



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Centro de Tecnologia e Ciências

Faculdade de Engenharia

Aline Ribeiro Meireles

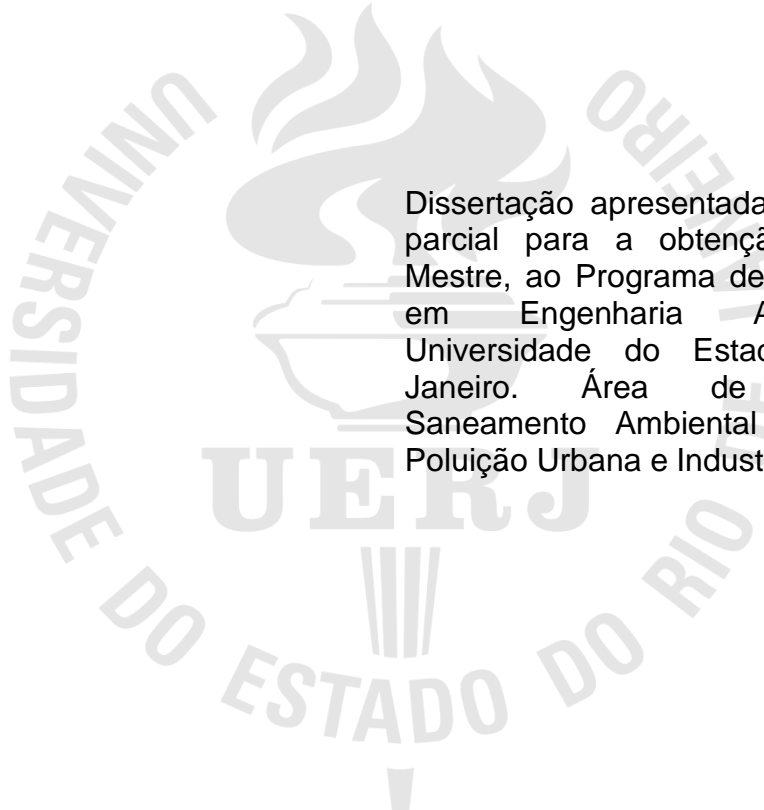
**Coprocessamento de resíduos em uma cimenteira de Cantagalo,  
RJ: investigação documental de um inquérito civil do Ministério  
Público do Estado do Rio de Janeiro**

Rio de Janeiro

2016

Aline Ribeiro Meireles

**Coprocessamento de resíduos em uma cimenteira de Cantagalo, RJ:  
Investigação documental de um inquérito civil do Ministério Público do Estado  
do Rio de Janeiro**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Saneamento Ambiental - Controle da Poluição Urbana e Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Júlio Domingos Nunes Fortes  
Coorientador: Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos

Rio de Janeiro

2016

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/B

M499 Meireles, Aline Ribeiro.  
Coprocessoamento de resíduos em uma cimenteira de  
Cantagalo, RJ: investigação documental de um inquérito civil  
do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro / Aline  
Ribeiro Meireles. – 2015.  
137 f. + 1 CD-ROM

Orientador: Júlio Domingos Nunes Fortes.  
Coorientador: Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado do Rio  
de Janeiro, Faculdade de Engenharia.

1. Engenharia ambiental. 2. Reaproveitamento de  
resíduos industriais - Dissertações. 3. Controle de poluição -  
Industria - Dissertações. 4. Indústria - Aspectos ambientais -  
Dissertações. I. Fortes, Júlio Domingos Nunes. II. Mattos,  
Ubirajara Aluizio de Oliveira. III. Universidade do Estado do  
Rio de Janeiro. VI. Título.

CDU 628.336

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial  
desta dissertação.

---

Assinatura

---

Data

Aline Ribeiro Meireles

**Coprocessamento de resíduos em uma cimenteira de Cantagalo, RJ:  
Investigação documental de um inquérito civil do Ministério Público do Estado  
do Rio de Janeiro**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Saneamento Ambiental - Controle da Poluição Urbana e Industrial.

Aprovada em:

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Júlio Domingos Nunes Fortes (Orientador)  
Faculdade de Engenharia - UERJ

---

Prof. Dr. Ubirajara Aluizio de Oliveira Mattos (Coorientador)  
Faculdade de Engenharia – UERJ

---

Prof. Dr. Bruno Milanez  
Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

---

Prof. Dr. Luiz Carlos De Martini Júnior  
Diretor da Ambiente De Martini

Rio de Janeiro

2016

## DEDICATÓRIA

À minha família, pelo apoio em todos os momentos, em especial, a minha mãe Janete, pelo exemplo de perseverança, além do aprendizado de amor e respeito à natureza.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela oportunidade desta experiência e em especial pelas pessoas que este trabalho proporcionou a conhecer.

A minha querida mãe, Janete, pelo carinho e dedicação que fez com que eu chegasse até aqui, as minhas irmãs, Sarah e Isadora, e toda minha família e amigos por encherem minha vida de felicidade.

Aos Professores Ubirajara Mattos e Júlio Fortes, meus orientadores, pelo apoio, incentivo, segurança e conhecimentos transmitidos.

Aos mestres da UERJ, Gandhi, Eduardo, Elmo e Fátima Suely pelos conhecimentos compartilhados.

Ao GAEMA – Grupo de Atuação Especializada em Meio Ambiente do Ministério Público do Rio de Janeiro, por ter disponibilizado informações necessárias ao desenvolvimento deste trabalho.

Aos grandes mestres que tive na USS, que me fizeram engenheira e me auxiliaram em mais esta conquista e aos verdadeiros amigos que fiz por lá e que se mantêm presentes ao longo desses anos.

As grandes ideias são antes fruto de um grande coração,  
do que de uma grande inteligência.

*Fiódor Dostoiévski*

## RESUMO

MEIRELES, A. R. *Coprocessamento de resíduos em uma cimenteira de Cantagalo, RJ*: investigação documental de um inquérito civil do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro. 2016. 137 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

O coprocessamento é uma das alternativas para amenizar o problema ambiental da geração excessiva de resíduos, sendo também uma vantagem para as fábricas de cimento que empregam tal técnica, que reduz custos, utilizando resíduos como combustível no forno de clínquer e/ou substituto parcial de matéria-prima. Entretanto, essa técnica pode intensificar a geração de poluentes emitidos nos fornos de cimento e causar impactos no meio ambiente e na saúde da população. Este estudo visou classificar e analisar os documentos do Inquérito Civil - IC sobre os danos ambientais e a saúde pública causados por uma fábrica de cimento do município de Cantagalo/RJ, a fim de averiguar se a fábrica de cimento apresentou um desempenho efetivo no controle de poluentes atmosféricos com o propósito de recomendar ou não a renovação da Licença de Operação - LO para o coprocessamento. Foi elaborado um histórico dos documentos presentes no IC sobre a qualidade do ar, a escolha dos documentos referentes à qualidade do ar é devido à poluição atmosférica ser um impacto característico na fabricação de cimento. Os documentos selecionados foram classificados em 07 categorias: Ofício, Despacho, Reportagem, Parecer Técnico, Relatório Técnico e Outros Documentos. A análise histórica dos documentos permitiu constatar que apesar da fábrica estudada apresentar algumas melhorias referentes à questão da qualidade do ar, a mesma ainda possui deficiências que precisam ser corrigidas, antes mesmo de se pensar na possibilidade da renovação da LO, e depois de corrigir essas deficiências, será necessário realizar um estudo aprofundado sobre as emissões atmosféricas com o coprocessamento e sem o coprocessamento, que não consta nos autos do IC. O trabalho também avaliou o posicionamento do órgão ambiental do estado do Rio de Janeiro, no decorrer desse IC, e discutiu a sua postura “maleável” quanto ao atendimento às questões de qualidade do ar. É relevante destacar que a metodologia utilizada para a análise dos documentos é a principal contribuição deste trabalho, sendo uma ferramenta importante para auxiliar em outros processos sobre problemas ambientais.

Palavras- chave: Resíduos; Coprocessamento; Emissões atmosféricas; Indústria cimenteira; Inquérito civil.



## ABSTRACT

MEIRELES, A. R. *Residues coprocessing in a cement industry from Cantagalo, RJ, Brazil*: a Public Ministry of Rio de Janeiro civil investigation. 2016. 137 f. Dissertation (Professional Master's Degree in Environmental Engineer) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

Coprocessing is one of the alternatives to amend the environmental problem from the excessive generation of residues, plus being an advantage for the cement factories employing such technique, reducing costs, using residues as clinker furnace fuel and/or partial substitute of feedstock. However, this technique may intensify the generation of pollutant matter released by the cement furnaces, causing impacts on the environment and population health. This study aimed to classify and analyze the files from the civil investigation (CI) about the environmental and public health damages caused by a cement factory in Cantagalo, RJ, Brazil, in order to ascertain whether the factory showed an effective performance regarding the control of atmospheric pollutants, targeting to recommend or not its Operation Permit (OP) renewal for the coprocessing. A dossier of files present in the CI about the air quality was done; the choice for files related to the air quality is due to the atmospheric pollution be regarded as a characteristic impact in the cement manufacturing, being classified in 7 categories: dispatch office, report, technical advice, technical report and other files. The analysis of the documents allowed to find that even though the factory showed some improvements related to the air quality, it still has deficiencies urging to be fixed before the factory consider an OP renewal, and after fixing these deficiencies, it will be required to perform a deepened study regarding atmospheric emissions with and without coprocessing, which is not included in the CI. This study evaluated, too, the regulatory body of Rio de Janeiro state opinion during this CI, and discussed its “malleable” posture about the air quality requirements. It is relevant to highlight the methodology used for files analysis, being the major contribution for this work, as it can be an important tool to assist in other processes about environmental issues.

Keywords: Residues; Coprocessing; Atmospheric emissions; Cement industry; Civil investigation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma simplificado da produção de cimento.....	25
Figura 2 - Pontos de entrada de resíduos.....	29
Figura 3 - Localização das fábricas de cimento no município de Cantagalo.....	53
Figura 4 - Dados Gerais do Município de Cantagalo.....	55
Figura 5 - Vista aérea da Fábrica e do entorno.....	56
Figura 6 - Reportagem do Jornal “O Dia” que desencadeou a abertura do Inquérito Civil da fábrica Rio Negro.....	57
Figura 7 - Galpão de armazenamento do blend sólido com abertura na lateral e simbologia genérica.....	61
Figura 8 - Armazenamento de blend líquido.....	62
Figura 9 - Forno com coprocessamento apresentando rachaduras.....	63
Figura 10 - Marcos histórico na fábrica de cimento Rio Negro.....	109

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da produção de cimento no Brasil.....	23
Gráfico 2 - Perfil dos resíduos coprocessados no Brasil no ano de 2012 .....	28
Gráfico 3 - Consumo de energia pela indústria de cimento.....	30

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Relatórios incompletos enviados pela Votorantim ao INEA.....113

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantificação das fontes de informações consultadas durante a pesquisa bibliográfica.....	18
Tabela 2 – Limites de emissão de MP e NOx provenientes da indústria de cimento portland.....	33
Tabela 3 - Comparação dos limites máximos de emissão atmosférica para coprocessamento na Europa e no Brasil.....	35
Tabela 4 - Composição química do pó do eletrofiltro e clínquer em operação sem (branco) e com (30%) coprocessamento.....	41
Tabela 5 - Resumo da metodologia usada para análise dos documentos.....	51
Tabela 6 - Contaminação por metais pesados no clínquer coprocessado em Cantagalo (ppm).....	64
Tabela 7 - Resultados de poluentes analisados.....	118

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CETESB Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  
CESTEH Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana  
CO Monóxido de Carbono  
DPOC Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica  
EPI Equipamento de Proteção Individual  
FEEMA Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente  
FDSR Ficha com dados de Segurança de Resíduos Químicos  
FISPQ Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos  
GAEMA Grupo de Atuação Especializado em Meio Ambiente do MPRJ  
GATE Grupo de Apoio Técnico Especializado do MPRJ  
IC Inquérito Civil  
INEA Instituto Estadual do Ambiente  
LO Licença de Operação  
LOR Licença de Operação e Recuperação  
MPRJ Ministério Público do Rio de Janeiro  
NOx Óxidos de Nitrogênio  
O<sub>2</sub> Gás Oxigênio  
PPM Partes por milhão  
PTS Partículas Totais em Suspensão  
RV Relatório de Vistoria  
SOx Óxidos de Enxofre  
UERJ Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
USEPA Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos

## SUMÁRIO

### INTRODUÇÃO

Colocação do problema .....	14
Relevância .....	15
Objetivos .....	16
Metodologia .....	17
Estrutura da dissertação .....	21

### 1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. Aspectos Relativos à indústria cimenteira.....	22
1.1.1 A história do cimento e da indústria cimenteira no Brasil.....	22
1.1.2 Processo Produtivo do Cimento.....	23
1.2. Coprocessamento.....	26
1.2.1 Caracterização do Coprocessamento.....	26
1.2.2 Aspectos legais e ambientais sobre o coprocessamento.....	31
1.2.3 Principais impactos no meio ambiente e na saúde.....	37
1.3. Justiça Ambiental.....	43
1.4. Elementos para Análise documental.....	46

### 2. ESTUDO DE CASO

2.1 A indústria de cimento em Cantagalo e caracterização da região.....	53
2.2 O coprocessamento na <i>Rio Negro</i> .....	55
2.2.1 Aspectos Gerais.....	55
2.2.2 Descrição do Coprocessamento.....	59
2.2.3 Histórico do Coprocessamento.....	64
2.3 Análise das informações apresentadas.....	110
2.4 Recomendações.....	123

<b>CONCLUSÃO</b> .....	126
------------------------	-----

<b>REFERÊNCIAS</b> .....	129
--------------------------	-----

<b>APÊNDICE</b> – Planilha de documentos.....	137
---	-----

## INTRODUÇÃO

### Colocação do problema

Um dos maiores desafios que a sociedade moderna enfrenta é o equacionamento da geração excessiva e da disposição final ambientalmente segura dos resíduos sólidos.<sup>1</sup>

Diante do acelerado desenvolvimento tecnológico das indústrias e o crescimento populacional nos grandes centros, nota-se uma considerável preocupação mundial em relação aos resíduos, o que ocasionou paralelamente, aumento crescente da quantidade e diversidade de poluentes, comprometendo assim a qualidade de vida dos seres no ambiente.<sup>2</sup>

Uma das práticas que vem sendo bastante utilizada para a destinação final de resíduos é o coprocessamento de resíduos nas indústrias de cimento, esses provenientes de diversos processos industriais.

A questão da queima de resíduos tóxicos em fornos de indústrias cimenteiras se dá por três aspectos: o primeiro representa os interesses da indústria, que ao utilizar determinada técnica visa reduzir os custos de produção, uma vez que muitos dos resíduos utilizados possuem alto poder calorífico;<sup>4</sup> o segundo diz respeito ao meio ambiente, pois o processo de coprocessamento é uma alternativa para amenizar o problema ambiental ocasionado pela geração de resíduos, e vem sendo amplamente utilizado tanto em nível mundial quanto nacional, no entanto é necessário serem feitos estudos precisos para averiguar se os poluentes gerados nesse processo não prejudicam ainda mais o meio ambiente, e ter uma fiscalização rigorosa nas indústrias cimenteiras;<sup>5</sup> no terceiro, agrupam-se as questões ligadas à população, especialmente a trabalhadora que é pouco estudada e não tem conhecimento dos riscos a que estão expostas.<sup>6</sup>



## Relevância

O município de Cantagalo do estado do Rio de Janeiro abriga o pólo cimenteiro constituído por três indústrias de cimento que utilizam o coprocessamento de resíduos em seu processo de fabricação e exploram uma mina de calcário estabelecida na região. Ele é o terceiro município do estado com maior emissão potencial de particulados (PM10).<sup>59</sup>

Uma dessas indústrias solicitou a renovação de licença de operação (LO) do coprocessamento, junto ao órgão licenciador do Estado. O processo de renovação está sendo acompanhado pelo Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro (MPRJ), através de um Processo de Ação Cível, aberto em 2010.

A renovação de uma LO depende do atendimento a Resolução CONAMA nº 264, de 26 de agosto de 1999, por parte da indústria solicitante. A Resolução 264/99 dispõe sobre o licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividade do coprocessamento de resíduos e estabelece os limites referentes a emissões atmosféricas.<sup>3</sup>

Atendendo a uma solicitação do MPRJ foi firmado um acordo de cooperação técnica-científica com a UERJ, em 2013, com a proposta de proceder à análise dos documentos do Processo de Ação Cível, no tocante às atividades relacionadas ao coprocessamento de resíduos da indústria estudada, a fim de verificar se a indústria vem cumprindo todas as exigências constantes na referida resolução e com isso ter direito a receber a renovação da LO.

A verificação do cumprimento das exigências requer uma análise histórica dos problemas de poluição do ar causados pela indústria, desde o início da atividade de coprocessamento.

A fábrica de cimento estudada começou a ser investigada no final de 1994, devido a denúncias e irregularidades na atividade de coprocessamento, na qual era suspeita de causar danos ambientais e a saúde pública. Em 2005, devido à suposta adequação da empresa, o processo foi arquivado e lhe foi concedida Licença de Operação (LO) do coprocessamento com prazo de 04 anos. No entanto em abril de

2009 quando a empresa entrou com o pedido de renovação da LO o processo foi reaberto, devido aos relatórios do Grupo de Apoio Técnico Especializado – GATE (MPRJ) e a novos elementos apresentados, propondo novas investigações na fábrica. Até o presente ano (2015) a renovação da LO não foi concedida pelo Inea por exigência do MPRJ que vem constatando que os requisitos legais para renovação da LO não estão sendo cumpridos pela empresa estudada.

Pretende-se com este estudo fornecer informações que possam contribuir para um maior esclarecimento sobre o desempenho da empresa quanto a solução dos impactos ambientais que foram gerados com o coprocessamento e assim auxiliar o MPRJ na tomada de decisão no que se refere à concessão da renovação da LO a empresa.

## **Objetivos**

### Geral

Avaliar, através da análise documental, o desempenho de uma indústria cimenteira no que tange aos efeitos gerados pelo coprocessamento na região de Cantagalo, RJ.

### Específicos

- Caracterizar a indústria, a região e a população da área estudada;
- Caracterizar o Coprocessamento;
- Avaliar se houve desempenho satisfatório para posicionar favorável ou não a renovação da Licença de operação para o coprocessamento de uma indústria cimenteira na região de Cantagalo.

## Metodologia

A pesquisa pode ser classificada segundo: os objetivos, procedimentos de coletas de dados e as fontes de informação. Para o melhor delineamento desta, é prudente realizar tal caracterização. Os parágrafos que seguem descrevem e classificam esta pesquisa.<sup>43</sup>

Segundo os objetivos essa pesquisa é considerada exploratória, pois busca materiais que possam informar ao pesquisador a real importância do problema, o estágio em que se encontram as informações já disponíveis a respeito do assunto, e até mesmo, revelar ao pesquisador novas fontes de informação.<sup>43</sup>

A pesquisa pode se encaixar em três categorias de acordo com a sua caracterização quanto aos procedimentos de coletas de dados:

1. Estudo de caso: pois é um objeto restrito, com objetivo de aprofundar os aspectos característicos do desempenho de uma indústria cimenteira quanto as emissões atmosféricas devido ao coprocessamento;
2. Pesquisa bibliográfica: pois parte do trabalho contém informações elaboradas e publicadas por outros autores;
3. Pesquisa Documental: pois o estudo foi realizado com base nas análises de documentos.

Ainda segundo Santos<sup>43</sup>, fontes de informação são: os lugares ou situações de que se extraem os dados de que se precisa. As fontes de dados são três: o campo, o laboratório e a bibliografia. Para tanto, como fonte de dados, foram realizadas pesquisas documentais, como também pesquisas bibliográficas sobre o assunto. Para atender aos objetivos desejados, classificou-se a pesquisa quanto as fontes de informação como bibliográfica e de campo.<sup>43</sup>

A pesquisa é considerada bibliográfica devido às fontes de informação, pois parte da pesquisa possui informações de dados já organizados e analisados, qualquer pesquisa científica que se inicie, deve-se embasar em uma base bibliográfica já existente. E é considerada de campo, pois pesquisa de campo é a que recolhe

dados *in natura*, como percebidos pelo pesquisador, e a fonte de informação considerada campo nesta pesquisa, é o Ministério Público do Rio de Janeiro, onde retirou-se os dados utilizados para essa pesquisa. A pesquisa de campo se faz por observação direta, levantamento ou estudo de caso.<sup>43</sup>

As etapas da pesquisa consistiram de levantamento bibliográfico, levantamento de documentos junto ao Grupo de Atuação Especializado em Meio Ambiente do Ministério Público do Rio de Janeiro - *GAEMA*, e análise e estruturação das informações levantadas.

O levantamento bibliográfico foi completado, através de pesquisa de literatura técnica por meio das bases de dados Scielo (Scientific Eletronic Library), Science Direct, Elsevier, e com o auxílio de busca em todas as bases pelo *Google Scholar*, utilizando os descritores: coprocessamento, coincineração e destruição térmica; e em livros, revistas, trabalhos publicados e demais informações disponíveis no meio acadêmico, órgãos ambientais e na *Internet*, como os sites da Associação Brasileira de Cimento Portland, O mundo do cimento, <coprocessamento.org>, Votorantim Cimentos, Sindicato Nacional da Indústria de cimento e Departamento Nacional de Produção Mineral. Também foi realizado levantamentos em normas e legislações referentes à atividade de coprocessamento de resíduos em fornos de cimento.

