

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

JORGE ELOI VARGAS

**IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE
OLARIA NA CIDADE DE CAÇAPAVA DO SUL-RS**

Caçapava do Sul

2016

JORGE ELOI VARGAS

**IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE
OLARIA NA CIDADE DE CAÇAPAVA DO SUL-RS**

Artigo apresentado ao programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Tecnologia Mineral da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Tecnologia da Mineração.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Daniel da Cunha Kemerich

Caçapava do Sul

2016

JORGE ELOI VARGAS

**IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE
OLARIA NA CIDADE DE CAÇAPAVA DO SUL-RS**

Artigo apresentado ao programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Tecnologia Mineral da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Tecnologia da Mineração.

Artigo defendido em 24 de novembro de 2016

Banca examinadora:

Prof. Dr. Pedro Daniel da Cunha Kemerich
Orientador
UNIPAMPA

Prof^a. Dr^a. Caroline Wagner
UNIPAMPA

Prof. Dr. Vicente Guilherme Lopes
UNIPAMPA

IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE OLARIA NA CIDADE DE CAÇAPAVA DO SUL-RS

Jorge Eloi Vargas¹

Prof. Dr. Pedro Daniel da Cunha Kemerich²

1 – Universidade Federal do Pampa – Rua Francisco Brasil, 08–
jorgeelovargas@yahoo.com.br.

2 – Universidade Federal do Pampa – Av. Pedro Anunciação, 111, Vila Batista – Caçapava do Sul – RS – CEP 96570-000.

RESUMO

Com o passar dos anos o crescimento demográfico e o aumento das atividades industriais vêm causando diversos impactos ao meio ambiente, acarretando uma maior preocupação com a preservação ambiental e a saúde da população em geral. Este trabalho teve como objetivo descrever os principais impactos ambientais associados a uma olaria na cidade de Caçapava do Sul - RS, permitindo apontar estratégias e medidas de mitigação e compensação, que possam ser adotadas pelo setor. Para a realização deste estudo foi feito levantamento da documentação existente, bem como realização de pesquisa de campo com a comunidade vizinha e visita no local para avaliação das condições ambientais. A avaliação dos impactos gerados durante o processo foi realizada através da utilização de uma Matriz de Identificação de Impactos que possibilitou relacionar as atividades exercidas com os possíveis impactos que elas possam gerar no meio biofísico e social. Foi concluído que os impactos causados pelas atividades na olaria resultam na depreciação da qualidade do ar devido ao lançamento de gases e material particulado, na retirada de vegetação responsável pela cobertura do solo facilitando a ocorrência de erosões e perda de material, e ocupação territorial desordenada. No entanto, a questão econômica se sobressai, pois o empreendimento proporcionou um desenvolvimento social favorável para a comunidade vizinha, promovendo o crescimento urbano e aumento de empregos para a cidade.

Palavras-Chave: Olaria. Impacto Ambiental. Meio Ambiente.

1. INTRODUÇÃO

O aumento da população mundial levou a um crescimento desordenado das cidades, acarretando em uma alta demanda de materiais utilizados na construção civil, tais como blocos cerâmicos estruturais, blocos de vedação, tijolos, etc. A produção destes materiais ocorrem em fábricas denominadas de olarias. As olarias são empreendimentos que podem

causar diversos tipos de danos ao meio ambiente, pois no processo de extração, beneficiamento e produção dos tijolos, cerâmicas e afins, são realizadas diversas ações que podem causar impactos maléficos ao meio ambiente e à sociedade.

De acordo com Silva *et al.* (1993), a atividade de extração desenvolvida no Brasil está voltada principalmente para a produção de matérias-primas para a construção civil, como areia, brita e a argila; e em menor escala são produzidos caulim, feldspato, quartzito e água mineral. O autor comenta ainda que apesar de as explorações minerais serem muito importantes para a construção civil, não se deve deixar de lado o impacto que geram na paisagem e os cuidados que se deve ter com a extração, tendo-se em vista usos futuros para o solo explorado.

Sobre a degradação na exploração mineral, segundo Suzumura *et al.* (2009), esta ocorre quando a exploração é exercida sem técnicas adequadas, e isso tem provocado grandes consequências e prejuízo ao meio ambiente, como, por exemplo, a poluição visual e sonora, a ameaça às edificações, áreas desmatadas, o surgimento de erosões e outros problemas causados ao meio biótico.

No processo de extração da argila, por exemplo, é realizado o decapeamento do solo para posterior extração da mesma, podendo causar sua erosão e a alteração da paisagem. Na medida em que o solo vai sendo retirado, o lençol freático torna-se mais vulnerável, facilitando assim, a contaminação das águas subterrâneas, caso ocorram derramamentos de óleo ou derivados provenientes das máquinas que atuam no local.

De acordo com Bitar (1997), a degradação de uma área ocorre quando a vegetação nativa e a fauna forem destruídas, removidas ou expulsas; a camada fértil do solo for perdida, removida ou enterrada; e a qualidade e o regime de vazão do sistema hídrico forem alterados. E a degradação ambiental ocorre quando há perda de adaptação às características físicas, químicas e biológicas e é inviabilizado o desenvolvimento socioeconômico.

