são incididos sobre o solo, o subsolo, o ar e a água. Portanto devem-se promover medidas que atenuem esses impactos ao mínimo com o objetivo de assegurar a qualidade dos recursos e a conservação do meio ambiente.

Para isso utilizou-se o método de pesquisas bibliográficas em livros, dissertações, teses e material disponível na internet com o objetivo de propor medidas de redução dos impactos gerados além do método de observação sistemática que objetivam o acompanhamento do processo de produção com o intuito de propor medidas que continuem a viabilizar o empreendimento e em contrapartida diminuam os impactos gerados.

## **RESULTADOS**

Foram analisados os aspectos e impactos ambientais do empreendimento levando em consideração a situação atual do processo produtivo, servindo para embasar o diagnóstico realizado e as medidas de mitigação dos impactos ambientais negativos identificados a seguir:

- **Poluição sonora**

O ruído gerado na fábrica em questão possui diversas fontes, porém destacam-se a movimentação de máquinas e equipamentos principalmente nas atividades de transporte dos insumos de produção, além dos maquinários utilizados para o processamento da matéria-prima e moldagem dos produtos cerâmicos, sendo todos responsáveis pela geração deste impacto.

As máquinas que são responsáveis pelo transporte da matéria prima, as que transportam os insumos de produção e os produtos finais (empilhadeiras, pá carregadeiras e caminhões) ocasionam ruídos que podem ser considerados de menos intensidade, pois o local onde é executada a atividade é em uma área aberta, porém ainda possuem grandes potenciais de interferências negativas à saúde humana.

Já os maquinários e equipamentos utilizados durante a etapa de processamento da matéria-prima (argila) e fabricação do produto cerâmico geram ruídos que podem ser considerados de grande intensidade pelo fato de contar com maior contingente de colaboradores, maior intensidade dos processos e pelo fato da atividade estar sendo realizada em espaço fechado, desta forma promovendo maior exposição dos trabalhadores a este risco potencial.

Com relação à duração deste impacto em específico o mesmo só é observado enquanto a atividade produtiva está em funcionamento.

- Poluição do solo

A poluição ou contaminação do solo no que tange a influência ou interferência da atividade de fabricação dos produtos cerâmicos são considerados insignificantes em sua maioria, porém vale ressaltar que a atividade de extração da matéria prima (argila) é responsável por grandes impactos ambientais no solo, além do consumo intensivo deste mineral não renovável, promove a alteração adversa das características do solo, impactos esses, considerados extremamente graves e prejudiciais.

Outra grande fonte de contaminação do solo é a armazenagem do pó de serragem, uma vez que se trata de matéria orgânica e sabe-se que esta tem o potencial de apodrecer e liberar no solo compostos extremamente prejudiciais e contaminantes tais como, chorume e metano. O pó de serragem é disposto diretamente no solo sob uma cobertura metálica aberta nas laterais que o protege dos intempéries climáticas de forma direta.



**Figura 2 – Local de armazenagem do pó de serragem**

Já os resíduos sólidos são considerados insignificantes em sua maioria, pois além de serem de natureza diversa na sua maioria são resíduos vegetais (pedaços de raízes, gravetos e folhas), podendo ser também sobras ou defeitos da etapa de processamento da matéria orgânica e de produção, porém estes são reaproveitados nos processos de produção.

O resíduo sólido do processo pós queima (produto final classificado inapto para comercialização) são dispostos na área de entorno do empreendimento e servem como fonte potencial de diversos impactos ambientais, tais como proliferação de micro e macro vetores patogênicos, poluição visual, contaminação do solo, comprometimento das características do solo, além de servirem como estímulo para a disposição de outros tipos de resíduos (orgânicos e vegetais).

Por fim tem-se a cinza do pó de serragem considerada um resíduo pós-produção, que após a queima deste insumo é disposta diretamente no solo podendo gerar diversos impactos no meio.

Por fim o tempo de permanência deste impacto no empreendimento não foi determinado, porém estima-se que os impactos causados possuem permanência com um horizonte a longo prazo pois além de se tratar da extração de um recurso natural não renovável, ocorrem diversas alterações adversas das características do solo e a interferência negativa de resíduos no meio.

- Poluição hídrica

Este importante recurso natural é essencial para a fabricação dos produtos cerâmicos, porém a sua utilização é restrita sendo feita apenas na etapa do processamento da argila nas atividades de (homogeneização e mistura), porém um agravante é que a empresa em questão não possui um sistema de mensuração do consumo deste recurso, a quantidade de água utilizada pode variar em função do período sazonal.



