

Gestão da qualidade ambiental em empresa do setor de cerâmica de piso e revestimento

Vivianni Marques Leite dos Santos (UNIVASF) vivianni@pq.cnpq.br

Cyntia de Castro Araujo Pereira (UNIVASF) cyndi_cap@hotmail.com

Qhísia Raillana de Souza Silva (UNIVASF) kisia11@hotmail.com

Resumo: O setor de materiais cerâmicos para revestimento integra a indústria de transformação de minerais não metálicos e produz, principalmente, placas cerâmicas esmaltadas, tendo importância significativa no setor industrial brasileiro. Com a crescente industrialização e aumento populacional deve-se buscar o desenvolvimento aliado a minimização dos impactos ambientais, conforme os princípios do desenvolvimento sustentável. Sendo assim, a gestão ambiental deve ser atuante em quaisquer ramos da indústria. O objetivo deste trabalho foi diagnosticar como uma empresa do setor cerâmico, localizada no Complexo Industrial de Suape-PE, aplica a gestão ambiental além de estudar como a gestão ambiental pode mitigar os impactos ambientais decorrentes de seus processos produtivos. Para tanto foi realizada pesquisa bibliográfica, aliada a visitas técnicas e entrevistas. A partir dos dados obtidos, foram identificados os principais impactos ambientais existentes, avaliado o interesse pela gestão da qualidade ambiental e determinadas as atividades de gestão já em desenvolvimento. Constatou-se que, apesar das medidas adotadas como encaminhamento dos seus resíduos para reuso por parte de terceiros e dos investimentos em tecnologia que tem reduzindo o uso de recursos naturais, como a água, a postura da empresa em estudo ainda é essencialmente reativa.

Palavras-chave: Materiais cerâmicos; Impacto ambiental; Sustentabilidade.

1. Introdução

Com a evolução da humanidade, o ser humano passou a utilizar os recursos naturais cada vez em maior velocidade. Com a industrialização, que teve a Inglaterra como pioneira nesse processo no século XVIII, foram descobertos novos processos produtivos com o objetivo de produção de maiores quantidades de produtos e para a obtenção de maiores lucros. Como naquela época se tinha um vasto território inexplorável, as consequências das ações humanas não foram percebidas (PAIVA, 2003).

Atualmente é perceptível o consumo desenfreado das populações, com notável aumento do quantitativo de indústrias. Entretanto esse crescimento não vem sendo acompanhado pela reposição dos recursos naturais ao meio ambiente, ocasionando uma vasta e crescente deterioração ao mesmo. Sendo assim, os efeitos vem se evidenciando e passou a ocorrer preocupação com o futuro do meio ambiente, sendo necessário repensar a postura diante da exploração excessiva dos recursos naturais e o tratamento inadequado de resíduos.

A adoção de políticas de sustentabilidade vem estabelecendo diretrizes para que as empresas invistam e participem não somente de forma reativa, mas torna-se necessário prevenir agindo antes que os danos aconteçam, ou seja, uma postura proativa.

O primeiro momento de maior amplitude destinado a discussão das questões globais com vistas à busca de soluções para os problemas de ordem ambiental que afligem o planeta, aconteceu quando as Nações Unidas se reuniram em Estocolmo em 1972. A partir daí a preocupação com a questão ambiental vem crescendo em importância, sendo um dos principais fatores a determinar as mudanças nas políticas de desenvolvimento econômico mundial. Décadas após, aconteceu a “Rio 92” ou Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, no Rio de Janeiro, que teve como resultados dois documentos que visam estabelecer acordos internacionais que respeitam os interesses de todos à integridade do sistema global, os problemas atuais e preparação para os desafios que viram no próximo século. Um dos encontros mais recentes foi realizado em junho de 2012, a Rio+20, que foi realizada novamente na cidade do Rio de Janeiro, que teve por objetivo a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável, por meio da avaliação do progresso e das lacunas na implementação das decisões adotadas pelas principais cúpulas sobre o assunto e do tratamento de temas novos e emergentes (LOUREDO, 2012).

Segundo Faria (2003), a gestão ambiental introduz ao meio ambiente nas empresas como requisito permite a redução de custos diretos - pela diminuição do desperdício de matérias-primas e de recursos cada vez mais escassos e que trazem maiores gastos, como água e energia - e de custos indiretos - representados por sanções e indenizações relacionadas a danos ao meio ambiente ou à saúde de funcionários e da população de comunidades que tenham proximidade geográfica com as unidades de produção da empresa, quando bem aplicada.

