



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS E TECNOLÓGICA AMBIENTAL  
*CAMPUS DE POMBAL-PB*

Crislane Cristina Gameleira Souza

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ADVERSOS NA INDÚSTRIA DE  
CERÂMICA VERMELHA NA CIDADE DE PARELHAS-RN**

Pombal-PB

2018

Crislane Cristina Gameleira Souza

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ADVERSOS NA INDÚSTRIA DE  
CERÂMICA VERMELHA NA CIDADE DE PARELHAS-RN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Walker gomes de Albuquerque  
Área de concentração: Avaliação de Impacto Ambiental

Pombal-PB

2018

S729a

Souza, Crislane Cristina Gameleira.

Avaliação de impactos ambientais adversos na indústria de cerâmica vermelha na cidade de Parelhas - RN / Crislane Cristina Gameleira Souza. – Pombal, 2018.

66 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Prof. Dr. Walker Gomes de Albuquerque".

Referências.

1. Impacto ambiental. 2. Degradação ambiental. 3. Indústria de cerâmica. II. Albuquerque, Walker Gomes de.

CDU 633.33(043)

Crislane Cristina Gameleira Souza

**AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS ADVERSOS NA INDÚSTRIA DE  
CERÂMICA VERMELHA NA CIDADE DE PARELHAS-RN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Walker, Gomes de Albuquerque  
(Orientador-CCTA/UFCG/*Campus* de Pombal-PB)

---

Prof. Dra. Rosinete Batista dos Santos  
Prof. Dr. (Examinador Interno-CCTA/UFCG/*Campus* de Pombal-PB)

---

Msc. Elisângela Maria da Silva  
(Examinadora Externa-CCTA/UFCG/*Campus* de Pombal-PB)

Pombal-PB, 06 de dezembro de 2018

*Dedico este trabalho a Deus, a toda minha família,  
em especial a minha sobrinha Sarah Raquel que não  
pôde compartilhar comigo este momento tão  
especial da minha vida.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeira a Deus, sobre todas a coisas.

A minha mãe apoio incondicional, pela dedicação, cuidado e por nunca desacreditar em mim.

A minha família, por estar sempre ao meu lado cuidando e amando.

Ao meu marido, Nerdilho Gomes, pelo amor, incentivo, paciência, e companheirismo sempre, quando eu mais precisei.

Aos meus amigos que conquistei durante essa jornada Laryssa Ramalho, Laura Isabele, Crislayne Araújo, Jéssica Araújo, Viviane Araújo, pela amizade e incentivo.

Ao meu orientador Dr. Walker Gomes, pelo apoio e acreditar na minha capacidade, pela paciência e dedicação.

Ao professor Dr. José Cleidimário pela ajuda e pelas palavras de apoio no momento mais difícil da minha vida.

Ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Pombal-PB.

SOUZA, C, C, G. **Avaliação de Impactos Ambientais Na Indústria de Cerâmica Vermelha na Cidade de Parelhas-RN**. 2018. 67 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB. 2018.

## RESUMO

O município de Parelhas-RN conta com 83 indústrias de cerâmica vermelha em funcionamento na região. Objetivou-se com este trabalho avaliar os impactos ambientais adversos significativos na fase de operação da indústria. A metodologia adotada foi por pesquisas bibliográficas, visitas de campo, utilização de imagens de satélite. Para a identificação dos impactos foram aplicados os métodos de avaliação de impacto ambiental *Ad Hoc*, *CheckLists* e Matriz de Interação, onde foram identificados e classificados os impactos significativos adversos. Apontam-se com os resultados o total 41 impactos ambientais adversos, entre os quais 33 % eram muito significativos, 37% significativos e 30% com pouca significância. As atividades que geraram mais impactos foram a fases de extração de argila e extração de lenha, afetando os meios bióticos, abióticos e antrópicos. Foram propostas medidas de controle ambiental e indicados planos e/ou programas ambientais. As medidas de controle propostas foram compactação do solo, degradação ambiental, redução da fonte de petróleo, intensificação do aquecimento global, empobrecimento do solo, poluição e/ou contaminação do solo, alteração na drenagem natural do solo, perda da diversidade fauna local, erosão, perda da diversidade flora local, risco de desertificação, perda da fertilidade do solo, risco de acidentes, redução na disponibilidade de água, risco à saúde humana, perda ou redução do habitat fauna. Os principais planos de programa ambientais elaborados foram programa de educação ambiental para funcionários, programa de reflorestamento, programa de controle no processo de erosão.

**Palavras-chave:** Degradação. Impacto ambiental. Indústria.

SOUZA, C, C, G. *Evaluation of the Environmental Impacts in the Red Ceramic Industry in the City of Parelhas-RN*. 2018. 67 fls. Graduation in Environmental Engineering - Federal University of Campina Grande, Pombal-PB. 2018

### **ABSTRACT**

The municipality of Parelhas-RN has 83 red ceramic industries in operation in the region. The objective of this work was to evaluate the significant adverse environmental impacts in the industrial operation phase. The methodology adopted was by bibliographical researches, field visits, use of satellite images. In order to identify the impacts, the Ad Hoc environmental impact assessment methods, CheckLists and Interaction Matrix were applied, where significant adverse impacts were identified and classified. The results indicate the total of 41 adverse environmental impacts, among which 33% were very significant, 37% significant and 30% with little significance. The activities that generated the most impacts were the phases of clay extraction and extraction of firewood, affecting the biotic, abiotic and anthropic environments. Environmental control measures and environmental plans and / or programs were proposed. The proposed control measures were soil compaction, environmental degradation, reduction of the oil source, intensification of global warming, soil impoverishment, soil contamination and / or contamination, alteration in natural soil drainage, loss of local fauna diversity, erosion , loss of local flora diversity, risk of desertification, loss of soil fertility, risk of accidents, reduction in water availability, risk to human health, loss or reduction of wildlife habitat. The main environmental program plans elaborated were environmental education program for employees, reforestation program, erosion control program.

**Keywords:** Degradation. Environmental impact. Industry.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas básicas do processo exposto no fluxograma.....	17
Figura 2 - Localização do município de Parelhas- RN.....	24
Figura 3 - Localização da área diretamente afetada (ADA).....	30
Figura 4 - Localização da área de influência direta (AID).....	30
Figura 5 - Localização da área de influência indireta (AII).....	31
Figura 6 - Processos produtivos.....	32
Figura 7 - Material utilizado para queima.....	35
Figura 8 - Espécies da fauna local.....	36
Figura 9 - Espécies da flora local.....	38
Figura10 - Identificação das classes de solos no Rio Grande do Norte.....	39
Figura 11 - Localização do Rio Seridó próximo a área do empreendimento.....	40
Figura 12 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo do município de Parelhas-RN.....	42

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Critério de classificação de potencial de magnitude e importância.....	26
Quadro 2 - Critério de escala adotada para significância dos impactos.....	26
Quadro 3 - Critério para classificação dos impactos ambientais.....	27
Quadro 4 - Critério de medidas de controle ambiental.....	28
Quadro 5 - Produtos fabricados na indústria de cerâmica vermelha.....	31
Quadro 6 - Resíduos sólidos gerados no setor de produção.....	31
Quadro 7 - Principais espécies da fauna local.....	36
Quadro 8 - Principais espécies da flora local.....	37
Quadro 9 - Listagem das atividades, aspectos ambientais e impactos ambientais identificados no empreendimento.....	43
Quadro 10 - Matriz de interação dos impactos ambientais versus atividades/ações antrópicas.....	45
Quadro 11 - Seleção dos impactos ambientais de acordo com sua significância.....	48
Quadro 12 -Matriz de classificação dos impactos ambientais significativos.....	55

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição das interações dos impactos ambientais em cada meio.....	47
Gráfico 2 - Resultados quantitativo da classificação dos impactos ambientais significativos.....	52
Gráfico 3 - Distribuição da classificação dos impactos ambientais significativos.....	58

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABC - Associação Brasileira de Cerâmica  
ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial  
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ADA - Área Diretamente Afetada  
AIA - Avaliação de Impactos Ambientais  
AID - Área de Influência Direta  
AII - Área de Influência Indireta  
ANICER - Associação Nacional da Indústria Cerâmica  
BNB - Banco do Nordeste  
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
EIA - Estudo de Impacto Ambiental  
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
MMA - Ministério do Meio Ambiente  
PNMA - Política Nacional do meio Ambiente  
RIMA - Relatório de Impacto ao Meio Ambiental  
RN - Rio Grande do Norte  
SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas  
SIM - Sistema de Inteligência de Mercado  
CCTA - Universidade Federal de Campina Grande  
UFCG - Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar  
MME -

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 OBJETIVO</b> .....	14
<b>2.1 Geral</b> .....	14
<b>2.2 Específicos</b> .....	14
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	15
<b>3.1 A Indústria Cerâmica</b> .....	15
<b>3.2 Processo Produtivo</b> .....	16
<b>3.3 Diagnostico Ambiental</b> .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>3.4 Impactos Ambientais</b> .....	18
<b>3.5 Área de Influência do Empreendimento</b> .....	20
<b>3.6 Avaliação de Impacto Ambiental</b> .....	20
<b>3.6.1 Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais</b> .....	21
<b>3.6.1.1 Método Ad Hoc</b> .....	21
<b>3.6.1.2 Método Checklist</b> .....	22
<b>3.6.1.3 Método Matriz de Interação</b> .....	22
<b>3.7 Medidas de Controle Ambiental</b> .....	23
<b>3.8 Plano e Programas Ambientais</b> .....	23
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	24
<b>4.1 Localização do Empreendimento</b> .....	24
<b>4.2 Etapas metodológicas</b> .....	24
<b>4.3 Mapeamento da Área de Influência do Estudo</b> .....	25
<b>4.4 Diagnóstico Ambiental Simplificado</b> .....	25
<b>4.5 Identificação dos Impactos Ambientais</b> .....	25
<b>4.6 Seleção e Classificação dos Impactos Ambientais Significativos</b> .....	25
<b>4.7 Medidas de Controle Ambiental</b> .....	28
<b>4.8 Planos e Programas ambientais</b> .....	28
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	30
<b>5.1 Mapeamento da área de estudo</b> .....	30
<b>5.1.1 Mapeamento da Área de Influência</b> .....	30
<b>5.1.2 Descrição das Atividades da Indústria</b> .....	31
<b>5.1.3 Descrição dos Processos Produtivos</b> .....	32
<b>5.2 Diagnóstico Ambiental Simplificado</b> .....	34
<b>5.2.1 Meio Biótico</b> .....	34

<b>5.2.2 Meio Abiótico</b> .....	39
<b>5.2.3 Meio Antrópico</b> .....	42
<b>5.3 Análise e Identificação dos Impactos Ambientais</b> .....	43
<b>5.4 Seleção e Classificação dos Impactos Ambientais</b> .....	47
<b>5.5 Sugestões de Medidas de Controle Ambiental</b> .....	58
<b>5.6 Propostas de Planos e Programas Ambientais</b> .....	60
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	61
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	63

## 1. INTRODUÇÃO

A indústria da cerâmica vermelha vem sendo uma das alternativas econômicas encontradas pela região para garantir renda familiar, mas como qualquer outra atividade que venha exigir o uso dos recursos naturais, pode vir a contribuir para o desenvolvimento de problemas de ordem socioambientais (CARLOS NETO, 2018).

De acordo com Nascimento (2010), as indústrias de cerâmicas vêm sendo responsabilizadas pelas ocorrências de degradação ambiental na região brasileira.

Observa-se nas últimas décadas o crescimento econômico e o desenvolvimento tecnológico, assim propiciando um aumento na diversificação das atividades e produtos da indústria. Os ceramistas vêm sofrendo fiscalização pelo mercado e pela população, com o intuito de haver mais preocupação com o meio ambiente (PEREIRA et al., 2012).