Assim podemos determinar que o empreendimento não provoca interferência significativa neste recurso em questão e a extensão do impacto nos recursos hídricos é caracterizada no local é observado apenas enquanto o processo produtivo esta em pleno funcionamento.

- **Poluição atmosférica**

O material particulado gerado na fábrica em questão é de origem diversa, destacam-se a movimentação de máquinas e equipamentos principalmente nas atividades de transporte dos insumos de produção, além dos maquinários utilizados para o processamento da matéria-prima e moldagem dos produtos cerâmicos.

As máquinas que são responsáveis pelo transporte da matéria prima, as que transportam os insumos de produção e os produtos finais (empilhadeiras, pá carregadeiras e caminhões) geram grande parte do material particulado na área aberta, que apesar de serem considerados de menor intensidade possuem um grande potencial de prejudicar a saúde dos colaboradores.

Já os maquinários e equipamentos utilizados durante a etapa de processamento da matéria-prima (argila) e fabricação do produto cerâmico geram grandes volumes de poeiras consideradas de grande intensidade pelo fato de contar com maior contingente de colaboradores, maior intensidade dos processos e pelo fato da atividade estar sendo realizada em espaço fechado, desta forma promovendo maior exposição dos trabalhadores a este risco potencial.

As etapas de moldagem, corte e prensa, podem ser consideradas como as que geram este impacto com menor intensidade, pois já houve a inserção de água na massa estrutural e não há propagação de poeiras e fumaças. Já na secagem e queima do produto o quantitativo de material particulado emitido é muito grande tendo como destaque o resfriamento dos fornos utilizando o ventilador industrial.

Por fim têm-se as emissões de gases poluentes à atmosfera pelos 10 fornos presentes no empreendimento que além de não possuir nenhum sistema de controle ou mitigação dos particulados, não possui nenhuma medida mitigadora para as emissões dos referidos gases.

Com relação à duração deste impacto foi observado que este possui uma permanência longa no meio, pois não perde a característica nociva ao meio e a saúde humana em função do tempo e independe do fato de a atividade estar ou não em funcionamento.

- **Nível de priorização dos impactos ambientais identificados**

Após a realização de um diagnóstico ambiental no processo produtivo de telhas e tijolos, foi realizada a divisão hierárquica dos impactos ambientais e em seguida foi atribuída a cada etapa do referido processo porcentagens que corresponde a participação na geração dos aspectos e impactos identificados.

Vale ressaltar que a quantificação demonstrada a seguir teve como base os resultados obtidos após a realização do levantamento qualitativo das matrizes de significância nas etapas correspondentes ao processo produtivo apenas.

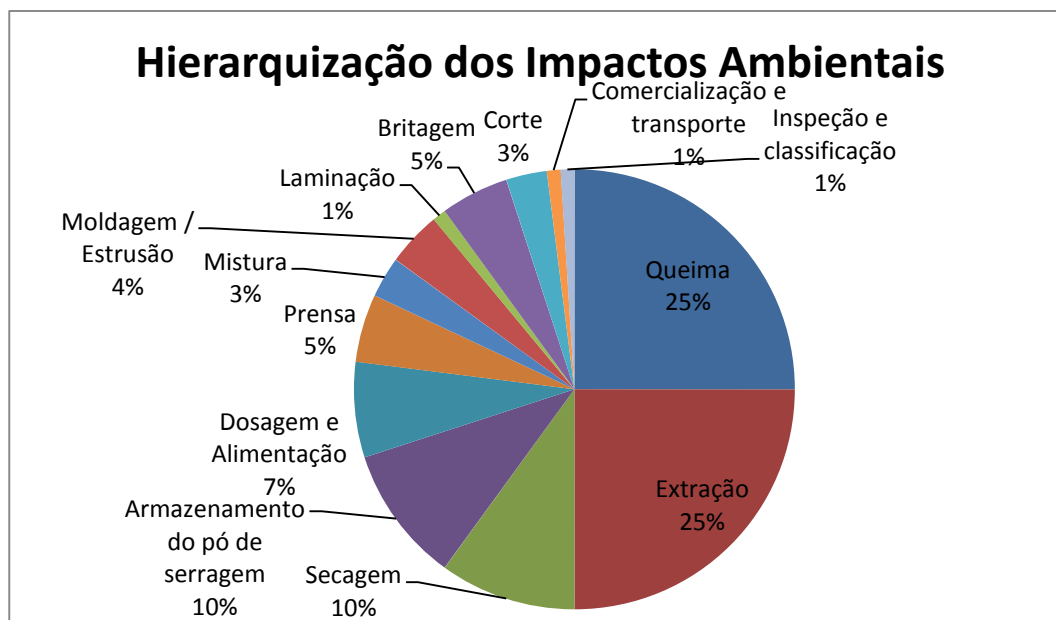
Desta forma a Figura 3 exemplifica a hierarquização dos impactos ambientais de acordo com a metodologia de Silva e Moraes, (2012) adaptado aos objetivos deste estudo.