Layrargues (2000) afirma que a incorporação da variável ambiental nas empresas partiu, sobretudo, de uma sensibilização econômica, e não ecológica. Assim como Pedrozo e Silva (2000) destacaram a incorporação da variável ecológica, dentro dos processos das organizações como parte da perspectiva econômica. Sendo assim, as ações, para um menor impacto ambiental, devem trazer antes de tudo algum ganho para a empresa (redução de desperdício, economia de recursos, cumprimento das exigências para exportação, dentre outros).

A ISO 14000 é um conjunto de normas técnicas e administrativas que estabelece parâmetros e diretrizes para a gestão ambiental para as empresas dos setores privado e público. Estas normas foram criadas pela International Organization for Standardization - ISO (Organização Internacional para Padronização). A norma ISO 14.000 aborda o ambiente numa organização, já a ISO 14.001 é específica para pleitear o desenvolvimento de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Assim a norma é um plano que descreve uma direção a seguir, com passos sequenciais que resumidamente são os seguintes: identificação dos aspectos ambientais envolvidos nas atividades da organização; identificar e avaliar os aspectos ambientais produzidos pelas atividades da organização; identificar os requisitos legais quanto aos aspectos e impactos ambientais; estabelecer objetivos ambientais a serem atingidos; criar uma política ambiental para nortear as ações a serem adotadas para atingir os objetivos; estabelecer metas ambientais; identificar e selecionar as ações necessárias para se atingir as metas; estabelecer critérios internos; elaborar um plano de ação; promover a organização das condições e meios necessários para o cumprimento dos objetivos e metas ambientais de acordo com as diretrizes estabelecidas; estabelecer sistemas de monitoramento e controle para possibilitar a melhoria contínua do SGA. Portanto, se esses passos forem

seguidos pela organização, através de uma educação ambiental em todas as esferas que compete à organização, essa poderá contribuir para o bom uso dos recursos disponíveis.

A identificação e avaliação dos impactos ambientais gerados por uma empresa se inicia pelo conhecimento dos seus processos. Através de uma análise dentro da fábrica (sistema fechado), fazendo-se um levantamento do que entra (os insumos utilizados), o que se faz, como se fabrica e o que sai (balanço de massa), se obtém uma visão clara sobre os resíduos (sólidos, líquidos ou gasosos) gerados, permitindo-se analisar mais adequadamente os impactos ambientais. Assim, as fases do ciclo de vida de um produto, na visão tradicional das empresas, normalmente consideradas nos sistemas de qualidade (composta de: definição, projeto preliminar, projeto final - detalhes, produção piloto, produção, e de uso), passam a ser revistas com a inserção das questões ambientais em todas as suas atividades. Sendo assim, a expectativa é que o gerenciamento ambiental deve gerar mudanças nos processos e nos produtos.

Segundo Donaire (1995), as empresas passam por três fases: Primeira Fase: controle ambiental nas saídas – constitui-se na instalação de equipamentos de controle da poluição nas saídas, como chaminés e redes de esgoto. Nesta fase mantém-se a estrutura produtiva existente. Segunda Fase: integração do controle ambiental nas práticas e processos. O princípio básico passa a ser o da prevenção da poluição, envolvendo a seleção das matérias-primas, o desenvolvimento de novos processos e produtos, o reaproveitamento da energia, a reciclagem de resíduos e a integração com o meio ambiente. Terceira Fase: integração do controle ambiental na gestão administrativa. A questão ambiental passa a ser contemplada na estrutura organizacional, interferindo no planejamento estratégico.

Neste estudo foram descritas as etapas do processo produtivo de uma grande empresa do setor cerâmico, bem como as ferramentas e fatores que influenciam para a melhoria da qualidade ambiental voltada para a produção da indústria cerâmica. A etapa de estudo dos processos produtivos foi importante para identificação dos impactos ambientais.

1.1 Indústria cerâmica no Brasil

Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento - Anfacer (2012), no Brasil, a cerâmica tem seus primórdios na Ilha de Marajó. Estudos arqueológicos, contudo, indicam a presença de uma cerâmica mais simples, que indica ter sido criada na região amazônica por volta de cinco mil anos atrás.