Cada vez mais busca modelos econômicos e tecnológicos, um mercado mais globalizado e com uma preocupação a mais na saúde financeira de seus negócios, sendo assim foi imposto um novo desafio para as empresas serem competitivas e sustentáveis ao mesmo tempo (OLIVEIRA, 2008).

A visão ambiental no Brasil localiza-se em um processo de percepções e mudanças em busca da integração entre economia, sociedade e meio ambiente, bases do desenvolvimento sustentável (TEXEIRA, 2013).

Os empreendimentos de cerâmicas são responsáveis pela questão social e econômica do município, em vista da quantidade de empregos direto e indireto, vindo a contribuir com a renda de muitas famílias locais e regiões. Por outro ponto de vista são responsáveis pelas atividades que causam inúmeros impacto ambiental negativo ao meio ambiente, contribuindo de forma preocupante a diminuição da biodiversidade da fauna e flora, além de problemas na geração de gases e outros (ALENCAR-LINARD et al., 2015).

A indústria de cerâmica vermelha vem empregando no estado do Rio Grande do Norte cerca de 15 mil pessoas, assim proporcionando renda para população, FIERN (2014). No município de Parelhas - RN constitui-se por 83 indústrias de cerâmica ativas, vindo a abastecer salientemente toda a região e outros estados.

A indústria será analisada na fase de operação. Os resultados alcançados ajudarão para uma gestão ambiental de forma que possibilite a utilização adequada dos recursos ambientais e na destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados, beneficiando o meio ambiente local e/ou regional.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Avaliar os impactos ambientais na indústria de cerâmica vermelha, localizada na cidade de Parelhas-RN.

### **2.2 Específicos**

- Caracterização da área de estudo;
- Mapear a área de influência do empreendimento;
- Elaborar um diagnóstico ambiental simplificado da área;
- Identificar e classificar os impactos ambientais adversos;
- Propor medidas de controle ambiental;
- Indicar planos e/ou programas ambientais.



### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 A Indústria Cerâmica

De acordo com a Associação Nacional da Indústria de Cerâmica- ANICER (2015), a indústria de cerâmica vermelha é formada por 6.903 empresas, com sua maioria por micro e pequenas empresa e geradoras de 1,8 bilhões de faturamento anual, gerando diretamente 293 mil e indiretamente 900 mil empregos e assim responsável por 4,8% da indústria civil no Brasil.

A indústria de minerais não-metálicos, na qual adequa-se a parcela produtiva de Cerâmica Vermelha, foi introduzida no grupo das principais indústrias convencionais da região Nordeste, junto das indústrias de alimentos, bebidas, vestuário e calçados (BNB,2010).

No Século XX se deu início a base industrial de cerâmica vermelha, onde conseqüentemente manifestou as primeiras indústrias de revestimento brasileiras, a princípio com a fabricação de ladrilhos hidráulicos e em seguida vindo a produzir azulejos e pastilhas cerâmicas (JUNIOR; MOTTA; TANNO; SINTONI; COELHO; CARIDADE, 2010).

De acordo com o Sistema de Inteligência de Mercado - SIM do SEBRAE (2015), no setor de cerâmica, divide-se em cerâmica branca e louças, cerâmica vermelha e revestimentos, e materiais refratários. Na categoria de cerâmica vermelha é produzida blocos, tijolos, telhas, , lajes, lajotas, ladrilhos vermelhos, tubos e agregados leves. A existência dessas diversidades de produtos é devido a demanda do mercado consumidor, (ABDI, 2016).

Com o crescimento da construção civil, observa-se cada dia mais o aumento significativo da demanda produtiva de cerâmica vermelha e de revestimento na produção nacional do país (SIM, 2015). O Brasil é considerado no setor de alvenaria e coberturas para fins de uso residencial e comercial o principal fornecedor (MME, 2017).

Segundo dados do Ministério de Minas e Energia - MME em 2012, estima-se que a produção de cerâmica vermelha foi de 88 bilhões de peças, sendo que 70% dessa produção corresponde a blocos e tijolos, e 30% de telhas.

A produção de cerâmica no Brasil em 2009 foi alcançada 715 milhões de m<sup>2</sup>, vindo colocar o país como segundo maior produtor mundial de peças (JUNIOR; MOTTA; TANNO; SINTONI; COELHO; CARIDADE, 2010).

Países como Espanha, Itália e China são grandes produtores de material cerâmico, vindo a ficar ao lado do Brasil, parte da produção brasileira são consumidas no próprio país. A fabricação de produtos cerâmicos no Brasil está localizada na região Sudeste, Sul e Nordeste, na região nordeste as indústrias de cerâmica se concentram-se principalmente nos Estados da Bahia, Ceará e Pernambuco vindo em seguida o Rio Grande do Norte, Piauí e Maranhão. No

Nordeste possui em torno de 21% de fabricação, mas vindo a consumir em média 22%, assim evidenciando ser um pequeno importador de produtos de cerâmica vermelha (BNB, 2010).

Segundo SEBRAE (2015), as regiões que vem mais se destacando com produções de cerâmica são, o Sul com 44,38% e o Sudeste com 21,34%, mas na região Nordeste cada dia vem demonstrando um grande desempenho na produção, devido grande desenvolvimento da construção civil na região.

Conforme Etene (2010), o fato da maioria das indústrias de cerâmica vermelha estarem localizadas na Chapada do Apodi e Litoral Leste potiguar, determinaram os pontos de existência de produção, pela disponibilidade de bacias sedimentares compostas de depósitos de argila. A maior concentração é nos municípios de Ipanguaçu, Assú, São José do Mipibu e São Gonçalo do Amarante (ETENE, 2010).

A argila é o produto com a 3ª maior produção da mineração no país. A partir da produção estimada de 84,8 bilhões de peças cerâmicas, em 2010, e considerando a massa média de 2,0 kg/peça, pode-se estimar que foram utilizadas, em 2010, 170 milhões de toneladas de argila no país (MME, 2012),

Nas indústrias brasileiras de revestimento que operam por via seca utiliza-se a massa simples, constituída de argilas de queima avermelhada, é triturada em moinhos de martelo ou pendulares, levemente umidificada, e encaminhada ao processamento cerâmico (prensagem a seco, secagem, decoração e queima). Para a composição da massa há, geralmente, uma mistura de rocha argilosa fresca, mais fundente, com rocha parcialmente alterada, mais plástica (JUNIOR; MOTTA; TANNO; SINTONI; COELHO; CARIDADE, 2010).

Conforme SEBRAE (2015), boa parte do setor de indústria de cerâmica vermelha está subdividido por toda região do Brasil, principalmente onde se é mais propício a disponibilidades de matéria prima e próximo ao setor de consumo dos produtos vendidos, desta forma atendendo todo setor de construção civil.

### **3.2 Processo Produtivo**

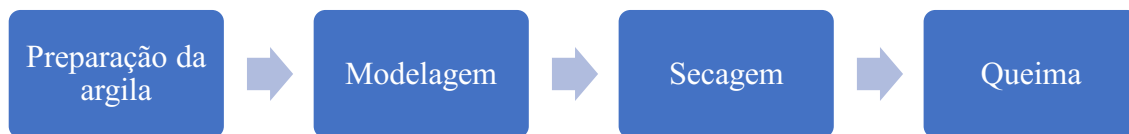
De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas- SEBRAE, basicamente a matéria prima a ser utilizado no setor de cerâmica vermelha é a argila comum, onde denomina-se como simples ou natural. A massa ideal para o processo de fabricação em geral é objetivando sua composição de plasticidade e fusibilidade, vindo facilitar o manuseio e proporcionando uma resistência mecânica durante sua queima (SEBRAE, 2015).

Segundo ABCERAM-Associação Brasileira de Cerâmica, os materiais cerâmicos geralmente são fabricados a partir da composição de duas ou mais matérias-primas, além de aditivos e água. Mesmo no caso da cerâmica vermelha, para a qual se utiliza dois ou mais tipos de argilas com características diferentes entram na sua composição. Raramente emprega-se apenas um único material. Dessa forma, uma das etapas fundamentais do processo de fabricação de produtos cerâmicos é a dosagem das matérias-primas e dos aditivos, que deve seguir com rigor as formulações de massas, previamente estabelecidas.

A princípio, os objetos de argila eram devidamente expostos ao sol para secagem, tinham uma durabilidade, mas sua resistência era limitada, para melhorar sua qualidade foi observado que seria necessário submeter as peças a uma temperatura bem mais elevada (TAVARES; GRIMME, 2010).

As etapas básicas do processo da indústria de cerâmica vermelha são as expostas na Figura 1.

**Figura 1 – Fluxograma ilustrativo das etapas básicas do processo produtivo**



**Fonte: Autoria Própria (2018).**

Inicialmente a argila retirada das jazidas e em sequência levadas para indústria onde geralmente em céu aberto, e se necessário retirada de impurezas que possa prejudicar a qualidade da matéria-prima para devida fabricação de cerâmica. Para que a argila chegue a umas plasticidades apropriada, é necessário que seja hidratada, em seguida moldada pela máquina extrusora na qual a massa de argila será impulsionada por meio de parafusos, passando através de boquilhas onde irá fornecer formatos desejados. Em seguida, as peças desejadas serão levadas para o processo de secagem, que poderá ser feito ao ar livre, após estarem secas, são levas para o forno que iniciará o processo de queima. (TAVARES; GRIMME, 2010).

A cerâmica vermelha é um produto considerado uns dos mais antigos utilizado pelo homem, podendo ser chamado por cerâmica estrutural. Sua principal matéria-prima é a argila, que ao acrescentar água em sua mistura irá se tornar um produto com plasticidade, podendo se tornar modelável a estrutura desejável, para sintetizar o material deve-se levar ao forno, podendo chegar a uma temperatura de até 1000°C, tornando-se um material com rigidez elevada, e coeso. A sintetização dá argila é um processo importante, pois é onde os materiais

presente na argila se fundem, ou seja, se ligam melhorando as propriedades da argila (CORREIA; FRAGA, 2018).

O principal combustível utilizado nas indústrias de cerâmica vermelha para o forno é a lenha e resíduos de madeira. Boa parte das empresas que vem buscando a sustentabilidade energética vem utilizando como estratégia para a queima das peças a casca de arroz e bagaço de cana, resíduos de madeira, poda de árvores e etc. (MME, 2017).

### **3.3 Diagnostico Ambiental**

Para Fontanella (2009), diagnóstico ambiental determina a capacidade de identificar/determinar as características da qualidade ambiental de uma determinada áreas em diferentes escalas (país, estado, bacia hidrográfica, município). Sua elaboração requer descrever a atual circunstância ambiental problemática da área em estudo, por meio dos componentes e interações do meio físico, biológico e fatores socio-culturais (FONTANELLA, 2009).

Segundo Sánchez (2008), diagnostico ambiental define como a capacidade de descrever as condições ambientais existentes atualmente na devida área estudada.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Resolução n. 001, de 23 de janeiro de 1986, Art. 6º, Inciso I, define-se diagnóstico ambiental como:

A completa descrição da área de influência do projeto e análise dos recursos ambientais e suas interações, se necessário, de modo a descrever a situação ambiental da área antes da instalação de um projeto, considerando:

- (a) o meio físico - exemplos: solo, subsolo, as águas, ar, clima, recursos minerais, topografia e regime hidrológico;
- (b) o meio biológico: fauna e flora;
- (c) o meio socioeconômico - exemplos: uso e ocupação do solo; uso da água; estruturação socioeconômica da população; sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais; organização da comunidade local; e o potencial de uso dos recursos naturais e ambientais da região.