Tabela 1 - Quantificação das fontes de informações consultadas durante a pesquisa bibliográfica

<b>FONTES DE INFORMAÇÕES</b>	<b>QUANTIDADE CONSULTADA</b>
Artigos	38
Teses e dissertações	8
Sites oficiais referentes à produção de cimento e coprocessamento	7
Outros	33
<b>Total</b>	<b>86</b>

A pesquisa documental, de acordo Gil<sup>54</sup>, vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou ainda podem ser reelaboradas de acordo com os objetos de pesquisa. Na pesquisa documental as fontes de pesquisa são diversificadas, podendo ser documentos “de primeira mão”, que não receberam nenhum tratamento analítico, nesta categoria estão os documentos conservados em arquivos de órgãos públicos e instituições privadas, tais como associações científicas, igrejas, sindicatos, partidos políticos, ofícios, boletins, regulamentos, memorandos, *entre outros*. A segunda categoria engloba os documentos de segunda mão, que de alguma forma já foram analisados, tais como: relatórios de pesquisa, relatórios de empresas, tabelas estatísticas *etc.*<sup>54</sup>

A pesquisa documental realizada neste estudo é considerada “de primeira mão”, pois os documentos analisados estão presentes no Ministério Público do Rio de Janeiro e pertencem a um Inquérito Civil de 1995 que investiga os danos ambientais e a saúde pública causados pela indústria de cimento estudada. No entanto, neste Inquérito Civil há documentos de categoria “de segunda mão”, que são relatórios da empresa e relatórios de pesquisa de outras entidades. Alguns documentos utilizados nesta pesquisa foram realizados pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, destes participei na elaboração de dois, sendo um deles, um relatório de vistoria na cimenteira estudada.

A pesquisa documental apresenta vantagens por considerar que os documentos constituem fonte rica e estável de dados e não implica alto custo.<sup>54</sup> Entretanto apresenta limitações. As críticas mais frequentes a este tipo de pesquisa referem-se a não representatividade e à subjetividade dos documentos, com isso é importante que o pesquisador considere as mais diversas implicações relativas aos documentos antes de formular uma conclusão definitiva, no entanto deve-se ressaltar que algumas pesquisas elaboradas com base em documentos são importantes não porque respondem definitivamente a um problema, mas porque proporcionam melhor visão desse problema ou, então, hipóteses que conduzem a sua verificação por outros meios.<sup>54</sup>

Por conseguinte, Gil<sup>54</sup> descreve as fases na pesquisa documental:

- a. Determinação dos objetivos;
- b. Elaboração do plano de trabalho;
- c. Identificação das fontes;

- d. Localização das fontes e obtenção do material;
- e. Tratamento dos dados;
- f. Confeção das fichas e redação do trabalho;
- g. Construção lógica e redação do trabalho.

Portanto a análise do conteúdo dos documentos se encaixaria na fase de tratamento dos dados, que Gil descreve como análise de dados e deve ser feita em observância aos objetivos e ao plano de pesquisa.<sup>54</sup>

A análise de documentos propõe-se a produzir ou reelaborar conhecimentos e criar novas formas de compreender os fenômenos. É condição necessária que os fatos devem ser mencionados, pois constituem os objetos de pesquisa, mas por si mesmo não explicam nada. O investigador deve interpretá-los, sintetizar as informações, determinar tendências e na medida do possível fazer a inferência.<sup>55</sup>

## **Estrutura da dissertação**

Inicialmente, a primeira parte do trabalho, o **REFERENCIAL TEÓRICO** discuti-se a **indústria de cimento** e do **coprocessamento**, são tecidas considerações sobre **justiça ambiental** e apresentados os **elementos para análise documental**.

A segunda parte traz o **ESTUDO DE CASO**, caracterizando a **região da área estudada** e descrevendo o **coprocessamento** na indústria cimenteira, através de informações do IC que foi objeto de estudo. Posteriormente é apresentado o histórico do coprocessamento através dos documentos analisados, e a partir destas informações são elaboradas as **análises e recomendações**.

Finalmente são feitas as **considerações finais** da dissertação.

## 1. REFERENCIAL TEÓRICO

### 1.1 Aspectos Relativos à indústria de cimento

#### 1.1.1 A história do cimento e da indústria cimenteira no Brasil

Em meados de 1830, o inglês Joseph Aspdin patenteou o processo de fabricação de um ligante que resultava na mistura calcinada em proporções certas e definidas de calcário e argila, conhecido mundialmente até hoje como cimento. O resultado da mistura de Joseph, foi um pó que, por apresentar cor e características semelhantes a uma pedra abundante na ilha de Portland, foi denominado “cimento portland”<sup>7</sup>.

A palavra cimento é originada do latim CAEMENTU, que na antiga Roma designava uma espécie de pedra natural de rochedos que não esquadrejava.<sup>7</sup>

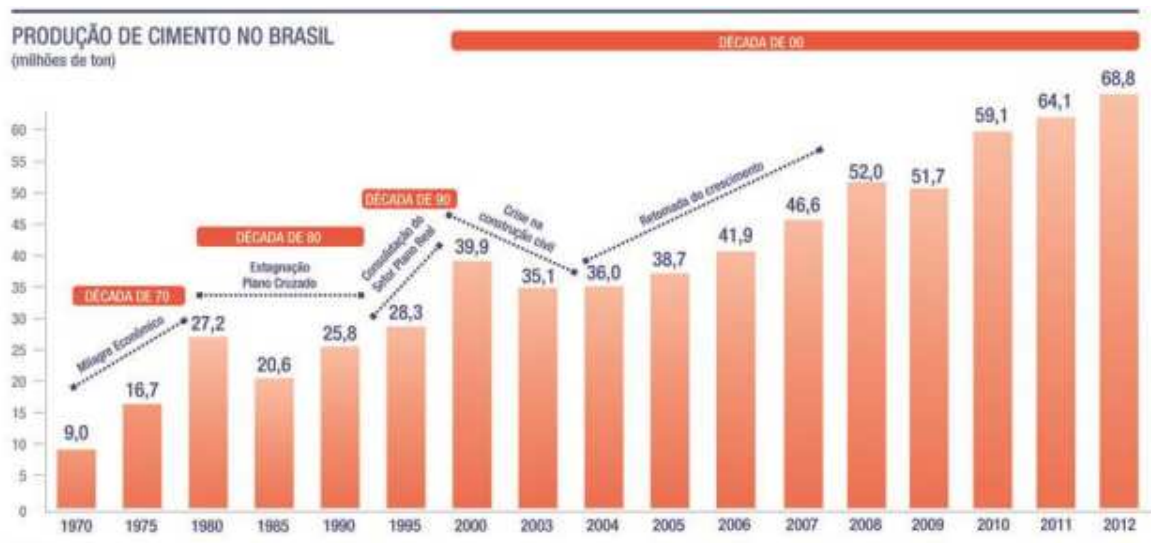
Os primeiros registros de produção de cimento no Brasil datam dos primórdios da indústria brasileira, em finais do século XIX, no Estado da Paraíba, apesar do funcionamento da unidade industrial por apenas três meses.<sup>8</sup>

Com isso, pode-se afirmar que a indústria de cimento no Brasil surge quase paralelamente às indústrias têxteis e alimentícias, até então as principais atividades manufatureiras existentes na época.<sup>9</sup>

Entre meados de 1926, ficava claro que um país do tamanho e importância do Brasil não poderia continuar a depender de importações de um produto como o cimento, principalmente se fossem consideradas suas abundantes reservas minerais. Em conjunto com uma série de fatores econômicos e políticos, o amadurecimento dessa idéia estimulou o ressurgimento da indústria de cimento no Brasil, agora numa retomada definitiva e com todas as condições de competir com o produto importado. Começava então, uma nova era do setor. Um símbolo dessa fase é a inauguração, em 1926, da Companhia Brasileira de Cimento Portland, em Perus, a 23 quilômetros da cidade de São Paulo. A instalação da nova fábrica representou o início do processo de crescimento da produção brasileira de cimento, que saltou imediatamente de 13.000 toneladas em 1926 para 54.000 toneladas em 1927 e que continuou a crescer conforme demonstra o Gráfico 01.<sup>7</sup>



Gráfico 1 - Evolução da produção de cimento no Brasil



Fonte: SNIC<sup>7</sup>

Conforme mencionado no site da organização *Cimento.org*, o mercado cimenteiro no Brasil atualmente é composto por 15 grupos nacionais e estrangeiros, com 93 plantas espalhadas por todas as regiões brasileiras, sendo que 05 delas ainda em construção. A capacidade instalada anunciada no país é de 78 milhões de toneladas/ano.<sup>10</sup> A informação referente à quantidade de unidades de produção de cimento no país colocado pela organização *Cimento.org* é distinta da informação apresentada pela Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP<sup>22</sup> que aborda um total de 80 unidades.

Os dois maiores grupos, que produzem cimento, Votorantim e João Santos (Nassau), são responsáveis por aproximadamente 50% da produção nacional.<sup>11</sup>

### 1.1.2 Processo Produtivo do Cimento

A fabricação do cimento (Figura 1) é feita através da exploração mineral, as quais devem conter em proporções determinadas cálcio, sílica, alumina e ferro.<sup>12</sup> De acordo com a ABCP<sup>1</sup> são 11 tipos básicos de cimento Portland disponíveis no mercado brasileiro. Esses tipos se diferenciam de acordo com a proporção de clínquer e sulfatos de cálcio, material carbonático e de adições, tais como escórias,

pozolanas e calcário, acrescentadas no processo de moagem. Podem diferir também em função de propriedades intrínsecas, como alta resistência inicial, a cor branca etc.<sup>13</sup>

A principal matéria prima para a fabricação do cimento é o calcário. Sua extração pode ocorrer de jazidas subterrâneas ou a céu aberto, que é a situação mais comum no Brasil. Nesta primeira etapa ocorre à extração do calcário e argila, essa extração é feita utilizando explosivos.<sup>13</sup>

O material extraído passa por um britador com o propósito de obter as dimensões adequadas ao processamento industrial e ao mesmo tempo são recolhidas amostras para buscar a composição química desejada da mistura.<sup>12</sup>

A seguir tem-se a fase da preparação e homogeneização da mistura, etapa que recebe o nome de moagem do cru. Nessa etapa, o calcário passa pela balança de dosagem e em seguida é moído com argila e aditivos no moinho de farinha ou cru.<sup>14</sup>

O moinho do cru possui bolas de aço no seu interior de diversos diâmetros, onde a moagem ocorre com o impacto e atrito entre essas bolas. O impacto das bolas no moinho vai triturando a mistura, a qual encontra o ar quente (aproximadamente 200°C) provenientes dos fornos que circula em contra corrente, propiciando a secagem do material. Depois de moído a farinha do cru é transportada e estocada em silos verticais onde ocorre a homogeneização para permitir uma perfeita combinação dos elementos formadores do clínquer, isso ocorre por processos pneumáticos e por gravidade.<sup>15</sup>

Dos silos de homogeneização a farinha é introduzida no forno passando antes por pré - aquecedores (ou pré-calcinadores), equipamentos que aproveitam o calor dos gases provenientes do forno e promovem o aquecimento inicial do material. O forno rotativo, alimentado por carvão de coque e *blend*, geralmente possuindo um comprimento entre 50 metros e 150 metros, é constituído de um cilindro de aço, revestido com tijolos refratários; a mistura é calcinada até 1450°C, resultando no clínquer, produto com aspecto de bolotas escuras.<sup>13</sup>

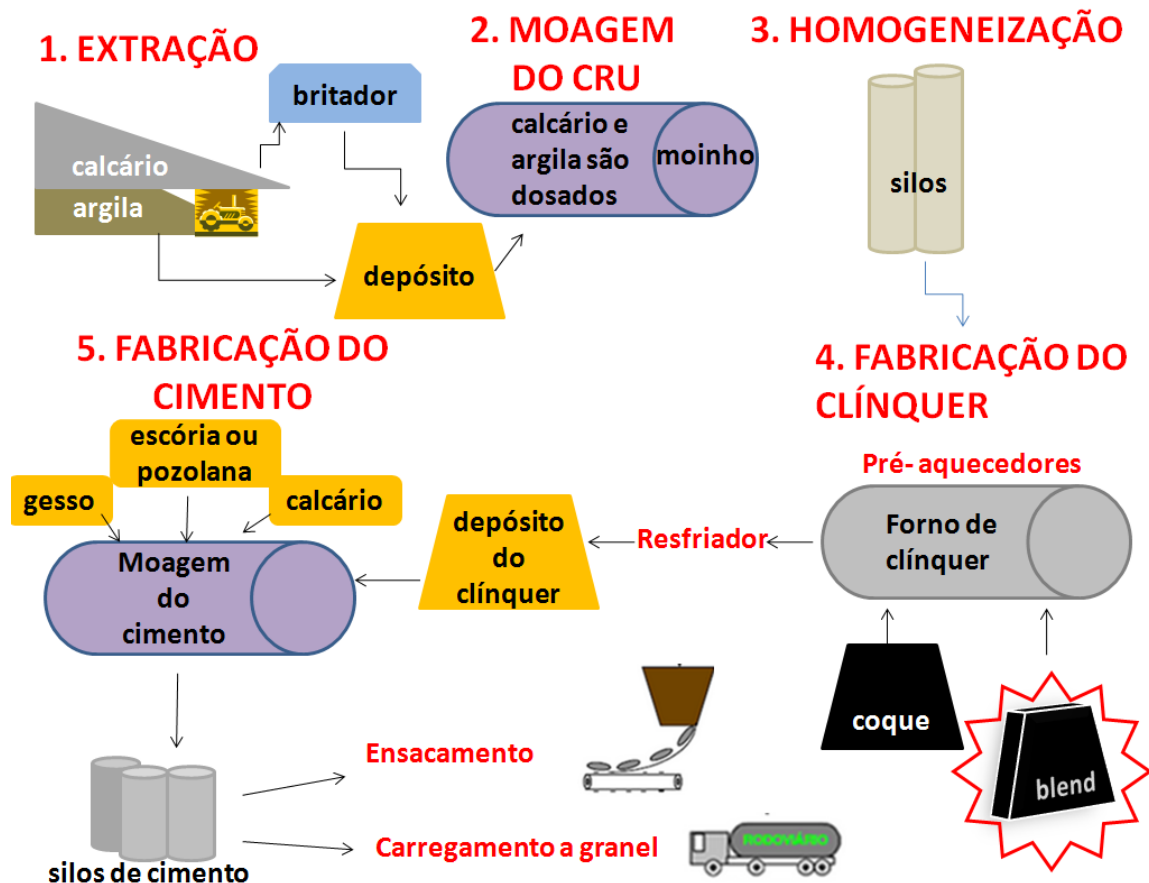
Um resfriador promove a redução da temperatura a 80°C, aproximadamente. A clinquerização se completa nesta etapa, quando ocorre uma série de reações químicas que influenciarão a resistência mecânica do concreto nas primeiras idades,

o calor da hidratação, o início de pega e a estabilidade química aos compostos. Depois disso, o clínquer é armazenado em silos para aguardar a próxima etapa.<sup>13</sup>

Junto com o clínquer, adições de gesso, escória de alto forno, pozolana e o próprio calcário compõem os diversos tipos de cimento portland. Essas substâncias são estocadas separadamente, antes de entrarem no moinho do cimento. É na moagem final que o clínquer adicionado ao gesso ou outras adições, resulta no cimento tal como conhecemos.<sup>14</sup>

Após o término do processo de fabricação, o cimento fica armazenado em silos, onde é estocado. No final, o cimento pronto passa por ensaios de qualidade e, é enviado para a expedição. A remessa de cimento ao mercado consumidor pode ser feita de duas maneiras: a granel ou em sacos de 50 Kg. O ensacamento é feito em máquinas especiais, que automaticamente enchem os sacos e os liberam assim que atingem o peso especificado. A embalagem é feita com papel Kraft, que garante o perfeito manuseio pelo consumidor.<sup>13</sup>

Figura 1 – Fluxograma simplificado da produção de cimento



Fonte: ABCP (adaptado).<sup>13</sup>

## 1.2. Coprocessamento

### 1.2.1 Caracterização do Coprocessamento

Uma das características da produção de cimento é a sua dependência de energia, devido a altas temperaturas no forno de clínquer, a produção demanda o consumo de grandes volumes de combustíveis.<sup>19</sup> Tradicionalmente, as empresas utilizam combustíveis fósseis, entretanto, os preços crescentes dessas fontes de energia têm incentivado empresas a buscarem alternativas mais baratas, como alguns resíduos industriais.<sup>20</sup>

Entre 1960 e 1970, a indústria cimenteira foi dependente de petróleo cru, depois migrou em parte para o carvão mineral e em parte para o carvão vegetal.

As primeiras experiências com queima de resíduos em fornos de produção de cimento foram realizadas com sucesso na década de 1970, e desde então o panorama mundial do coprocessamento tem se desenvolvido progressivamente.<sup>21</sup>

No Brasil, a queima de resíduos como combustível nos fornos para produção de cimento começou na década de 1990 em São Paulo, estendendo para Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul e Minas Gerais.<sup>21</sup>

O panorama atual do coprocessamento no Brasil indica que a atividade está em plena expansão. De acordo com a ABCP de 80 unidades de produção de cimento espalhadas pelo país, sendo 29 delas unidades de moagem (não dotadas de forno que transformam diretamente o clínquer) e 51 fábricas integradas (dotadas de fornos que abrangem desde a extração de matérias-primas até a obtenção do produto final), destas 36 estão licenciadas para o coprocessamento de resíduos. Neste cenário, a região sudeste é a que representa o maior número de fábricas que realizam o coprocessamento, no total de 17 fábricas, que representam 33% das fábricas consideradas adequadas para a prática dessa atividade.<sup>22</sup>

Queima de resíduos, coprocessamento, coincineração, destruição térmica, adoção de insumos energéticos alternativos são expressões utilizadas para caracterizar o método, que associa a queima e a teórica destruição de resíduos ao

processo de geração de energia térmica e/ou substituição de matéria-prima, utilizada no processo industrial de síntese de clínquer.<sup>23</sup>

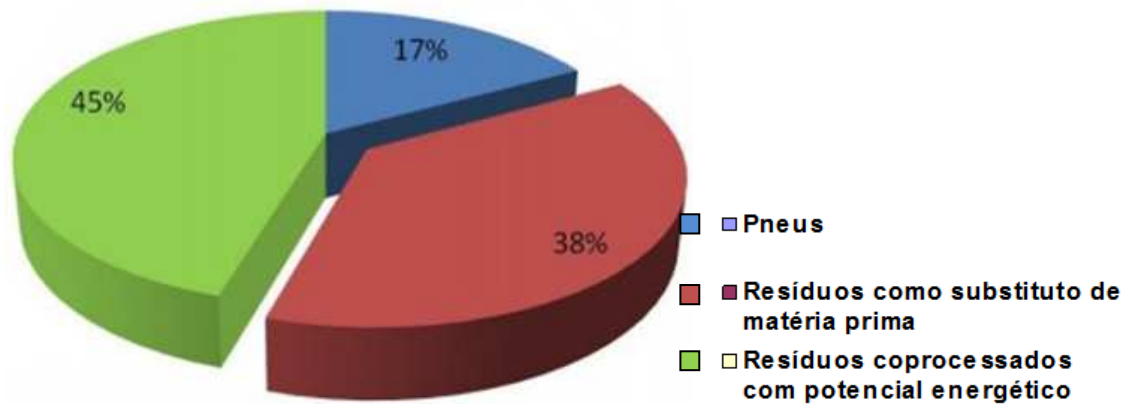
De acordo com a Resolução CONAMA nº 264/1999 o coprocessamento de resíduos em fornos de produção de clínquer é definido como:

...uma técnica de utilização de resíduos sólidos industriais a partir do processamento desses como substituto parcial de matéria-prima e/ou de combustível no sistema forno de produção de clínquer, na fabricação de cimento.<sup>3</sup>

A mesma resolução discorre sobre as classes de resíduos que podem ser coprocessados nas indústrias: os resíduos que podem substituir, em parte, a matéria-prima desde que apresentem características similares às dos componentes normalmente empregados na produção de clínquer; e os que podem ser utilizados como substituto de combustíveis, para fins de reaproveitamento de energia, desde que o ganho de energia seja comprovado. Ficam proibidos de serem coprocessados os resíduos domiciliares brutos, de serviços de saúde, explosivos, radioativos, agrotóxicos e afins.