Além do impacto descrito, ainda podem ocorrer ressuspensão de material particulado (MP) causado pelo fluxo de veículos no local como, por exemplo, o tráfego de caminhões, emissão de gases e MP ocasionados pela queima de combustível utilizado no processo de fabricação das peças, a geração de impactos visuais, com o acúmulo de resíduos provenientes da produção de cerâmica e, ainda, a ocorrência de ruídos e vibrações causadas pelo maquinário utilizado na extração, produção e transporte do material produzido, gerando assim uma degradação no ambiente trabalhado.

Conforme Kemerich *et al.* (2011), todo ou qualquer empreendimento causa algum tipo de impacto ambiental, e este impacto pode agredir tanto o solo, a água e/ou o ar atmosférico

em consequência dos processos, desde a instalação até o produto final gerado pelo empreendimento. Estes impactos podem ser enquadrados como impacto de grande, média ou pequena magnitude, sendo possível minimizá-los ou compensá-los com o intuito de deixar a área atingida próximo ao que era anteriormente à instalação do empreendimento.

Segundo Sánchez (2008) a Avaliação de Impactos Ambientais começou a ser desenvolvida nos Estados Unidos no ano de 1970, e é um instrumento da política ambiental formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, onde se faz um exame avaliativo dos impactos ambientais de uma ação proposta e de suas alternativas para que os impactos gerados pelo empreendimento possam ser minimizados ou compensados com outras ações que tragam benefícios ao meio ambiente.

Conforme a Resolução nº 01 de 23 de janeiro de 1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA pode-se considerar impacto ambiental como

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

Segundo Mendonça (2006), geralmente no processo de extração da argila, a cobertura vegetal é totalmente retirada e armazenada, para posterior utilização na recuperação da própria área após o término da extração. Porém este é um impacto relevante e que deve ser destacado, onde o solo ficará exposto às condições climáticas, podendo assim ocorrer erosão do mesmo e a alteração da paisagem. Com a retirada da cobertura vegetal e da modificação do relevo, as espécies encontradas seriam prejudicadas, pois seu habitat seria alterado, dificultando a permanência das mesmas no local.

Tanto o transporte da matéria prima quanto do produto pode ocasionar danos nas proximidades da área de tráfego devido a intensificação de vibração. De acordo com Souza L.E. et al. (2015) a vibração induzida nas edificações pode gerar danos estruturais em algumas situações e apenas incomodidades em outras, dependendo de alguns fatores, tais como: à intensidade da vibração, a formação geológica local, o padrão arquitetônico das edificações, a velocidade de fluxo de veículos nas vias próximas e a qualidade de pavimentação das mesmas.

A retirada de recursos naturais degrada o meio ambiente com maior intensidade devido o desenvolvimento. Pelo conjunto de preocupações e incertezas quanto aos impactos ambientais gerados pelas atividades da olaria sobre este assunto, é de suma importância identificar e analisar os principais impactos gerados nesta atividade. Diante disto, o objetivo geral deste trabalho foi avaliar os impactos ambientais gerados pela operação de uma olaria no município de Caçapava do Sul – RS.

2. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO E PROCESSOS

2.1. Empreendimento e Área de Estudo

O trabalho foi realizado em uma olaria responsável pela extração e beneficiamento de argila, localizada no município de Caçapava do Sul situada próxima a região central do estado do Rio Grande do Sul . A empresa estudada foi fundada em março de 1996, possui atualmente 18 funcionários, distribuídos nos setores de extração, beneficiamento, direção e vendas, sendo que o setor de produção opera vinte e quatro horas diárias, as jornadas de trabalho são divididas em dois turnos para as demais atividades. A área total do empreendimento é de 5,8 ha, área principal.

A região onde ocorre tanto a atividade de extração quanto a localização da sede, onde há a produção das peças, é característica do Bioma Pampa (IBGE, 2004) sendo a vegetação tipo “Estepe Parque” caracterizado por uma vegetação essencialmente campestre em que predominam as gramíneas, com ocorrência de espécies lenhosas decíduais espinhosas.

A Figura 1 ilustra onde está situada a sede do empreendimento, contendo secretaria, departamento de vendas, área de beneficiamento e depósito, totalizando 4.016,71m². Localizada na RS 357, KM 04, Esquina do Segredo no município de Caçapava do Sul – RS. Suas coordenadas geográficas são: 30° 33'33"20,03.9" S e 53°30'59.0" W.

Na área apresentada na Figura 2 está localizada a jazida de extração da argila. Situada na RS 357 KM 7,8 entre Lavras do Sul e a sede do município na Coxilha de São José, sentido a Lavras do Sul, no município de Caçapava do Sul – RS. Estas áreas possuem aproximadamente 11,2 ha. Suas coordenadas geográficas são: 30°34'58,8" S e 53°31'04,1" W.



Figura 1: Sede da olaria
Fonte: Google Earth (2006)



Figura 2: Jazida de argila
Fonte: Google Earth (2006)

O estudo foi realizado na olaria e em seu entorno, cujo principal objetivo é a extração de argilas vermelhas (argissolos vermelhos e pretos), formadas da iluviação da argila, sendo a argila preta mais arenosa que a vermelha. Essas são utilizadas como matéria prima para a produção de blocos estruturais, blocos de vedação e tijolos que são muito utilizados na construção civil.