### **3.4 Impactos Ambientais**

No ponto de vista de Diniz, (2016) impacto ambiental é a ocorrência de mudanças grandes ou pequenas, positivas ou negativas no meio biótico e abiótico, devido a ação ou atividades.

O Art. 1º, da Resolução Nº. 001, de 23 de janeiro de 1986, define-se 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.

Conforme o inciso II do Art. 6º da Resolução do CONAMA Nº 001/86

Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.

Segundo Sánchez (2008), impacto ambiental será definido como “alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana”

### **3.5 Área de Influência do Empreendimento**

De acordo com o inciso III do Art. 5º da Resolução 001/86 do CONAMA no Estudo de Impacto Ambiental deve “Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”.

Define-se que os limites geográficos da área de estudo eventualmente são determinadas de Área Diretamente Afetada (ADA), com a implementação do empreendimento/atividades a

área irá padecer de uma ação direta consequentemente o ambiente original será modificado; Área de Influência Direta (AID), é a área afetada diretamente por impactos, localiza-se entorno da área diretamente afetada; Área de Influência Indireta (AII), abrange um territorial onde é afetado pelos impactos indireto, menos significativos comparados com os demais (MILARÉ, 2015).

### **3.6 Avaliação de Impacto Ambiental**

No Brasil, foi implementado o licenciamento ambiental pela Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981 e assim incorporada a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), para eventualmente ter um controle antecipado das instalações de empreendimento que venha utilizar recursos naturais e ocasionar poluição significativa (BARBOSA; BARATA; HACON, 2012).

Por meio da Resolução 237/97 do CONAMA, foi imposto que através do Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (EIA/RIMA), seja feito um estudo ambiental para avaliar e identificar os impactos dos empreendimentos/atividades consideradas causadoras de degradação significativa (BARBOSA; BARATA; HACON, 2012).

Segundo o autor BRAGA et al., 2005 a resolução 001 de 1986 do CONAMA define-se como a AIA deve ser realizada, “criando duas ferramentas novas no Brasil, respectivamente: o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA)”

O RIMA é um documento que está integrado no AIA, representa as conclusões do EIA, onde deve ser descrita de forma objetiva, apropriado para compreensão, mostrando claramente os elementos do estudo, para que venha ser utilizado no processo de decisão seja difundido para público em geral. Esse relatório deve apresentar as discussões dos impactos ambientais positivo e negativos significativos. A AIA abrange diversos métodos e diversos grupos, como promotores do empreendimento, autoridades governamentais, especialistas, associações civis que venha emitir julgamento de valor e influenciando diretamente o processo de decisão (DE OLIVEIRA; BURSZTYNB, 2016).

#### *3.6.1 Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais*

Segundo Ribeiro (2004) “qualquer que seja a metodologia adotada, a identificação dos impactos deve ser feita para todos os fatores ou componentes do meio ambiente, que incluem os recursos naturais, estéticos, históricos, culturais, econômicos, sociais e de saúde pública”. Do mesmo modo, “não existe um método padrão para avaliação ambiental de todos os projetos,

devendo ser utilizado o mais adequado às características do caso em estudo” (FLOGLIATTI; FILIPPO; GOUDARD, 2004).

Conforme Flogliatti, Filippo, Goudard (2004) no processo de AIA pode ser utilizado vários métodos, que com o passar do tempo cada um com suas vantagens e desvantagens irão ser aprimorados. Anteriormente, os métodos aplicados em AIA tinham como objetivo identificar os impactos, período a frente surgiu métodos e modelos com a finalidade de comparar, quantificar e escolher a melhor alternativa, além do mais monitorar e estabelecer medidas de mitigação e controle dos impactos negativos assim como maximizar os impactos positivos.

#### 3.6.1.1 Método *Ad Hoc*

O método *Ad Hoc*, consiste na formação de grupos de trabalho multidisciplinares com especialistas em cada campo de atuação, ou em cada área a ser afetada pelo projeto, onde irão apresentar suas impressões baseadas na experiência para a elaboração de um relatório que irá relacionar o projeto e seus impactos ambientais. De preferência, os especialistas selecionados deverão ter alguma experiência ou afinidade com o tipo de projeto a ser analisado. Este método geralmente é utilizado quando as informações disponíveis são poucas ou quando a experiência existente sobre o projeto é insuficiente para a utilização de métodos mais sofisticados (STAMM, 2003).

O método apresenta desvantagens pela sua vulnerabilidade, pois só permite uma avaliação individual dos impactos e como vantagens, rapidez durante o processo de identificação dos impactos ambientais e sua efetividade na aplicação, mesmo com quando haja informações limitadas (BRAGA *et al.*, 2005).

#### 3.6.1.2 Método *checklist*

O método de listagens de controle, também conhecido como método *Checklist*, é uma evolução do método *Ad Hoc* e apresenta vantagens na sua simples aplicação, e sua sucinta exigência quanto aos devidos dados e informações. A desvantagem é não conceder a identificação de impactos de segunda ordem. As principais variantes do método de listagens são: Listagens Descritivas, Listagens Comparativas, Listagens em Questionários e Listagens Ponderais (BRAGA *et al.*, 2005).

Este método representa a identificação e a relação dos impactos, com base nos diagnósticos alcançados por especialistas dos meios físico, biótico e socioeconômico. Os mesmos deverão associar os devidos impactos ambiental decorrente das fases de implantação e operação do empreendimento e identificar por meio da ação antrópica os impactos positivos e negativos ocorridos na área de estudo (DE OLIVEIRA; DE MOURA, 2009).

### 3.6.1.3 Método Matriz de Interação

Esse método é o melhoramento das listagens de controle, podendo ser considerado listagens de controle bidimensional, que relacionam ações com fatores ambientais. Apresentando coluna e linha os fatores ambientais e as ações resultantes de um projeto. É possível associar o impacto de cada ação na quadriculas decorrente da união das colunas com as linhas, preservando a relação causa e efeito (BRAGA *et al.*, 2005).

Em 1971 foi criada a Matriz de Leopoldo, uma das mais utilizadas e conhecida, sendo projetada com objetivo de avaliar os impactos associados a quase todos os tipos de instalação de projetos (DE OLIVEIRA; DE MOURA, 2009). A mesma é baseada em uma lista de 100 ações com potencial de possíveis alterações do ambiental e 88 características ambientais (BRAGA *et al.*, 2005).

O método de Método Matriz de Interação aponta vantagens de gerar ações que acarretam grande números de impactos e aquelas que mais afetam os fatores ambientais mais relevantes, e como desvantagens a incapacidade de ser identificado os impactos secundários e a necessidade de texto para que possa explicar a valoração quantitativa (FOGLIATTI; FILIPPO; GOUDARD, 2004).

## 3.7 Medidas de Controle Ambiental

São consideradas as medidas de controle ambiental, medidas preventivas, compensatórias, mitigadoras/atenuação. As medidas preventivas referem-se em prever os impactos negativos e procurar medida que possa vim evitar que esses mesmos venham acontecer. As mitigadoras ou atenuação tem a finalidade de diminuir a significância dos impactos ambientais indesejáveis. As compensadoras têm como objetivo compensar as destruições causadas no meio ambiente onde não possa ser mitigado de modo aceitável (SÁNCHEZ, 2006).



### **3.8 Plano e Programas Ambientais**

De acordo com o Art. 6º inciso IV e Art. 9º inciso VII, da Resolução CONAMA 001 de 1986, no EIA/RIMA deverá apresentar programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos.

A execução do programa de acompanhamento e monitoramento é para identificar eficiência das medidas (FOGLIATTI; FILIPPO; GOUDARD, 2004).

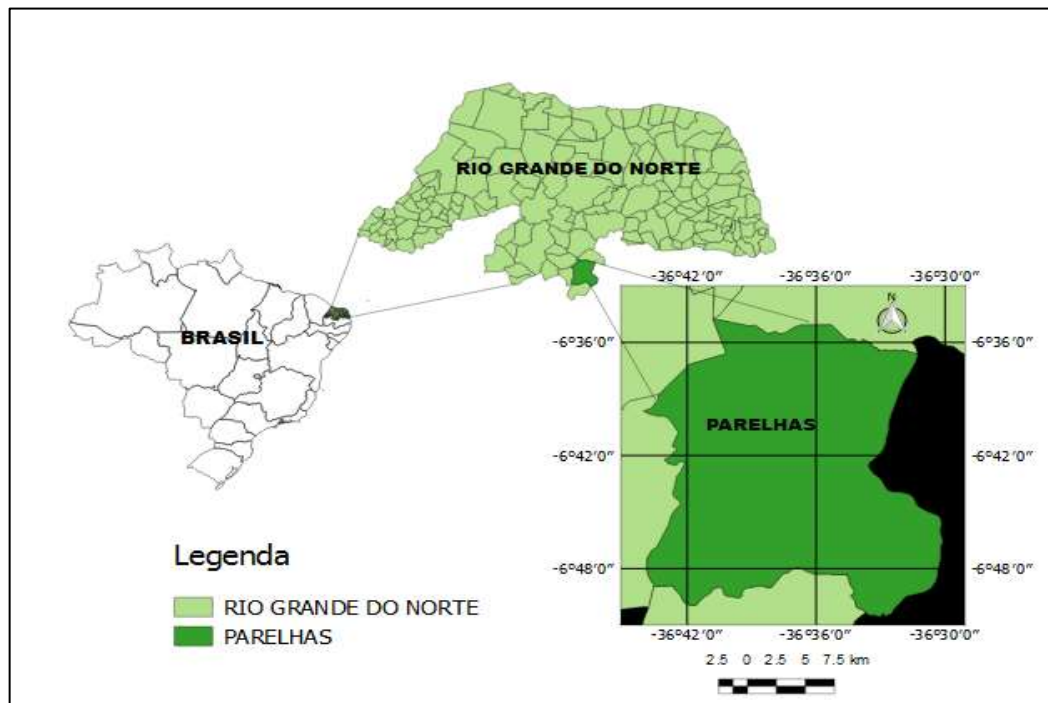
Os planos e programas ambientais tem em vista o gerenciamento ambiental das atividades que fazem parte das fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento, e sempre que necessário passar por reajustes para que possa garantir um eficiente acompanhamento das medidas (ARRUDA & SÁ, 2016).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Localização do Empreendimento

O empreendimento está localizado na área urbana na cidade de Parelhas no estado do Rio Grande do Norte (FIGURA 2), possui uma população de 20.354 habitantes, área de 513,507 km<sup>2</sup>. A densidade demográfica é de 39,07 habitantes por km<sup>2</sup> no território do município. Situado a 266 m de altitude, tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude de 06°41'16''S, Longitude de 36°39'27'' W, e bioma caracterizado como caatinga (IBGE, 2017).

**Figura 2 - Localização do município de Parelhas – RN.**



Fonte: Medeiros (2017)

### 4.2 Etapas metodológicas

A metodologia foi fundamentada em pesquisa bibliográfica onde constituiu de informações obtidas sobre a devida área de estudo no que se refere às suas características, destinando-se apresentar um diagnóstico dos impactos ambientais decorrentes da implantação da indústria de cerâmica vermelhas no local. Em vista disto, foram feitas visitas de campo para assim analisar e identificar os possíveis impactos negativos. Foi feita uma entrevista informal

com os donos e funcionários do estabelecimento para levantar dados e informações sobre o empreendimento/atividade.

### **4.3 Mapeamento da Área de Influência do Estudo**

A área de influência foi estabelecida com base na dimensão dos impactos ambientais significativos já possíveis identificados. Foi necessário a realização de visitas no local do empreendimento, utilização de ferramentas de geoprocessamento para obter as coordenadas geográficas da área de estudo, imagens de satélite através do “*Google Earth*” e o uso o *software* QGIS para elaboração dos mapas.