Resíduos com alto valor calorífico (Gráfico 2) e que podem ser utilizados para o coprocessamento como combustíveis nos fornos de cimento são: solventes, resíduos oleosos, óleos usados de carros e fábricas, graxa, lama de processos químicos, fundos de destilação, resíduos de destilação, resíduos de empacotamento, resíduos de fábrica de borracha, pneus usados, resíduos de picagem de veículos, resíduos têxteis, resíduos plásticos, serragem, resíduos de fábricas de papel, lama de esgoto municipal, farinha e ossos de animais e grãos com validade vencida. E os resíduos que podem ser utilizados com substituto parcial de matéria-prima são: lama com alumina (alumínio), lamas siderúrgicas (ferro), areia de fundição (sílica), terras de filtragem (sílica), refratários usados (alumínio), resíduos da fabricação de vidros (flúor), gesso, cinzas e escórias.<sup>13</sup>

Gráfico 2 - Perfil dos resíduos coprocessados no Brasil no ano de 2012 (1,32 milhão de toneladas)



Fonte: COPROCESSAMENTO.ORG (adaptado).<sup>24</sup>

Para a realização do coprocessamento é preciso fazer análises químicas dos resíduos estabelecendo semelhanças dos mesmos com os combustíveis e matérias-primas normalmente utilizados. Algumas análises realizadas são: poder calorífico inferior, teor de cinza, umidade, etc. A Resolução CONAMA 264/99 não estabelece valores específicos para determinadas características como as citadas acima, por entender que tal valor deveria ser estabelecido pela indústria em função das peculiaridades do processo, bem como concentrações de outros poluentes químicos, como: cloro elementar, cromo, enxofre, chumbo e cobre. Essas características estão contidas no Estudo de Viabilidade de Queima (EVQ) realizado pela empresa que deve apresentar ao órgão ambiental responsável. A preocupação com essas substâncias é pela necessidade de garantir a integridade dos equipamentos.<sup>20</sup>

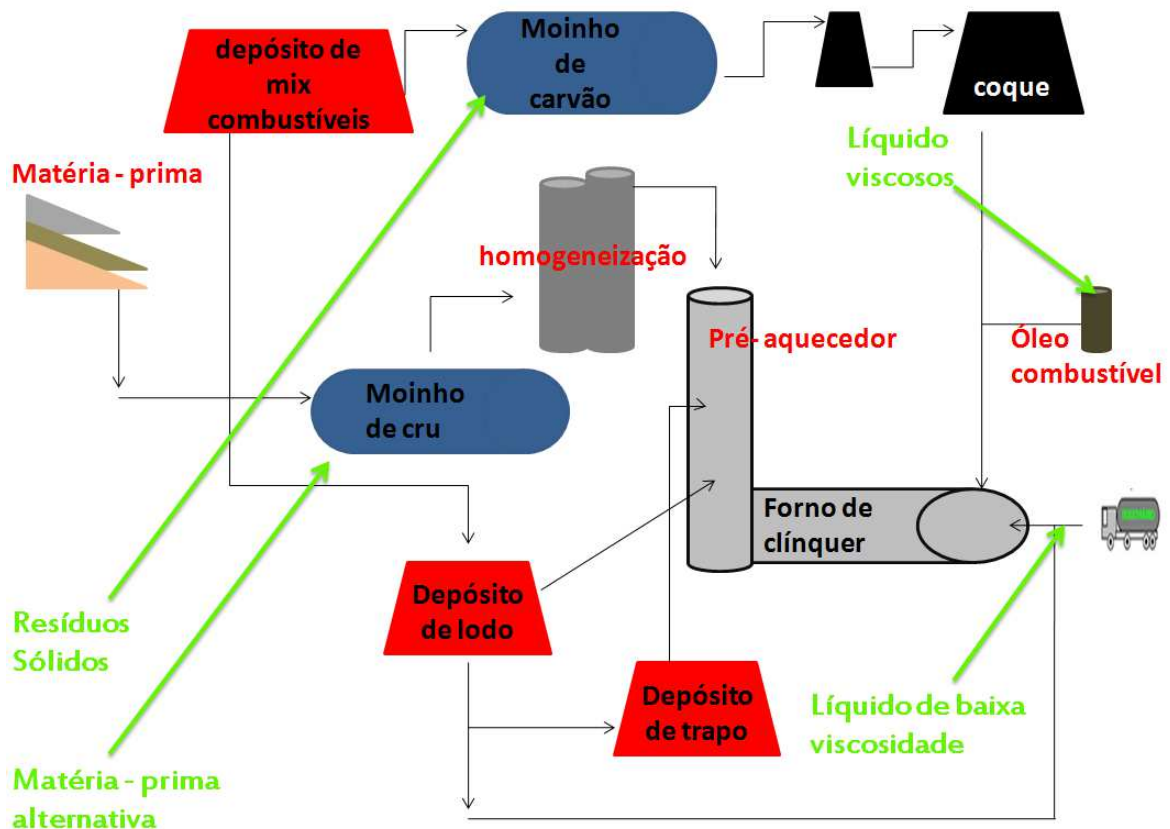
Apesar da Resolução CONAMA 264/99 colocar que a utilização dos resíduos no coprocessamento não deve agregar substâncias ou elementos em quantidades tais que possam afetar a saúde humana e o meio ambiente, possivelmente as fábricas se atentam meramente com as questões operacionais, um exemplo disso é o cloro, que a CETESB fixou um limite de 2%, entretanto as empresas cimenteiras não

aceitam concentrações superiores a 0,8%, uma vez que o cloro pode danificar a estrutura dos fornos.<sup>38</sup>

No coprocessamento, caso os resíduos não tenham o poder calorífico para serem utilizados como combustível, os resíduos são triturados e misturados a outros resíduos, formando uma mistura que recebe o nome de *blend* ou coquetel.<sup>20</sup> O *blend* não é necessariamente realizado nas empresas cimenteiras. Geralmente são preparados em empresas de blendagem (blendeira), onde são armazenados e, posteriormente, transportados para unidades de coprocessamento.<sup>20</sup>

O blend é então adicionado nos fornos por algum sistema específico de alimentação. A Figura 2 apresenta os diversos pontos de alimentação do forno com o coquetel de resíduos.

Figura 2 - Pontos de entrada de resíduos



Fonte: Fonte: *In FEAM apud PUC* (adaptado).<sup>25</sup>

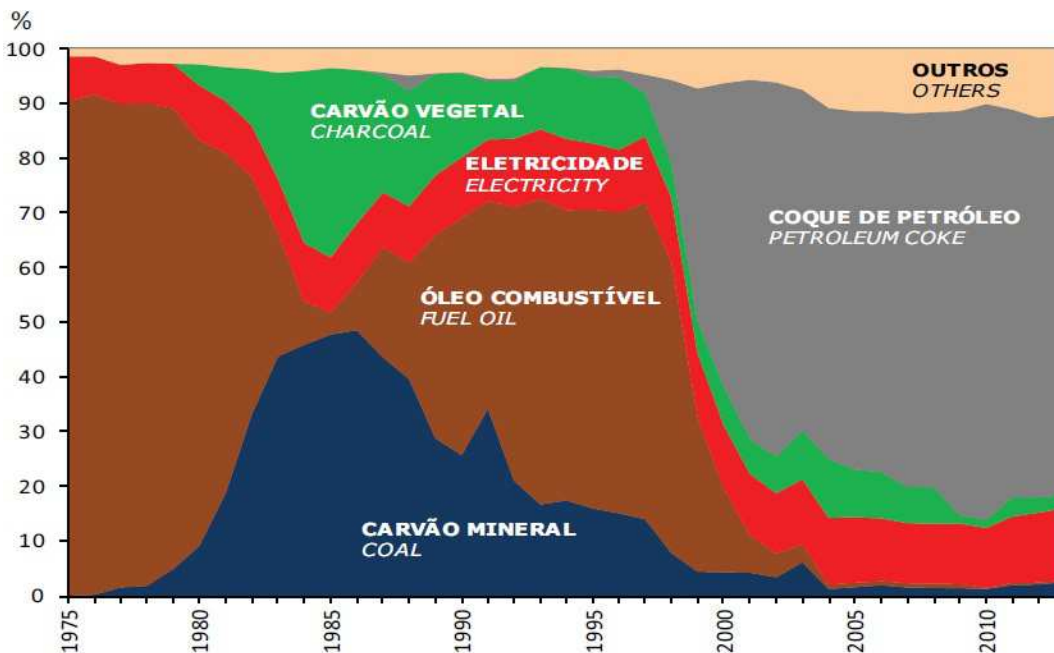
No período de 1991 a 2011 foram coprocessados 8 milhões de toneladas de resíduos no Brasil. Em 2011, 220 mil toneladas de pneus foram coprocessados na indústria de cimento, o equivalente a 45 milhões de unidades.<sup>13</sup>

Motivada por questões de custos operacionais, as cimenteiras conseguiram transferir sua dependência de óleo combustível que representava 90% da energia gasta em 1975, para o coque, responsável no ano de 2010, por aproximadamente 70% da energia consumida por este setor industrial.<sup>26</sup>

O coprocessamento reduz ainda mais os gastos das cimenteiras, visto que a mesma não paga pelo resíduo utilizado nessa técnica, os geradores de resíduos, é que pagam para que tais produtos sejam coprocessados.<sup>27</sup>

Conforme apresentado no Gráfico 03, o aumento de outras “fontes” (que incluem resíduos para o coprocessamento) saltam de 2% em 1995 para 12% em 2013.<sup>26</sup>

Gráfico 3 - Consumo de energia pela indústria de cimento



Fonte: MME e EPE.<sup>26</sup>



As regulamentações (CONAMA 264/1999, CETESB P4263/2003 e COPAM 154/2010) ao exigir que o coprocessamento agregue valor ao resíduo, pretende assegurar que os fornos licenciados para produzir cimento não utilizem resíduos perigosos de baixo poder calorífico a pretexto de recuperação energética quando, de fato, estariam apenas destruindo-os. Para as agências ambientais, configuraria um papel para o forno rotativo pura e simplesmente de incinerador.<sup>21</sup>

### 1.2.2 Aspectos legais e ambientais sobre o coprocessamento

O meio ambiente é uma das preocupações centrais de muitas nações. Atualmente é um dos assuntos que despertam interesse em países independente do regime político ou sistema econômico. As consequências dos danos ambientais não se confinam mais aos limites de determinados países ou regiões, mas ultrapassam fronteiras e, costumeiramente, atingem regiões distantes.<sup>44</sup> Essas consequências dos danos ambientais são conhecidas com impactos ambientais que de acordo com a Resolução CONAMA nº01/1986 é 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: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.<sup>45</sup>

Em se tratando de meio ambiente a nossa Lei Maior, a Constituição Federal de 1988, dedicou um capítulo exclusivo ao tema, onde versa em seu artigo 225 que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Ressalta-se com o disposto acima a importância das regulamentações e ações que busquem o uso ambientalmente correto dos recursos naturais.

A lei 6938/81 que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente define meio ambiente como o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas. Essa mesma lei define como um dos objetivos da Política Nacional de

Meio Ambiente, o estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais, consagrando assim o Princípio do Limite, cabendo as cimenteiras que realizam o coprocessamento a atender a estes limites.<sup>46</sup>

No Brasil, os limites referentes a emissões atmosféricas e ao licenciamento da atividade do coprocessamento são regidos pela Resolução CONAMA nº 264, que dispõe sobre o licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividade do coprocessamento de resíduos.<sup>3</sup>

Para o licenciamento ambiental, essa resolução discorre sobre dois testes que devem ser realizados para que a cimenteira possa ou não realizar o coprocessamento. O **teste em branco** e o **teste de queima**.

O primeiro teste, Teste em Branco, é o conjunto de medições realizadas no forno em funcionamento normal, operando sem a alimentação de resíduos, para avaliação das condições operacionais da Unidade de produção de clínquer e do atendimento às exigências técnicas fixadas pelo Órgão Ambiental. Nesse teste, a cimenteira tem que demonstrar que opera seguindo os parâmetros operacionais fixados por essa resolução. Esse teste também avalia as emissões atmosféricas que podem usar como padrão os estabelecidos pela CONAMA 264 ou os estabelecidos pela legislação referente aos limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas que é disposto na resolução CONAMA 382/06.<sup>47</sup>

A fábrica de cimento deste estudo começou suas atividades antes de 02 de janeiro de 2007, ela tem como referência a CONAMA 436/11 que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anterior a 02 de janeiro de 2007, essa resolução complementa a CONAMA 382.<sup>48</sup> A distinção entre as resoluções CONAMA 436/11 e 382/06, é que em alguns casos, a resolução 436 é menos restritiva nos limites de emissão de poluentes atmosféricos, observando o tipo de combustível utilizado, finalidade do uso (geração de calor ou energia elétrica) e o processo industrial. Isso ocorre inclusive em relação aos limites de emissão de poluentes atmosféricos provenientes da indústria de cimento (Tabela 2), os quais são estabelecidos limites para o Material Particulado – MP e para Óxidos de Nitrogênio – NOx.

Tabela 2 – Limites de emissão para MP e NOx provenientes da indústria de cimento portland

<b>EQUIPAMENTO</b>	<b>MP (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>			<b>NOx (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>	
	CONAMA 382/06	CONAMA 436/11	CONAMA 382/06	CONAMA 436/11	
<b>Fornos</b>	50	50	650**	<b>Sem coprocessamento</b>	1000**
				<b>Com coprocessamento</b>	800**
<b>Resfriadores</b>	50	50	N/A	N/A	
<b>Secadores de Escória e de Areia</b>	50*	50*	N/A	N/A	
<b>Ensacadeiras</b>	50	50	N/A	N/A	
<b>Moinhos de cimento</b>	-	50	-	N/A	

**NOTA:** Os limites da Resolução CONAMA 382 e 436 o teor de oxigênio é a 11%.

\* Teor de oxigênio: 18%

\*\* Teor de oxigênio: 10%

N/A: não aplicável

Fonte: CONAMA 382 e 436 (adaptado).<sup>47,48</sup>

Os padrões a ser seguidos ao atendimento referentes à emissão atmosféricas, bem como outros parâmetros que não estão definidos na CONAMA 264, serão estabelecidos pelo Órgão Ambiental.

Caso a fábrica de cimento não atenda as exigências estabelecidas no Teste em branco, fica proibida a queima de qualquer resíduo, e caso contrário, a empresa realiza o Plano de teste de queima – PTQ a fim de realizar o teste de queima.

Teste de Queima é o conjunto de medições realizadas na unidade operando com a alimentação de resíduos, para avaliar a compatibilidade das condições operacionais da instalação de produção de clínquer com o atendimento aos limites de emissões definidos na presente Resolução e com as exigências técnicas fixadas pelo órgão ambiental, a partir da realização do teste, a empresa apresenta um relatório do teste de queima, e assim o órgão ambiental avalia, se a cimenteira tem condições ou não de realizar o coprocessamento.<sup>3</sup>

Após o licenciamento para a realização do coprocessamento, a CONAMA 264 não estabelece um prazo de quanto em quanto tempo deve-se realizar o teste de queima, visto que pode mudar a concentração e constituição desses resíduos que serão coprocessados. No estado de São Paulo, a norma técnica da CETESB P4.263 que dispõe sobre o procedimento para utilização de resíduos em fornos de produção de clínquer determina a frequência do teste de queima completo que deve ser realizado bienalmente.<sup>49</sup>

A resolução CONAMA 316/02 também refere-se ao coprocessamento pois dispõe sobre os procedimentos e critérios para o funcionamento do sistema de tratamento térmico de resíduos.

A maior parte dos critérios de emissões é definida na CONAMA 264, assim como as substâncias que não podem ser tratadas em fornos de cimento, enquanto que a CONAMA 316 faz referência específica aos limites de emissões de dioxinas e furanos.<sup>27</sup>

Segundo Milanez et al (2007), tanto a CONAMA 264 quanto a 316 apresentam falhas, pois mesmo que as empresas estejam em conformidade com a lei, as mesmas realizam práticas que podem colocar em risco a saúde dos trabalhadores e da sociedade. Uma das falhas, já citada anteriormente, é o fato da CONAMA 264 não estabelecer de quanto em quanto tempo deve se realizar o teste de queima visto que a composição dos resíduos pode alterar em cada remessa que chega para a queima. Outro aspecto também que gera falhas é quanto aos padrões de emissão atmosférica, que comparado com a Legislação da Comunidade Européia (Directiva 2000/76/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 04 de Dezembro

de 2000, relativa à incineração de resíduos), são elevados, como mostra a tabela 3. Essas falhas quanto à legislação permite que sejam adotadas no Brasil tecnologias de coprocessamento que já são obsoletas nos países dos blocos econômicos mais ricos.<sup>27</sup>

Tabela 3 - Comparação dos limites máximos de emissão atmosférica para coprocessamento na Europa e no Brasil

<i>PARÂMETROS</i>	<i>EUROPA</i>	<i>BRASIL</i>
Material Particulado - <i>MP</i>	30 mg/Nm <sup>3</sup>	77 mg/Nm <sup>3</sup>
Carbono Orgânico Total	10 mg/Nm <sup>3</sup>	-
Hidrocarbonetos Totais - <i>THC</i>	-	15,7 ppmv
CO	Definido pelas autoridades competentes.	78,6 ppmv
SO <sub>x</sub>	50 mg/Nm <sup>3</sup> (medido como SO <sub>2</sub> )	CETESB: 350 mg/Nm <sup>3</sup> INEA: 220 mg/Nm <sup>3</sup> (definido pelo órgão ambiental estadual)
NO <sub>x</sub>	800 mg/Nm <sup>3</sup> (plantas já existentes) 500 mg/Nm <sup>3</sup> (plantas novas)	CETESB: 800 mg/Nm <sup>3</sup> INEA: 440 mg/Nm <sup>3</sup> (definido pelo órgão ambiental estadual)
HCL	10 mg/Nm <sup>3</sup>	1,8 Kg/h ou 99% de redução
Ácido Fluorídrico - <i>HF</i>	1 mg/Nm <sup>3</sup>	3,9 mg/Nm <sup>3</sup>
As+ Be +Co +Cr +Cu +Mn +Ni +Pb + Sb +Se + Sn +Te +Zn	-	5,5 mg/Nm <sup>3</sup>

Sb +As + Pb +Co +Cu +Cr+ Mn+ Ni + V	0,5 mg/Nm <sup>3</sup>	-
As + Be + Co + Ni + Se + Te	-	1,1 mg/Nm <sup>3</sup>
Cd	-	0,1 mg/Nm <sup>3</sup>
Cd + Tl	0,05 mg/Nm <sup>3</sup>	-
Pb	-	0,35 mg/Nm <sup>3</sup>
Hg	0,05 mg/Nm <sup>3</sup>	0,04 mg/Nm <sup>3</sup>
Tl	-	0,1 mg/Nm <sup>3</sup>
Dioxinas e Furanos	0,1 ng/Nm <sup>3</sup>	0,4 ng/Nm <sup>3</sup>

**NOTA:** Os limites da Resolução CONAMA 264 e 316 são definidos a 7% de O<sub>2</sub> (base seca), exceto o material particulado que é definido a 11%, para fim de comparação com a legislação da Europa eles foram recalculados para 10% de O<sub>2</sub> na base seca.

Os dados referentes aos limites de NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub> do Inea foram encontrados no Processo E-15/l.C.001/95 (Volume VI, pg.1814) e foram corrigidos a 10% de O<sub>2</sub> para efeito de comparação, pois eles estavam corrigidos a 11% de O<sub>2</sub>. Os dados referentes ao estado de São Paulo foram retirados da Norma Técnica P4.263.

Fonte: MILANEZ (adaptado).<sup>27</sup>

Ainda segundo Milanez como a CONAMA 264 não determina a validade da licença de operação para o coprocessamento, ficando a critério de cada estado que seja criado um processo de renovação de licença, isso permite que alguns fornos continuem operando, independentemente da qualidade de manutenção e operação dos mesmos. No caso dos incineradores, por exemplo, a Resolução CONAMA 316/02 estabelece que as licenças devam ser renovadas a cada cinco anos. Desta

forma, Milanez conclui que do ponto de vista legal existem muitas falhas que não favorecem a correta prática do coprocessamento no Brasil. Entretanto, a mais grave é a limitação das agências ambientais, pois nem mesmo essas normas são cumpridas.<sup>27</sup>

No Estado do Rio de Janeiro, referente ao assunto coprocessamento temos a Diretriz para licenciamento de processos de destruição térmica de resíduos, DZ 1314 de 11 de setembro de 1993 e a CONEMA nº 005 de 22 de dezembro de 2008, que dispõe sobre os padrões de emissão de poluentes do ar para processos de destruição térmica de resíduos.

A CONEMA 005 revogou a norma técnica NT 574.R-0 que está citada em alguns documentos referentes a emissões atmosféricas ao longo deste estudo.

As legislações vigentes no Rio de Janeiro são menos abrangentes que outros dispositivos estaduais e federais sobre o coprocessamento.

### 1.2.3 Principais impactos do coprocessamento no meio ambiente e na saúde.

O coprocessamento de resíduos em fornos de cimento divide opiniões entre os pesquisadores; por um lado, uns defendem que a prática não gera impacto significativo ao ambiente e a saúde, sendo um processo vantajoso quer do ponto de vista econômico quer do ponto de vista ambiental.<sup>28</sup> Do outro lado defendem que o coprocessamento ainda demanda muitos estudos, visando elucidar os aspectos da real contribuição do coprocessamento de resíduos e o estabelecimento dos limites e riscos a eles associados, em processos onde um rígido controle das condições operacionais e um monitoramento contínuo e eficaz do processo e das características físicas e químicas dos resíduos não forem praticados.<sup>19</sup>

O coprocessamento no Brasil e no mundo tornou-se uma solução cômoda e atraente de destinação de resíduos devido ao menor custo na destinação pelos geradores, bem como pelo aproveitamento energético obtido pelas cimenteiras que se beneficiam economizando combustíveis e matéria-prima, porém esse processo está ocorrendo sem prévia avaliação dos impactos negativos na saúde e no meio ambiente.<sup>29</sup>

De acordo com Milanez<sup>20</sup> estudos encontrados mostram que independente do nível de desenvolvimento tecnológico dos países, populações próximas às fábricas

de cimento, especialmente cimenteiras que realizam o coprocessamento, estão sendo prejudicadas pela poluição emitidas por essas indústrias. Paralelamente, no contexto brasileiro, esse cenário tende a agravar devido as condições precárias que as empresas operam e as vulnerabilidades das instituições e populações afetadas.

O blend que é um material poluente ao ser utilizado como combustível nos fornos possui três peculiaridades. Parte dos materiais poluentes presentes neste blend é destruída pelas altas temperaturas, uma segunda parte é incorporada ao clínquer e a outra característica deste processo, é que parte desses materiais é dispersa juntamente com as emissões atmosféricas e com o produto final, causando diversos impactos sobre a saúde e o meio ambiente.<sup>20</sup>

Com base nesta discussão, serão apresentados a seguir os principais impactos negativos do coprocessamento.

### **Emissões Atmosféricas**

A produção de cimento é uma atividade que independente do combustível utilizado, apresenta alto potencial poluidor e contribui de 5% a 7% das emissões totais de CO<sub>2</sub> antropogênico.<sup>30</sup>

Poluente atmosférico é qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar: impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e a flora; e prejudicial às atividades normais da comunidade.<sup>31</sup> Dessa forma, são definidas as concentrações críticas de determinados materiais para que se possa avaliar quando ele se torna poluente e prejudicial ao meio ambiente e à saúde humana. A concentração dos poluentes depende de mecanismos de dispersão, produção e remoção. Normalmente, a própria atmosfera dispersa o poluente, o que contribui para aceitáveis níveis de poluição, por vezes, tanto as condições meteorológicas, quanto a alta emissão de materiais, propiciam patamares elevados de poluição atmosférica.<sup>32</sup> As características operacionais do processo industrial é também um fator que influencia na emissão de poluentes atmosféricos.<sup>33</sup>

A combustão é um processo complexo nos fornos de cimento, que envolve diversas reações químicas, muitas das quais não estão totalmente explicadas e



compreendidas, e mais complexo torna-se esse processo, quando vários resíduos com diferentes níveis de toxicidade são usados como matéria-prima e/ou combustível.<sup>21</sup>

Uma fábrica de cimento polui praticamente ao longo de todo o seu processo industrial, e estão entre as maiores fontes de poluentes atmosféricos perigosos.<sup>32</sup> O material particulado é o poluente de maior incidência nas cimenteiras, no entanto existem outros poluentes que exigem controle mais sofisticado e o coprocessamento pode intensificar o aumento desses, como amônia e cloro (substâncias irritantes), óxidos de nitrogênio e enxofre (principais responsáveis pela Chuva ácida),<sup>33</sup> compostos orgânicos voláteis, metais pesados,<sup>27</sup> que segundo a USEPA (2000), os metais pesados correspondem a cerca de 1% da massa de material particulado emitido na planta de clínquer. Os mais comuns são cromo, chumbo, arsênio, mercúrio, antimônio, e manganês. O mercúrio pode ser emitido na chaminé da planta de clínquer como vapor ou na forma de particulado. Dos metais que apresentam toxicidade (antimônio, arsênio, berilo, cádmio, cromo, cobalto, chumbo, manganês, mercúrio, níquel e selênio, telúrio, tálio, vanádio, estanho) cinco deles são conhecidos ou suspeitos de serem carcinogênicos: arsênio, berilo, cádmio, cromo hexavalente e níquel.