O empreendimento consiste em uma olaria que extrai em média 15m³/dia de argila e produz 400 tijolos furados/dia e 600 maciços/dia.

2.2 Extração da Argila

As áreas de extração do empreendimento foram escolhidas através de prévio estudo geológico e de viabilidade, sendo verificada a existência de argila vermelha e argila preta, devido a mistura destas formarem a argila ideal para a produção, as cavas estão em conformidade com a norma NBR-11.682 (BRASIL, 2004).

A área de retirada da argila é uma propriedade particular, desprovida de vegetação lenhosa, contendo apenas gramíneas, portanto não há necessidade de remoção de espécies nativas de grande porte, não ocorrendo assim a degradação da fauna local. Para a remoção da argila, inicia-se o processo de decapeamento da camada superficial do solo, que é composta por solo orgânico, é somente após a conclusão dessa etapa que se inicia a extração da argila, onde são utilizadas retroescavadeira, pá carregadeira e caçambas além da utilização de tratores com lâmina frontal e niveladora. Este solo removido é armazenado para sua posterior reutilização na recuperação da própria área após o término da extração da argila.

2.3 Produção das Peças

Após extração, a argila é transportada e armazenada em depósito ao ar livre, onde são montadas as “tortas”, que consistem em uma mistura de 60% argila preta e 40% de argila vermelha mantendo-se 20% de umidade. As chamadas tortas ficam em repouso de quatro a seis meses, totalizando cinco tortas, pois enquanto umas estão repousando, outras estão sendo levadas para um depósito na parte interna do empreendimento conforme mostrado na Figura 3.



Figura 3 - Depósito de argila

A argila é depositada por uma escavadeira em caixas alimentadoras que são conduzidas através de esteiras. Esta argila passa por uma prensa onde é compactada. Após a compactação a argila é direcionada para as formas, onde é gerado o bloco contínuo que logo após é recortado por fios de aço totalizando oito blocos em argila crua.

Esses blocos de argila são transportados até prateleiras móveis, que são conduzidas mecanicamente através de trilhos para uma câmara de estufa, para a realização da pré-secagem com uma temperatura constante de cinquenta graus centígrados por um período de quarenta e cinco horas, colocados em paletes. Passadas as quarenta e cinco horas, as prateleiras com os blocos são retiradas e acondicionadas para manter o calor, antes de serem levadas ao forno. O processo final de cozimento é realizado em um forno automatizado, mostrado na Figura 5, que atingem uma temperatura de oitocentos e cinquenta graus na zona de queima permanecendo por 72 horas. Após a saída do forno as peças permanecem armazenadas nas prateleiras por um momento até diminuir a temperatura para que possam ser

selecionados e classificados, para que depois sejam enviados ao depósito para posterior comercialização.



Figura 4 - Forno de Queima Horizontal

3. METODOLOGIA

3.1. Levantamento de Dados

Para o levantamento dos dados foram aplicados questionários estruturados na forma de múltipla escolha para serem respondidos pelo responsável pelo estabelecimento, contendo questões relativas ao processo de produção, consumo de produtos/matéria prima, produção, entre outras. Na Tabela 1 são apresentadas algumas das questões aplicadas à direção do empreendimento:

Quadro 1 – Questionário aplicado ao responsável pelo estabelecimento

Quais tipos de produtos são fabricados? () tijolos () telhas () manilhas () outros _____
Qual o local da extração da argila utilizada no processo? () bancada de mineradora () leito de rio () jazida particular
Qual a quantidade diária de argila utilizada? () < 3 - () 3 a 10 - () > 10 m ³

Sabe da necessidade da obtenção da Licença de Operação? () Sim () Não
Sabe o significado do termo “Reserva Legal”? () Sim () Não
Sabe o significado do termo “Área de Preservação Permanente”? () Sim () Não

Fonte: Autor, 2016

Também foram aplicados a todos os funcionários que estavam no local, num total de 12 pessoas, um questionário abordando questões relativas ao grau de educação, treinamentos, condições de trabalho, entre outras. No quadro abaixo estão descritas as questões feitas para levantamento do perfil dos funcionários.

Quadro 2 – Perfil dos funcionários

Escolaridade: () Não Estudou - () Fundamental - () Médio - () Superior
Qual faixa de salário: () < 2 - () 2 a 4 - () 4 a 6 - () > 6 - Salários Mínimos
Recebe treinamento sobre proteção ambiental? () sim - () não
É registrado no Ministério do Trabalho? () sim - () não
Já procurou atendimento médico devido problemas de saúde ocasionados pela atividade? () sim - () não - Qual? _____

Fonte: Autor, 2006.

Ainda, foi realizada entrevista com a comunidade local através da aplicação de um terceiro questionário de múltipla escolha (Quadro 3) abordando assuntos como incômodos provocados pelo estabelecimento, condições de saúde e parentesco com funcionários de empresas do ramo de olarias.