Percebe-se que as atividades mais impactantes e que merecem maior atenção são as etapas que correspondem à extração da argila e a queima do material cerâmico, com índice de impacto igual (25%) cada. Em seguida aparecem as atividades de Secagem e Armazenagem do Pó de serragem, ambas com (10%) de índice. Na sequência, estão as atividades Dosagem e Alimentação (7%), Britagem (5%), Prensa (5%), Moldagem / Extrusão (4%), Inspeção e classificação (3%), Comercialização e Transporte (3%), Mistura (2%) e por fim Corte e Laminação (1%).

A atribuição dos valores na hierarquização dos impactos ambientais se deu de forma subjetiva mediante a abordagem qualitativa realizada durante a aplicação do método de análise sistemática e acompanhamento do processo produtivo, e também durante a elaboração da MAIA e atribuição dos valores no campo de avaliação da respectiva MAIA abordados em cada etapa da produção.

As cores atribuídas aos níveis de priorização servem como auxílio as ações emergenciais das medidas de mitigação dos impactos identificados conforme metodologia de Barros, (2006), onde a cor vermelha corresponde aos níveis de alta priorização, a cor amarela corresponde ao nível de priorização média e a cor verde corresponde ao nível de priorização baixa.

Desta forma foram atribuídos os seguintes valores:



**Figura 3 – Hierarquia dos impactos ambientais identificados, divididos por etapas.**

- **Medidas Mitigadoras**

As medidas mitigadoras oferecem o contraponto às ações degradantes que são desencadeadas no meio ambiente pelas etapas e atividade ligadas a fabricação de peças cerâmicas, tendo como base a empresa em questão os impactos identificados atingem principalmente o solo, o ar, os colaboradores e a circunvizinhança.

Portanto estas ações vêm como medidas de proteção ambiental promovendo ou propiciando ações que diminuam ou cessem a ocorrência destes impactos, como forma de controla-los restringindo a abrangência e diminuindo a severidade e permanência destes no meio.

A adequação dos setores e processos se mostra como uma medida mitigadora, onde os esforços seriam voltados para que os empreendimentos correspondentes a este setor possam adquirir os preceitos e seguir as normativas da ISO 14000 e consequentemente a instalação de um Sistema de Gestão Ambiental como forma de garantir a eficiência da produção sem comprometer a qualidade ambiental do meio ou dos recursos ambientais direta ou indiretamente afetados.

Esta medida remete as práticas de Desenvolvimento Sustentável, Diminuição de Custos e a abordagem do conceito de (P+L) Produção mais Limpa que consiste em uma série de ações tais como utilização racional dos insumos e matérias de produção, com a finalidade de diminuir a incidência de resíduos e efluentes (poluição), e consequentemente a degradação ambiental.

As tendências atuais de gerenciamento de resíduos são baseadas no princípio da redução da geração, do reaproveitamento e da reciclagem. Somente quando não é possível o atendimento a estes princípios, tem-se a definição de uma destinação final adequada (BRASIL, 2001).

Quanto à destinação final, tem-se uma tendência importante, que é a de se evitar a disposição na área do empreendimento, priorizando-se o envio as centrais de tratamento, reaproveitamento, reciclagem, reprocessamento ou incineração. Isto porque depósitos de resíduo, por mais seguros que sejam, se configuram em potenciais riscos à saúde e promovem a ocorrências de passivos ambientais.

Desta forma para a redução dos impactos ambientais negativos decorrentes da geração indiscriminada de resíduos sólidos e da disposição inadequada deste no meio devem-se promover esforços que viabilizem a sua inclusão processo produtivo que atribuirá uma característica menos porosa das peças cerâmicas e consequentemente um produto com maior qualidade, sendo que estas práticas já possuem estudos que a viabilizem além do conhecimento empírico da área.