Embora as altas temperaturas dos fornos de cimento sejam suficientes para destruir as dioxinas e furanos, existe a possibilidade desses compostos se formarem novamente no processo de resfriamento de gases.<sup>34</sup> Estudos indicam que a exposição a dioxinas e furanos pode causar deficiências imunológicas e interrupção do sistema endócrino<sup>34</sup> e também podem causar o aumento da incidência de câncer.<sup>35</sup> A geração de dioxinas e furanos depende não apenas dos materiais utilizados como insumo, mas também das condições operacionais (temperatura, oxigênio disponível, tempo de queima, etc.) do coprocessamento.<sup>34</sup>

Há nos Estados Unidos uma controvérsia muito grande sobre a capacitação das cimenteiras em realizar o coprocessamento de maneira segura, uma vez que os fornos de cimento não tiveram suas instalações projetadas para essa finalidade. A principal argumentação contrária a essa prática provem de falta de instrumentação de controle de emissões, bem como as possibilidades de haver emissões fugitivas, uma vez que os sistemas não são estanques.<sup>36</sup>

As grandes preocupações residem nos critérios de avaliação de riscos, nos procedimentos de testes de queima, na fiscalização da fidelidade aos parâmetros operacionais aprovados, todos considerados muito limitados ou mesmo insuficientes para garantir que o impacto ambiental não será significativo.<sup>36</sup>

De acordo com a USEPA o controle do material particulado provenientes dos fornos nas indústrias cimenteiras é realizado em precipitador eletrostático, ou filtro de mangas, instalados na saída do pré- aquecedor, com objetivo de reduzir a concentração de pó para níveis que atendam as exigências das regulamentações ambientais. Na maioria das cimenteiras, não são instalados equipamentos para o controle de emissão de gases de combustão, vapores de sais metálicos ou outras substâncias perigosas originadas no processo.<sup>33</sup>

A escolha das matérias-primas e combustíveis e a forma como o processo é conduzido pode favorecer a redução da emissão de determinados poluentes atmosféricos. Um exemplo é a realização do monitoramento permanente da concentração de hidrocarbonetos totais e de monóxido de carbono nos gases de exaustão do forno de clínquer como forma alternativa de controlar a emissão dos compostos orgânicos, uma vez que os níveis de emissão dessas substâncias são determinados pelas condições operacionais em que o processo de combustão foi conduzido. Se o processo de combustão for de alta eficiência, os níveis de emissão de compostos orgânicos perigosos serão reduzidos, e em situação inversa, o nível de emissão dessas substâncias aumenta.<sup>33</sup>

Portanto, empresas que apresentam dificuldades em controlar a quantidade de material particulado emitido, dificilmente terão capacidade de garantir o nível de emissão de poluentes mais sutis.<sup>27</sup>

### **Contaminação do cimento por metais**

O cimento, independentemente de ser fabricado com uso do coprocessamento, possui uma pequena quantidade de metais em sua composição. Parte desses metais pode ser incorporada ao cimento, e recebem o nome de elementos-traço, a origem desses elementos é devido às impurezas dos combustíveis e da matéria-prima.<sup>20</sup> Normalmente, os metais não voláteis (As, Cr, Cu, Ni) é que são incorporados ao clínquer.<sup>33</sup>

Todavia, estudos mostram que a queima de resíduos industriais tendem a aumentar a concentração desses materiais no clínquer e no pó do eletrofiltro (normalmente é também incorporado à farinha crua, e volta ao processo de fabricação do cimento) conforme mostrado na Tabela 4, nessa tabela são apresentadas as composições químicas de pó do eletrofiltro e clínquer de um estudo realizado na Companhia de Cimento Ribeirão Grande, do Grupo Tupi. A análise química foi realizada com operação sem coprocessamento (branco), com 100% de óleo combustível, e os mesmos materiais em operação com coprocessamento, com substituição do óleo por blend, a análise química dos elementos foram realizados por espectrometria de raio X, nos elementos maiores, e nos demais por via úmida.<sup>21</sup>

Tabela 4 - Composição química do pó do eletrofiltro e clínquer em operação sem (branco) e com (30%) coprocessamento

ELEMENTO	UNIDADE	PÓ DE ELETROFILTRO		CLÍNQUER	
		Branco	Resíduos	Branco	Resíduos
As	ppm	6,2	7,3	4,9	5,6
Cd	ppb	100	408	18	62
Co	ppm	4,3	11,5	2,8	17
Cr	ppm	36	41,6	54,5	99,2
Hg	ppb	780	964	70	72
Mn	%	0,02	0,03	0,08	0,04
Ni	ppm	21	32,1	21,6	61,3
Pb	ppm	12,4	118,7	5,7	4,1
Sb	ppb	142	90	75	54
Se	ppb	1,8	6,9	N/d	0,3
V	ppm	31,2	35,2	45,2	64,3

Fonte: MARINGOLO.<sup>21</sup>

A maioria dos estudos relacionados a elementos-traço no cimento são para analisar os impactos na qualidade do cimento final, ou verificar se o material fica

inertizado após a cura do cimento, entretanto os funcionários de cimenteiras e trabalhadores da construção civil ficam em contato direto com este cimento antes mesmo da cura do material, podendo ocasionar problemas de saúde diversos.<sup>21</sup>

Pesquisadores estudaram as causas das dermatites por contato em trabalhadores da construção civil, esta doença que pode aparecer por exposição crônica a diferentes componentes, caracteriza-se por sensações de coceira, irritação e queimação. Os pesquisadores concluíram que a causa de tal problema não era apenas o caráter alcalino do cimento, mas também a ação irritante do cromo IV e cromo VI, comumente encontrados no cimento e em maiores quantidades quando produzido a partir de processos de coprocessamento.<sup>37</sup>

Outro problema no qual não há estudos em relação à concentração de metais no cimento diz respeito, ao cimento quando utilizado para revestimento de cisternas ou outros compartimentos de armazenagem de água, que pode ocasionar a contaminação da água desses reservatórios.

### **Riscos aos trabalhadores**

A indústria de produção de cimento é potencialmente, uma das mais preocupantes quanto à possibilidade de exposição de trabalhadores a material particulado devido ao fato de trabalharem com material sólido, onde a possibilidade de geração de poeiras é elevada, expondo o trabalhador a riscos.<sup>32</sup>

De acordo com alguns estudos, os trabalhadores de indústrias cimenteiras estão expostos a alto grau de precariedade dos procedimentos de segurança e dos equipamentos de monitoramento ambiental, o que aumenta significativamente os riscos aos quais os mesmos estão expostos. Esses riscos se originam nas atividades normalmente realizadas manualmente, como: armazenamento de resíduos perigosos, blendagem e alimentação dos fornos. Tais atividades expõem os trabalhadores a diferentes substâncias químicas. Apesar de haver conhecimento razoável sobre os efeitos de parte desses compostos, a legislação é omissa quanto ao potencial de agravamento por exposições múltiplas, e poucos estudos avaliam a possibilidade de intoxicação crônica por exposição simultânea a diferentes substâncias. Esse risco é ainda acrescido pelas chances de acidentes ou

intoxicação aguda por componentes químicos que chegam às unidades produtivas sem a devida identificação ou embalagens rompidas.<sup>38</sup>

O Relatório técnico sobre as indústrias cimenteiras de Cantagalo, realizado pela equipe de Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana – CESTEHL destaca que: os trabalhadores estão constantemente expostos, a vários fatores de risco à saúde, tais como, a alta concentração de partículas em suspensão, falta de equipamentos de proteção, segurança e comunicação. Os resultados das avaliações técnicas realizadas na fábrica de Cantagalo demonstram que a empresa possui um parque tecnológico obsoleto e poluidor, com altos níveis de contaminação individual que se reflete em casos de pneumoconioses, dermatites de contato e irritações diversas das vias aéreas superiores, altos índices de incidentes críticos e acidentes leves.<sup>39</sup>

De acordo com uma pesquisa realizada pelo ex-médico das cimenteiras de Cantagalo, os relatos de trabalhadores entrevistados demonstram o desrespeito ao aforismo que diz ser a clínica soberana. Os trabalhadores apresentam cotidianamente sinais e sintomas; contudo, não são orientados a interpretá-los e a prevenir doenças. Aprenderam a conviver com manifestações clínicas, como cefaléias, náusea, vertigem, a ponto de não mais percebê-los como expressão de doença.<sup>6</sup>

A ausência de notificação de acidentes e adoecimentos às autoridades sanitárias, previdenciárias, sindicais e trabalhistas mascara a realidade, restando aos trabalhadores, além de prejuízo à saúde, suas repercussões sociais e econômicas. Adoecidos, são “repassados” à assistência da Previdência Social, que também não estabelece nexos causais e assume o ônus da incapacidade para o trabalho.<sup>6</sup>

### 1.3 Justiça ambiental

Segundo Porto<sup>50</sup> justiça ambiental é o conjunto de princípios e práticas que asseguram que nenhum grupo social, seja ele étnico, racial, de classe ou gênero, suporte uma parcela desproporcional das consequências ambientais negativas de operações econômicas, decisões políticas e de programas governamentais, assim como da ausência ou omissão de tais políticas, assegurando, tanto o acesso justo e equitativo aos recursos ambientais do país, quanto ao acesso amplo às informações

relevantes que lhes dizem respeito.<sup>50</sup> Ainda em relação ao conceito de justiça ambiental, é preciso estabelecer critérios justos de distribuição dos bens primários, em especial da liberdade de acesso aos bens naturais ambientais, no sentido de regulamentar, para o bem de todos, as consequências nefastas da devastação do meio ambiente garantindo condições de vida saudável para todos.<sup>51</sup>

Os movimentos por justiça ambiental começaram a ser organizados nos Estados Unidos, como iniciativa de cidadãos depois do caso de contaminação química em Love Canal, Niagara (Nova York) em 1978, quando moradores de um conjunto habitacional de baixa renda descobriram que suas casas estavam junto a um canal aterrado com dejetos químicos industriais e bélicos. Esses movimentos permaneceram em torno do argumento que as cargas ambientais, com a proximidade a locais perigosos, tendem a ser desigualmente atribuídas a pobres e minorias em geral.<sup>52</sup>

No Brasil, a constituição do movimento pela justiça ambiental vem assumindo a crítica ao modelo de desenvolvimento adotado no país que produz injustiças ambientais ao concentrar renda e poder, degradar o meio ambiente e explorar o trabalho humano. Os principais alvos das denúncias têm sido os investimentos produtivos, atividades econômicas e tecnologias que simultaneamente provocam problemas sociais e ambientais.<sup>38</sup> As cargas desse desenvolvimento são distribuídas aos trabalhadores, às populações pobres e discriminadas, como pobres, negros, índios e mulheres, os quais são invisíveis nas discussões públicas e sem voz nas decisões que lhes dizem respeito, e os que mais recebem os efeitos da poluição, da concentração urbana e da falta de investimentos em políticas públicas, como educação, saneamento, saúde e meio ambiente.<sup>50</sup>

A justiça ambiental enfatiza como hipótese fundamental os perigos desproporcionalmente ou injustamente distribuídos entre grupo social e economicamente mais vulneráveis, acarretados pelos riscos ambientais relativos à vida moderna.<sup>52</sup> Assim, podemos observar casos clássicos de injustiça ambiental no entorno de depósitos de resíduos perigosos, instalações e fábricas poluentes.<sup>38</sup>

O poder público possui um papel primordial nas questões de desigualdade e vulnerabilidade, pois onde a lógica econômica de eficiência e rentabilidade se sobrepõe a lógica de serviço público, as condições sociais e ambientais do território são suficientemente desreguladas para permitir a ocorrência de iniquidades<sup>52</sup>, com

isso realçamos a dimensão da ação gerada pela consciência que inúmeros problemas ambientais possuem sua origem em um modelo de desenvolvimento injusto, particularmente para com as populações mais pobres e discriminadas.<sup>50</sup>

Análogo a esse contexto, destacamos a ação do Ministério Público para averiguar e adotar as medidas cabíveis quanto às questões de injustiça ambiental. É prudente ressaltar as funções do Ministério Público, disposta no artigo 129 da Constituição Federal:

- I. Promover, privativamente, a ação penal pública, na forma da lei;
- II. Zelar pelo efetivo respeito dos poderes públicos e dos serviços de relevância pública aos direitos assegurados nesta Constituição, promovendo as medidas necessárias a sua garantia;
- III. Promover o inquérito civil e a ação civil pública, para a proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos;
- IV. Promover a ação de inconstitucionalidade ou representação para fins de intervenção da União e dos Estados, nos casos previstos nesta Constituição;
- V. Defender judicialmente os direitos e interesses das populações indígenas;
- VI. Expedir notificações nos procedimentos administrativos de sua competência, requisitando informações e documentos para instruí-los, na forma da lei complementar respectiva;
- VII. Exercer o controle externo da atividade policial, na forma da lei complementar mencionada do art. anterior;
- VIII. Requisitar diligências investigatórias e a instauração de inquérito policial, indicados os fundamentos jurídicos de suas manifestações processuais;
- IX. Exercer outras funções que lhe forem conferidas, desde que compatíveis com sua finalidade, sendo-lhe vedada a representação judicial e consultoria jurídica de entidades públicas.

Conforme as funções dispostas acima, podemos compreender que o Ministério Público tem o dever de assegurar o princípio da justiça ambiental, e quando preciso investigar e defender os direitos das populações afetadas devido às consequências ambientais negativas.

O Ministério Público fundamenta sua ação através do inquérito civil, que tem por objetivo imediato levantar a materialidade do fato e sua responsabilidade, fornecendo provas e demais elementos de convicção, visando o exercício prudente

e responsável da ação civil pública, além de virtualmente cumprir um papel preventivo (num compromisso de ajustamento de conduta, impedindo um dano ambiental) e até de preparação de eventual ação penal, o que evidencia a relevância até mesmo dos seus desdobramentos ou efeitos secundários.<sup>56</sup>

O coprocessamento de resíduos em fornos de cimento enquadra-se nesta situação de injustiça ambiental, pois na maioria dos casos, as fábricas de cimento que realizam o coprocessamento são instaladas perto de populações de baixa renda e cuja população não possui o conhecimento dos riscos que estão expostos devido a proximidades daquela atividade.<sup>38</sup>

#### 1.4 Elementos para análise documental

A análise dos documentos foi realizada a partir das fases estabelecidas por Gil<sup>54</sup> para desenvolver uma pesquisa documental, citada anteriormente neste trabalho, na Introdução em *Metodologia*.

Primeiramente definiu-se que o objetivo da pesquisa é avaliar se houve, ou não, desempenho na indústria de cimento estudada, quanto à qualidade do ar, desde o início do coprocessamento até dezembro de 2015.

Com a finalidade de alcançar esse objetivo foi elaborado uma planilha no *Excel*, com objetivo de extrair as informações mais relevantes para compreender os documentos. Os documentos analisados são de um Inquérito Civil de 1995 até 2015, presente no *Grupo Especializado em Meio Ambiente do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro – GAEMA*. Foram analisados 14 volumes do IC.

A planilha foi subdividida em outras 07 planilhas elaboradas de acordo com a tipologia dos documentos presentes no Inquérito Civil 001/95.

Os tipos de documentos analisados foram:

1. Ofício
2. Despacho
3. Reportagem
4. Parecer Técnico
5. Relatório Técnico
6. Notificação



7. Outros (Neste enquadram-se documentos não especificados nos listados acima, como: planos, relatos, proposta e conclusões a cerca do inquérito).

Foram analisados 33 documentos do tipo ofício, e em relação a esses documentos a análise prosseguiu na anotação das seguintes informações:

- a) Data da emissão do ofício
- b) Remetente
- c) Destinatário
- d) Conteúdo
- e) Volume e página que se encontrava o ofício no Processo do IC de 95
- f) Número do ofício
- g) Data da Resposta ao ofício
- h) Conteúdo da Resposta
- i) Volume e página da Resposta no Processo E-15/I.C.001/95
- j) Se o ofício foi enviado novamente e não teve resposta
- k) Observações importantes

#### Planilha 1 – Ofício

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
<i>DATA - EMISSÃO</i>	<i>REMETENTE</i>	<i>DESTINATÁRIO</i>	<i>CONTEÚDO</i>	<i>VOLUME E PÁGINA (MPRJ)</i>	<i>Nº DO OFÍCIO</i>	<i>DATA - RESPOSTA</i>	<i>RESPOSTA</i>	<i>VOLUME E PÁGINA DA RESPOSTA</i>	<i>OFÍCIO ENVIADO NOVAMENTE - S/ RESPOSTA</i>	<i>OBSERVAÇÕES</i>

OFÍCIO / DESPACHO / REPORTAGEM / PARECER TÉCNICO / RELATÓRIO TÉCNICO / NOTIFICAÇÃO / OUTROS DOCUMENTOS

Dos documentos analisados 05 são do tipo Despacho e foram retiradas as seguintes informações:

- a) Data de emissão do despacho
- b) Remetente
- c) Destinatário
- d) Assunto do despacho
- e) Volume e página que se encontrava o Despacho no Processo do IC de 95
- f) Observações Importantes

## Planilha 2 - Despacho

	A	B	C	D	E	F
1	<i>DATA</i>	<i>REMETENTE</i>	<i>DESTINATÁRIO</i>	<i>ASSUNTO</i>	<i>VOLUME E PÁGINA (MPRJ)</i>	<i>OBSERVAÇÕES IMPORTANTES</i>
2						
3						
4						
26						

OFÍCIO / **DESPACHO** / REPORTAGEM / PARECER TÉCNICO / RELATÓRIO TÉCNICO / NOTIFICAÇÃO / OUTROS DOCUMENTO

O IC estudado foi aberto devido a uma reportagem do Jornal “O DIA” *Serrana* denunciando a queima de resíduos químicos que intoxica funcionários, portanto no Processo há algumas reportagens, tanto de denúncia, quanto de esclarecimento por parte da indústria. Desses documentos 06 foram analisados e se enquadram na planilha de Reportagem, na qual foram extraídas as seguintes informações:

- Data da reportagem
- Mídia na qual a notícia foi publicada
- Assunto abordado na reportagem
- Volume e página que se encontrava a Reportagem no Processo do IC de 95
- Observações Importantes

## Planilha 3 - Reportagem

	A	B	C	D	E
1	<i>DATA</i>	<i>MÍDIA / AUTOR</i>	<i>ASSUNTO ABORDADO</i>	<i>VOLUME E PÁGINA (MPRJ)</i>	<i>OBSERVAÇÕES IMPORTANTES</i>
2					
3					
26					

OFÍCIO / DESPACHO / **REPORTAGEM** / PARECER TÉCNICO / RELATÓRIO TÉCNICO / NOTIFICAÇÃO / OUTROS DOCUMENTO

Dos documentos classificados como Parecer técnico, foram analisados 04, dos quais foram retiradas as seguintes informações:

- Data do parecer técnico.
- Autor
- Evidências
- Conclusão
- Volume e página que se encontrava a Reportagem no Processo do IC de 95
- Observações Importantes

## Planilha 4 – Parecer Técnico

	A	B	C	D	E	F
1	<i>DATA</i>	<i>AUTOR</i>	<i>EVIDÊNCIAS</i>	<i>CONCLUSÃO</i>	<i>VOLUME E PÁGINA (MPRJ)</i>	<i>OBSERVAÇÕES IMPORTANTES</i>
2						
3						
4						

Documentos classificados como Relatório técnico foram analisados 34, dos quais foram verificadas as seguintes informações:

- a) Data do relatório técnico.
- b) Título do Relatório
- c) Autor
- d) Objetivo;
- e) Metodologia
- f) Resultado
- g) Conclusão
- h) Volume e página que se encontra o Relatório Técnico no Processo do IC de 95
- i) Observações Importantes

## Planilha 5 - Relatório Técnico

	<i>DATA</i>	<i>RELATÓRIO</i>	<i>AUTOR</i>	<i>OBJETIVO</i>	<i>METODOLOGIA</i>	<i>RESULTADO</i>	<i>CONCLUSÃO</i>	<i>VOLUME E PÁGINA (MPRJ)</i>	<i>OBSERVAÇÕES IMPORTANTES</i>
1									
2									
3									
23									
24									
25									

Documentos classificados como Notificação foram analisados 02, dos quais foram verificadas as seguintes informações:

- a) Data da emissão da notificação
- b) Remetente
- c) Destinatário
- d) Evidências
- e) Problema

f) Volume e página que se encontra a Notificação no Processo do IC de 95

#### Planilha 6 - Notificação

1	<i>DATA</i>	<i>REMETENTE</i>	<i>DESTINATÁRIO</i>	<i>EVIDÊNCIAS</i>	<i>PROBLEMA</i>	<i>VOLUME E PÁGINA (MPRJ)</i>
2						
3						
4						

OFÍCIO / DESPACHO / REPORTAGEM / PARECER TÉCNICO / RELATÓRIO TÉCNICO / NOTIFICAÇÃO / OUTROS DOCUMENTOS

A pesquisa documental envolveu também análise de documentos como: planos, relatos, proposta e conclusões a cerca do inquérito civil, e destes foram analisados 24, e as informações retiradas foram:

- a) Data
- b) Remetente
- c) Destinatário
- d) Assunto
- e) Observações Importantes
- f) Volume e página que se encontra o documento no Processo do IC de 95
- g) Resposta quando houver
- h) Data de resposta