Quadro 3 – Levantamento de dados com a comunidade local

Existe criança com menos de 10, maiores de 60 anos ou gestantes de idade? () sim () não

Alguém na residência apresenta problemas respiratórios ou alérgicos? () sim () não
O barulho produzido no horário de expediente incomoda? () sim () não
Algum membro da família já trabalhou ou trabalha em Olaria? () sim () não
Já fez algum tipo de reclamação junto à órgãos públicos? () sim () não
Já fez alguma reclamação diretamente com o proprietário? () sim () não

Fonte: Autor, 2016.

Além dos questionários foram elaboradas planilhas utilizadas durante a visita com objetivo de fazer o levantamento de dados referentes às condições das instalações e documentação existente, conforme demonstrado no quadro 4:

Quadro 4 – Planilha para levantamento de dados preenchida durante a visita no estabelecimento.

Condições das edificações: () ruim - () pouco ruim - () bom - () muito bom
Condição do piso: () ruim - () pouco ruim - () bom - () muito bom
Qualidade do forro: () ruim - () pouco ruim - () bom - () muito bom
Qual a qualidade do equipamento de trabalho: () ruim - () pouco ruim - () bom () muito bom
Alvará de funcionamento? () Sim () Não
Existe algum controle de poluição atmosférica? () Sim () Não
As emissões atmosféricas de equipamentos fixos estão de acordo com os padrões determinados pelo CONAMA? () Sim () Não
Possui outorga para uso da água obtida por poço?

() Sim () Não
As dependências da empresa possui Reserva Legal (RL)? () Sim () Não
As dependências da empresa possui Área de Preservação Permanente (APP)? () Sim () Não

Fonte: Autor, 2016.

Logo após elaboração do material de apoio foi realizado contato com a empresa para agendamento de visita técnica. Durante a visita foram preenchidas as planilhas, aplicando-se os questionários e realizado registro fotográfico do processo de fabricação, dos locais de trabalho e das condições do ambiente.

Para a avaliação dos impactos ambientais (AIA) foi confeccionada uma Matriz de Identificação de Impactos (com adaptações) conforme descrita por Sánchez (2008), dispostas na forma de linhas e colunas que consiste em duas listagens de controle, uma que lista as atividades do projeto associadas aos aspectos ambientais tais como uso do solo ou consumo de recursos e outra onde são selecionados os impactos ambientais, que podem ser afetados por estas atividades, permitindo a identificação das possíveis interações entre os componentes dos processos produtivos.

Segundo Carvalho et al. (2010) com a utilização das matrizes geralmente há uma melhora na análise qualitativa destacado-se os seguintes atributos de impactos: tipo de ação; ignição; sinergia e criticidade; extensão; periodicidade; intensidade. Este método permite uma fácil compreensão dos resultados, aborda aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico, comporta dados qualitativos e quantitativos, além de fornecer orientação para a continuidade dos estudos e favorecer a multidisciplinaridade.

Uma vez selecionadas as ações e os componentes ambientais pertinentes, foram identificadas todas as possíveis interações marcando a célula correspondente, as cores inseridas em cada célula correspondem a uma pontuação de magnitude e importância da interação em uma escala arbitrária de: Classificação de aspectos (0 a 1 - não significativo, 2 - aspecto pouco significativo, 3 a 4 - aspecto significativo); classificação de impactos (vermelho - impacto muito importante; amarelo impacto pouco importante, quando não há interação a célula não é marcada). A classificação de aspectos é apontada no canto superior esquerdo da célula, a atividade localiza-se na coluna central enquanto os impactos ambientais ocupam o lado direito da matriz.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Resultados da Pesquisa

Para a confecção da Matriz foi utilizado dados obtidos durante a visita, momento em que foi apresentada toda a documentação e averiguada as condições de operação, também foi feito uma pesquisa com os funcionários e a comunidade vizinha. Foi informado que a empresa possui Alvará de Funcionamento e que foi realizado Licença de Instalação, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, porém no momento da pesquisa, a Licença de Operação encontrava-se vencida estando em processo de renovação e não possuía Outorga para uso de água. De acordo com o proprietário a empresa possui Reserva Legal e Área de Preservação Permanente em suas dependências e está com as emissões atmosféricas dentro dos padrões determinados pelo CONAMA (Resolução nº 03 de 28/06/1990).

Os dados obtidos na pesquisa realizada com os funcionários mostram que dentre os 18 todos são registrados no Ministério do Trabalho e Emprego (MTb) e, também, são todos do sexo masculino com idades predominantes entre 21 e 40 anos. Dentre eles 5 eram fumantes e mais de 90% possuíam apenas o ensino fundamental. A faixa salarial predominante é de até 2 salários mínimos, sendo menos de 10% que recebem até 4 salários mínimos e mais de 70% dos funcionários residem à uma distância superior a 1km. Mais de 60% do quadro tem entre 4 e 5 anos de prestação de serviço nessa Olaria e 27% deles não tem experiência no ramo de Olaria. Menos de 70% recebem treinamento sobre Preservação Ambiental. Mais de 90% não procuraram atendimento médico devido à problemas de saúde relacionados com as atividades laborais, o restante procuraram atendimento devido dores musculares e nas costas.