A área de influência foi dividida em Área Diretamente Afetada (ADA), onde localiza-se a instalação empreendimento, ou seja, correspondendo com a implantação da indústria de cerâmica vermelha. A Área de Influência Direta (AID) é a área afetada diretamente por impactos causados pela atividade do empreendimento, correspondendo entorno da ADA. A Área de Influência Indireta (AII) é o território onde os impactos e efeitos decorrentes do empreendimento são considerados menos significativos.

### **4.4 Diagnóstico Ambiental Simplificado**

Na fase de diagnóstico ambiental foi descrito os devidos componentes e elementos ambientais na área de influência do empreendimento. Para a elaboração do diagnóstico foram realizadas visitas a campo, pesquisa bibliográfica estudo científico e uma avaliação na área de estudo.

### **4.5 Identificação dos Impactos Ambientais**

Para a identificação dos impactos ambientais negativos no empreendimento foi realizado por meio de visita em campo no empreendimento, assim a aplicação dos métodos de AIA, (Ad Hoc, CheckLists e Matriz de Interação), de acordo com Stamm (2003), Braga *et al.*, (2005), De Oliveira; De Moura (2009), Fogliatti; Filippo; Goudard (2004), Sánchez (2006). Foram identificados os impactos que eventualmente já ocorreram e que tem a possibilidade de ocorrer.

#### 4.6 Seleção e Classificação dos Impactos Ambientais Significativos

De acordo com Flogliatti, Filippo e Goudard (2004) foi produzido a seleção de classificação dos impactos ambientais negativos da área de estudo. Foram atribuídos valores em escalas de 1 a 10 para importância e magnitude conforme o potencial dos impactos ambientais identificados. De acordo com situação da área estudada, será utilizada as referências e conceitos de importância e magnitude. Pode-se ver o esboço no Quadro 1.

**Quadro 1-Criterios de classificação de potencial de magnitude e importância (continua).**

<b>Critério</b>	<b>Escala</b>	<b>Definição</b>
<b>Importância</b>	1-4 (pequeno)	Impacto ambiental com pouca importância.
	5-7 (média)	Impacto ambiental com danos e riscos moderados.
	8-10 (grande)	Impacto ambiental com grandes alterações, vindo comprometer a qualidade de vida da população local.
<b>Magnitude</b>	1-4 (pequeno)	Com pequena proporção, ocorrência só no local e com pequena significância.
	5-7 (média)	Com média proporção área do entorno da ação.
	8-10 (grande)	Com grande proporção e com grande significância.

**Fonte: Adaptado de Silva (2017).**

Após a multiplicação da importância pela magnitude de cada impacto ambiental identificado, obtém-se o valor da significância, onde foi estabelecido uma escala de 10 a 100 de variância. O Quadro 2 encontra-se o critério de significância utilizados.

**Quadro 2-Criterio de escala adotada para significância dos impactos.**

<b>Significância</b>	<b>Escala</b>	<b>Abreviatura</b>
Pouco significativo	[10 - 40]	PS
Significativo	]50 - 70]	S
Muito significativo	]80 - 100]	MS

**Fonte: Adaptado de Silva (2017).**

Os impactos ambientais significativos foram classificados de acordo com os critérios do Quadro 3.

**Quadro 3-Criterios para classificação dos impactos ambientais (continua)**

<b>Critério</b>	<b>Classificação</b>	<b>Definição</b>	<b>Abreviatura</b>
<b>Valor</b>	Positivo	Quando o impacto traz um resultado favorável ao ambiente.	P
	Negativo	Quando o impacto traz um prejuízo ao meio ambiente.	N
<b>Espaço de Ocorrência</b>	Local	Quando unicamente a área que está sendo desenvolvida as atividades é afetada pelo impacto.	L
	Regional	Quando o impacto se manifesta entorno da área que desenvolve as atividades.	R
	Estratégico	Quando o impacto se manifesta extrapolando a área de influência definidas para o empreendimento.	E
<b>Tempo de Ocorrência</b>	Imediato	Quando o impacto ocorre imediatamente ao início da implantação do empreendimento.	IM
	Permanente	Quando os efeitos do impacto se estendem mesmo depois do término do empreendimento.	PE
	Médio prazo	Quando o impacto ocorre após de um período médio de tempo após a implantação do empreendimento.	MP
	Longo prazo	Quando o impacto ocorre após de um período longo de tempo após a implantação do empreendimento.	LP
	Cíclico	Quando o impacto se manifesta em um intervalo de tempo.	C

**Quadro 3-Criterios para classificação dos impactos ambientais (conclusão)**

<b>Ordem de Ocorrência</b>	Direto	Quando a zona de influência (direta e indireta) do empreendimento fica restrita.	DI
	Indireto	Quando é ampliado para zona de influência por meio de causas externas.	IN
<b>Potencial de Mitigação</b>	Mitigável	Quando o efeito do fator ambiental poderá ser reduzido parcial ou total.	MI
	Não mitigável	Quando o efeito do fator ambiental não poderá ser reduzido parcial ou total.	NM

Fonte: Adaptado de Flogliatti et al. (2004)

#### 4.7 Medidas de Controle Ambiental

A partir da identificação dos impactos ambientais considerados significativos, foram propostas medidas de prevenção, mitigação e compensação na área de estudo. O esboço da classificação é apresentado no Quadro 4 apresenta-se o esboço da classificação.

**Quadro 4-Criterios de medidas de controle ambiental.**

<b>Medidas</b>	<b>Definição</b>
Preventiva	Medidas com finalidade de evitar os impactos negativos ocorram.
Mitigadora	Quando a medida tem a finalidade minimizar ou eliminar os efeitos dos impactos negativos
Compensatória	Medidas com finalidade de compensar os danos ambientais que possivelmente irão acontecer.

Fonte: Adaptado de Silva, (2017).

#### **4.8 Planos e Programas ambientais**

O plano e programas ambientais foram apresentados por meio de pesquisa bibliográfica, estudos científicos e técnicos e pela metodologia de *Ad Hoc e CheckLists*, com o propósito de executar as medidas de controle ambiental e eventualmente reduzir os impactos ambientais adversos significativos e muito significativos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Mapeamento da área de estudo

#### 5.1.1 Mapeamento da Área de Influência

Na Figura 3, ilustra-se a área diretamente afetada (ADA), referindo-se à localização da indústria de cerâmica vermelha.

**Figura 3- Localização da área diretamente afetada (ADA).**



**Fonte: Autoria própria (2018).**

Na Figura 4, mostra-se a área de influência direta (AID), onde aos arredores da indústria foi dimensionado no raio de 5 km.



**Figura 4 - Localização da área de influência direta (AID).**



**Fonte: Autoria própria (2018).**

Na Figura 5, verifica-se a área de influência indireta (AII), onde aos arredores da indústria foi dimensionado no raio de 8 km.

**Figura 5 - Localização da área de influência indireta (AII).**



**Fonte: Autoria própria (2018).**

### 5.1.2 Descrição das Atividades da Indústria

O empreendimento em estudo encontra-se na fase de operação. Vendida no comércio local e região dois tipos de produtos, tijolo de oito furos e telha comum.

No Quadro 5, apresentam-se a matéria-prima necessária na fabricação dos produtos comercializados.

**Quadro 5 - Produtos fabricados na indústria de cerâmica vermelha.**

<b>Matéria Prima</b>	<b>Produtos</b>
Argila/barro	Tijolos
	Telhas

Fonte: Autoria própria (2018).

Os resíduos sólidos gerados no setor de atividade da empresa são identificados no Quadro 6.

**Quadro 6 - Resíduos sólidos gerados no setor de produção.**

<b>Setor/Atividade</b>	<b>Resíduos sólidos</b>
Produção	Cinzas
	Cacos de Telha
	Cacos de Tijolo

Fonte: Autoria própria (2018).

No setor de produtivo há o desperdício na fase inicial e final da produção. Na fase inicial a argila/lama desperdiçada é reaproveitada voltando para o processo produtivo, enquanto que na fase final não tem reaproveitamento, pois quando finaliza o processo de queima devido ter finalizado a queima completa do produto e distribuição do produto.

### 5.1.3 Descrição dos Processos Produtivos

As etapas de produção são divididas em recebimento da matéria-prima, e transformação da matéria-prima. A indústria tem uma fabricação em média mensal de 700 de telhas e tijolos. A telha será o produto escolhido para sua descrição de fabricação.

A argila/lama é extraída de jazidas, onde eventualmente será estocada a céu aberto na própria empresa para ser curtida, ou seja, será humedecida e misturada com o intuito de melhorar a plasticidade do material, facilitando a moldagem do produto. Após ser curtida será colocada no alimentador/caixão com auxílio de um maquinário/enchedeira e seguirá para o separador de pedras/rochas, para o laminador, e por fim para o processo de moldagem.

Em seguida, a telha será colocada em carrinho-estante pelos funcionários para o processo de secagem, após a secagem será transportada para forno, que irá passar em média 24 horas de queima e mais 24 horas para o resfriamento, e assim ser retirada para transporte. Na Figura 6A à 6G estão apresentados os processos produtivos do empreendimento em questão.

**Figura 6 - Processos produtivos**



**Fonte: Autoria própria (2018).**

Os fornos utilizados no processo de queima das peças são abastecidos por lenhas, onde geralmente é utilizado madeira de jurema, que possui elevado poder calorífico, e cajueiro. Como mostra na Figura 7A a 7B.

**Figura 7 - Material utilizado para queima.**



(A, B) Lenha.

**Fonte: Autoria própria (2018).**

## **5.2 Diagnóstico Ambiental Simplificado**

O diagnóstico ambiental foi realizado para mostrar os resultados dos componentes e elementos do meio biótico (fauna e flora), abiótico (físico) e antrópicos (problemas sociais e de saúde pública).

### *5.2.1 Meio Biótico*

- Fauna

Foram identificadas as principais espécies da fauna local. Devido algumas espécies terem hábitos noturnos, não foi possível ser identificadas visualmente. No Quadro 7 será identificado as principais espécies de fauna local.



**Quadro 7 - Principais espécies da fauna local.**

<b>Nome popular</b>	<b>Nome científico</b>
Tejo	<i>Tupinambisteguixim</i>
Sapo cururu	<i>Rhinella marina</i>
Cobra cascavel	<i>Crotalus durrisus</i>
Camaleão	<i>Iguana iguana</i>
Rolinha	<i>Columbina picui</i>
Galo-de-campina	<i>Paroaria dominicana</i>
Anu-preto	<i>Crotophagaani</i>
Rolinha caldo de feijão	<i>Columbina talpacoti</i>
Urubu comum	<i>Athene cuniculario</i>

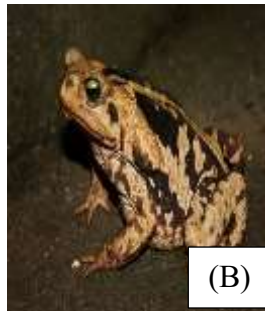
Fonte: Autoria própria (2018).

Nas Figuras 8A a 8I, foram documentadas as espécies identificadas a área de estudo.