#### Planilha 7- Outros documentos

1	<i>DATA</i>	<i>REMETENTE</i>	<i>DESTINATÁRIO</i>	<i>ASSUNTO</i>	<i>OBSERVAÇÕES IMPORTANTES</i>	<i>VOLUME E PÁGINA (MPRJ)</i>	<i>RESPOSTA</i>	<i>DATA - RESPOSTA</i>
2								
3								
4								
26								

DESPACHO / REPORTAGEM / PARECER TÉCNICO / RELATÓRIO TÉCNICO / NOTIFICAÇÃO / OUTROS DOCUMENTOS / PROCES

Tabela 5 - Resumo da metodologia usada para análise dos documentos

<b>TIPOS DE DOCUMENTOS</b>	<b>QUANTIDADE CONSULTADA</b>	<b>INFORMAÇÕES ANALISADAS</b>
<b>1. Ofício</b>	33	I- Data da emissão do ofício, II- Remetente, III- Destinatário, IV- Conteúdo, V- Volume e página VI- Número do ofício, VII- Data da Resposta ao ofício, VIII- Conteúdo da Resposta, IX- Volume e página da Resposta X- Se o ofício foi enviado novamente e não teve resposta, XI- Observações importantes.
<b>2. Despacho</b>	05	I-Data, Remetente, II- Destinatário, III- Assunto do despacho, IV- Volume e página que se encontrava o Despacho, V- Observações Importantes.
<b>3. Reportagem</b>	06	I-Data, II- Mídia na qual a notícia foi publicada, III- Assunto abordado na reportagem, IV- Volume e página que se encontrava a Reportagem, V- Observações Importantes.
<b>4. Parecer Técnico</b>	04	I-Data, II- Autor, III- Evidências, IV- Conclusão, V- Volume e página que se encontra o Parecer Técnico, VI- Observações Importantes.
<b>5. Relatório Técnico</b>	34	I-Data, II- Título do Relatório, III- Autor, IV- Objetivo, V- Metodologia, VI- Resultado; VII- Conclusão, VIII- Volume e página que se encontra o Relatório Técnico no Processo, IX- Observações Importantes.
<b>6. Notificação</b>	02	I-Data, II- Remetente, III- Destinatário, IV- Evidências, V- Problema, VI- Volume e página

---

		que se encontra a Notificação no Processo.
<b>7. Outros (planos, relatos, proposta e conclusões a cerca do inquérito</b>	24	<b>I-Data, II- Remetente, III- Destinatário, IV- Assunto, V- Observações Importantes, VI- Volume e página que se encontra o documento no Processo, VII- Resposta quando houver, VIII- Data de resposta.</b>
<b>TOTAL de documentos analisados</b>	108	

---

## 2. ESTUDO DE CASO

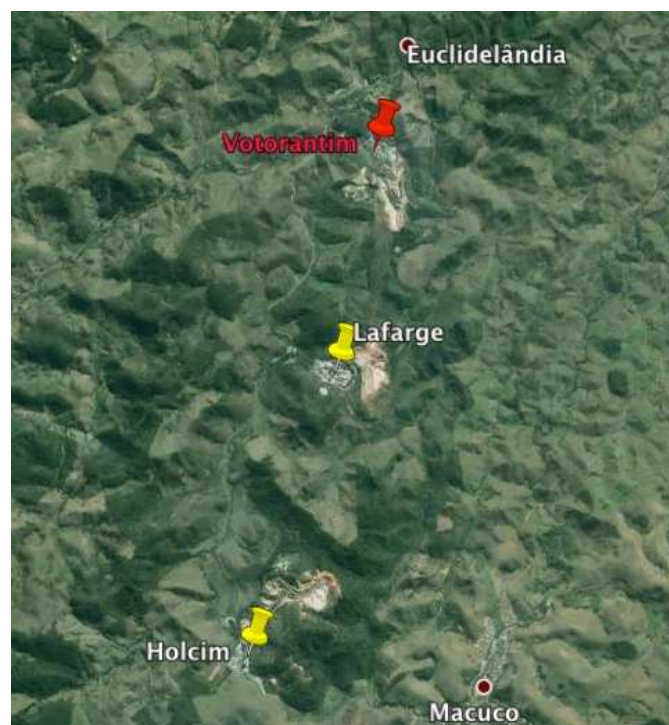
### 2.1 A indústria de cimento em Cantagalo e caracterização da região

A fábrica de cimento, objeto de estudo deste trabalho, está localizada no município de Cantagalo, especificamente no terceiro distrito de Cantagalo que denomina-se Euclidelândia.

No início da ocupação do município, a atividade que predominou foi a mineração, mas logo cedeu lugar à agricultura quando os meios auríferos se esgotaram. A partir dos anos 1970, devido às grandes reservas naturais de minérios, principalmente do calcário cristalino, utilizado na produção de cimento, acabou por tornar-se importante pólo cimenteiro da região.<sup>16</sup>

O pólo cimenteiro de Cantagalo é responsável por 8% da produção nacional de cimento e conta com três grandes indústrias cimenteiras: Votorantim, Lafarge e Holcim, conforme a figura03.<sup>17</sup>

Figura 3 – Localização das fábricas de cimento no município de Cantagalo



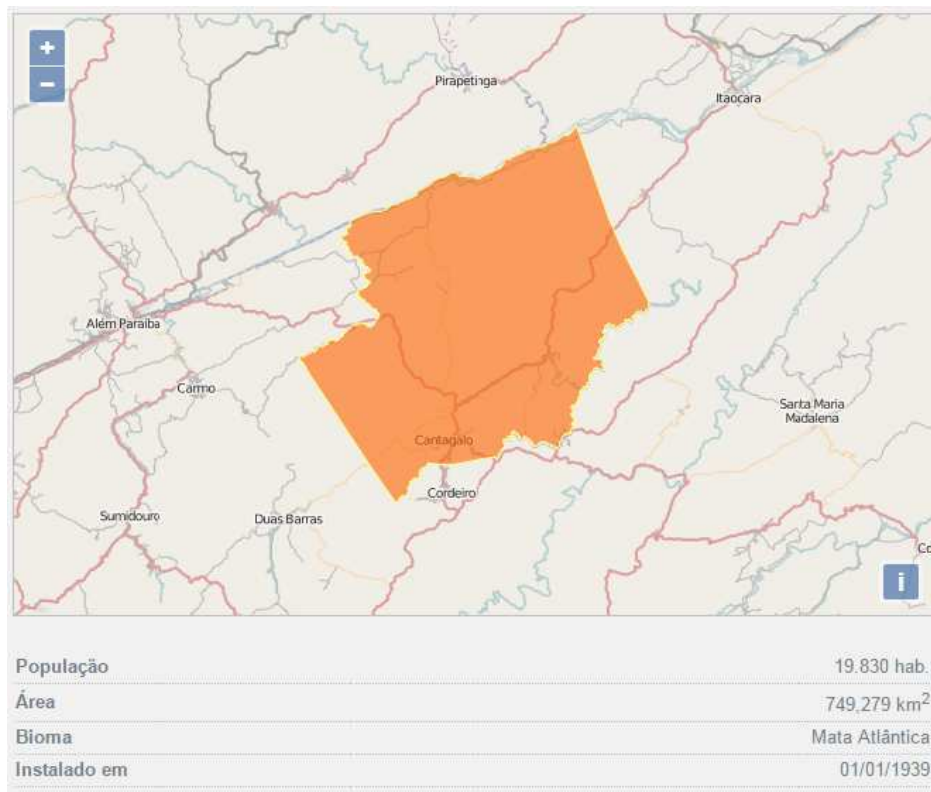
Fonte: Foto de satélite (Google Earth)

Localizada na região Centro-Norte Fluminense, Cantagalo fica cerca de 200 quilômetros da capital do Estado do Rio de Janeiro. As divisas do município são: ao norte, Minas Gerais (a cidade de Pirapitinga), separado pelo Rio Paraíba do Sul e com pequena porção do município de Santo Antônio de Pádua; ao sul, os municípios de Cordeiro, Duas Barras e Macuco; ao leste, São Sebastião do Alto e Itaocara; e a oeste, Carmo e Duas Barras. O município possui uma área territorial de 749, 279 Km<sup>2</sup> e sua população estimada no ano de 2014 foi de 19.830 habitantes e caracteriza sob o ponto de vista geológico, pela extensão, qualidade e facilidade de acesso de suas jazidas de calcário.<sup>18</sup>

Cantagalo localiza-se em uma altitude de 391 metros, sendo o relevo fortemente ondulado, tal relevo é conhecido como “Mares de Morro”. O clima é tropical de altitude, com temperatura média variando de 19°C e 26°C, e duas estações do ano bem definidas, um verão caracteristicamente chuvoso e com 80% de precipitação, e inverno predominantemente seco. Em relação aos aspectos hidrológicos, o município insere-se na região hidrográfica do rio Dois Rios. Cantagalo possui cinco distritos sendo eles: Cantagalo (1º Distrito/sede), Santa Rita da Floresta (2º Distrito), Euclidelândia (3º Distrito), São Sebastião do Paraíba (4º Distrito) e Boa Sorte (5º Distrito).<sup>17</sup>



Figura 4 – Dados Gerais do Município de Cantagalo



Fonte: IBGE<sup>18</sup>

## 2.2 O coprocessamento na fábrica *Rio Negro*

### 2.2.1 Aspectos Gerais

A fábrica de cimentos Rio Negro S/A (Votorantim), CNAE 26.20-4, Grau de Risco 4, está localizada na Avenida Senador José Ermírio de Moraes nº552 em Euclidelândia, terceiro distrito do município de Cantagalo. A “Rio Negro” foi inaugurada em 1975 com a capacidade de produção de 1000 toneladas de cimento por dia. A fábrica foi instalada em uma área rural, onde percebe-se resquícios de matas e reservas florestais. A figura 05 apresenta a localização da fábrica, do distrito de Euclidelândia e do rio Negro que passa ao lado da cimenteira. O coprocessamento começou a ser realizado na indústria em 1991, mas somente em 1993 que a atividade de queima de resíduos industriais foi licenciada pela FEEMA (Processo E-15/I.C.001/95, Volume II).<sup>40</sup>

Em 2013, a fábrica contava com 172 empregados e 170 profissionais terceirizados. Dentre os serviços terceirizados destacam-se: transporte interno de resíduos, manutenção dos fornos e substituição dos refratários.<sup>15</sup>

Figura 5 – Vista aérea da Fábrica e do entorno



Fonte: Foto de satélite (Google Maps)

Como dito anteriormente, para a realização deste estudo foi analisado o Processo estadual do IC de 1995 que investiga a situação existente relacionada aos Danos Ambientais e a Saúde Pública, causados pela fábrica de cimento Rio Negro em Euclidelândia (Cantagalo/RJ), decorrentes do coprocessamento de resíduos em fornos de fabricação de clínquer.<sup>41</sup>

O inquérito civil teve início em função de uma reportagem no jornal “O DIA (Serrana)” no dia 22 de janeiro de 1995 com o título “Sob o Império do Medo”, no qual denunciava a queima de resíduos químicos na fábrica da Votorantim em Cantagalo. De acordo com a reportagem a atividade intoxicava funcionários e espalhava o medo entre a população. Na matéria também é relatado que quem reclama é ameaçado, e que, inclusive o padre, foi ameaçado de morte.<sup>40</sup>

Figura 6 – Reportagem do Jornal “O Dia” que desencadeou a abertura do Inquérito Civil da fábrica Rio Negro



Fonte: Processo do IC de 95, Volume I, f. 13.<sup>40</sup>

Entretanto, antes mesmo da reportagem, o Promotor Dr. Hédel Nara Ramos (Promotor de justiça titular e curador do meio ambiente da comarca de Cantagalo) já estava averiguando as irregularidades no coprocessamento da cimenteira “Rio Negro” e investigando a empresa “Ambiência Engenharia de Recursos Ambientais LTDA” responsável pelo coprocessamento na Votorantim, a Ambiência realizava o processo de mistura dos resíduos (Blendagem).

Na época o *blend* era feito na fábrica “Rio Negro”, e que consequentemente estava em desacordo com a Lei Orgânica do município (artigo 242) que proibia o



armazenamento de lixo atômico, produtos químicos tóxicos e biológicos em todo o território do município de Cantagalo.<sup>41</sup>

Nos autos do processo, consta que a FEEMA em janeiro de 1995 indeferiu o licenciamento da Empresa Ambiência, responsável pelo coprocessamento na Votorantim, mas em dezembro de 1995 a própria FEEMA pede reconsideração deste indeferimento (Processo, Volume I).

Em 04 de agosto de 2004, o promotor de Justiça de Cordeiro, Ricardo Campanelle Rodrigues, pede o arquivamento do inquérito civil alegando que “Analisando profundamente todos os elementos já trazidos aos autos, verifica-se que, durante quase dez anos de investigações, em momento algum foi demonstrado o efetivo dano ao meio ambiente ou a saúde da população causada pelo funcionamento da unidade “Rio Negro” de fabricação de cimento. Irregularidades apontadas foram sanadas administrativamente ao longo do período.<sup>40</sup> Com isso o arquivamento do processo é aceito no dia 27 de janeiro de 2005 pelo conselho responsável que baseou a decisão devido à suposta adequação da empresa investigada às normas legais e a regularização de sua atividade (Processo do IC de 95, Volume III, pg. 626 ).<sup>40</sup>

No passar de cinco anos, novos elementos foram apresentados como: relatos de danos a saúde do trabalhador (Dr. Afrânio); relatório do GATE, propondo investigações; acidentes com resíduos (transporte); armazenamento irregular; falta de manifesto de resíduo; diversas não conformidades não haviam sido regularizadas. Visto esses elementos e o fato que a empresa em 07 de abril de 2009 deu entrada no INEA no processo para obtenção da renovação da licença de operação (nº da LO FE013557 datada de 21/11/2007 com vencimento em 15/09/2009) do coprocessamento, houve o desarquivamento do processo em 15 de julho de 2010. O processo está em andamento e sendo investigado há seis anos. A cimenteira “Rio negro” aguarda a licença de operação para a atividade de coprocessamento. Neste período de investigação para a renovação da licença de operação, de acordo com a legislação a empresa realiza a atividade normalmente nesses seis anos, mesmo estando com a LO vencida, pois a mesma entrou com o pedido de renovação antes do vencimento (Processo IC de 95, Volume XI, pg. 2965).<sup>40</sup>

### 2.2.2 Descrição do Coprocessamento

A Ambiência, empresa responsável pelo coprocessamento na cimenteira Rio Negro, iniciou suas atividades na Rio Negro em 1991 e obteve sua licença de operação pela FEEMA em 1993. No período de 1993 a janeiro de 1995 a recepção dos resíduos e o preparo do *blend* eram feitos dentro da própria fábrica da Votorantim, em uma área improvisada, sem impermeabilização do solo e sem cobertura, onde o blend ficava armazenado em tambores, alguns sem tampa, sem identificação e apresentando vazamentos com infiltração no solo (Processo IC de 95, Volume II, pg. 325).<sup>40</sup>

A Ambiência (atual ESSENCIS Soluções Ambientais) foi objeto de estudo do CETESH/ENSP/Fiocruz, depois que a licença foi suspensa em 1995 pelas condições precárias que a empresa operava. Em 1996 foi lavrado um termo de intimação pelas fiscalizações estadual e municipal, dando prazos para que a Ambiência cumprisse uma série de determinações.

Na inspeção realizada em 1998 pelo Ministério Público do Trabalho – MPT, com diversos profissionais do CETESH/FIOCRUZ e da Secretaria de Estado de Saúde do estado do RJ, constatou-se que a situação não havia melhorado substancialmente em relação à inspeção de 1996. Quando a equipe da inspeção visitou a Ambiência, foi possível verificar que grande parte das embalagens de resíduos não tinham rótulos de identificação, e os funcionários informaram que, quando havia etiquetas, nem sempre elas coincidiam com o material embalado. Com relação à manipulação dos materiais, exceto o empilhamento, todas as atividades (incluindo preparo de misturas) eram feitas manualmente.

Em 2000, a empresa Ambiência havia sido transferida de um galpão dentro da Votorantim (Cantagalo) para o município de Magé, na Baixada Fluminense. Nessa nova vistoria a equipe da CETESH verificou que, apesar das melhorias, diversos problemas continuavam presentes.<sup>38</sup>

Nesta visita, foi identificado que não havia sistema confiável de avaliação dos resíduos recebidos e a rotulagem continuava falha. Além disso, foram verificados vazamentos de líquidos e gases nos galpões, e irregularidades no acondicionamento e transporte dos materiais. O estudo dos documentos enviados para inspeção também mostravam incorreções, pois a empresa havia escolhido pontos de amostra para análise de dispersão dos gases que ficavam na direção contrária aos ventos predominantes.<sup>38</sup>

Atualmente a cimenteira Rio Negro recebe o *blend* já preparado por fornecedores, inclusive da ESSENCIS (antiga Ambiência) que se encarregam de realizar todas as fases do beneficiamento dos resíduos. Cabe a empresa a análise do material recebido e sua avaliação quanto ao cumprimento da legislação a respeito das características e tipos de resíduos permitidos para o coprocessamento. De acordo com a responsável pelo coprocessamento na fábrica Rio Negro, apenas 3% dos resíduos são utilizados como combustível na queima total da indústria e isso equivale a 430 toneladas de resíduos consumidos mensalmente.<sup>15</sup>

O processo de recebimento de *blend* varia de dois a três meses, o mesmo período em que estes ficam armazenados no galpão. O *blend* recebido é transferido para as baias através de pá carregadeiras onde ficam armazenados; o galpão do armazenamento não atende todas as exigências da ABNT NBR 12235, que dispõe sobre armazenamento de resíduo sólido perigoso, principalmente quanto a exigência de ser um local fechado, pois o mesmo é aberto nas laterais. Possui simbologia generalizada de letras e números que representam os tipos de materiais recebidos e que orienta a disposição entre as cinco baias situadas no seu interior, não havia identificação dos componentes dos resíduos, a quantidade armazenada por baia e nem o tempo de armazenagem.<sup>15</sup> Para alimentação no forno, o transporte é realizado em caminhão aberto até o ponto de abastecimento, conforme relatado por responsável pelo coprocessamento da empresa.<sup>42</sup>

Figura 7 – Galpão de armazenamento do blend sólido com abertura na lateral e simbologia genérica



**NOTA:** Em destaque, as fichas de identificação do blend armazenado (simbologia genérica).

Fonte: Relatório Técnico, f. 53. <sup>42</sup>

Os resíduos líquidos ficam armazenados em outro local na fábrica, e são estocados em tanques separadamente os com PCI (Poder Calorífico Inferior) e sem PCI, o resíduo líquido é recebido por caminhão e transportado por gravidade até os tanques de armazenamento.<sup>15</sup>

Figura 8 – Armazenamento de blend líquido



Fonte: Relatório Técnico, f. 54. <sup>42</sup>

A fábrica Rio Negro, possui dois fornos de clínquer, F1 sem coprocessamento e F2 com coprocessamento (os relatórios do processo apresentam os dois fornos, mas nem sempre o F1 é o sem coprocessamento e vice-versa).

O Forno com coprocessamento utiliza como combustível: coque, blend líquido e sólido, e como mecanismo de controle de emissões atmosféricas é usado um precipitador eletrostático. No forno sem coprocessamento o combustível é o coque e o controle de emissões é realizado por filtro manga. O Combustível usado para dar partida nos dois fornos é o óleo 2A (Processo IC de 95, Volume IX, pg. 2588).<sup>40</sup>

Um dos fornos da cimenteira possui duas chaminés, afirmação que é colocada em diversos relatórios presentes no processo, entretanto não fica claro quanto a qual forno se refere e sobre o monitoramento em ambas as chaminés. (Processo IC de 95, Volume X; pag. 2739).

No forno com coprocessamento deve ser monitorado continuamente os poluentes MP, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, CO, THC e semestralmente SO<sub>x</sub>, PCOPs, HCl, HF, Hg, Pb,



Cd, TL, e outros que são monitorados a partir da soma de diversos que estão presentes na CONAMA 264.<sup>40</sup> Em diversos documentos discute-se a problemática com relação ao envio de dados dos poluentes que devem ser monitorados continuamente, e enviados ao INEA por telemetria. A empresa alega que o sinal de internet na região é falho, um problema que ainda não foi sanado.<sup>40</sup>

Em diversas vistorias realizadas na empresa, inclusive nas duas que a UERJ esteve presente ocorridas em 2013 e 2014, a fábrica estava em condições atípicas, onde apenas um forno estava em funcionamento, e o restante da fábrica não estava em operação, isso faz com que parte das informações não sejam confiáveis. O forno que realiza o coprocessamento é o que em todas as vistorias realizadas, está em funcionamento. Na vistoria do GATE (MPRJ), UERJ e INEA ocorrida em 03 de junho de 2014, o forno apresentava rachaduras e fissuras (figura 9), através das quais podia se enxergar as chamas no interior do forno e, por elas havia saída contínua inclusive de material particulado.<sup>42</sup>

Figura 9 – Forno com coprocessamento apresentando rachaduras



Fonte: Relatório Técnico, f. 57. <sup>42</sup>

Não foi possível verificar se os fornos funcionam com as temperaturas determinadas na Resolução CONAMA n°. 264/1999 para as zonas de combustão primária (região do forno rotativo onde ocorre a queima do combustível primário, de

forma a proporcionar a temperatura do material em clínquerização, na ordem de 1400°C - 1500°C) e secundária (região do forno rotativo onde ocorre a queima do combustível secundário, na faixa de temperatura da ordem de 850°C a 1200°C, objetivando a pré-calcinação).<sup>42</sup>

Quanto à incorporação de metais no clínquer em Cantagalo, os dados apresentados são do Relatório da oficina da CETESH/FIOCRUZ, que são uma comparação com os apresentados por Maringolo (2001) e os dos elementos-traços do clínquer em Cantagalo. Esses dados confirmam que o coprocessamento pode causar a contaminação do cimento por diferentes substâncias tóxicas presentes nos resíduos usados como combustível.<sup>38</sup>

Tabela 6 – Contaminação por metais pesados no clínquer coprocessado em Cantagalo (ppm)

<b>ELEMENTO</b>	<b>CLÍNQUER SEM RESÍDUO</b> <i>(Maringolo, 2001)</i>	<b>CLÍNQUER COM 30% DE RESÍDUO</b> (Maringolo, 2001)	<b>CLÍNQUER EM CANTAGALO</b> <i>(CESTEH/FIOCRUZ e PST/SES – RJ – 1998)</i>
Sb	0,075	0,054	n/d
As	4,9	5,6	n/d
Cd	0,018	0,062	11,5
Pb	5,7	4,1	87
Co	2,8	17	n/d
Cr	54,5	99,2	66
Mn	800	400	997
Hg	0,070	0,072	n/d
Ni	21,6	61,3	123
V	45,2	64,3	n/d
Zn	n/d	n/d	29,8

Fonte: Relatório da oficina da CETESH/FIOCRUZ, f.25.<sup>38</sup>

### 2.2.3 Histórico do Coprocessamento

Através dos documentos analisados do Processo (ver planilha no apêndice), foi realizado um histórico simplificado, para examinar as informações sobre as denúncias dos danos ambientais causados pelo coprocessamento, enfatizando o que concerne às emissões atmosféricas e seus impactos, para ponderar sobre as informações apresentadas.