A pesquisa realizada na vizinhança conta com um universo de 32 residências, dentre elas 96% estão a menos de 500 metros de distância do estabelecimento. Do total de residência amostrada 11 possuem moradores menores de 10 anos ou maiores de 65, sendo que dentre todas as casas pesquisadas em 7 haviam pessoas com problemas respiratórios. Houve uma reclamação quanto ao barulho emitido durante horário de funcionamento e outra devido a outros fatores, no caso a fumaça emitida. Foi percebido atividade antes das 7:00 horas e após as 18:00 horas por 12% das residências. De todas as residências entrevistadas 19 confirmaram que possuem algum membro que trabalha ou já trabalhou em Olaria e todos os entrevistados disseram que conhecem alguém que trabalha ou já trabalhou em Olaria. Em apenas uma das residências houve confirmação que já fizeram reclamação junto ao proprietário da Olaria e não houve reclamação a órgãos públicos.

4.2. Avaliação de Impacto Ambiental

Fundamentada na matriz original de Leopold (1971), buscou-se desenvolver uma matriz que relacionasse de forma direta os impactos ambientais, sejam em meio biofísico ou em meio antrópico, e os aspectos ambientais/sociais causados pela olaria avaliada.

A Matriz de Leopold, com diversas variantes, tem sido utilizada em estudos, procurando associar os impactos de uma determinada ação de um empreendimento com as diversas características ambientais de sua área de influência (MOTA, 2002, MAVROULIDOU, 2007).

Assim, através do preenchimento da Matriz de Identificação de Impactos causados pelo empreendimento foi possível avaliar os possíveis danos associados às diversas atividades que compreendem o processo de fabricação. Conforme descrito anteriormente, a matriz foi dividida em atividades associadas aos Aspectos Socioambientais e os impactos provenientes destes aspectos, conforme mostrado no Quadro 5.

Quadro 5 - Matriz de avaliação de impacto ambiental para a produção de tijolos.

No quadro 6 são apresentadas as relações entre as diversas atividades existentes na Olaria e os Aspectos Socioambientais:

Quadro 6 - Relação Atividades X Aspectos Ambientais / Sociais

ATIVIDADES	ASPECTOS
Extração de Argila	<p>Apresenta alta significância quanto ao uso do solo promovendo sua degradação, uma possível restrição para uso posterior, alteração da topografia e erosão. Condição também evidenciado por Kemerich et al. (2011), isto ocorre devido à retirada do solo orgânico que recobre a camada de argila, alterando sua estrutura e facilitando a perda de material ocasionado pelo desgaste provocado pela chuva. Nesta atividade o maior consumo de recurso é de óleo diesel utilizado durante a operação de um trator do tipo pá carregadeira utilizado para extração da matéria prima. Devido ao grande consumo de combustível há uma alta significância em relação às emissões atmosféricas ocasionadas pela emissão de material particulado e gases devido à queima do combustível fóssil, que de acordo com Garieiro et al. (2011) é responsável pela emissão de partículas ultrafinas e finas que pertencem à fração respirável. Além da emissão de gases e MP para a atmosfera durante a atividade, existe a emissão de ruído e vibrações proveniente do funcionamento, operação e trânsito da máquina. Ainda podem ocorrer durante a atividade, vazamentos advindos do equipamento, provocando contaminações pontuais.</p>
Extração de Madeira	<p>Durante o processo de produção não ocorre atividade de extração de madeira nativa do meio ambiente, uma vez que, para suprir a demanda de lenha necessária no processo de queima das peças, a aquisição é feita através da compra de empresas no ramo de lenha sendo as mesmas originadas de reflorestamentos.</p>
Extração de Água	<p>Como a extração de água é feita através de bombeamento de poço artesiano, porém, como o consumo de água fica abaixo dos 10 m³ diários, tal atividade não apresenta aspectos ambientais ou sociais significativos.</p>
Transporte da Argila até a Olaria	<p>As estradas não são asfaltadas. Os aspectos mais significativos estão associados ao consumo de combustível fóssil devido sua</p>

	<p>utilização pelo caminhão tipo caçamba responsável por levar a argila extraída da jazida até o pátio da empresa. No processo de queima do diesel ocorre emissão de gases e material particulado, sendo este último decorrente também da ressuspensão gerada pelo tráfego na pista, também há emissão de ruído e vibração gerados durante o funcionamento e movimentação do caminhão. Para a operação do caminhão há necessidade de capacitação, sendo, portanto, um aspecto significativo.</p>
Preparo da Argila	<p>A geração de aspectos significativos relacionados à movimentação do trator tipo pá carregadeira, necessário para fazer a mistura e disposição dos diferentes tipos de argila, ocasionando o lançamento de gases e de materiais particulados, além de sua ressuspensão na atmosfera existe ainda a emissão de ruído e vibração</p>
Modelagem das Peças	<p>Os aspectos muito significativos estão relacionados ao consumo de matéria prima sendo superior a 10 m³ diariamente, também existe a ocorrência de infiltrações para o solo, conforme mostrado na Figura 5.A e 5.B . e em relação ao aspecto social, devido essa ser a atividade que mais emprega mão de obra, pois para se operar a máquina, são necessários em torno de 6 a 8 funcionários entre operador e auxiliares. Aspectos significativos estão associados ao consumo de energia elétrica e água, utilizadas tanto pelo misturador quanto pelo modelador, à geração de vibração que pode aumentar a compactação do solo e a capacitação profissional devido à necessidade gerada para operar o equipamento.</p>
Secagem das Peças	<p>O processo ocorre dentro de um forno de 50 metros de comprimento na parte frontal no qual recebe o ar aquecido devido à queima das peças que ocorre mais na parte posterior do forno. Este processo apresenta aspectos significativos quanto à restrição do solo para uso posterior, devido às altas temperaturas que o mesmo recebe além da compactação devido ao peso tanto do forno quanto dos carrinhos que realizam o transporte do tijolo recém modelado.</p>
Acondicionamento das Peças	<p>Foi classificado como aspecto significativo somente no aspecto social devido a capacitação profissional, uma vez que a atividade é feita através da utilização de empilhadeira e para tal fim o operador deve ser qualificado com um curso específico de acordo com a NR 11</p>