**Figura 8 - Espécies da fauna local.**

(A)

Tejo  
(*Tupinambisteguixim*)



(B)

Sapo cururu  
(*Rhinella marina*)



(C)

Cobra cascavel  
(*Crotalus durrisus*)



(D)

Rolinha  
(*Columbina picui*)



(E)

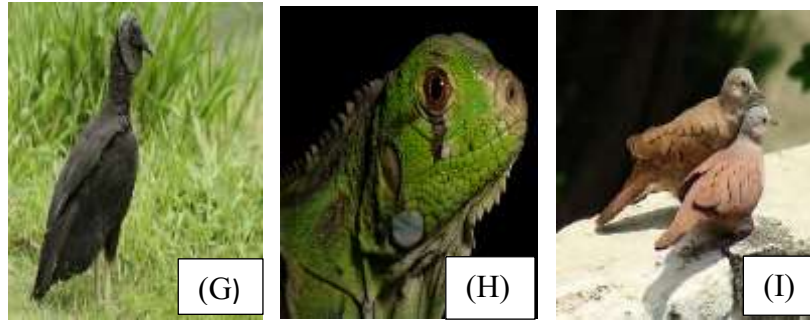
Galo-de-campina  
(*Columbina talpacoti*)



(F)

Anu-preto  
(*Crotophagaani*)

Fonte: Imagens do Google (2018)



Urubu comum  
(*Athene cuniculario*)

Camaleão  
(*Iguana iguana*)

Rolinha caldo de feijão  
(*Paroaria dominicana*)

Fonte: Imagens do *Google* (2018)

- Flora

A flora local são espécies basicamente do bioma da caatinga, uma vegetação rasteira, arbustos espinhentos e árvores de porte pequeno. A maioria das plantas perdem suas folhas com o objetivo de sobreviver por escassez de água, é uma forma de adaptação ao clima do sertão nordestino. No Quadro 8 será identificado as principais espécies de flora local.

**Quadro 8 - Principais espécies da flora local (continua).**

Nome popular	Nome científico
Braúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i>
Jurema	<i>Mimosa temiflora</i>
Mufumbo	<i>Combretum leprosum</i>
Pereiro	<i>Aspidospermapyrifolium Mart.</i>
Pião	<i>Jatrothamollissima (pohl) Baill.</i>
Xique-xique	<i>Pilosocereusgounellei</i>

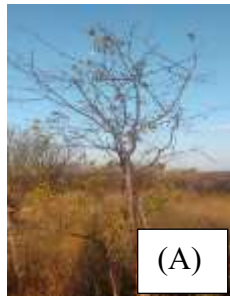
**Quadro 8 - Principais espécies da flora local (conclusão).**

Carnaúba	<i>Copernicia prunifera</i>
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i>
Favela	<i>Cnidoscolusphyllacanthus</i>
Catingueira	<i>Caesalpina pyramidalis</i>

Fonte: Autoria própria (2018).

Nas Figuras 9A a 9J, será documentada as espécies identificadas a área de estudo.

**Figura 9 - Espécies da flora local.**



Braúna  
(*Schinopsis brasiliensis*)



Jurema  
(*Mimosa temiflora*)



Mufumbo  
(*Combretum leprosum*)



Pereiro  
(*Aspidospermapyrifolium* Mart.)



Pião  
(*Jatrothamollissima* (pohl))



Xique-xique  
(Baill.  
*Pilosocereusgounellei*)



Carnaúba  
(*Copernicia prunifera*)



Umbuzeiro  
(*Spondias tuberosa*)



Favela  
(*Cnidoscolusphyllacanthus*)



Catingueira  
(*Caesalpina pyramidalis*)

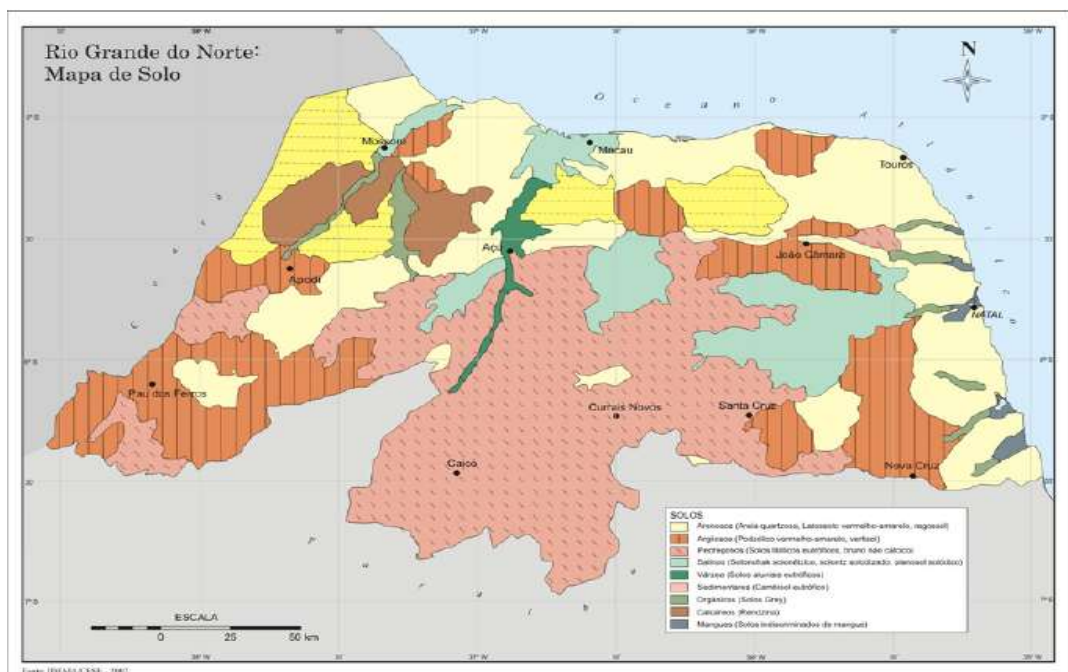
Fonte: Autoria própria (2018).

### 5.2.2 Meio Abiótico

- Solo

Os tipos de solos predominantes no Rio Grande do Norte são: Bruno Não Cálcico, Litólico Eutrófico, Areia Quartzosa, Latossolo Vermelho Amarelo, Regossolo, Podzólico Vermelho-Amarelo, Vertissolo, Solonchaks-Solonétzico, Solonetz-Solodizado, Planossolo Solódico, Aluvial, Cambissolo Eutrófico, Solos Gley, Rendizina e Solos de Mangue. Na Figura 10 será identificado as classes de solos (PTDRS, 2009).

**Figura 10 - Identificação das classes de solos no Rio Grande do Norte.**



Fonte: IDEMA (2003)

Observa-se que na região do Seridó se delimita em solos pedregosos (solos Litólicos Eutróficos e Bruno Não-Cálcico). Na região do município de Parelhas é classificado como solos Litólicos Eutróficos onde sua fertilidade natural é alta, textura arenosa, pedregosa e rochosa, relevo suave ondulado, ondulado, forte ondulado e montanhoso, além de solos rasos, pobre em matéria orgânica, não é favorável para armazenar água e pedregoso (MME, 2005). O solo da área do empreendimento estudo está em um processo de degradação acelerada devido às ações antrópicas desenfreadas, causando alterações significativas.

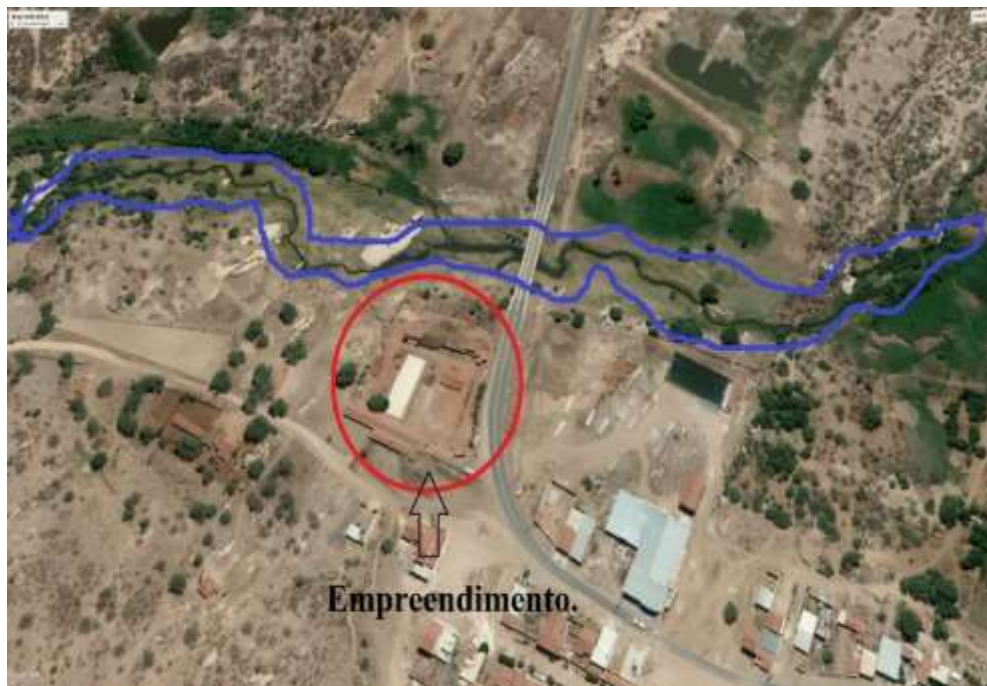


- Água

O município de Parelhas encontra-se em domínios da bacia hidrográfica Piranhas-Açu, sendo banhado pela sub-bacia do Rio Seridó. Os principais açudes de acumulação são o Boqueirão de Parelhas (85.012.000m<sup>3</sup> /público), alimentado pelos Rios Seridó e das Vazantes, Caldeirão de Parelhas (10.195.000 m<sup>3</sup> /público), alimentado pelo riacho dos Quintos, Cantinho da Cobra (373.440m<sup>3</sup> /p público), alimentado pelo Riacho da Dispensa, Dinarte Mariz (400.000m<sup>3</sup> /p público), Algodão (200.000m<sup>3</sup> /comunitário), alimentado pelo Riacho dos Grossos, Boa Vista dos Negros (500.000m<sup>3</sup> /comunitário), Cachoeira (200.000m<sup>3</sup>/comunitário), alimentado pelo Riacho da Areia e a Barragem da Cachoeira (300.000m<sup>3</sup>/comunitário) e a lagoa da Macambira. Todos os cursos d'água tem regime intermitente e o padrão de drenagem é do tipo dendrítico (MME, 2005).

A área do empreendimento estudada se situa próximo do Rio Seridó, provavelmente vindo causar impactos ambientais significativos no devido local. Com a ocupação antrópica veio com ela a existência de desmatamento e degradação da margem do rio, vindo assim comprometer a qualidade da água junto com o assoreamento. Na Figura 11 é identificada a localização do Rio Seridó próximo a área do empreendimento.

**Figura 11 – Localização do Rio Seridó próximo a área do empreendimento.**



Fonte: Autoria própria (2018).

- Ar

O ar possui característica do semiárido, com predominância de seco e quente. O vento na região é bem escasso durante o dia e com presença moderada no período da noite.

A qualidade do ar na área é diretamente afetada pelo empreendimento, possivelmente devido ao lançamento de gases, através da queima da lenha durante o processo de produtivo.

- Clima

O clima do sertão é considerado semiárido, com chuvas irregulares, altas temperaturas em todo ano, a região sofre com períodos de seca longas. O seu período chuvoso é no período de janeiro a abril, com temperaturas médias anuais de máximo 32,0 °C e mínima 18,0 °C, com umidade relativa média anual de 64% (MME, 2005).

As constantes mudanças climáticas no território é proveniente da interferência antrópica com o meio, vindo assim interferir na qualidade de vida da população local.

### 5.2.3 Meio Antrópico

- Fator Socioeconômico e Uso e Ocupação do Solo

Segundo o MME-(2005), o município de Parelhas foi criado pela Lei nº 630, de 08/11/1926, desmembrado de Jardim do Seridó, sua população estima-se 20.354 habitantes, sua densidade demográfica foi de 39.67 hab./km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). O IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano) é de 0,676 em 2010.