A análise foi realizada com os documentos referentes à qualidade do ar e os considerados importantes para entender o processo. O histórico é uma síntese extraída dos documentos originais.

A seguir é apresentado o histórico, realizado em ordem cronológica, abrangendo os pontos considerados relevantes para este estudo.

### **1992**

A partir de 1992, a cimenteira Rio Negro “Votorantim” foi licenciada para realizar o coprocessamento (Volume XI; pag.:2965).

### **22/09/1993**

A primeira inspeção na fábrica “A” ocorreu em 11/08/93 pelo Programa da Saúde do Trabalhador da Secretaria Estadual de Saúde do RJ, que resultou em um relatório.

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

1. Durante a inspeção constatou-se a ausência de representante sindical. Não há informação da empresa sobre acordos coletivos na questão da saúde do trabalhador;
2. Observou-se em diversos setores que, apesar da existência de riscos, os trabalhadores não utilizavam nenhuma forma de proteção. Nas minas de calcário os trabalhadores não usavam óculos, máscaras e luvas. Os abafadores de ruídos usados estavam em estado precário de conservação. No ensacamento, os trabalhadores estavam expostos a poeira e ruído sem proteção, como também em outros locais descritos no relatório;

3. Havia tambores com resíduos químicos sem tampa em ambiente descoberto, vazando o seu conteúdo para o solo;
4. Desconhecimento da Ambiência com relação à quantificação e qualificação dos riscos ambientais (físicos e químicos) provocados pela manipulação, transporte e armazenagem dos resíduos químicos;
5. Ausência de informação quanto toxicidade do produto final (cimento) com a incorporação de resíduos no forno de clínquer;
6. Carga horária de trabalho de supervisão insuficiente para atender aos setores de transferência, alimentação, durante a jornada diária destes setores (Volume I; pag. 38/ Relatório Técnico).

**25/04/1994**

Carta do ex-médico da cimenteira Rio Negro, Afrânio Gomes Pinto Júnior, para o Promotor Hédel Nara Ramos (Promotor de justiça titular e curador do meio ambiente da comarca de Cantagalo).

Nesta carta o ex-médico relata ao promotor, como a fábrica Rio Negro se posicionava quanto aos problemas de saúde dos funcionários.

Um dos casos relatados na carta ocorrido em 17/12/93: depoimento prestado por Edvaldo Menezes Cláudio (funcionário da Votorantim): “Sentiu tonteiças, dor de cabeça e ardência na vista ao descobrir (toldo da carroceria) um caminhão que estava com resíduos, encaminhou-se ao ambulatório médico da Votorantim, a enfermeira que atendeu o funcionário, ao ajudar passou mal. A Votorantim não tomou nenhuma providência. No outro dia ele procurou atendimento no hospital de Cantagalo, onde foi atendido pelo médico Fábio Estebanez, que o afastou do trabalho. O funcionário foi advertido pelo engenheiro Randerson Faria, e recebeu demissão 1 mês após retornar ao trabalho”.

Três outros funcionários tiveram problemas de pele e outros três nos olhos/vista (Volume I; pag.25/ Outros Documentos).

**03/11/1994**

Início dos pedidos de averiguações pelo Promotor Hédel Nara Ramos sobre as denúncias de irregularidades no coprocessamento na fábrica Rio Negro.

**03/11/1994**

Promotor Hédel Nara Ramos pede a Secretaria de saúde para averiguar as irregularidades no coprocessamento da indústria Rio Negro (Volume I; pag. 3/Ofício). *Documento enviado 02 vezes.*

**Resposta no dia 29/08/1995:** a Secretaria Municipal de Saúde opinou favorável pela liberação do alvará da Empresa Ambiência, desde que seja firmado compromisso para cumprimento gradual das exigências (Volume I; pag. 139/ Ofício).

**03/11/1994**

Promotor Hédel Nara Ramos pede informações a Secretaria Municipal de Fazenda sobre o alvará da empresa Ambiência Engenharia de Recursos Ambientais LTDA, se foi renovado para o coprocessamento? Sendo que o serviço de vigilância sanitária da secretaria de saúde deste município era favorável pela não renovação (Volume I; pag. 4/ Ofício).

**Resposta no dia 08/12/1994:** O alvará da empresa Ambiência foi renovado após reunião do chefe de gabinete com o membro da promotoria pública e a juíza da Comarca, onde a empresa apresentou explicações e as providências que estavam sendo tomadas. Assim concluiria ser prematuro interromper bruscamente a

atividade, a promotoria não teria elementos suficientes para a propositura da Ação Civil Pública competente (Volume I; pag. 11/ Ofício).

**16/11/1994**

Promotor Hédel Nara Ramos solicita informações ao Fiscal do posto do Ministério do Trabalho: “se há no posto de fiscalização, algum relatório de inspeção ou semelhante, referente aos efeitos na saúde dos operários que trabalham no coprocessamento? Fiscalização sobre segurança dos trabalhadores e adequação dos equipamentos e vestuários utilizados pelos operários do coprocessamento?” (Volume I; pag. 5/ Ofício).

**Resposta no dia 30/11/1994:** Não existe relatório de inspeção ou assemelhado referentes a efeitos a saúde; Não houve fiscalização semelhante junto à segurança dos trabalhadores e adequação de equipamentos e vestuários (Volume I; pag. 12/ Ofício).

**16/11/1994**

Promotor Hédel Nara Ramos solicita a Delegada Regional do Ministério do Trabalho: “Solicitação se há na delegacia algum relatório de inspeção ou assemelhado referente aos efeitos à saúde dos operários do coprocessamento?” (Volume I; pag. 6/ Ofício). *Documento enviado 02 vezes.*

**Resposta no dia 30/05/1995:** Não há nenhum procedimento de fiscalização em andamento pelo Ministério do Trabalho (Volume I; pag. 134/ Ofício).

**07/12/1994**

Promotor Hédel Nara Ramos solicita ao Coordenador de Defesa Civil (Fernando Corrêa Lorada): “Solicitação se há necessidade de algum estudo na coordenadoria de defesa civil referente a danos ambientais e ofensas à saúde dos operários do coprocessamento?” (Volume I; pag. 7/ Ofício). *Não obteve resposta.*

**22/01/1995**

Reportagem do jornal “O DIA” (Serrana) denunciando o coprocessamento na fábrica Rio Negro: “Queima de resíduos químicos em fábrica da Votorantim, em Cantagalo, intoxica funcionários e espalha o medo entre a população, que teme um desastre ecológico” (Volume I; pag. 13/ Reportagem).

**25/01/1995**

A FEEMA interdita fábricas poluidoras “Alvorada da Tecnosol e Ambiência da Votorantim” (Volume I; pag. 115/Reportagem).

Nota: A empresa Tecnosol era a responsável pelo coprocessamento na fábrica de cimento Cantagalo e a Ambiência na Votorantim.<sup>57</sup>

Em 1996, a Holcim adquiriu a fábrica de cimento Cantagalo (Tecnosol).<sup>16</sup>

**02/02/1995**

O Serviço de Vigilância Sanitária sugere a Secretaria Municipal de Saúde de Cantagalo, que recomende a Secretaria Municipal da Fazenda do município que não seja renovado o alvará da Empresa Ambiência devido aos seguintes motivos:

- a. Desacordo com o artigo nº242 da Lei orgânica do município, que proíbe o armazenamento de lixo atômico, produtos químicos tóxicos e biológicos em todo território do município de Cantagalo;
- b. Manipulação de produtos químicos por trabalhadores que não tinham à disposição as informações sobre os produtos, Equipamento de Proteção Individual (EPI's) adequados e procedimentos de trabalho (métodos) seguros para tal manuseio, capazes de preservarem sua saúde e sua vida;
- c. Ausência de supervisão nos locais de coprocessamento;
- d. Vazamento das misturas de resíduos químicos desde a área de preparo até a de alimentação do forno, incluídas as áreas de percurso do transporte;
- e. Desconhecimento da empresa Ambiência em relação a quantificação e qualificação dos riscos ambientais (físicos e químicos) provocados pela manipulação, transporte e armazenamento dos resíduos químicos;
- f. Ausência de informações quanto a toxicidade do produto final (cimento) com a incorporação de resíduos no forno de clínquer;
- g. Desconhecimento da origem dos resíduos industriais (Volume I; pag. 35/ Ofício).



**14/02/1995**

O Jornal "O DIA", denuncia os casos de intoxicação devido ao coprocessamento: "Lixo químico de São Paulo está poluindo a região em Cantagalo, Indústria "Rio Negro" que realiza o coprocessamento faz mal a saúde em Cantagalo. O Grupo Votorantim está incinerando resíduos químicos de 56 empresas, a maioria delas de Cubatão/ SP, já houve 13 casos de intoxicação" (Volume I; pag. 20/ Reportagem).

**Dezembro/1995**

FEEMA pede reconsideração ao indeferimento da empresa Ambiência, responsável pelo coprocessamento na Votorantim (Volume I; pag. 157/Despacho).

**15/09/1995**

Relatório sobre Amostragens realizadas na Fábrica de cimento - "Rio Negro" coprocessamento de resíduos- forno 2 (autor: FEEMA)

No período de 25/07/1995 a 15/09/1995 foram feitas medições de poluente, com o objetivo de medir as concentrações e taxas de emissão durante o processo normal (teste em branco) e quando ocorre o coprocessamento.

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- A concentração média de cloro livre encontrada no teste de queima (925,6 mg/ Nm<sup>3</sup>) foi cerca de 27 vezes maior que a concentração deste poluente no teste branco (34,13 mg/ Nm<sup>3</sup>);
- Medindo-se os compostos clorados com cloreto de Hidrogênio, a concentração no teste de queima foi de 951,6 mg/Nm<sup>3</sup>, muito acima do padrão estabelecido (50mg/Nm<sup>3</sup>);

- O material particulado não altera a quantidade com o coprocessamento, mas com ou sem coprocessamento está fora dos padrões estabelecidos;
- As médias das taxas de emissão de níquel e cobre, tanto no teste de queima como no teste em branco, foram superiores ao padrão permitido (NT-574);
- O laboratório Ecolabor analisou, ainda e não detectou os seguintes metais: Co, Hg, Tl, As, Te, Se, Sb, Rh, V e Sn (Volume I; pag. 167/Relatório Técnico).

**19/12/1995**

Promotor Hédel Nara Ramos solicita a FEEMA os seguintes pareceres:

1. Cópia do parecer conclusivo sobre o pedido de reconsideração ao indeferimento do licenciamento da Ambiência;
2. Se a FEEMA realizou alguma perícia de emissão de dioxinas, furanos ou metais pesados na fábrica "Rio Negro" durante o coprocessamento;
3. Seja realizados perícia nas instalações da fábrica e seus arredores objetivando avaliar se há na atmosfera, ou no solo, presença de metais pesados, dioxinas e furanos, devendo no laudo vir à concentração (Prazo de 40 dias) (Volume I; pag. 158/Ofício).

**Resposta da FEEMA no mesmo dia:** Pediram mais 30 dias de prazo, pois laboratório da FEEMA não se encontra tecnicamente estruturado para realizar análise de dioxinas e furanos.

**10/04/1996**

FEEMA informa ao Promotor Hédel Nara Ramos:

- Avaliaram por dois meses a qualidade do ar (PTS e direção dos ventos), no entanto no período monitorado não estavam queimando resíduo;

- Apesar dos resultados obtidos não indicarem níveis excessivos de poluição do ar, o levantamento de dados de direção e velocidade dos ventos efetuados pela FEEMA, revelam que 83% do tempo, os ventos sopram com velocidade igual ou menor a 2m/s, sendo que em 50% foram inferiores a 1m/s, o que evidência as condições pouco favoráveis da região a dispersão de poluentes atmosféricos.
- Dos 03 amostradores de grandes volumes (Hi-Vol) que foram instalados pela FEEMA para a análise de PTS desse relatório, o que apresentou os maiores valores de concentração de partículas foi o que operou no Centro de Euclidelândia, indicando ser esta a área mais afetadas pelas emissões de poluentes oriundos das atividades desenvolvidas pela cimenteira (Volume I; pag. 164/Ofício).

**15/05/1996**

Promotor Hédel suspende o inquérito civil até os fins das eleições: “Visto que as atividades de coprocessamento estão suspensas, e como está próximo do período eleitoral, suspendo o curso deste inquérito civil, até o término do período eleitoral, em dezembro de 1996” (Volume I; pag. 194/Despacho).

**20/03/1997**

Promotor Hédel Nara Ramos volta a reabrir o processo, depois da suspensão devido às eleições (Volume I; pag. 195/Despacho).

**15/05/1997**

Secretaria Municipal da Fazenda de Cantagalo comunica ao promotor Hédel:

“A empresa Ambiência Engenharia de Recursos Ambientais LTDA, não se encontra regularizada junto a esta prefeitura, pois o último alvará pago foi o correspondente ao exercício de 1994, com validade até 28/02/1995, tendo o sido o mesmo cancelado em 30/12/1994 por ordem judicial”.

**05/02/1998**

Relatório de Inspeção - Indústrias Cimenteiras de Cantagalo que realizam o coprocessamento de Resíduos Industriais (autor: CESTEH/ FIOCRUZ e PST/SES)

O objetivo principal desta inspeção constitui na análise das situações de riscos decorrentes da utilização do denominado coprocessamento e suas implicações sobre as condições ambientais e a saúde do trabalhador.

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- Material Particulado em níveis elevados de concentração em todas as áreas do processo da mina até o ensacamento;
- Tambores com resíduos químicos sem tampa em ambiente descoberto, vazando o seu conteúdo para o solo;
- Desconhecimento da AMBIÊNCIA com relação à quantificação e qualificação dos riscos ambientais provocados pela manipulação, transporte e armazenagem dos resíduos químicos;
- Ausência de informações quanto toxicidade do produto final (cimento) com a incorporação dos resíduos no forno de clínquer;
- Foram observados resíduos originados de indústrias que utilizam organoclorados, e isso pode já representar uma possível fonte de dioxinas e furanos (Volume II; pag. 221/Relatório Técnico).

**03/08/1998**

FEEMA informa Promotor Hédel Nara Ramos:

- O teste realizado pela FEEMA para o coprocessamento mostra que, o único dano causado por essa prática são emissões atmosféricas;
- A Ambiência fez monitoramento de 1992 a 1994, sendo retomado em 1997 e 1998 (esse espaço foi para ajustar os equipamentos. Os resultados obtidos nestes monitoramentos atendem os padrões exigidos na legislação NT-574 (Resolução Estadual que dispõe sobre Padrões de Emissão para poluentes do ar em processos de destruição térmica de resíduos).

A FEEMA, afirma que o coprocessamento, se bem controlado não causa dano ambiental, ao contrário, constitui-se em destinação correta e adequada para certos tipos de resíduos sólidos gerados nos parques industriais (Volume II; pag. 218/Ofício).

**13/06/2000**

Relatório Técnico sobre as indústrias cimenteiras de Cantagalo que realizam o coprocessamento de resíduos industriais (autor: CESTEHE)

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- Presença de metais tóxicos no solo, identificados nas análises de amostras vizinhas às instalações;
- Queixas da população residente próxima à Votorantim quanto ao nível de poluição e problemas respiratórios;
- Não existe um sistema confiável de avaliação da composição dos resíduos recebidos pelas empresas de coprocessamento;

- A metodologia analítica adotada para a quantificação do cloro é deficiente;
- As empresas responsáveis por analisar os poluentes deveriam referenciar o método de análise nos laudos analíticos;
- Vazamentos de líquidos e emissão de vapores/ gases nos galpões da Ambiência na Votorantim;
- Continuidade de uma série de deficiências nos sistemas de gerenciamento ambiental e de segurança e saúde dos trabalhadores, em que pese o conjunto de melhorias realizadas nos últimos anos;
- Necessidade de integração entre as políticas de controle ambiental e de saúde dos trabalhadores (Volume II; pag. 308/Relatório Técnico).

**05/05/2003**

Relatório de Vistoria (Inquérito Civil nº09/99) - Fábrica de cimento "Rio Negro" Votorantim (GATE/MPRJ)

O presente relatório de vistoria visa atender a solicitação da Promotoria de Proteção aos Interesses Difusos e Interesses Coletivos de Nova Friburgo - 2º CRAAI com o objetivo de avaliar o coprocessamento.

A metodologia utilizada foi através de análise dos documentos de vistorias realizadas FEEMA na Ambiência em Magé com busca em bibliografia especializada e documentos da empresa.

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- Os gases do processo são tratados por um sistema de ciclones, para recuperação dos sólidos grosseiros, uma torre de resfriadores de gases provenientes dos ciclones e do forno de clínquer e, por último, um precipitador eletrostático ou filtros de mangas, para então serem lançados para a

atmosfera através de uma chaminé. Todo material particulado captado retorna ao processo;

- Em 2002, técnicos periciais e funcionários da FEEMA, fizeram nova vistoria:
  1. O responsável pelo setor ambiental e o gerente da fábrica não estavam presentes e toda documentação relativa ao meio ambiente (como, por exemplo: LO, relatórios encaminhados para a FEEMA, inventário de resíduos coprocessados e em estoques) não foram disponibilizados para consulta);
  2. Durante a vistoria havia grande emissão de material particulado pela chaminé do precipitador eletrostático;
  3. Com exceção do resíduo recebido da ALCAN (Central de Tratamento de Resíduos Alcântara), os funcionários da fábrica, incluindo a funcionária da Ambiência, não conhecem os geradores e os principais contaminantes de cada lote de resíduos;
- Foi informado ser feito monitoramento das emissões do precipitador eletrostático semestralmente, mas os valores obtidos e os limites estabelecidos pela FEEMA não são conhecidos pelos funcionários que acompanharam a vistoria;
- "Atender a NT 574.R.O- Padrões de Emissão de Poluente do Ar para processos de destruição térmica de resíduos (restrição 21)". **Resultado:** Amostragem realizada em novembro de 2002 no forno de clínquer 02 (com coprocessamento) apresentou emissões de clorobenzeno e monóxido de carbono em concentrações acima dos padrões estabelecidos (Volume II; pag. 325/ Relatório Técnico.

**22/08/2003**

Parecer técnico sobre a Contaminação ambiental por utilização de agrotóxico na Fazenda Santa Guilhermina (autor: GATE):

Os resultados das análises encontrados nas amostras de solo enviados a FIOCRUZ estão na mesma ordem de grandeza encontrados em amostras coletadas em Euclidelândia em 1998, demonstrando que a fonte principal de contaminação de solo da região é devido às emissões das fábricas de cimento (Volume II; pag. 350/Parecer Técnico).

**04/08/2004**

Despacho do Promotor Ricardo Campanelle Rodrigues (Tutela Coletiva - Núcleo Cordeiro) Promoção de arquivamento do Inquérito Civil: MEIO AMBIENTE

Suposto dano ambiental produzido pela fábrica de cimento, decorridos anos de investigações, verificou-se que foram sanadas quaisquer irregularidades, salvo no tocante à saúde do trabalhador. Falta de justa causa para propositura de ação civil pública ambiental. Atribuição residual do ministério público do trabalho. Arquivamento no tocante à questão ambiental, até que surjam novos elementos.

“Analisando profundamente todos os elementos já trazidos aos autos, verifica-se que, durante quase dez anos de investigações, em momento algum foi demonstrado o efetivo dano ao meio ambiente ou a saúde da população causado pelo funcionamento da unidade "Rio Negro" de fabricação de cimento. Irregularidades apontadas foram sanadas administrativamente ao longo do período” (Volume II; pag. 361/Despacho).

**27/01/2005**

Foi aceito pelo Conselho Superior do Ministério Público do Trabalho do Estado do RJ o pedido de arquivamento do inquérito civil (Volume III; pag. 626/ Despacho).



**25/01/2006**

Votorantim apresenta estudos (enviado a FEEMA) para instalação da rede de monitoramento contínuo e estação da qualidade do ar ao órgão ambiental e aguarda o parecer do mesmo para a instalação do projeto (o projeto compreende a instalação de 03 estações: Próximo a Lafarge, distrito de Euclidêlandia e no município de Macuco (Volume III; pag.:615/ Outros Documentos).

**Dezembro/2006**

Relatório de Auditoria Ambiental Legal (RAA nº1899/2006) - Auditoria realizada nos dias 07, 08 e 13/11/2006 (autor: SENAI – RJ/ requisitante: Fábrica Rio Negro)

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- O processo de rastreamento dos lotes dos resíduos recebidos para coprocessamento, não são claramente identificáveis;
- O inventário de resíduos não atende a CONAMA 313/02 que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;
- O programa de manutenção dos equipamentos de controle de poluição encontra-se desatualizado (Volume III; pag. 449/Relatório Técnico).

**30/05/2007**

Boletim de Análise nº 30144 - 1/07 Amostragem: Chaminé do forno 2 (com coprocessamento (autor: Bioagri Ambiental LTDA/ requisitante: Fábrica Rio Negro)

O objetivo é analisar material particulado (MP), óxidos de enxofre (SOx), óxidos de nitrogênio (NOx), metais, fluoretos, ácido clorídrico, cloro, mercúrio, amônia, benzeno e THC.