	do MTb (BRASIL, 2004).
Transporte do Produto	Entre a Olaria e o comércio local foram classificados aspectos muito significativos no que se relaciona com a queima de combustível pelos veículos, que são de grande porte e geram um grande consumo, sendo o próprio consumo de combustível, a emissão de gases e material particulado, a geração de ruído e em aspectos sociais a urbanização da área e a geração de impostos. Aspectos significativos se deram no consumo de produtos manufaturados, gerados na manutenção dos caminhões tais como pneus, óleo, e peças em geral e na capacitação de funcionários e geração de empregos, pois os mesmos devem ser habilitados para exercer a atividade.
Disposição dos Resíduos	Gera um aspecto muito significativo em relação à emissão para o solo, pois existe a geração de resíduos sólidos que são usados para aterramento de terrenos. Já aspectos significativos foram relacionados à degradação do solo e uso posterior.

Fonte: Autor, 2016.

Os equipamentos que cortam e moldam a argila para a fabricação de tijolos utilizam óleo lubrificante com a função de justamente lubrificar as partes de atrito do motor, porém sem a manutenção adequada, o óleo começa a vazar infiltrando no solo causando graves problemas de poluição como mostrado na Figura 5.a e 5.b. Segundo Silveira et al. (2006), quando lançados no solo, os óleos usados infiltram conjuntamente com a água da chuva contaminando o solo que atravessam e, ao atingirem os lençóis freáticos subterrâneos, poluem também as águas de fontes e poços.



a



b

Figura 5 - Equipamentos com vazamento de óleo

4.2.2. Aspectos Socioambientais X Impactos Ambientais

No quadro 7 são apresentados os Impactos Ambientais muito importantes em função das classificações dos Aspectos Socioambientais:

Quadro 7 - Aspectos Ambientais / Sociais X Impactos Ambientais

IMPACTOS	ASPECTOS
Perda da Qualidade do Solo	Ocorre devido a impactos muito importantes em relação ao uso do solo sendo ocasionados pela degradação do solo, restrições para uso posterior, alteração da topografia e erosão decorrentes do processo de retirada da camada superficial de solo e aprofundamento do mesmo. Também é devido ao grande consumo de matéria prima, no caso, a argila.
Contaminação do Solo	Pode ocorrer devido às emissões para o solo, sendo ocasionadas através de infiltrações provenientes de vazamentos de óleo dos equipamentos.
Redução do Nível de Água Subterrânea	Não apresenta impacto importante devido o consumo ser mínimo.
Redução da Disponibilidade de Água	Como não é feita a captação de água superficial, sua redução não existe.
Deterioração da Qualidade das Águas Superficiais	Apresenta um impacto muito importante devido à urbanização da área ao redor da Olaria gerada pelo aumento da população que acabam gerando esgotos que muitas vezes são lançados <i>in natura</i> sem nenhum tipo de tratamento e a geração dos resíduos domésticos que acabam sendo levados pela chuva e contaminam o rio.
Deterioração da Qualidade das Águas Subterrâneas	Não apresenta impacto muito importante tendo em vista que a quantidade de emissões para o solo são poucas.
Deterioração da Qualidade do Ar	Apresenta impacto muito importante devido à emissão de gases e fumaça originada pelas emissões veiculares e no processo de queima das peças, as emissões de material particulado gerado no processo são reduzidas com a utilização de filtros instalados na saída das chaminés. Também ocorre impacto muito importante devido à urbanização da área, onde há uma maior queima de madeiras no período de inverno e a emissão dos veículos particulares.
Perda Líquida de Habitats	Não apresenta impacto muito importante devido a área de extração ser uma propriedade particular e não ser removida vegetação, Área de Preservação Permanente (APP) ou Reserva Legal (RL) para fazer a exposição da jazida e após sua recuperação voltar as condições similares às existentes antes da extração da argila. No