Ainda conforme a Anfacer (2012), a produção de revestimentos cerâmicos é concentrada em algumas regiões. A região de Criciúma, em Santa Catarina, que tem reconhecimento como polo internacional, concentra as maiores empresas brasileira. Nessa região as empresas produzem com tecnologia via úmida e competem por design e marca, em faixas de preços mais altas. Em São Paulo, a produção está distribuída em dois pólos: Mogi Guaçu e Santa Gertrudes. A região metropolitana de São Paulo conta com algumas empresas, mas não se configura um pólo. As empresas da capital e Mogi Guaçu produzem com tecnologia via úmida, enquanto em Santa Gertrudes a tecnologia utilizada pela maioria das empresas é via seca.

No nordeste brasileiro, onde está localizada a fábrica em estudo, pode tornar-se um grande pólo em futuro próximo, devido às condições favoráveis de existência de matéria prima, energia viável e um mercado consumidor em desenvolvimento, além de boa localização geográfica para exportação.

1.2 Políticas de Meio Ambiente

A Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, tornou obrigatório o Licenciamento Ambiental e é reconhecida como o principal marco na introdução da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) no Brasil. Como Instrumento de gestão ambiental, a aplicação dos procedimentos de AIA produz os elementos fundamentais para a concepção de um sistema de gestão ambiental que, uma vez implantado, servirá para garantir a implementação das medidas de proteção ao meio ambiente estabelecidas no processo e avaliar o acerto das previsões, tanto dos impactos ambientais, como da eficiência das medidas propostas para sua atenuação (BARBIERI, 2004).

Segundo Philippi Jr. et al. (2004, p.761) “a avaliação de impacto ambiental aparece, então, na literatura, como um instrumento do planejamento ambiental, sobretudo no nível micro, e é nesse nível que os estudos de impacto ambiental têm sido empregados”. Ainda com relação a Resolução Normativa do Conama 001/86, que prevê expressamente que todas as despesas com a elaboração do EIA/RIMA correm por conta do proponente do empreendimento. Havia, ainda, previsão de que o EIA devia ser realizado por equipe multidisciplinar habilitada, não dependente direta ou indiretamente do proponente do empreendimento (art. 7º), mas essa norma foi revogada expressamente pela Resolução CONAMA 237/97.

A Constituição da República Federativa do Brasil, aprovada em 1988, em seu art. 225 (caput, inc. IV, § 1º), impôs ao poder público a incumbência de exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade. (PHILIPPI JR. et al., 2004, p.766).

Donaire (1995) comenta que, entre as várias consequências geradas pelo estabelecimento dessas leis e normas, começou a ocorrer uma mudança no ambiente dos negócios em que as organizações atuam, através de regulamentações e discriminações que limitam sua possibilidade de atuação e localização, e que provocaram modificações em sua própria organização produtiva.

A produção de cerâmica de piso e revestimento é uma atividade industrial e de extração que provoca um intenso impacto ambiental, devido a isto, é uma das atividades sujeitas ao Licenciamento Ambiental. Além disso, considerando o porte do empreendimento e a significância dos impactos a serem gerados, está sujeita a realização de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impactos Ambientais (RIMA), conforme a avaliação dos órgãos ambientais.

No Brasil existe o DNPM (Departamento Nacional da Produção Mineral), que é uma autarquia vinculada ao Ministério de Minas e Energia e responsável pela exploração mineral no país, dentre suas competências está a outorga de títulos relativos à exploração e ao aproveitamento dos recursos minerais, baixar normas, em caráter complementar, e entre outras funções, exercer fiscalização sobre o controle ambiental, atuando em articulação com os demais órgãos responsáveis pelo meio ambiente (MACHADO, 2006).

A Resolução Normativa do Conama 001/86, estabeleceu as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Na verdade, a resolução não se refere somente à avaliação dos impactos, mas a

todo um conjunto de instruções que, estando ordenadas, e se fazendo a utilização de uma terminologia mais técnica, acaba incorrendo em um planejamento ambiental das atividades de uma organização, ou de um projeto, de forma semelhante às normas ISO da série 14.000 (FLORIANO, 2004).