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- Presença de grande quantidade de material particulado (Volume III; pag. 533/Relatório Técnico).

**07/04/2009**

Votorantim deu entrada no INEA para a renovação da LO de coprocessamento (LO nºFE013557) e fabricação de cimento, datada de 21 de novembro de 2007 e com **vencimento em 15 de setembro de 2009** (Volume XI; pag.:2965/ Outros Documentos).

**09/02/2010**

Notificação do INEA GELSARNOT/00008340 a constata:

- CO ultrapassou os limites da CONAMA 264, o INEA gostaria de saber quais medidas serão tomadas pela Votorantim para controlar as emissões?

**Resposta da Votorantim 23/03/2010:** Para atender a notificação foi feito um plano de ação para a redução das emissões de CO acima do permitido pela CONAMA 264.

Ações:

- Verificação de costado do eletrofiltro;
- Recuperação da chaparia/concreto da torre de ciclones;
- Recuperação do selo do forno (Volume IV; pag.:1284/Outros Documentos).

**30/03/2010**

Boletim de Análise nº 40293/10 - Amostragem forno 02 para analisar os compostos Orgânicos Semi - Voláteis (SVOC's) (autor: Bioagri Ambiental/ requisitante: Fábrica Rio Negro)

O objetivo deste relatório é analisar compostos Orgânicos Semi - Voláteis (SVOC's)

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- O resultado apresenta tabelas com coletas de poluentes (Volume IV; pag. 1064/ Relatório Técnico).

**Maió/2010**

Reunião realizada entre os técnicos do INEA (José Quirino Mattos) e os representantes das cimenteiras para apresentação de propostas para os novos limites de NOx e SOx.

Os valores estabelecidos foram:

- NOx (400 mg/Nm<sup>3</sup>) e SOx (200 mg/Nm<sup>3</sup>) limites que deverão ser corrigidos a 11% de O<sub>2</sub> (Volume VI; pag.:1814/Outros Documentos).

**28/05/2010**

Promotor Daniel Lima pede o desarquivamento do inquérito civil (Volume III; pag. 626/Despacho).

**15/07/2010**

O desarquivamento do inquérito civil foi aceito, devido aos novos elementos apresentados:

- Relatos de danos à saúde do trabalhador (Dr. Afrânio);
- Relatório do GATE, propondo investigações;
- Acidentes com resíduos (transporte);
- Armazenamento irregular;
- Falta de manifesto de resíduo;
- Diversas não conformidades encontradas nos relatórios de auditoria de anos anteriores, não haviam sido regularizadas (Volume III; pag. 631/Despacho).

**20/10/2010**

Relatório de Vistoria RV - 739/11 (autor: INEA)

A vistoria foi realizada com representantes MP (estadual), analistas da Gerência de qualidade do ar (GEAR/DIMAM) e Gerência de licenciamento de Saneamento e Resíduos (GELSAR)

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- A planta apresenta diversos pontos de emissões fugitivas e de perdas de matérias primas;
- Os resultados do controle de poluentes que são emitidos não estão sendo enviados ao INEA, por telemetria (Volume III; pag. 670/Relatório Técnico).

## 2011

Termo de cooperação técnica que celebram entre si o instituto estadual do ambiente INEA e a associação brasileira de cimento portland e os municípios de Cantagalo, Cordeiro e Macuco:

Foram realizados dois termos de condições mediante os quais os signatários cooperarão de forma recíproca no desenvolvimento de estudos e projetos e na implementação de ação que busquem a melhoria contínua das condições ambientais e de saúde na região de influência do pólo cimenteiro de Cantagalo, conforme plano de trabalho e cronogramas.

A diferença do 1º e 2º termo, e que no segundo as partes resolvem alterar algumas cláusulas e condições, como a questão de datas de cumprimento de prazo que foi prorrogado no 2º termo.

Compromissos assumidos nos termos:

1. Melhor rastreabilidade dos resíduos a serem coprocessados;
2. Operação conjunta das cimenteiras para efetuar o monitoramento contínuo da qualidade do ar da região (Volume XII; pag. 3161/Outros Documentos).

## Maio/ 2011

Relatórios de Amostragens em fontes fixas de emissões atmosféricas - Forno 1 e 2 (autor: WS Engenharia Ambiental LTDA/ requisitante: Fábrica Rio Negro):

Foram realizadas amostragens na chaminé dos fornos visando determinar as concentrações de:

**Forno 01 (Chaminés A e B):** MP, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, Hg, Cd, TI, NO<sub>x</sub>, HCT (Hidrocarbonetos Totais Voláteis), dibenzeno-p-dioxinas e dibenzeno-p-furanos expressos em TEQ

(total de toxicidade equivalente) da 2,3,7,8 TCDD (tetracloro-dibenzeno-para dioxinas).

**Forno 02:** MP, Cl<sub>2</sub>, HCL, Hg, Pb, Cd, TI, As, Be, Co, Ni, Se, Cr, Cu, Mn, Sb, Sn, Zn, HF, F-, NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, benzeno.

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- Resultados estavam em conformidade com as normas utilizadas CONAMA 264 e 316 (Volume VIII; pag. 2314/Relatório Técnico).

“Relatório não especifica qual forno realiza o coprocessamento.”

### **Outubro/2011**

Relatório nº 1013/2011 - Auditoria Ambiental Legal de Acompanhamento (autor: Centro de Tecnologia Ambiental da Diretoria de Meio Ambiente do Sistema Firjan (SENAI - RJ/ requisitante: Fábrica Rio Negro)

O objetivo deste relatório é apresentar os resultados da auditoria ambiental realizada pelo CTS, no período de 14 a 16 de setembro de 2011 na Votorantim - Unidade Cantagalo.

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- O sensor do parâmetro CO não estava funcionando no momento da visita;
- Não - conformidade: foi observado que a calibração do tubo Pilot utilizado na amostragem realizada em 12/05/2011 estava fora do prazo de validade exigida pelo PROMON - AR;
- Foram evidenciadas emissões significativas de MP na área de abastecimento de cimento a granel durante os abastecimentos das carretas;
- Foram evidenciadas emissões visíveis de MP pelas chaminés do F1, do silo de moinho de cru e da área de carvão.

- Sugere-se, como oportunidade de melhoria, a adoção de programa de redução de emissões fugitivas (Volume IV; pag. 1377/Relatório Técnico).

“Relatório não especifica qual forno realiza o coprocessamento.”

### **Outubro/2011**

Relatório de Emissões Atmosféricas (autor: WS Engenharia Ambiental LTDA/ requisitante: Fábrica Rio Negro)

O objetivo deste relatório é determinar as concentrações de MP total nas chaminés do forno 1 (Chaminés A e B), do resfriador de clínquer do forno 2, dos moinhos de cimento 1 e 2 e do moinho de carvão.

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- MP estavam em conformidade com os padrões estabelecidos. (A norma utilizada como referência é: FEEMA nº NT-508.R-3 aprovada pela CECA nº 65 de 16/05/1985, estabelece padrões de emissão para fábricas de cimento) (Volume VII; pag. 2156/Relatório Técnico).

“Relatório não especifica qual forno realiza o coprocessamento.”

### **Outubro e Novembro/2011**

Relatórios de Amostragens em fontes fixas de emissões atmosféricas - Forno 2 (Com coprocessamento) (autor: WS Engenharia Ambiental LTDA/ requisitante: Fábrica Rio Negro):

O objetivo do relatório é determinar as concentrações de: MP, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>, HCl, Hg, Pb, Cd, Tl, As, Be, Co, Ni, Se, Cr, Cu, Mn, Sb, Sn, Zn (Substâncias inorgânicas particuladas), Hg (com moinho de cru parado), HF, F- (particulados), NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub> (com o moinho de cru parado), hidrocarbonetos totais voláteis, dibenzeno-p-dioxinas

e dibenzeno-p-furanos expressos em TEQ (total de toxicidade equivalente) da 2,3,7,8 TCDD (tetracloro-dibenzeno-para dioxinas).

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- Os poluentes estavam em conformidade com os limites estabelecidos pelas normas utilizadas como referência, CONAMA 264 e 316 (Volume VIII; pag. 2216/ Relatório Técnico).

**13/03/2012**

Relatório de Vistoria - GELIN- RVT - 4096/12 e RVT 090/2012 e Relatório de Vistoria nº GELSARRVT 905/12 (autor: INEA)

Os resultados relevantes destes dois relatórios, para o estudo em questão são:

Fonte de impacto ambiental: emissões atmosféricas

- Forno 1 se encontrava parado, e foi informado pela empresa que em relação ao monitoramento de fontes fixas, este forno não possui monitoramento contínuo, pois não realiza coprocessamento;
- Forno 2 realiza coprocessamento e conta com monitoramento contínuo para material particulado e gases (CO, SO<sub>2</sub>, THC, O<sub>2</sub>);
- A empresa opera estação de monitoramento de qualidade do ar de Euclidelândia;
- A empresa afirmou (em relação ao coprocessamento) que a mesma apresenta tendência de redução devido a competição pelos resíduos que podem ser aproveitados para este propósito, sendo registrado utilização de aproximadamente 500 t/mês, sendo a capacidade total de aproximadamente 2500-3000 t/mês;
- Constatou parada emergencial do forno 2, devido a falha ocorrida no acoplamento hidráulico da correia transportadora, tendo sido observadas



emissões de gases e MP decorrentes da queima. Forno 2 realiza coprocessamento e conta com monitoramento contínuo para material particulado e gases (CO, SO<sub>2</sub>, THC, O<sub>2</sub>);

- A empresa opera estação de monitoramento de qualidade do ar, localizada em Euclidelândia;
- Em relação ao aspecto das emissões atmosféricas, conclui-se que a empresa deverá realizar ações corretivas identificadas, de forma que se possa dar continuidade à análise do requerimento de renovação de licença de operação (Volume V; pag. 1708/ Relatório Técnico).

**15/10/2012**

Coprocessamento e fabricação de cimento (autor: INEA - Gerência de Licenciamento de Risco Ambiental (GELRAM)/ Diretoria de Licenciamento Ambiental – DILAM)

Os resultados relevantes deste documento, para o estudo em questão são:

- O galpão de resíduos - AP 04 - é fechado, coberto e cimentado. O *blend* recebido fica dividido em baias de acordo com as características do resíduo. Essa área sempre foi de recebimento de resíduos, esses resíduos já chegaram em tambores, e sempre foram armazenados nesse galpão, o chão é recoberto de placas de cimento, onde são visíveis as emendas e essa instalação está de acordo com a norma aplicável ABNT NBR 12235;
- O INEA conclui, que sob o ponto de vista de áreas contaminadas, a Votorantim cimentos Brasil S.A "Rio Negro" poderá receber a licença de operação e recuperação (LOR) para suas atividades (Volume XI; pag.:2965/ Outros Documentos).

## Novembro /2012

Estudo de Influência das Emissões Atmosféricas do Polo Cimenteiro de Cantagalo e Revisão da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar - Lafarge, Votorantim e Holcim) - RTC 120061-R1 - Data de início dos estudos; 13/03/12 (Autor: ECOSOFT/ requisitante: Fábrica Rio Negro e demais cimenteiras de Cantagalo):

Legislações usadas: CONAMA 03/90, padrões internacionais de dioxinas e furanos do Canadá e Japão.

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- Devido a significância dos potenciais efeitos das emissões de PTS e NOx em Euclidelândia, recomenda-se a instalação de novos analisadores para esses poluentes na Estação de Euclidelândia;
- Os compostos orgânicos voláteis (COV) apresentam resultados, mas na legislação nacional não apresenta padrão para este poluente.
- No relatório são comparados os resultados de PCDD/F com a legislação do Japão e Canadá e foram considerados de baixa magnitude os resultados;
- Como conclusão geral deste estudo tem-se que a avaliação do potencial de alteração da qualidade do ar e a revisão da adequação da estação de qualidade do ar sintetizam ações de conhecimento e monitoramento que implicam no melhor entendimento sobre a dinâmica das emissões atmosféricas do polo cimenteiro de Cantagalo e a qualidade do ar da região do seu entorno (Documento disponibilizado a UERJ pelo MPRJ/ GAEMA).

**07/12/2012**

Inauguração das estações de monitoramento da qualidade do ar da Região Serrana, como monitoramento do material particulado.

Localidades: Euclidelândia (próximo a Votorantim), Val Palmas (próximo a Holcim) e Macuco (próximo a Lafarge) (JORNAL DA REGIÃO, 2012).

### **15/05/2013**

Inventário de Emissões Atmosféricas - Votorantim Cimentos S.A - Unidade Cantagalo (autor: CAF Química/ requisitante: Fábrica Rio Negro)

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- “Os resultados foram apresentados apenas em tabelas, sem análises e observações e unidades de medidas diferentes das legislações”.
- A conclusão a qual está no inventário é que de acordo com os valores encontrados, os poluentes encontram-se abaixo dos determinados pela CONAMA 03/90, o que não impede a empresa de continuar a investir em mecanismos para redução das suas emissões (Volume XIII; pag. 3357/ Relatório Técnico).

### **Junho e Agosto/2013**

Relatórios de Amostragens em fontes fixas de emissões atmosféricas - Fornos 1 e 2 - Votorantim Cimentos S.A. (autor: WS Engenharia Ambiental LTDA/ requisitante: Fábrica Rio Negro)

O objetivo deste relatório é realizar amostragens nas chaminés A e B do forno 1 e na chaminé do forno 2, visando determinar as concentrações de: MP, CO, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>, HCl, Hg, Pb, Cd, Tl, As, Be, Co, Ni, Se, Te, Cr, Cu, Mn, Sb, Sn, Zn, HF, F-, NO<sub>x</sub>, HCT, benzeno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>). Forno 2 e chaminés A e B do forno 1, em operação composta e direta: Hg, NH<sub>3</sub>. Forno 2: Dioxinas e Furanos

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- O monóxido de carbono CO ultrapassou os padrões estabelecidos pela CONAMA 264, nos Fornos: 1A (447ppmv), 1B (416 ppmv) e forno 2 (430 ppmv) (padrão: 100 ppmv)(pg:15,16);
- Concentração média de Hidrocarbonetos totais 0,84 mg/Nm<sup>3</sup>, não da para comparar com a legislação CONAMA 264, pois a legislação esta em ppmv (padrão: 20 ppmv) (pg: 53);
- Os valores tanto da concentração média de mercúrio (0,130 mg/Nm<sup>3</sup>) quanto da concentração média corrigida (0,245 mg/Nm<sup>3</sup>) ultrapassaram o valor da CONAMA 264 (padrão: 0,05mg/Nm<sup>3</sup>) (pg: 52) (Volume X; pag. 2739 - com continuação no processo XI/Relatório Técnico).

### **Novembro/2013**

Relatório Técnico nº018/2013 (autor: GATE)

O objetivo deste relatório é apontar as questões examinadas pelos técnicos periciais do GATE, durante a realização da vistoria técnica as instalações das indústrias cimenteiras, ocorrida entres os dias 27, 28 e 29 de novembro de 2013, para verificação de não atendimento à legislação ambiental vigente e ocorrência de danos ambientais.

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- Em relação a emissões atmosféricas a Votorantim está instalando filtros nas chaminés para o caso do poluente MP;
- Votorantim estava operando de forma preparada a receber a vistoria do GATE;

- Historicamente a Votorantim é a cimenteira do polo que apresenta os piores índices de emissões de chaminé, principalmente para o NOx, segundo dados de monitoramento do INEA;
- Foram observados diversos pontos de emissões fugitivas ao longo do processo em especial na área de filtros; visualmente foi percebida grande emissão de MP em todo o empreendimento, bem como de emissões fugitivas, inclusive de matérias primas e resíduos mal acondicionados;
- Processo de renovação da licença de operação do coprocessamento está em andamento a mais de 5 anos, tendo sido sistematicamente avaliado pelo INEA para o cumprimento das adequações para liberação da licença. Ações a serem cumpridas: melhoria das áreas de estocagem de resíduos e matérias-primas, melhorias no monitoramento de emissões atmosféricas, e avaliações geoambientais que avaliem impactos no solo e na água subterrânea;
- As solicitações que mais avançaram nos últimos anos foram as relacionadas ao envio on-line dos dados de emissões atmosféricas e de qualidade do ar realizado nas três estações operadas pela cimenteira, ressaltando que o envio dos dados não significa melhora nas emissões atmosféricas;
- Ainda, houve grande evolução no galpão de resíduos de coprocessamento com piso em excelente estado de conservação e baias bem dimensionadas, o aspecto do entorno também é adequado com acessos pavimentados, canaletas e sinalização;
- Em relação à vistoria realizada pelo GATE em junho de 2012, o empreendimento apresentou melhora na área de coprocessamento em relação às proposições do GATE, bem como na área da mina, mais em relação as demais áreas não houve alteração;
- Recomenda-se que a Votorantim deve adotar medidas urgentes de controle de emissão de material particulado.
- De acordo com este relatório do GATE, o Forno 1 é o que não realiza coprocessamento e possui filtro manga e o Forno 2 é o que realiza o

coprocessamento e possui precipitador eletrostático (Volume IX; pag. 2588/ Relatório Técnico).

### **Dezembro/2013**

Relatório Final da Fábrica de Cimento "Rio Negro" S.A. - Indústrias Votorantim - Euclidelândia - Município de Cantagalo (Documentos) (autor: UERJ):

O objetivo deste relatório é analisar os documentos do processo nº 2010 00 328681 do MPRJ, referente a Indústria de Cimento do Grupo Votorantim. O foco da análise foi o “Plano de Trabalho” resultante do Termo de Cooperação Técnica celebrado entre o INEA e a ABCP, no dia 29 de fevereiro de 2011.

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- Ao que consta nos autos, informações inconclusivas de morbimortalidade foram apresentados de forma parcial, sem explorar a potencialidade das informações disponíveis na Secretaria de Estado de Saúde (SES) e nas Secretarias Municipais de Saúde de Cantagalo e Cordeiro;
- Não foi encontrada, nos volumes do processo do MPRJ, qualquer informação sobre o registro de recebimento de materiais destinados ao coprocessamento. Observou-se, porém, informações quanto à existência das fichas de identificação de todos os produtos químicos utilizados. Elas apresentam instruções para uso, manuseio, medidas de controle, identificação dos perigos, uso adequado de EPI'S, medidas de primeiros socorros e combate a incêndio. Essas fichas encontram-se nas seguintes áreas da empresa: almoxarifado, portaria, área da brigada e segurança do meio ambiente. Nas demais áreas foram observadas modelos simplificados de fichas relacionadas aos produtos utilizados pela empresa.
- São relatados somente pequenos fatos como problemas com EPI (Vol. II, pp. 207-214), áreas fora das normas de segurança (sem visar diretamente a

segurança do trabalhador). As medidas de controle ficam restritas a exigência do uso de EPI correto em áreas específicas (página 2478, volume IX);

- Fala-se de diversas reuniões para determinar os padrões mais não tem os valores que foram adotados e em quando (Constam ainda nesse volume V a realização de reunião, em 26/07/2011, para elaboração de proposta de limites de emissão de NOx e SOx. E, que em correspondência enviada pela Empresa, em 12/09/2011, aguardava-se definição de data do INEA para aprovação da proposta);
- A partir de 2011 a Unidade de Fabricação de Cimento Rio Negro deveria emitir Relatórios Trimestrais da avaliação da qualidade do ar de suas fontes fixas (chaminés e fornos). Foram encontrados 4 (quatro) relatórios sendo que dois continham as análises dos dados e dois sem análises.
- Considerando as fontes de geração de impacto ambiental, como as emissões atmosféricas, provenientes do coprocessamento da Fábrica de Cimento Votorantim S/A em que são emitidas grandes quantidades de material particulado, gases como CO, SOx, NOx, hidrocarbonetos totais (THC), metais pesados e principalmente dioxinas e furanos, pode-se observar que, na sua maioria, não houve o cumprimento de tais determinações avaliadas e sugeridas pelos Órgãos Competentes e os resultados analisados e apresentados, pela Empresa, não mostraram consistências e os respectivos esclarecimentos quantitativos (Volume X; pag. 2607/ Relatório Técnico).
- IBGE aponta o município de Cantagalo como o terceiro município em potencial poluidor da atmosfera no Estado do Rio de Janeiro, com elevados índices de particulados finos (PM10) e dióxido de enxofre (SO2), substâncias que causam danos a saúde das pessoas e ao meio ambiente. São mais de 3,4 mil toneladas por ano de PM10 lançados no ar e cerca de quatro toneladas de dióxido de enxofre (SO2) (SOR, 2008).