Na rede de saúde obtém o Hospital Dr. José Augusto Dantas, a Maternidade Dr. Graciliano Lordão, 3 Unidades Básicas, 11 Postos de Saúde. Na área de educação possui 22 escolas municipais, 16 estaduais e 3 privadas.

A economia do município é entorno do comercio, agricultura, pecuária, mas cada dia vem crescendo o setor de indústria têxtil, mineração e a cerâmica vermelha.

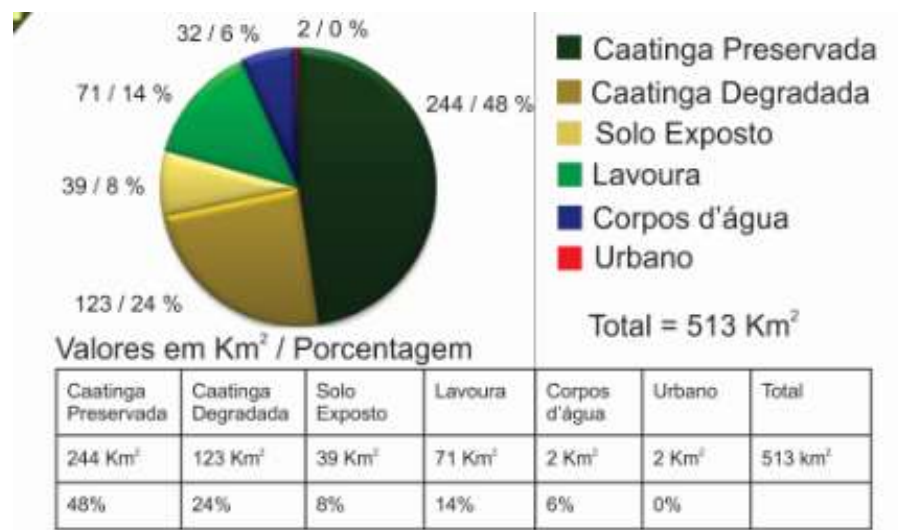
Uso e Ocupação do Solo permite conhecer a forma de como a área está sendo utilizada e a partir dessas informações tem-se suporte nas decisões de planejamento e desenvolvimento sustentável, uma vez que o espaço está em constantes transformações devido às necessidades e atividades antrópicas.

O uso e ocupação do solo no município de Parelhas-RN baseia-se em construções comerciais e residenciais, indústrias de cerâmica. Na Figura 12, mostra-se o mapa de Uso e Ocupação do Solo do município de Parelhas-RN.

**Figura 12 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo do município de Parelhas-RN.**



LEGENDA:



Fonte: INPE (2011).

Observa-se que, na Figura 12, o percentual para cada classe de Uso e ocupação do Solo para o município de Parelhas-RN, onde verifica-se que a maior parte do referido município apresenta vegetação de caatinga preservada com 48%, e enquanto que 24% da caatinga encontra-se degradada, isto é, afetada na sua estrutura e funcionalidade.

### 5.3 Análise e Identificação dos Impactos Ambientais

O Quadro 9, encontram-se listados as atividades, aspectos ambientais e impactos ambientais negativos, atingidos na indústria de cerâmica vermelha no município de Parelhas-RN na fase de operação.

**Quadro 9 -Listagem das atividades, aspectos ambientais e impactos ambientais identificados no empreendimento (continua).**

<b>Atividade</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto ambiental</b>
Adquirir matéria prima	Transporte da matéria prima	Compactação do solo
	Geração/Emissão de ruídos	Poluição sonora
	Consumo de combustíveis fósseis	Redução da fonte de petróleo
	Geração/Emissão de poluente atmosféricos	Poluição do ar
		Intensificação do aquecimento global
	Degradação ambiental	
Fornecimento da matéria prima/argila	Extração da argila	Empobrecimento do solo
		Poluição e/ou contaminação do solo
		Contaminação das águas superficiais
		Alteração do relevo
	Emissão de ruídos	Poluição sonora
	Utilização de maquinários	Redução da fonte de petróleo
		Compactação do solo
	Poluição ar	

**Quadro 9 -Listagem das atividades, aspectos ambientais e impactos ambientais identificados no empreendimento (continua).**

Fornecimento da matéria prima/lenha	Extração de Lenha	Alteração na drenagem natural do solo
		Perda da diversidade fauna local
		Erosão do solo
		Perda da diversidade flora local
		Possível alteração do microclima
		Perda da fauna local
		Alteração nas características naturais do solo
		Perda ou redução do habitat
		Risco de desertificação
		Afugentamento da fauna local
		Degradação do solo
		Perda da matéria orgânica
		Perda microbiana local
		Perda da fertilidade do solo
Emissão de ruídos	Poluição sonora	
	Utilização de serra elétrica	Redução da fonte de petróleo
Preparação da Argila	Emissão de ruídos	Poluição sonora
		Utilização de maquinário/enchedeira
	Geração/Emissão de poluente atmosféricos	Compactação do solo
		Risco de acidentes
		Poluição ar

**Quadro 9 -Listagem das atividades, aspectos ambientais e impactos ambientais identificados no empreendimento (conclusão).**

	Consumo excessivo de água	Redução na disponibilidade de água
Produção das peças	Geração/Emissão de ruídos	Poluição sonora
	Manuseio de maquinas e material	Risco de acidentes
Queima das peças	Emissão de poluentes atmosféricos	Poluição do ar
	Geração/Emissão de resíduos sólidos (cinzas, cacos de tijolos e telhas)	Degradação do ambiente
		Intensificação do aquecimento global
	Retirada do material dos fornos (telha, tijolos)	Risco a saúde humana

Fonte: Autoria própria (2018).

No Quadro 9, foram identificados 42 impactos ambientais negativos na área de estudo resultante das atividades antrópicas.

No Quadro 10, apresenta-se a matriz de interação com as atividades/ações antrópicas, os impactos ambientais e suas interações no meio abiótico, bióticos e meio antrópico.

**Quadro 10 – Matriz de interação dos impactos ambientais versus atividades/ações antrópicas (continua).**

Atividades/ações antrópicas	Impacto ambiental	Componente ambiental							
		Biótico		Abiótico				Antrópico	
		Fauna	Flora	Solo	Água	Ar	Clima	Socioeconômico	Uso e Ocupação do Solo
Adquirir matéria prima	Compactação do solo	X	X	X	X			X	X
	Poluição sonora	X						X	
	Redução da fonte de petróleo							X	
	Poluição do ar	X	X	X	X	X		X	



**Quadro 10 – Matriz de interação dos impactos ambientais versus atividades/ações antrópicas (conclusão).**

Preparação da Argila	Risco de acidentes							X	
	Poluição sonora	X						X	
	Redução da fonte de petróleo							X	
	Compactação do solo	X	X	X	X			X	X
	Poluição ar	X	X	X		X		X	
	Redução na disponibilidade de água	X	X		X			X	
Produção	Poluição sonora	X						X	
	Risco de acidentes							X	
Queima das peças	Poluição do ar	X	X	X		X	X	X	
	Degradação do ambiente	X	X					X	
	Intensificação do aquecimento global	X	X				X	X	
	Risco a saúde humana							X	

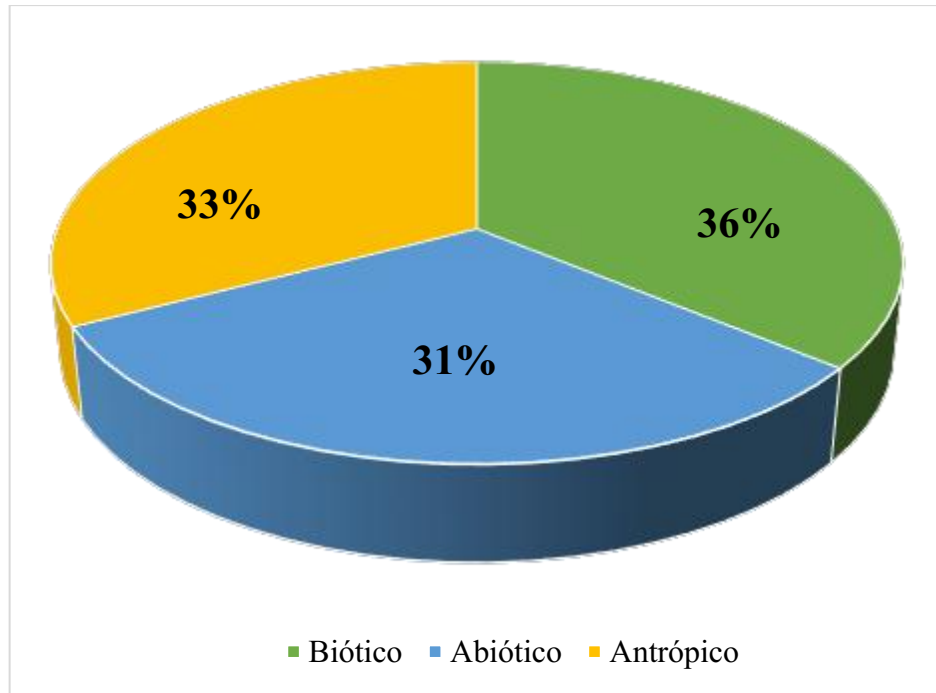
Fonte: Autoria própria (2018).

Conforme a matriz, observaram-se 336 interações identificadas no meio biótico, abiótico e antrópico.

O Gráfico 1, com porcentagens, serão apresentados a distribuição das interações dos impactos ambientais na área de estudo em cada meio.



**Gráfico 1 - Distribuição das interações dos impactos ambientais em cada meio.**



**Fonte: Autoria própria (2018).**

Ao analisar o Gráfico 1 onde foram identificados para fase de operação do empreendimento os devidos impactos ambientais negativos no meio biótico, abiótico e antrópico, verificou-se que os impactos ambientais com o maior número de ocorrência na área de estudo foram no meio biótico com 36%, abiótico com 31% e o meios abiótico 33%.

#### **5.4 Seleção e Classificação dos Impactos Ambientais**

No Quadro 11, identificou-se uma seleção dos impactos ambientais negativos de acordo com sua significância.