O empreendimento em questão necessita de uma grande demanda energética tendo como destaque a etapa de extrusão e moldagem que consome cerca de 50% do quantitativo total mensal. A fábrica de tijolos utiliza um sistema híbrido de energia (energia convencional e motor a óleo diesel), porém ambas as fontes são caracterizadas como fontes não sustentáveis. Como medida mitigadora para os impactos sugere-se a instalação de placas fotovoltaicas para a obtenção de energia elétrica, apesar do alto custo de instalação deduz-se que este sistema oferece benefícios econômicos-ambientais em médio prazo.

Em relação às emissões de poluente atmosféricas, pode ser realizado um controle através da instalação de filtros de mangas com o intuito de diminuir o lançamento de poluentes, bem como as manutenções periódicas e as trocas destes filtros, levando em consideração o tempo de vida útil para a troca e as especificações dadas pelos fabricantes. Outra forma de reduzir a emissão de gases é utilização de fornos mais eficientes, controles de processos, e a recuperação do calor dos fornos e direciona-los aos fornos de secagem, que além de reduzir o quantitativo de CO<sub>2</sub> liberado e consequentemente diminui a poluição atmosférica e os custos nesta etapa.

Um grave impacto ambiental identificado é a ausência de um mecanismo de controle do quantitativo de água que é utilizado no processo produtivo, portanto é interessante a adequação do empreendimento a legislação ambiental vigente e a elaboração de uma outorga para captação e utilização de água, que possui dentre os seus objetivos ressaltar a importância deste recurso limitado e dotado de valor econômico e propiciar o consumo e utilização racional, assegurando a atual e as futuras gerações a sua disponibilidade em padrões aceitáveis.

A correta manutenção de máquinas e equipamentos propicia a otimização e excelência dos processos, onde as perdas e desperdícios são minimizados principalmente no que tange ao consumo de matérias-primas, diminui os custos com energias, atenua a geração de resíduos, material particulado, além de diminuir o consumo de combustíveis e a geração de ruídos, por estes motivos a realização das manutenções preventivas e preditivas dos equipamentos levando em consideração as especificações dadas pelos fabricantes tem como principal objetivo a diminuição dos custos de consumo de energias, combustíveis, promovendo o aumento da eficiência dos processos, além de se caracterizar como uma forma de promover a saúde e segurança dos colaboradores e do ambiente.

Um dos mais graves passivos ambientais identificados no processo produtivo neste estudo em questão é o armazenamento inadequado dos insumos de produção (pó de serragem), pois como se trata de matéria orgânica a sua disposição inadequada propicia a putrefação desta matéria e a liberação de metano e chorume no solo. Assim uma medida que vem como forma de reduzir estes contaminantes dispostos erroneamente no solo e a criação e adequação dos locais utilizados para armazenagem e estocagem do pó de serragem, para isso ações como impermeabilização destas áreas contribuindo para a eficiência energética destes, diminui a liberação de contaminantes do meio além de promover benefícios econômicos.

Saúde é definida como o completo estado de bem-estar físico, social e mental, assim tão importante quanto as medidas de diminuição e controle dos impactos ambientais da atividade produtiva é a segurança no trabalho e promoção da saúde e segurança de todas as pessoas direta e indiretamente afetadas. Para isso medidas que viabilizem a promoção da saúde e segurança individual e coletiva devem ser instaladas tais como, utilização de máscaras e óculos em decorrência da geração de poeiras, fumaças e odores, diminuindo ao máximo prováveis danos à saúde manifestados devido ao contato direto ou indireto com os potenciais contaminantes e poluentes. No âmbito geral é extremamente importante o fornecimento dos equipamentos de proteção individual (EPI) e a instalação dos equipamentos de proteção coletiva (EPC) com o intuito de preservar a saúde e segurança dos trabalhadores em escala individual e coletiva.

Outro impacto ambiental em potencial identificado neste estudo é a geração de material particulado tais como fumaças, poeiras e vapores que se dão a partir da movimentação de caminhões, máquinas, equipamentos e pela ação de intempéries climáticas como o vento. Estes impactos contribuem com a poluição do ar, prejuízos à fauna flora e a saúde dos colaboradores e da circunvizinhança. Neste caso, a umectação do pátio de operações e por onde trafegam os maquinários utilizados na produção através caminhões pipas caracterizam-se como uma maneira eficiente para o controle da geração de poeira, evitando com que a mesma permaneça em suspensão e se movimente no ambiente de produção e em seu entorno, contendo potencial de prejudicar a saúde humana.