2. Metodologia

O estudo foi realizado com base em visitas técnicas a indústria e aos setores da produção. Além disso, o levantamento de dados se deu através de entrevistas ao diretor e aos colaboradores, buscando analisar documentos, licenças, planos e registros relacionados aos processos de produção. Para que finalmente, com auxílio de livros e artigos se pudesse contribuir com a discussão e sugestões para melhoria ou implementação da gestão ambiental da empresa.

A pesquisa priorizou em sua coleta e análise dos dados, o levantamento dos impactos e dos resíduos gerados pela indústria em estudo, e quais as ações estabelecidas para a minimização desses impactos, considerando as adequações exigidas pelo órgão ambiental.

3. Resultados e Discussão

Empresa nascida 1972, na Espanha, tem uma área construída de 180.000 m² e uma capacidade produtiva de 23.000.000 m² por ano. Foi a pioneira na introdução do PORCELANATO na Espanha, em 1987, e a primeira empresa do setor cerâmico a conseguir o reconhecimento de atribuição de direitos de CO₂, cumprindo assim o Protocolo de Kyoto. No ano de 2000, a empresa em estudo iniciou suas atividades.

A indústria em estudo, instalada em Pernambuco, Brasil, tem uma capacidade instalada de 14.400.000 de m² por ano. A indústria é pioneira na implantação do sistema de cogeração de energia elétrica com turbina a gás natural, com uma capacidade instalada de 5,0 Mwh.

A empresa tem forte vocação para o mercado externo, exportando seus produtos para mais de 70 países do mundo, sendo a empresa com maior movimentação de containeres do Porto de Suape. Os seus principais mercados no exterior são os Estados Unidos da América, o Canadá, países da Comunidade Econômica Européia e MERCOSUL. Seus produtos são atualmente distribuídos para todas as regiões do Brasil, tendo como mercados mais expressivos o das regiões Nordeste, Sudeste e Norte.

3.1 Descrição do Processo de Produção

a) Mineração

A extração do minério se dá através de tratores e retro escavadeiras. Todo o desmonte do minério é mecânico. O método de lavra de algumas jazidas é em tiras e em outras se adota a lavra em flancos, que se desenvolve em bancos sucessivos. O volume de minério extraído em cada mina é suficiente para a produção de um ano, sendo o mesmo testado previamente através das amostras, representativa, coletadas do setor a ser minerado, e onde são observadas suas características físicas para serem confrontadas com o padrão. Todo o material lavrado é empilhado em local previamente escolhido para armazenagem, dentro da área da mina, tendo a forma aproximada de uma pirâmide. Nesse ponto, são coletadas amostras para ensaios e posterior identificação dos Lotes.

O minério é transportado por veículos até a empresa, cumprindo trajetos a depender da jazida em desmonte. O material é descarregado no pátio de estocagem da fábrica, e homogeneizado para sua posterior utilização no setor de preparação de massa.

b) Preparação de Massa

As matérias-primas são armazenadas em pátio interno, onde são homogeneizadas e preparadas para consumo. A indústria utiliza o processo de preparação de massa por via úmida constituída por um caixão alimentador, balança e moinhos de bolas.

Baseando-se numa Ficha Técnica de massa é iniciada a moagem, depois de dá a pesagem das matérias-primas obedecendo aos valores descritos na Ficha Técnica para cada formulação, assim se tem o produto resultante deste processo que é a barbotina.

Após a moagem, a barbotina é estocada em tanques de armazenamento. Destes é bombeada para as peneiras vibratórias onde ocorre a separação dos resíduos. Após a separação é armazenada num tanque de serviço, sendo bombeada para o atomizador. A atomização consiste na retirada rápida da umidade contida na barbotina, resultando em um pó denominado pó atomizado. Neste ponto, são ajustados os parâmetros de operação do atomizador (Figura 1) visando a obtenção da umidade e da granulometria especificados. O pó atomizado é transferido através de esteiras para os silos de estocagem.



Figura 1: Atomizador. Fonte: (Próprio autor).

c) Setor de Prensas

Este setor compreende desde a saída da massa dos silos de estocagem até a saída dos secadores. Possui prensas hidráulicas de alta capacidade de prensagem, que possibilitam fazer vários formatos. Utilizam-se secadores do tipo vertical.

d) Setor de Preparação de Esmalte

A indústria utiliza no processo de Preparação de Esmaltes, moinhos cilíndricos com revestimentos e corpos moedores em alumina de alta densidade.