**Quadro 11 - Seleção dos impactos ambientais de acordo com sua significância (continua).**

<b>Atividade</b>	<b>Aspecto ambiental</b>	<b>Impacto ambiental</b>	<b>Imp.</b>	<b>Mag.</b>	<b>Imp. X Mag.</b>	<b>Sign.</b>	
Adquirir matéria prima	Transporte da matéria prima	Compactação do solo	10	9	90	MS	
	Geração/Emissão de ruídos	Poluição sonora	7	6	42	PS	
	Consumo de combustíveis fosseis	Redução da fonte de petróleo	10	10	100	MS	
	Geração/Emissão de poluente atmosféricos	Poluição do ar		8	7	56	S
		Intensificação do aquecimento global		8	8	64	S
		Degradação ambiental		10	9	90	MS
Fornecimento da matéria prima/argila	Extração da argila	Empobrecimento do solo	9	7	63	S	
		Poluição e/ou contaminação do solo	7	6	42	PS	

**Quadro 11 - Seleção dos impactos ambientais de acordo com sua significância  
(continua)**

		Contaminação das águas superficiais	8	4	32	PS
		Alteração do relevo	7	4	28	PS
	Emissão de ruídos	Poluição sonora	7	6	42	PS
	Utilização de maquinários	Redução da fonte de petróleo	10	10	100	MS
		Compactação do solo	10	9	90	MS
		Poluição ar	8	7	56	S
Fornecimento da matéria prima/lenha	Extração de Lenha	Alteração na drenagem natural do solo	8	7	56	S
		Perda da diversidade fauna local	10	8	80	MS
		Erosão do solo	10	10	100	MS
		Perda da diversidade flora local	10	10	100	MS
		Possível alteração do microclima	6	4	24	PS
		Perda da fauna local	10	8	80	MS
		Alteração nas características naturais do solo	8	7	56	S

**Quadro 11 - Seleção dos impactos ambientais de acordo com sua significância  
(continua).**

		Perda ou redução do habitat	8	9	72	S
		Risco de desertificação	10	10	100	MS
		Afugentamento da fauna local	9	9	81	MS
		Degradação do solo	10	7	70	S
		Perda da matéria orgânica	8	6	48	PS
		Perda microbiana local	8	6	48	PS
	Emissão de ruídos	Perda da fertilidade do solo	8	7	56	S
	Emissão de ruídos	Poluição sonora	7	6	42	PS
Preparação da Argila	Utilização de serra elétrica	Redução da fonte de petróleo	8	7	56	S
	Utilização de maquinário/enchedeira	Risco de acidentes	7	8	56	S
	Emissão de ruídos Emissão de ruídos	Poluição sonora	7	6	42	PS
	Utilização de maquinário/enchedeira	Redução da fonte de petróleo Compactação do solo	10	5	50	S
	Geração/Emissão de poluente atmosféricos	Poluição ar	8	7	56	S

**Quadro 11 - Seleção dos impactos ambientais de acordo com sua significância (continua).**

Produção das peças	Consumo excessivo de água	Redução na disponibilidade de água	8	5	40	PS
	Geração/Emissão de ruídos	Poluição sonora	8	7	56	S
Queima das peças	Manuseio de máquinas e material	Risco de acidentes	7	6	42	PS
	Emissão de poluentes atmosféricos	Poluição do ar	8	7	56	S
	Geração/Emissão de resíduos sólidos (cinzas, cacos de tijolos e telhas)	Degradação do ambiente	8	5	40	PS
		Intensificação do aquecimento global	10	9	90	MS
	Retirada do material dos fornos (telha, tijolos)	Risco a saúde humana	7	6	42	PS

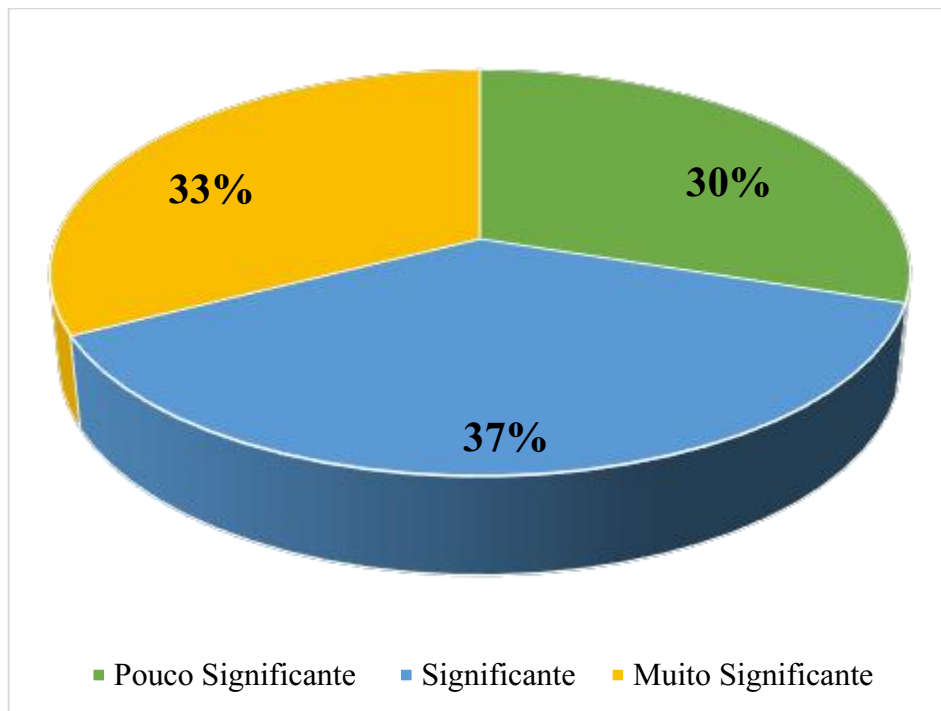
(Imp.) Importância; (Mag.) Magnitude; (Sign.) Significância.

Pouco Significante - PS; Significante - S; Muito Significante - MS.

**Fonte: Autoria própria (2018).**

No Gráfico 2, com porcentagens, são apresentados os resultados da classificação dos impactos ambientais significativos.

**Gráfico 2 – Resultados quantitativo da classificação dos impactos ambientais significativos.**



**Fonte: Autoria própria (2018).**

Ao analisar o Quadro 11, onde foi classificado os impactos ambientais de acordo com sua significância na área de estudada, constatou-se que 33% dos impactos eram muito significativos, 37% significativos e 30% com pouca significância.

No Quadro 12, é apresentado a Matriz de classificação dos impactos ambientais significativos.

Quadro 12 -Matriz de classificação dos impactos ambientais significativos (continua).

Atividades	Impacto ambiental	Valor		Espaço de ocorrência			Tempo de ocorrência					Ordem		Potencial de mitigação	
		Positivo	Negativo	Local	Regional	Estratégico	Imediato	Cíclico	Médio ao Longo Prazo	Permanente	Temporário	Direto	Indireto	Mitigável	Não Mitigável
Transporte /adquirir matéria prima	Compactação do solo		X	X			X		X	X		X		X	
	Poluição sonora		X	X			X	X			X		X		
	Redução da fonte de petróleo		X	X	X				X	X		X			X
	Poluição do ar		X	X			X	X			X				
	Intensificação do aquecimento global		X	X	X	X			X			X		X	
	Degradação ambiental		X	X	X				X				X	X	
Fornecimento da matéria prima/argila	Empobrecimento do solo		X	X					X		X	X		X	
	Poluição e/ou contaminação do solo		X	X					X	X		X		X	
	Contaminação das águas subterrâneas		X		X		X	X			X		X		
	Alteração do relevo		X	X			X			X		X			X

**Quadro 12 -Matriz de classificação dos impactos ambientais significativos (continua).**

	Poluição sonora		X	X			X	X				X		X	
	Redução da fonte de petróleo		X	X	X				X	X		X			X
	Compactação do solo		X	X					X	X		X		X	
	Poluição ar		X	X			X	X				X		X	
Fornecimento da matéria prima/lenha	Alteração na drenagem natural do solo		X	X			X					X		X	
	Perda da diversidade fauna local		X	X					X		X	X		X	
	Erosão		X	X					X				X	X	
	Perda da diversidade flora local		X	X					X		X	X		X	
	Possível alteração do microclima		X	X	X		X			X		X		X	
	Perda diversidade da fauna local		X	X					X		X	X		X	
	Alteração nas características naturais do solo		X	X					X		X	X		X	
	Perda ou redução do habitat fauna		X	X	X		X			X			X		X



**Quadro 12 -Matriz de classificação dos impactos ambientais significativos (conclusão).**

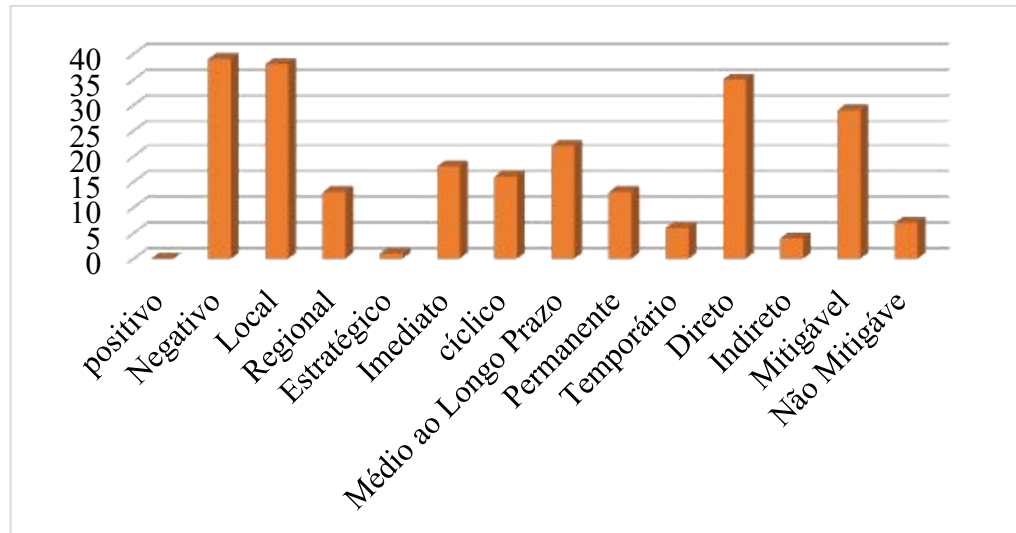
	Risco de desertificação		X	X				X	X			X		X	
	Afugentamento da fauna local		X	X	X		X	X					X		X
	Degradação do solo		X	X					X	X		X		X	
	Perda da matéria orgânica		X	X	X		X	X				X		X	
	Perda microbiana local		X	X	X		X	X				X		X	
	Perda da fertilidade do solo		X	X					X		X	X		X	
	Poluição sonora		X	X			X	X				X		X	
Preparação da Argila	Redução da fonte de petróleo		X	X	X				X	X		X			X
	Risco de acidentes		X	X				X	X			X		X	
	Poluição sonora		X	X			X	X				X		X	
	Redução da fonte de petróleo		X	X	X				X	X		X			X
	Compactação do solo		X	X					X	X		X		X	
Produção das	Poluição ar		X	X			X	X				X			
	Redução na disponibilidade de água		X	X	X				X	X		X		X	
Queima de	Poluição sonora		X	X			X	X				X		X	
	Risco de acidentes		X	X				X	X			X		X	
	Poluição do ar		X	X			X	X				X			

Positivo - P; Negativo - N; Local - L; Regional - R; Estratégico - E; Imediato - I; Cíclico - C; Médio ou Longo Prazo - MP ou LP; Permanente- PE; Temporário - T; Direto - D; Indireto - IN; Mitigável - MI; Não-Mitigável - NM.

**Fonte: Autoria própria (2018).**

Mostra-se no Gráfico 3, mostra a distribuição da classificação dos impactos ambientais significativos.

**Gráfico 3 - Distribuição da classificação dos impactos ambientais significativos.**



Fonte: Autoria própria (2018).

Ao analisar o Quadro 12 e o Gráfico 3, verificou -se que 39 impactos são negativos, 38 impactos são locais, 13 regionais, 1 estratégico, 18 imediatos, 16 cíclicos, 22 de médio ou longo prazo, 13 permanentes, 6 temporários, 35 diretos, 4 indiretos, 29 mitigáveis 7 não mitigáveis e nenhum positivo.

### 5.5 Sugestões de Medidas de Controle Ambiental

Com base nos impactos ambientais levantados, foram apresentadas medidas de controle ambiental para os devidos impactos significativos e muito significativos do empreendimento estudado. As medidas adotadas serão mitigadora, preventiva e compensatória.

- Compactação do solo  
Medida Compensatória - Delimitar uma área no empreendimento e recuperar reflorestando.