	entanto, o aspecto de urbanização promove um impacto muito importante, uma vez que, com o crescimento populacional a ocupação da área no entorno da olaria acaba por ser, algumas vezes, de forma clandestina ou irregular, afetando espaços destinados à manutenção do meio ambiente, como por exemplo APP ou RL.
Alteração dos Ecossistemas Aquáticos e Terrestres	Possui um impacto muito importante devido ao consumo de argila que promove a alteração no microambiente ocasionado pela retirada do solo orgânico, alteração na estrutura dos horizontes texturais e mudança na topografia.
Redução da Base de Recursos para Manutenção do Ecossistema	Com o grande consumo de madeira proveniente de áreas de reflorestamento, e a urbanização da área vizinha, essas áreas são deduzidas da manutenção ao meio ambiente para alimentar o processo produtivo e o aumento de áreas urbanas, sendo assim, são classificados como impacto muito importante.
Degradação da Vegetação	Gera um impacto muito importante devido à urbanização da área, que muitas vezes, acontece de modo desordenado e sem respeitar APP e RL.
Impacto Visual	Ocasiona impacto muito importante decorrente da degradação do solo e erosões que são gerados pelo consumo de matéria prima, através do processo de extração da argila, além da urbanização da área que altera o ambiente natural da região.
Impacto Sonoro	<p>É provocado pelo ruído gerado tanto pelo funcionamento do equipamento de modelagem quanto por tratores e caminhões que trabalham no local de extração, preparo da argila e no transporte. É classificado como muito importante, pois conforme Summers et al. (2011) em que seu estudo mostra que o ruído provocado por rodovias prejudica a população de pássaros nas proximidades.</p> <p>. O limite de tolerância, o qual é determinado que para uma jornada de trabalho de 8 horas diárias o máximo é de 85 dB de acordo com a NR 15 (BRASIL, 2009) anexo 1 do Ministério do Trabalho e Emprego, sendo que com a utilização do Decibelímetro o ruído encontrado foi de 90dB, estando esse valor acima do permitido.</p>
Impactos Sobre a Saúde Humana	Como existe o consumo de combustível e conseqüentemente a emissão de gases e materiais particulados ocorre um detrimento da saúde humana conforme estudo realizado (Morawska et al. 2008),

	<p>desta forma, tal impacto foi classificado como muito importante.</p> <p>Também importante ressaltar a questão dos decibéis que estão acima do permitido pela legislação.</p>
Aumento da Atividade Comercial	<p>Promove um impacto muito importante na sociedade devido ao consumo de recursos tais como: madeira (comprada na localidade), produtos manufaturados, combustível. Também gera impactos muito importantes nos aspectos sociais devido à geração de empregos, demanda de bens e serviços e urbanização da área.</p>
Aumento da Demanda de Serviços Públicos	<p>Com o consumo de combustível gerado pelos veículos e lançamento na atmosfera de gases e material particulado, ocorre o aumento na procura de serviços médicos públicos. Também há aumento por serviços de abastecimento, energia elétrica e vários outros associados ao aumento da urbanização. Por tais motivos, esse impacto é considerado muito importante.</p>
Crescimento da População	<p>Gera impactos significativos nos aspectos sociais, pois ocorre um aumento na demanda de bens e serviços e urbanização da área.</p>
Perturbação da vida comunitária	<p>Conforme dados levantados, não há indícios de impacto importante na vida comunitária.</p>
Capacitação da Força de Trabalho	<p>Gera um impacto muito importante, pois no processo de extração de argila, transporte e acondicionamento das peças o operador deve ser qualificado para operar trator, caminhão e empilhadeiras aumentando a geração de empregos e a capacitação profissional.</p>
Aumento da Arrecadação Tributária	<p>Com o consumo de madeira, produtos manufaturados, combustível e energia, além do aumento na geração de empregos, demanda de bens e serviços, urbanização da área e geração de empregos, é ocasionado um impacto muito significativo.</p>

Fonte: Autor, 2016

5. Conclusões

De acordo com a Matriz de Identificação de Impactos, foi possível obter um melhor entendimento dos danos causados pelo processo de extração da argila, queima e transporte das peças. No entanto, apesar dos aspectos negativos, ressalta-se a importante contribuição das olarias para a comunidade local através da geração de empregos, qualificação profissional e

aumento de impostos arrecadados, os quais podem ser revertidos em investimentos na própria comunidade.

Compreende-se que a olaria em estudo representa para a comunidade local uma oportunidade de trabalho e renda, mas é preciso ter ciência dos riscos para o meio ambiente a médio e longo prazo. As consequências para o meio ambiente são praticamente irreversíveis se não forem tomadas providências e, além do mais os recursos naturais são finitos o que pode ocasionar o fim da olaria e, conseqüentemente o desemprego dos trabalhadores que dependem deste empreendimento.

Além disso, alguns pontos chamaram a atenção devido ao agravamento da situação, como por exemplo, as condições dos equipamentos que continham vazamentos e a ausência de providências para reduzi-los ou contê-los. Outras ocorrências que também são preocupantes são a remoção da camada de solo orgânico, que se não for reposta pode facilmente permitir ocorrências de erosões, e as emissões de gases e partículas originadas tanto pelo processo de queima das peças quanto pela emissão dos veículos.

Alguns impactos que foram considerados menos significantes estão associados à contaminação das águas subterrâneas e a diminuição da disponibilidade do nível do lençol freático devido à pequena quantidade utilizada pelos estabelecimentos. Também, analisando-se os questionários realizados com a comunidade local, percebeu-se que, segundo o entendimento destes, a vida comunitária não sofre impactos negativos em relação às atividades realizadas na olaria.