Os engobes e esmaltes são descarregados em tanques chamados Aéreos, onde ficam sob agitação e homogeneização. São engobes e esmaltes Bases. A Preparação de Esmaltes disponibiliza para a Esmaltação os insumos necessários para que seja efetuada a troca de produção com antecedência. Os engobes e esmaltes são então colocados em tanques de linha e transportados através de empilhadeiras até os locais de uso.

As tintas serigráficas passam por um processo apenas de homogeneização já que recebemos as matérias primas já micronizadas. Os insumos da composição são pesados e

depois de homogeneizados em agitadores para posteriormente serem peneirados, ajustados para os padrões de densidade e viscosidade conforme ficha técnica de produto e utilizados nas linhas de esmaltação. O teste de liberação de cor é efetuado com a aplicação por Binil de uma peça, queimada no forno, comparando-se com o padrão de tonalidade. Nos esmaltes e tintas coloridas nos tanques a liberação é efetuada também com o padrão de tonalidades de produção. Dessa forma, são preservados os padrões de cor dos produtos.

e) Setor de Esmaltação

Compreende desde a saída dos secadores, até a carga dos fornos. A empresa possui esmaltadeiras que possibilitam fazer diversos formatos utilizando as mais variadas técnicas de aplicação.

f) Setor de Fornos

Compreende desde a carga dos fornos, de onde é feito o abastecimento de peças esmaltadas, até a entrega do produto acabado, nas máquinas de escolha. A empresa possui, atualmente, quatro fornos. Cada forno possui uma curva de queima padrão estabelecida, que é basicamente comum à maioria dos produtos em linha. Quando existe alguma necessidade de ajuste de temperatura, estas são realizadas de acordo com o produto em linha, tomando como base sempre a curva de queima da última produção. A pressão de ar e gás é determinada a partir de um padrão específico para cada forno.

g) Setor de Escolha

É constituído de escolhas automáticas que possuem controle de planaridade e calibre eletrônico, com seleção e empacotamento automáticos. Abrange a saída do produto queimado do forno até a entrega do material paletizado no estoque de produto acabado.

Na mesa de escolha (Figura 2), o produto com defeito é marcado com giz fosforescente. Após, o mesmo é identificado por um sensor e automaticamente desclassificado. O produto que não recebe essa marcação é verificado pelo CALIBRE (classificação de tamanho da peça) e PLANAR (classificação de defeitos de planaridade ou empenos). Quando é detectada qualquer irregularidade em um desses pontos de controle o produto é automaticamente desclassificado.



Figura 2: Mesa escolhadora. Fonte: (Próprio autor).

Feita essa seleção, o produto é separado por tamanho em empilhadores formando pilhas individuais variando o número de peças de acordo com o formato. Essas pilhas são empacotadas e identificadas para após serem paletizadas através de robôs automatizados, resultando em pallets de produto acabado. Inspeccionados por amostragem, os pallets são identificados por uma etiqueta e enviados para a expedição. Caso seja percebida alguma irregularidade durante o procedimento de amostragem do produto ou com a identificação do mesmo, o pallet é segregado para reclassificação ou é desclassificado.

3.2 Descrição de Consumo e Impactos Ambientais

A análise dos impactos ambientais gerados pela empresa se iniciou pelo conhecimento de suas processos, conforme descrito, permitindo o levantamento de tudo entra, os insumos utilizados, o que se faz, como se fabrica e o que sai (balanço de massa). A tabela 1 contem as entradas e saídas das etapas de operação do processo em estudo.

Impacto significativo na etapa de extração, além do impacto visual, é a redução da biodiversidade por retirada da vegetação e a modificação que se faz na paisagem. O “buraco” no solo, que é feito na extração de argilas é depois compactado com barro de alguma barreira próxima da jazida.

Durante as etapas de produção de cerâmica e porcelanato para pisos e revestimentos, a qual envolve a utilização das máquinas e equipamentos que padronizam e homogeneizam a massa (argila), pode-se observar que o principal recurso energético utilizado é a energia elétrica, que conforme dados apresentados o consumo gira em torno dos 2,8 mW/h que significa um consumo de 2016 mW/mês. Este recurso é imprescindível para a produção, pois seria muito mais oneroso para a empresa em termos financeiros e para o meio ambiente em termos de qualidade, a utilização de motores a combustão para operação desses equipamentos.