- Degradação ambiental  
Medida Mitigação e Preventiva - Utilizar fontes de energia alternativa para a queima, construir um viveiro de mudas para que possa vim plantar no empreendimento e nas áreas degradadas.
- Redução da fonte de petróleo  
Medidas Preventiva - Utilizar fontes alternativas de energia.
- Intensificação do aquecimento global  
Medidas Preventiva - Elaborar programa de Educação Ambiental voltada aos funcionários sobre a importância da preservação ambiental.
- Empobrecimento do solo  
Medidas Mitigação - Implementar espécies nativas desmatada para uso da lenha.
- Poluição e/ou contaminação do solo  
Medidas Mitigação - Estabelecer procedimento de reaproveitamento de resíduos sólidos.
- Alteração na drenagem natural da água  
Medida de Mitigação - Evitar desmatamento desnecessário, em especial próximo a nascentes de curso d'água.
- Perda da diversidade fauna local  
Medidas Preventiva - Evitar o desmatamento desnecessário sem nenhum controle e criar área de preservação ambiental que possa garantir condições par fauna local.
- Erosão.  
Medidas Mitigação - Na área que a vegetação foi desmatada e o solo exposto, plantar com vegetação nativa para que possa evitar a erosão do solo.

- Perda da diversidade flora local  
Medidas Mitigação e Preventiva - Recuperar a áreas desmatada, e reflorestamento áreas desmatadas.
- Risco de desertificação  
Medidas Mitigação - Preservar as áreas verdes e realizar o reflorestamento em locais desmatados.
- Perda da fertilidade do solo  
Medidas Mitigação - Evitar o desmatamento desnecessário.
- Risco de acidentes  
Medidas Mitigação - Utilização de equipamentos adequadas para o trabalho (EPI's), controlar adequadamente a velocidades dos maquinários.
- Redução na disponibilidade de água  
Medidas Mitigação - Buscar formas de controlar os gastos desencerraria da água.
- Risco a saúde humana  
Medidas Mitigação - Usas equipamentos adequados como luvas para evitar queimaduras na retirada do produto no forno, usas mascaras para evitar doenças pulmonares (EPI's) e campanhas de prevenção de doenças.
- Perda ou redução do habitat fauna  
Medida Compensatória – Conservar a biodiversidade, criando e implantando uma área de refúgio para a fauna.

## 5.6 Propostas de Planos e Programas Ambientais

- Programa de educação ambiental para funcionários

### **Objetivo:**

Criar uma consciência e sensibilidade ambiental voltada para a preservação do meio-ambiente. Os funcionários precisam conhecer os possíveis impactos ambientais que a empresa possa vim ocasionar e tentar minimizar.

- Programa de reflorestamento

**Objetivo:**

Promover a recuperação de áreas desmatada pelo o uso descontrolado da flora nativa.

- Programa de controlo do processo de erosão

**Objetivo:**

Controlar a intensificação do processo erosivo nas áreas de desmatamento no empreendimento.

- Programa de gerenciamento de resíduos sólidos

**Objetivo:**

Trazer fins adequados para os resíduos sólidos e assim reduzindo-o ou eliminando-o.

## 6 CONCLUSÃO

As atividades e os impactos ambientais foram identificados no processo de operação do empreendimento.

Os principais componentes afetados pelos impactos ambientais foram a fauna, a flora e a população.

Os componentes ambientais descritos no diagnóstico ambiental simplificado nos meios bióticos, abiótico e antrópico na área do empreendimento mostraram-se alterações de grande potencial.

Foram identificados ao total 42 impactos ambientais, onde 30% tiveram poucas significâncias, 37% significantes e 33% com muitas significâncias. Dos impactos ambientais significantes identificados e analisados, 39 são negativos, 38 são locais, 13 regionais, 1 estratégico, 18 imediatos, 16 cíclicos, 22 de médio ou longo prazo, 13 permanentes, 6 temporários, 35 diretos, 4 indiretos, 29 mitigáveis e 7 não mitigáveis e nenhum positivo.

As medidas de controle propostas foram compactação do solo, degradação ambiental, redução da fonte de petróleo, intensificação do aquecimento global, empobrecimento do solo, poluição e/ou contaminação do solo, alteração na drenagem natural do solo, perda da diversidade fauna local, erosão, perda da diversidade flora local, risco de desertificação, perda da fertilidade do solo, risco de acidentes, redução na disponibilidade de água, risco a saúde humana, perda ou redução do habitat fauna.

Os principais planos de programa ambientais elaborados foram programa de educação ambiental para funcionários, programa de reflorestamento, programa de controle no processo de erosão.

Observa-se que a atividade que mais identifica impactos ambientais é no processo de extração da argila e na extração de lenha onde é a principal fonte de calor para o processo de queima, onde eventualmente necessitará de uma grande quantidade.

A condição ambiental da indústria de cerâmica vermelha será melhorada de forma significativa, desde que as medidas de controle ambiental e os planos e programas ambientais indicados sejam colocados em prática.

## REFERÊNCIAS

ABCERAM. **Associação Brasileira de Cerâmica**. Disponível em:

<https://abceram.org.br/processo-de-fabricacao/>. Acesso em: 16 de jul.2018.

ABDI. **Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial**. Relatório (2016). Disponível

em: <http://www.abdi.com.br/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 16 de jul.2018.

ADHB-**Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. Disponível em:

[http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/parelhas\\_mn](http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/parelhas_mn). Acesso em: 07 de nov. de 2018.

ANICER. **Relatório** (2015). Disponível em: <https://www.anicer.com.br/relatorio-anual/>.

Acesso em: 05 de jul.2018.

BARBOSA, Eduardo Macedo; BARATA, Matha Macedo de Lima; HACON, Sandra de Souza. A saúde no licenciamento ambiental: uma proposta metodológica para a avaliação dos impactos da indústria de petróleo e gás. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 299-310, 2012.

BARBOSA, Eduardo Macedo; BARATA, Matha Macedo de Lima; HACON, Sandra de Souza. A saúde no licenciamento ambiental: uma proposta metodológica para a avaliação dos impactos da indústria de petróleo e gás. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 17, p. 299-310, 2012.

BNB- Banco do Nordeste. **Informe Setorial Cerâmica Vermelha**. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste Do Brasil – ETENE. Brasília- DF, 2010.

BRAGA, B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2 eds. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

BRASIL. Lei 6.938 de agosto de 1981. Dispõe sobre a **Política Nacional do Meio Ambiente**, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível: Acessado em: 15 de out. 2018. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)

BUSTAMANTE, Gladstone Motta et al. A indústria cerâmica brasileira. **Cerâmica industrial**, v. 5, n. 3, p. 31-36, 2000.

CARLOS NETO, Cirilo. A utilização dos sistemas de informação: um estudo de caso em indústrias cerâmicas em Carnaúba dos Dantas/RN. **2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.**

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente -Resolução do CONAMA nº. 001 de 1986.

CORREIA, João Victor Freitas; FRAGA, Yuri Sotero Bonfim. Propriedades Mecânicas de Resíduos de Cerâmica Vermelha como Agredado Miúdo para a Produção de Concretos. **Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT**, v. 4, n. 3, p. 89, 2018.

DE ALBUQUERQUE OMENA, Maria Luiza Rodrigues; DOS SANTOS, Edinaldo Batista. Análise da efetividade da avaliação de impactos ambientais–AIA–da Rodovia SE 100/Sul-Sergipe. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 4, n. 1, 2008.

DE OLIVEIRA, Francisco Correia; DE MOURA, Héber José Teófilo. Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará. **Revista Pretexto**, v. 10, n. 4, 2009.

DE OLIVEIRAA, Aparecida Antônia; BURSZTYNB, Marcel. Avaliação de impacto ambiental de políticas públicas. **Interações (Campo Grande)**, v. 2, n. 3, 2016.

DINIZ, Moisés Ferreira. Impacto Ambiental: Visão Ética E Jurídica. **THEMIS: Revista da Esmec**, v. 4, n. 2, p. 333-400, 2016.

DNIT- Departamento de Infra-estrutura de Transporte- 2015 – **Relatório de Impacto Ambiental das Obras de Duplicação da Rodovia BR-386/RS.**



ETENE -Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - **Informe Setorial Cerâmica Vermelha** – outubro/2010.

FOGLIATTI, M. C.; FILLIPO, S.; GOUDARD, B. **Avaliação de Impactos Ambientais: Aplicações aos sistemas de Transporte**. Rio de Janeiro: Interciência: 2004.

FONTANELLA, Alexandra et al. Diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do rio da ilha, Taquara, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 7, n. 1, 2009.  
<http://www.abdi.com.br/Paginas/default.aspx>

JUNIOR, M. C. et al. Panorama e perspectivas da indústria de revestimentos cerâmicos no Brasil. **Cerâmica Industrial**, v. 15, n. 3, p. 7-18, 2010.

LINARD, Zoraia Úrsula Silva de Alencar; KHAN, Ahmad Saeed; LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro-Sales. Percepções dos impactos ambientais da indústria de cerâmica no município de Crato estado do Ceará, Brasil. **Economía, sociedad y territorio**, v. 15, n. 48, p. 397-423, 2015.

MEDEIROS, A. N. **Gestão de Resíduos Sólidos e Compromisso Ambiental Numa Indústria de Cerâmica Vermelha em Parelhas-RN**. 2017. (45) fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB. 2017.

MILARÉ, É. **Direito do ambiente**. Thomson Reuters Revista dos Tribunais, 2015.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (2011a). Perspectiva mineral – **Avançar e melhorar na organização e modernização do APLs de base mineral**. Número 5, outubro – 2011, ano III.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Anuário Estatístico do Setor de Transformação de Não-Metálicos**. Brasília-DF, 2012.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Anuário Estatístico do Setor de Transformação de Não-Metálicos**. Brasília-DF, 2016.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Anuário Estatístico do Setor de Transformação de Não-Metálicos**. Brasília-DF, 2017.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea**. Rio Grande do Norte, 2005.

NASCIMENTO, Waldécio Sávio dos Anjos do. **Avaliação dos impactos ambientais gerados por uma indústria cerâmica típica da Região do Seridó/RN**. 2010. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

OLIVEIRA, José A. Puppim de. **Empresas na sociedade: sustentabilidade e responsabilidade social**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2008.

PEREIRA, María Inés. **Entrevistas verano 2012: León Ferrari, el anticristo**. 2012.

PNUMA. PNUMA no Brasil. 2018 Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm). Acesso em: 12 jul. 2018.

PTDRS - **Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Seridó** -2009.

RIBEIRO, Helena. **Estudo de Impacto Ambiental como Instrumento de Planejamento**. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; ROMERO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. (editores). Curso de Gestão Ambiental. Barueri: Manole, 2004. p. 759-790.

SÁ, B. G. **Avaliação dos impactos ambientais resultantes da Gestão do Saneamento Básico na cidade de Pombal-PB**. 2016. 106 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB. 2016.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. 2ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2008, 495p.

SILVA, Valdenildo Pedro. Impactos ambientais da expansão da cerâmica vermelha em Carnaúba dos Dantas–RN. **HOLOS**, v. 3, p. 96-112, 2007.

SIM. Sistema de Inteligência de Mercado. **SEBRAE**, 2015. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/b877f9b38e787b32594c8b6e5c39b244/\\$File/5846.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/b877f9b38e787b32594c8b6e5c39b244/$File/5846.pdf). Acesso em: 03 de set.2018.

STAMM, Hugo Roger et al. **Método para avaliação de impacto ambiental (AIA) em projetos de grande porte**: estudo de caso de uma usina termelétrica. 2003.

TAVARES, Sergio F.; GRIMME, Friederich W. Análise de processos produtivos em cerâmica vermelha estudo de caso comparativo entre Brasil e Alemanha. **Anais do IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Foz do Iguaçu, PA**, v. 731, 2010.

TEIXEIRA, Izabella. Vamos Cuidar do Brasil: 4º **Conferência Nacional do Meio Ambiente – Resíduos Sólidos**. Texto Orientador. 2º Edição. Brasília, maio de 2013.

THEODORO, Suzi Huff; CORDEIRO, Pamora M. Figueiredo; BEKE, Zeke. Gestão ambiental: uma prática para mediar conflitos socioambientais. **Associação Brasileira de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (ANPPAS, 2004)**, v. 30, 2004.