6. Recomendações

Após a análise dos questionários e na verificação *in loco* do trabalho desenvolvido na olaria, cabe fazer algumas sugestões práticas a serem adotadas pelos proprietários no sentido de reduzir os efeitos causados ao meio ambiente, assim como, aumentar a rentabilidade do empreendimento. Primeiramente investir na manutenção dos equipamentos, reposição da vegetação nativa, reflorestamento, assim como, realizar um estudo que permita recompor as camadas de solo orgânico retirado para a produção da olaria.

7. Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS; Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas, Visando o Conforto da Comunidade; NBR 10.151. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS; Estabilidade de taludes; NBR 11.682. Rio de Janeiro, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS; Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas; NBR 9653. Rio de Janeiro, 2005.

BITAR, O.Y. Avaliação da recuperação de áreas degradadas por mineração na região metropolitana de São Paulo. 1997. Tese de Doutorado em Engenharia Mineral - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 01 de 25 de janeiro de 1986. Dispõe sobre diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação do Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF, 1986.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais. Ministério do Trabalho e Emprego, Brasília, 2004.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 15 - Atividades e Operações Insalubres. Ministério do Trabalho e Emprego, Brasília, 2009.

CARVALHO D.L; LIMA A.V. Metodologias para Avaliação de Impactos Ambientais de Aproveitamentos Hidrelétricos. Anais XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Crise, práxis e autonomia: espaços de resistência e de esperanças, 2010.

GUARIEIRO, L.L.N. et al. Poluentes Atmosféricos Provenientes da Queima de Combustíveis Fósseis e Biocombustíveis: Uma Breve Revisão. Revista Virtual Química, v. 3, nº 5, p434-445, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Dados do Censo 2010. Rio de Janeiro. IBGE, 2010.

_____. Mapa de vegetação do Brasil e biomas do Brasil. Rio de Janeiro. IBGE, 2004.

KEMERICH et al. Avaliação de impactos ambientais na implantação e operação de olaria. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 8, n. 1, p. 134-150, 2011.

LEOPOLD, L.B. et al. A procedure for evaluating environmental impact. Washington: U. S. Geological Survey, 1971.

MAVROULIDOU, M.; HUGHES, S.J. & HELLAWELL, E.E. Developing the interaction matrix technique as a tool assessing the impact of traffic on air quality. Journal of Environmental Management, v. 84, p. 513– 522, 2007.

MENDONÇA, B, et al. - Ambiente de Olaria: Cidadania A Prova; Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Santo Ângelo, RS, 2006.

MOTA, S. & AQUINO, M.D. Proposta de uma matriz para avaliação de impactos ambientais. In: VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Anais SIBESA, Vitória, 2002.

SANCHEZ, Luiz Enrique. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e métodos. São Paulo: oficina de textos, 2008.

SILVA, A.A. da et al. Mineração no município de São Paulo: Aspectos legais e socioambientais – SAR. In: Prefeitura do Município de São Paulo/Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. A questão ambiental urbana: cidade de São Paulo. São Paulo, p. 348-364, 1993.

SILVEIRA, E.L.C. et al. Determinação de contaminantes em óleos lubrificantes usados e em esgotos contaminados por esses lubrificantes. Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI, 2006.

SOUZA L.E. et al. Avaliação de impacto relacionado com ruído e vibração em perímetro urbano. Revista Monografias Ambientais Santa Maria, v. 14, Ed. Especial Unipampa, p. 33-43, 2015.

SUMMERS, P.D. et al. Are the negative effects of roads on breeding birds caused by traffic noise? Journal of Applied Ecology, V. 48, p 1527-1534, 2011.

SUZUMURA, G.Y.R.; SOUZA, S.K.P. de. Explorações minerais e seu impacto sobre a paisagem paulistana. Iniciação Científica. Ano I, n. 1, p. 07-16, 2007.

ENVIRONMENTAL IMPACTS CAUSED BY THE DEPLOYMENT AND OPERATION OF POTTERY IN THE CITY OF RS CACAPAVA DO SUL - RS

ABSTRACT

Over the years, population growth and increased industrial activities have caused various impacts on the environment, leading to greater concern for environmental preservation and the health of the population in general. This work aimed to describe the main environmental impacts associated with a pottery in the city of Caçapava do Sul - RS, allowing to identify strategies and mitigation and compensation measures that can be adopted by the sector. For the accomplishment of this study was made survey of the existing documentation, as well as conducting field research with the neighboring community and visit in the place to evaluate the environmental conditions. The evaluation of the impacts generated during the process was accomplished through the use of an Impact Identification Matrix that made it possible to relate the activities carried out with the possible impacts that they can generate in the biophysical and social environment. It was concluded that the impacts caused by the activities in the pottery result in the depreciation of air quality due to the release of gases and particulate matter, the removal of vegetation responsible for the soil cover, facilitating the occurrence of erosion and loss of material, and disordered territorial occupation. However, the economic issue stands out, as the enterprise provided a favorable social development for the neighboring community, promoting urban growth and increased employment for the city.

Keywords: Pottery. Environmental impact. Environment.