O produto resultante a moagem é a barbotina que é estocada em tanques de armazenamento. Destes é bombeada para as peneiras vibratórias onde ocorre a separação dos resíduos. Esses resíduos são enviados via tubulação a uma pequena baia e depois são levados a baia de quebras onde se misturam com as quebras das cerâmicas que ainda não foram queimadas. Posteriormente todo o resíduo contido na baia de quebras é incorporado no processo de moagem novamente.

Tabela 1 - Entradas e Saídas das etapas do Processo.

Entradas	Etapa de Operação	Saídas
Tratores; Retroescavadeiras; Recursos Naturais; Caminhão Combustível fóssil	Mineração: Decapeamento do solo	Argila; Resíduos do solo Emissões de gases (CO ₂) e material particulado; Ruído; Vibração
Argila; Água; Caulim; Silicato em pó; Feldspato; Calcita; Energia	Preparação de Massa: Pesagem; Moagem; Homogeneização; Secagem; Armazenagem	Argila em pó (massa); Ruído; Fumaça (vapor de água); Resíduos da argila (pedra, quartzo e material orgânico)
Argila em pó (massa); Gás Natural	Prensa: Prensagem; Secagem	Placa prensada; Ruído; Poeira; Emissões Atmosférica; Resíduos Sólidos oriundos de peças quebradas
Esmalte em pó; Fritas (vidrado); Água; Argila em pó; Caulim; Feldspato; Quartzo; Energia	Preparação de esmaltes e tintas: Pesagem; Moagem; Homogeneização; Armazenagem	Esmalte líquido; Engobe líquido; Tinta líquida; Ruído; Efluentes líquidos oriundos da lavagem de moinhos, tanques e limpeza do piso
Placa cerâmica prensada; Esmalte líquido; Engobe líquido; Tinta líquida; Energia; Água para limpeza	Esmaltação: Banho de engobe; Banho de esmalte; Aplicação de tinta	Placa cerâmica crua esmaltada; Poeira; Efluentes líquidos oriundos da lavagem das campanas, tanques, vascas e limpeza do piso; Resíduos Sólidos oriundos de peças quebradas
Placa cerâmica crua esmaltada; Gás Natural; Energia	Fornos: Queima através de forno de rolos	Cerâmica queimada pronta para uso; Emissões atmosféricas; Resíduos Sólidos oriundos de peças quebradas; Calor
Cerâmica queimada pronta para uso	Escolha: Inspeção de defeitos visuais, de tamanho e planaridade; Embalagem; Paletização de caixas	Pallets com caixas de cerâmica embaladas e ordenadas de acordo com a qualidade e tamanho Resíduos Sólidos oriundo de peças quebradas e embalagens
Pallets com caixas de cerâmica embaladas	Expedição: Armazenagem e expedição de produtos acabados pronto para consumo	Produtos para armazenagem Caminhões carregados para entrega

Fonte: (Próprio autor).

Durante a fase de conformação (prensagem), onde as peças adquirem forma, o resíduo se caracteriza por peças que não saem em perfeito estado, ou seja, quebradas. Essas peças são recolhidas e colocadas em caçambas que após o acúmulo de determinado número de peças prejudicadas são levadas por empilhadeiras a baía de quebras e depois são utilizadas novamente no processo de moagem da massa.

Na etapa de preparação de esmalte e esmaltação os resíduos gerados são basicamente três: engobe, esmalte e tintas. Esses resíduos são lavados com água bruta e escorrem por canaletas até um tanque pequeno dentro da fábrica, depois é bombeado a um grande tanque

externo onde fica em agitação constante para não endurecer. Desse tanque grande o resíduo misturado com água é bombeado para ser utilizado também no processo de moagem.

No setor de fornos a principal fonte energética utilizada para a queima é o gás natural proveniente do estado do Rio Grande do Norte.