A extração mineral nesta atividade em questão é a alteração adversa das características ambientais mais intensas e agressivas identificadas no empreendimento em questão, compreendendo a área de extração de argila, transporte, armazenagem e estocagem de materiais e insumos além das áreas que correspondem a disposição inadequada de resíduos e rejeitos de produção. Portanto a recuperação das áreas degradadas abrangidas pela atividade caracteriza-se como uma medida compensatória em relação aos diversos impactos ambientais gerados, além disso, a reabilitação da área através da introdução de espécies nativas e estimula a recuperação da fauna local.

Por fim após o término de extração de argila deve-se realizar o plano de fechamento da mina antes de implantar o plano de recuperação das áreas mineradas com o intuito de conter todos os impactos ambientais durante o período de extração e impedir a permanência dos passivos ambientais no meio.

Estas ações vêm como medidas de proteção ambiental promovendo ou propiciando ações que diminuam ou cessem a ocorrência destes impactos, como forma de controla-los restringindo a abrangência e diminuindo a severidade e permanência destes no meio.

## CONCLUSÃO

Com o intuito de ressaltar a importância da adequação da atividade produtiva da empresa em questão em relação às questões ambientais foi elaborado um diagnóstico ambiental da situação atual do empreendimento a partir de uma metodologia de caráter exploratório-descritiva e na elaboração de uma matriz de aspecto e impacto ambiental, servindo como subsidio para a elaboração de um instrumento de avaliação, elaborações de medidas de contenção de impactos e sugestões de planos que objetivem o controle ambiental.

De maneira geral o setor da cerâmica vermelha no município de Marabá-PA apesar da grande importância social e econômica pela grande quantidade na geração de emprego e renda, ainda se apresenta com processos produtivos rústicos e artesanais com grandes índices de desperdícios, graves problemas ambientais e ausência de profissionais qualificados além de uma deficiente estrutura organizacional e administrativa.

O impacto mais significativo está relacionado à extração da argila, em virtude da degradação da área lavrada; a geração de resíduos sólidos no processo produtivo de cerâmica vermelha decorre principalmente da ausência de técnicas de produção sustentável.

O empreendimento em questão oferece muitos riscos para a comunidade circunvizinha por diversos fatores como ausência de delimitação do empreendimento e a consequente influencia negativa desta atividade no ambiente, além da abrangência, severidade e permanência dos impactos inerentes à atividade, podendo interferir de forma negativa na saúde segurança e qualidade de vida da população.

Desta forma as medidas mitigadoras surgem como alternativa para contrapor os impactos negativos ao meio, as instalações e à população direta e indiretamente afetada como diminuição da emissão de particulados, gestão dos resíduos sólidos e diminuição da proliferação de vetores patogênicos, diminuindo desta forma influencia negativa destes aspectos e impactos sobre a região afetada

Por fim podemos inferir que é extremamente importante que os empreendimentos do setor observem em iniciativas ambientais, não apenas pela obrigação de estar em conformidade com a legislação ambiental vigente além dos órgãos ambientais competentes, mas também a possibilidade de reduzir custos operacionais e de aquisição de matérias e insumos, mas também como uma oportunidade de aumentar sua produtividade e o desempenho socioambiental do setor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARROS, P, E, O. **Diagnóstico Ambiental para Postos de Abastecimento de Combustível – DAPAC**. Dissertação Submetida à Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí-SC, 2006.
2. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente MMA. Manual de normas e procedimentos para licenciamento ambiental no setor de extração mineral Brasília-DF, 2001.
3. Federação das Industrias do Estado de São Paulo FIESP. **Melhore a Competitividade com o Sistema de Gestão Ambiental SGA**. São Paulo-SP, 2007.

4. MACHADO, G, S. Avaliação de Impacto Ambiental para uma Empresa de Beneficiamento de Minérios. Trabalho de Conclusão de Curso publicado pela Universidade do Extremo Sul Catarinense UNESC. Criciúma-SC, 2009.
5. MANFREDINI, C; SATLLER, M, A. Impactos ambientais causados pelas indústrias de cerâmica vermelha, no estado do rio grande do sul. Artigo apresentado no III Encontro Nacional sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis. UFRGS Porto Alegre-RS, 2003.
6. SÁNCHEZ, L, H; **AValiaÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS Conceitos e Métodos – 1º ed.** Editora Oficina de Textos – São Paulo 2006.
7. SILVA, A, L, E; MORAES, J, A, R. Proposta de uma matriz para avaliação de impactos ambientais em uma indústria plástica. Artigo apresentado no XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Bento Gonçalves-RS, 2012.