Quando as peças são trincadas na fase de queima a depender do tamanho da trinca o resíduo recebe diferente tratamento. Se a trinca for pequena a peça é separada e vendida como cerâmica de 2ª qualidade (stand), já se a trinca for grande esse material vai para a quebra e fica como resíduo de produto acabado, que é amontoado e doado para fazer aterro de ruas. Quando esses resíduos de cacos ainda estão crus, ou seja, que não vieram a ser queimados, eles voltam para o processo na preparação da massa. É importante frisar que todo material que gera resíduo e não foi queimado volta para ser moído na preparação de massa, independente do resíduo ser gerado na conformação ou na esmaltação. Resíduos não queimados não são contabilizados, pois retornam ao processo produtivo, resíduos queimados representam em torno de 3% do volume mensal em relação a produção, a média de volume dos últimos 3 meses (maio, junho e julho) foi de 750.000 m², ou seja, se teve uma média de 22.500 m² de resíduo queimado. O ar quente dos fornos é reaproveitado no secador, diminuindo assim o consumo de gás natural.

3.3 Geração de Rejeitos na indústria em estudo

a) Emissões Atmosféricas: Os principais problemas de emissões atmosféricas do setor cerâmico estão relacionados às emissões de material particulado rico em metais e outros poluentes inorgânicos, principalmente fluoretos. O manuseio e processamento da argila e de outras matérias-primas da indústria cerâmica levam à formação de pós, que podem ser dispersos no ambiente e causar problemas respiratórios. A geração de material particulado está associada ao transporte inadequado da argila em caminhões sem lonas ou coberturas; à armazenagem da argila fora de silos ou galpões; à preparação da massa cerâmica e nos processos de moagem, peneiramento, atomização (na via úmida) e na secagem.

Outras fontes de material particulado são a preparação do esmalte, em suas fases de mistura, moagem e aplicação por spray, e as operações de decoração, queima e acabamento das peças.

Em relação à poeira a indústria possui filtros de manga que fazem a captação de pó, retêm as partículas e as mesmas não são lançadas na atmosfera.

b) Ruídos e Vibração: Na indústria as principais fontes de ruídos se encontram na preparação da massa, do esmalte e na prensagem. Além disso, o próprio transporte das matérias-primas através de caminhões causa os ruídos. Na produção da indústria em estudo os ruídos das máquinas são constantemente medidos e avaliados, e é obrigatório o uso do protetor auricular tipo concha.

Como a empresa está instalada numa área industrial do porto de Suape, não há população circunvizinha que venha a ser afetada com os ruídos.

c) Efluentes Líquidos: A geração de efluentes líquidos nos processos cerâmicos advém principalmente das águas de limpeza das unidades de preparação, dos moldes de fundição, dos processos de esmaltação, engobe e da decoração. Outras possibilidades de pontos de geração de efluentes são os sistemas de controle de poluição por via úmida (lavadores de gases) e o uso sanitário. Os principais contaminantes que podem estar presentes nestes efluentes são:

resíduos sólidos da evaporação, cloro, sulfatos, fosfatos, ácido silícico, cálcio, magnésio, boro, zinco, chumbo, cádmio, cromo, cobre, níquel e cobalto oriundos de produtos como esmaltes, resinas e da própria argila. Esse efluente líquido, se lançado sem tratamento prévio em um corpo de água, pode acarretar em sérios problemas à biota, devido à alteração das características químicas naturais do corpo d'água, como por exemplo, a contaminação de solos, de aquíferos e de sedimentos no leito dos rios e lagos.

d) Resíduos Sólidos: As atividades do setor cerâmico podem acarretar em resíduos de várias operações e com características diversas, tais como lodos da decantação do tratamento de efluentes líquidos, cacos de cerâmica crus, cacos de cerâmica queimados, embalagens usadas, tambores e bombonas contaminados.

A disposição direta de resíduos cerâmicos sobre o solo pode acarretar em sua contaminação, assim como na contaminação de lençóis freáticos por meio da percolação de metais pesados devido à chuva, principalmente chumbo e zinco, acima dos padrões estabelecidos pela Legislação. A geração de resíduos de embalagens é outro impacto ambiental a ser considerado, pois advém de caixas de papelão, sacos e galões plásticos e até de tambores e bombonas de produtos químicos. A disposição inadequada dessas embalagens pode causar sérios danos ao meio ambiente pelo potencial de contaminação do solo e das águas subterrâneas, principalmente no caso destes resíduos encontrarem-se impregnados com restos de produtos químicos tóxicos. Na empresa em estudo são encaminhadas para aterros industriais.

Na indústria em estudo os cacos de cerâmicos ainda crus voltam para a etapa de preparação de massa, já os cacos de cerâmicas que já foram queimados são amontoados numa pilha de cacos no entorno da fábrica, quando há interessada a empresa doa para servir de aterro em ruas.

A empresa possui baia de pallets usados e de big bag usados, esses materiais são depositados nessas baias para serem posteriormente vendidos para serem reaproveitados. Em relação aos resíduos gerados pela manutenção das máquinas, equipamentos e caminhões, como óleos e graxa, a empresa possui uma baia para óleos e graxas usadas, nessa baia são depositados esses materiais e depois eles são vendidos a empresas que refina e reprocessa os óleos para fabricação de novos produtos.

Já o resíduo reciclável como o papelão, a empresa faz uso de uma prensa para prensar as embalagens de papelão que foram descartadas, depois de prensado esse material também é vendido a empresas de reciclagem.

Finalmente, os resíduos gerados pelos escritórios, como papel, copo plástico, caneta e embalagens, são divididos em lixeiras identificadas pela cor (azul: papel, vermelha: plástico, verde: vidro, amarela: metal, marrom: resíduos orgânicos) e depois de separado tudo é vendido a empresas de reciclagem.

4. Considerações Finais

Em relação à Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e ao Relatório de Impactos Ambientais (RIMA), a empresa em estudo informou que possui os mesmos, mas estes não foram disponibilizados para estudo e a nível de informação.

Foi possível verificar que a empresa em estudo busca está regulamentada e adequada às exigências dos órgãos ambientais, e por possuir sua licença de operação em dia e mostrar interesse pela sustentabilidade ambiental, seria de bom grado a empresa investir em um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para reforçar seu interesse pela busca na qualidade ambiental, entretanto foi observada a necessidade de um profissional habilitado ou empresa especializada na área de tecnologia e qualidade ambiental, para fazer o monitoramento e os registros, para servir de instrumento na tomada de decisão da empresa. Despesa justificada como ganho para a empresa, quando se tem um ganho na imagem corporativa tornando-se um fator competitivo para a organização, uma diminuição nas atuações e de um possível gasto de indenização ou recuperação relacionada a danos ao meio ambiente ou a saúde de funcionários e da população de comunidades que tenham proximidade geográfica com a empresa.

Ressalta-se ainda a necessidade de conscientização ambiental periódica dos funcionários, através de distribuição de cartilhas e de treinamentos direcionados para educação ambiental e contínuo gerenciamento da utilização dos recursos necessários para a produtividade.

Referências

- AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE – CPRH. Disponível em: <<http://www.cprh.pe.gov.br/home/40025%3B55731%3B10%3B0%3B0.asp>>. Acesso em: 07 out. 2013.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE CERÂMICA PARA REVESTIMENTO – ANFACER. Disponível em: <<http://www.anfacer.com.br>>. Acesso em: 15 set. 2013.
- BARBIERI, J.C. *Gestão ambiental empresarial*. São Paulo: Saraiva, 2004.
- DONAIRE, D. *Gestão Ambiental na Empresa*. São Paulo: Atlas, 1995. 134p.
- FARIA, Helena Medonça. *Uma discussão a respeito dos benefícios econômicos da Gestão Ambiental*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção –, Escola Federal de Engenharia de Itajubá, MG, 2003.
- FLORIANO, Eduardo Pagel. *Planejamento ambiental*: caderno didático. Santa Rosa: Anorgs, 2004. 54p.
- LAYRARGUES, P. P. *Sistemas de Gerenciamento Ambiental, tecnologia limpa e consumidor verde: a delicada relação empresa-meio ambiente no ecocapitalismo*. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 40, n. 2, p. 80-88, Abr./Jun. 2000.
- LOUREDO, Paula. Brasil Escola. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/biologia/rio-20.htm>>. Acesso em: 26 jul. 2012.
- MACHADO, Paulo Affonso Leme. *Direito ambiental brasileiro*. 14. ed. São Paulo: Malheiros, 2006. 1094 p.
- PAIVA, Paulo Roberto de. *Contabilidade Ambiental: Evidenciação dos Gastos Ambientais com Transparência e Focada na Preservação*. 1º. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- PEDROZO, E. A.; SILVA, T. N. *O desenvolvimento sustentável, a abordagem sistêmica e as organizações*. Revista Eletrônica de Administração. Edição 18, n.6, v.6. 2000.
- PHILIPPI JR., Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet (org). *Curso de gestão ambiental*. Barueri, SP: Manole, 2004. 1045 p.