**30/12/2013**

Relatório da visita - Fábrica de Cimento "Rio Negro" S.A. - Indústrias Votorantim - Euclidelândia - Município de Cantagalo (visita 28/11/13) (autor: UERJ)

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

Documentos: Foram solicitados à Empresa, 25 documentos considerados como de suma importância pela Equipe da UERJ para proceder à avaliação sobre a atuação da Empresa. Até o momento de elaboração deste relatório não havia sido confirmado pelo MPRJ o recebimento de qualquer documento solicitado. (a avaliação foi feita apenas com documentos constantes do Processo);

- Constatou que uma das transportadoras (Rodolfer Transporte Ltda.), responsável pelo transporte de cinzas de carvão mineral, fornecido pela Unidade de Volta Redonda da Votorantim, apresentava LO505897 com validade vencida em 2012;

Coprocessamento: Cabe ressaltar que no dia da visita a queima de resíduos químicos industriais no forno de coprocessamento não estava em operação;

- A temperatura do ambiente externo, nas áreas próximas ao forno onde há circulação das pessoas, é bastante elevada.
- Presença de uma quantidade expressiva de insetos mortos no piso dessas áreas;
- Foi também observado pela equipe que a correia transportadora é coberta por um toldo danificado. Ao longo da estrutura da correia transportadora, ocorre vazamento ou transbordo de matéria-prima para queima;
- Em vários trechos do percurso o piso não é impermeabilizado;
- Não foram apresentados os manifestos de recebimento dos blends, bem como a caracterização da composição dos mesmos. Tais informações foram solicitadas à direção;



Armazenamento do *blend*:

- O galpão é coberto, porém as paredes não são vedadas, existindo aberturas nas laterais;
- No acesso ao galpão, este possui uma simbologia generalizada de letras e números que representam os tipos de materiais recebidos e que orienta a disposição entre as cinco baias situadas em seu interior;
- Não havia identificação dos componentes dos resíduos, a quantidade armazenada por baia, nem tempo de armazenagem;
- No galpão de armazenamento existe uma porta em sua lateral destinada a entrada e saída de veículos, sem vedação ou medida de controle impeditiva para o vazamento dos resíduos para área externa;
- Não foi identificado um plano de contingência para preservar a integridade ambiental e humana em caso do vazamento do blend para o exterior por qualquer motivo (a Empresa apenas informou que o ambiente onde o mesmo está estocado tem um subnível que impediria o seu escoamento e, que em caso de entrada de água, a mesma seria posteriormente retirada);
- Verificou-se que não havia canaletas de contenção de vazamentos;
- A Empresa declarou que os funcionários recebem treinamento a cada 15 dias, porém, não foi apresentado o plano de treinamento ou os registros dos mesmos;
- No momento da visita técnica não havia funcionário trabalhando no local e a área estava limpa, apesar do intenso odor de compostos químicos;
- Observou-se que no local não havia cartazes de segurança quanto à necessidade de uso de EPI's e informações que indicassem o potencial inflamável e/ou reativo dos resíduos;
- No armazenamento de blend líquido apesar da medida de controle por meio de farinha de calcário, foi observado no local de abastecimento do tanque,

marcas de vazamento de resíduos líquidos e fortes odores de compostos químicos.

Secretaria Municipal de Saúde:

- Foi informado que a Secretaria não possui documentação atualizada das empresas cimenteiras;
- A empresa Votorantim apresenta alguns problemas com resíduos gerados e possui grande influência com a população do entorno, o bairro de Euclidelândia (A Secretaria se refere aos problemas com o material descartado de maneira indevida ou queda durante o transporte, como no caso da escória).

As questões discutidas neste relatório, conclui que a empresa apresenta deficiências quanto a proteção do meio ambiente e da saúde da população e recomenda algumas ações que estão no relatório, algumas sugeridas são em relação:

- Ao transporte dos materiais utilizados no coprocessamento;
- Ao Galpão de armazenagem dos materiais utilizados no coprocessamento;
- Aos ruídos emitidos nos moinhos de bola utilizados no processo de fabricação de cimento;
- Ao fluxo interno de veículos nos transportes de materiais utilizados no processo de fabricação de cimento e coprocessamento;
- Às emissões atmosféricas geradas no processo de fabricação de cimento e coprocessamento;
- Ao monitoramento contínuo de poluentes emitidos nos fornos de clínquer (Volume X; pag. 2654/ Relatório Técnico).

**09/04/2014**

Relatório de Vistoria nº GELINRVT 2454/14 (autor: INEA):

O objetivo deste relatório é analisar informações com intuito de renovação das: LO nº263/2001 (vencida 12/07/06/fabricação de cimento) e LO nº FE013557 (Vencida 15/09/09 recepção e coprocessamento)

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

Fontes Fixas de Emissão de particulados: ensacadeiras 1 e 2, fornos 1 e 2, moinho de carvão, moinhos de cimento 1 e 2 e resfriador de clínquer do forno 2. Essas fontes são investigadas por meio de sistemas de despoieramento e controladas através do monitoramento isocinético e contínuo, cujos dados e relatórios de amostragens são enviados do INEA e avaliados pela Gerência de qualidade do ar (GEAR), de forma a comprovar o atendimento da legislação vigente.

Fontes difusas: emissões fugitivas oriundas de matérias- primas e coque, vias de acesso, movimentação e transporte de materiais, dutos e equipamento com falta de manutenção.

- Constatadas emissões de material particulado pelas pilhas de coque, o pátio é provido de sistema de controle, mas o mesmo não estava funcionando. De acordo com o operador do processo, a operação do forno possui sistema de monitoramento automático das variáveis do processo e das concentrações de poluentes, para garantir: a segurança dos equipamentos, a qualidade do produto e emissão de poluentes dentro dos limites estabelecidos pela legislação. Este sistema é dotado de sensores diversos e analisadores que atuam nos alarmes de acordo com valores pré-estabelecidos (Volume XII; pag. 3250/ Relatório Técnico).

29/05/2014

Parecer técnico nº 130/2014 (autor: GATE)

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- Informações sobre o estudo de influência das emissões atmosféricas: ressalta-se que a Resolução CONAMA 03/90 prevê o controle de poluentes PTS e NOx, bem como estipula o padrão máximo de lançamento. Diante dessa premissa a legislação está sendo violada. "O índice de qualidade do ar fica comprometido pela falta de monitoramento dos poluentes PTs e NOx, considerando que a qualidade do ar é definida considerando os poluentes que apresentam maior IQA";
- Violação de CO nos dois fornos F1(média 447 ppmv) e F2 (média 430 ppmv) ambos ultrapassaram o 100 ppmv (264/99) (junho a agosto de 2013/ultrapassagens);
- Ressalta-se que para se ter uma conclusão mais próxima da realidade sobre as emissões, é fundamental que a representatividade dos dados gerados respeite os critérios de validação: média horária 75% das médias válidas em 1 hora, média diária 75% das médias válidas em 24 horas, média anual 50% das médias diárias válidas para os períodos: janeiro, abril, maio, agosto, setembro, dezembro;
- Diante do exposto é necessário, que o INEA, seja exigente em relação aos critérios de validação dos dados transmitidos das redes automáticas de monitoramento da qualidade do ar, quanto ao monitoramento contínuo das emissões atmosféricas nas chaminés, de forma a garantir a confiabilidade e representatividade dos dados gerados. Caso contrário, é impossível afirmar se a empresa está violando ou não os valores de emissão de poluentes exigidos na legislação (Volume XII; pag. 3142/ Parecer Técnico).

**04/06/2014**

Relatório de Vistoria nº GELINRVT 2561/14 e Relatório de Vistoria nº SELARTRVT 2553/14 - vistoria 04/06/14 (autor: INEA) – vistoria juntamente com MPRJ/GATE e UERJ:

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- Foi evidenciado que a estocagem de resíduos perigosos em desconformidade com a norma NBR 12235.
- A empresa será convocada para uma reunião no INEA, onde atendimento as não conformidades serão firmado através da ATA gerada na reunião (Volume XII; pag. 3249/Relatório Técnico).
- Durante a vistoria foi observado o armazenamento de coque em área com piso de concreto, entretanto, foram observadas rachaduras no mesmo, bem como um sistema de drenagem ineficiente.
- Além disso, foi observado o armazenamento de escória e demais matérias-primas diretamente sobre o solo sem impermeabilização. Como, em geral, esses materiais são classificados como II-A (NBR 10004/04) para fins de controle de contaminação de solo e águas, de acordo com a norma NBR 11174/90, esses deveriam ser armazenados em local com sistema de retenção de sólidos, bem como sistema de impermeabilização da base.
- Para as áreas onde foram identificados indícios de contaminação, faz se necessária a realização de uma investigação ambiental confirmatória. Essa investigação deve ser conduzida de acordo com as diretrizes estabelecidas na NBR 15515 parte 2 (Volume XII; pag. 3250/ Relatório Técnico).

**26/06/2014**

Relatório Técnico nº14/2014 - GATE "Relatório da visita de 04/06/2014 (autor: GATE) – vistoria juntamente com INEA e UERJ:

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- O Forno 01 não estavam operando, combustível é o coque, filtro manga instalado em janeiro de 2013;
- O Forno 02 estava operando, combustível coque, resíduos sólidos e líquidos, precipitador eletrostático. (Combustível usado para dar partida nos dois fornos é o óleo 2A.
- Parâmetros monitorados continuamente no forno 2 que é o que realiza coprocessamento: NOx, O2, CO, THC e semestralmente: SOx, PCOPs, HCl, HF, Hg, Pb, Cd, TL, e outros que são monitorados a partir da soma de diversos que estão presentes na CONAMA 264.
- Enfatiza-se que de acordo com os últimos laudos de emissões de chaminé verificados na vistoria, foram detectadas presença de benzeno e HPA (deve-se seguir os limites da ONU);
- No momento da visita foi informado por representantes da indústria que um dos fornos era composto por duas chaminés, porém não fica elucidada essa informação, sendo preciso esclarecimento por parte da empresa;
- Folgas no forno, permitindo emissões fugitivas;
- De acordo com o último relatório ambiental, só monitoram as partículas Inaláveis (PI), sendo que é recomendado o monitoramento de NOx e PTS (Volume XII; pag. 3194/ Relatório Técnico).

## Setembro/2014

Parecer técnico do GATE – Setembro de 2014 (autor: GATE - Fernando Gonçalves dos Santos - técnico pericial)

### ***Evidências:***

O presente parecer refere-se a análise das recomendações propostas pelo INEA através dos Relatórios de vistoria 4096/12, 2553/14, 2561/14 e 2554/14 com o intuito de avaliar se as recomendações presentes no relatório de vistoria da UERJ (09/14) serão atendidas com as informações solicitadas pelo INEA.

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

Colocações do GATE, quanto à posição do INEA e da UERJ:

**INEA:** Ações propostas nos relatórios de vistorias do INEA referem-se a deposição de resíduos e matérias primas em locais inadequados, controle de emissões fugitivas e avaliações geoambientais para identificação das contaminações no solo e nas águas subterrâneas. Alguns poucos itens falam-se de adequações na ETE industrial e outros nas adequações do processo operacional de manutenção e limpeza de sistemas ambientais. Não existem, portanto ações específicas em relação ao processo de coprocessamento, onde só poderia ser enquadrado nas solicitações do INEA quanto à adequação da área de armazenamento desse material.

**UERJ:** O relatório de vistoria da UERJ é focado no processo de coprocessamento, não abrangendo os outros temas e, portanto sendo somente uma parte dos processos analisados pelo GATE e pelo o INEA. Existem críticas quanto a não adequação da área de armazenamento de resíduos de coprocessamento (resíduos perigosos), tal qual o INEA havia também se manifestado. Solicitação de laudo de manutenção dos equipamentos (especialmente forno2), capacitação dos trabalhadores, indica que alguns poluentes estão em desacordo com a CONAMA 264 e alguns parâmetros não estão sendo monitorados.

- GATE observa que as solicitações da UERJ são bem mais específicas que as do INEA e que há uma tendência do parecer da UERJ focar mais em processos específicos, na manutenção de equipamentos e nos parâmetros de emissão atmosférica, enquanto que as solicitações do INEA focam mais nas áreas de deposição de resíduos e matérias-primas, geração de efluentes e contaminação de solos e água.
- De forma geral as solicitações não são convergentes, tendo ambos tratados apenas de um ponto em comum, a adequação da área de estocagem de resíduos perigosos de coprocessamento. O atendimento as solicitações do INEA não atenderão as demandas presentes nos relatórios da UERJ. Nitidamente o INEA ainda se esforça para a adequação de ações mais genéricas e de maior impacto enquanto as solicitações da UERJ são de caráter técnico mais detalhado, mas restritos a área de coprocessamento que é uma pequena parte do todo a ser adequado (Volume XIII; pag. 3307/Parecer técnico).

### Setembro/2014

Relatório Final - Visita Técnica a empresa Votorantim Cimentos S/A (04 e 04 de junho de 2014) - Cantagalo / RJ (autor: UERJ) – vistoria juntamente com INEA e MPRJ:

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- **Documentos:** Com base nos documentos legais de referência foram solicitados 44 documentos a empresa no momento da visita, sendo apresentados pela mesma, apenas 27 documentos. A equipe solicitou, com a concordância do MPRJ, o envio destes documentos por correio eletrônico para finalização do processo de análise. Contudo, até o momento de elaboração do presente relatório, nenhum documento havia sido enviado à equipe da UERJ.



- **Blend a granel:** Galpão de armazenamento não contempla todas as exigências da NBR12235.
- **Armazenamento de resíduo industrial da empresa:** o local não contempla as exigências estabelecidas pela NBR 12235 e possui sinais de contaminação no solo.
- **Infraestrutura da fábrica:** a fábrica está em péssimas condições de infraestrutura desde o forno, até construções mais simples (fábrica obsoleta).
- **Ruído:** A equipe da UERJ realizou medições para verificar o ruído e constatou que somente dois pontos apresentaram valores de ruído abaixo do limite determinado pela Norma ABNT NBR 10151 para uma área mista, predominantemente residencial, que é de 55 dB para ruído período diurno, quando foi empregado o critério de avaliação pontual.
- **Emissões Atmosféricas:** Recomendações com base no Relatório de Amostragens em Fontes Fixas de Emissões Atmosféricas – FORNOS 1 e 2 (junho – agosto/2013)
- Não foram apresentados os dados referentes à “Determinação das Concentrações de Substâncias Inorgânicas Particuladas” (pp. 108-116), “Determinação das Concentrações de Amônia” (pp. 121-127), bem como as avaliações e conclusões dos resultados apresentados nas tabelas, recomenda-se que estes sejam solicitados prontamente à empresa para verificação da conformidade legal.
- Ressalta-se que o parâmetro monóxido de carbono (CO), as concentrações em todos os fornos foram acima de 100 ppmv e estão acima do limite de quantificação definido pela Resolução CONAMA 264 (Volume XIII; pag. 3256/ Relatório Técnico).

**15/12/2014**

Relato Técnico do INEA:

Avaliação dos relatórios apresentados (abril, 2014) pela Votorantim, para adequação das não-conformidades, resultou na emissão do parecer técnico GELRAM-0178/2014, **favorável à concessão da licença de operação e recuperação (LOR)**, sob o ponto de vista da avaliação da qualidade do solo e da água subterrânea (Volume XIV; pag.:3503/ Outros Documentos).

**Dezembro/2014**

Ofício enviado do GAEMA para o INEA:

Verificação do atendimento dos itens da notificação GELINNOT/01038437, emitida em 30/05/2014 (recebida pela empresa em 04/06/2014) - Algumas das verificações:

- I. Intensificar a frequência de aspersão das pilhas de coque, de forma a mantê-las umedificadas, evitando a emissão de MP proveniente de arraste eólico e da ressuspensão causada pelo contato da água dos aspersores com as pilhas de coque secas (imediate): OK
- II. Intensificar as ações de umectação de todas as vias internas da fábrica e os procedimentos de limpeza/ varrição das vias internas da fábrica, de forma a minimizar a emissão de MP para a atmosfera (Imediato): NA PRÓXIMA VISTORIA SERÁ AVALIADA A EFICIÊNCIA DO NOVO PLANO DE UMECTAÇÃO ADOTADO.
- III. Apresentar análise qualitativa do MP retido nos filtros da estação de monitoramento de qualidade do ar mais próxima à comunidade, para cada amostra, considerando no mínimo três (03) coletas, determinando a contribuição percentual dos seus constituintes (metais, sílica, carbono e

outros) (prazo de 90 dias): A EMPRESA FOI DISPENSADA PELO INEA DO ATENDIMENTO DESTE ITEM, EM RAZÃO DE INVIABILIDADE TÉCNICA PARA EXECUÇÃO DE TAL SOLICITAÇÃO, CONFORME ESCLARECIDO PELA GEAR (GERÊNCIA DE QUALIDADE DO AR DO INEA) SENDO ESTA INFORMAÇÃO COMUNICADA À EMPRESA EM 11/07/2014.

**09/02/2015**

Parecer técnico do GATE (autor: GATE):

***Evidências:***

Análise dos documentos técnicos apresentados pela empresa Votorantim Cimentos S/A, fábrica Rio Negro e pelo INEA.

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- Entende-se que os itens solicitados a Votorantim, tratam-se de quesitos básicos, como impermeabilização dos pátios, medidas de controle a poluição atmosférica e hídrica, para uma fábrica de cimento reduzir seus impactos no meio ambiente onde encontra-se inserida, sendo itens essenciais para o recebimento da licença de operação e recuperação (LOR). Cabe, que a mesma, atenda as exigências solicitadas pelo INEA, e a esse, a fiscalização do cumprimento dessas. ***Por fim, reconhece que a poluição atmosférica é um impacto característico da atividade de fabricação de cimento. Assim a operação e manutenção dos equipamentos de controle a poluição devem ser prioridade da empresa.*** Diante, desse fato, e considerando a proximidade da Votorantim com a comunidade de Euclidelândia, é recomendável, a fim de garantir o monitoramento da qualidade do ar da região, que os parâmetros monitorados para a avaliação da qualidade do ar da região sejam estendidos para os seguintes: Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>); Partículas Inaláveis (PM<sub>10</sub>); partículas Inaláveis Finas (PM<sub>2,5</sub>), Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>x</sub>), Monóxido de Carbono (CO); Ozônio (O<sub>3</sub>) (Volume XIV; pag. (sem página)/Parecer Técnico).

## Março/2015

III ° Relatório - Situação Epidemiológica de Cantagalo: Análise dos dados de saúde e monitoramento da qualidade do ar (autor: UERJ)

Os resultados relevantes deste relatório, para o estudo em questão são:

- No portal do INEA, os dados referentes ao município de Cantagalo estão disponíveis no mapa correspondente ao município de Japeri/RJ (erro no software);
- Dentre os dados obtidos, 59,07% encontram-se na situação BOA e 1,73% encontram-se na situação REGULAR, totalizando 60,8% de dados válidos. Segundo a Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONEMA) nº43 (RIO DE JANEIRO, 2012) para a avaliação da qualidade do ar de uma região devem ser utilizados os critérios estabelecidos para validação e representatividade estatística dos resultados que, para o caso das informações de média horária, deve conter 75% das medidas válidas em 1 hora. O resultado da consulta no ano de 2014 identificou que apenas 60,8% eram válidos, não alcançando os 75% exigidos pela Resolução;
- Foi observado que no mês de outubro, os dias 12 e 13 apresentaram situação REGULAR do IQA, seguido por um intervalo de quatro dias: 14, 15, 16 e 17 em que nenhuma informação foi divulgada. Logo em seguida, nos dias 18, 19 e 20, a situação ambiental volta a ser classificada como REGULAR. As irregularidades destes dados é preocupante, assim como a sua disponibilização apenas a partir do dia 30 de abril, ou seja, no ano de 2014 para os primeiros quatro meses o INEA não apresenta o IQA da região. A mesma solução de continuidade não ocorreu em outras regiões do estado do Rio de Janeiro. No mesmo site é possível perceber que a série histórica das outras regiões no mesmo ano é muito maior;
- A preocupação com a divulgação e a visibilidade dos índices se acentua quando se identifica que para o ano de 2015 as primeiras informações

apenas começam a ser divulgadas a partir do dia 5 de fevereiro. Para todo o mês de janeiro não há nenhuma informação até o momento;

- **Dados de saúde:** na análise comparativa do estado do Rio com a situação de Cantagalo, emerge em importância a internação por Bronquite/DPOC e Asma, que sistematicamente são maiores do que a internação no estado e maior que todos os demais municípios. Em 2014 estas doenças atingem valores muito superiores nos 3 municípios (Embora sejam flutuações sem possibilidade de explicação estatística pelos pequenos números e o curto período de quatro anos, cabe comparar estas flutuações mensais com os demais municípios e com o perfil de internação do Estado do Rio de Janeiro).
- Deve-se levar em consideração que medir apenas um poluente (MP) não oferece uma informação segura sobre a Qualidade do Ar, sendo ainda este poluente, o único que as indústrias cimenteiras da região estudada realizam o controle de suas emissões através de equipamentos como ciclone, filtros de manga e precipitador eletrostático;
- O perfil de morbidade encontrado para cada município mostrou-se bastante heterogêneo, da mesma forma que a dimensão e a qualidade dos dados. Cabendo destaque para a importância da internação por doença respiratória na região serrana e, em particular as internações por Asma e DPOC (doença pulmonar obstrutiva crônica) em Cantagalo e Carmo, de forma muito distinta do observado no estado do Rio de Janeiro.
- A concomitância do IQA considerado Regular e os respectivos aumentos dos casos de internação por Pneumonia e Asma em 2013 e 2014, num período imediatamente subsequente, sugerem que os maiores esforços devem se voltar para evitar a exposição humana à níveis de poluição que possam afetar crianças e idosos no município de Cantagalo. Ainda que maiores informações sejam necessárias para uma afirmação de causalidade, a identificação da possibilidade epidemiológica deve ser objeto de imediata atuação de

prevenção pelas autoridades sanitárias e legais (Volume XIV/Relatório Técnico).

A seguir é apresentada uma linha do tempo com os principais marcos históricos na fábrica de cimento Rio Negro (figura 10), com bases nas informações contidas nos documentos.

Figura 10 - Marcos históricos na fábrica de cimento Rio Negro



### 2.3 Análise das informações apresentadas

As informações apresentadas no histórico do coprocessamento e nos demais documentos do processo estudado mostraram:

#### **a) Quanto ao início das investigações:**

Os resultados da pesquisa documental revelam que antes do início das averiguações sobre as irregularidades e os supostos danos ambientais devido ao coprocessamento na fábrica de cimento Rio Negro, a Delegacia Regional do Ministério do Trabalho, a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – FEEMA e a Defesa civil, órgãos responsáveis pela fiscalização, não haviam realizado nenhuma inspeção na fábrica até aquele momento.

A primeira e única inspeção que consta antes da abertura do processo do IC de 95, ocorreu em 11 de agosto de 1993 pelo Programa da Saúde do Trabalhador da Secretaria do Estado do Rio de Janeiro, e constatou irregularidades na fábrica, inclusive nas áreas do coprocessamento, entre elas vazamento de resíduos químicos para o solo, desconhecimento da ambiência com relação à quantificação e qualificação dos riscos ambientais (físicos e químicos) provocados pela manipulação, transporte e armazenagem dos resíduos químicos e ausência de informação quanto toxicidade do produto final com a incorporação de resíduos no forno de clínquer.

As reportagens de denúncias referentes aos problemas com o coprocessamento e os relatos do ex-médico da fábrica, Afrânio Gomes Pinto Júnior, provavelmente foram a motivação para a abertura do processo, visto que havia apenas um relatório de inspeção da fábrica, e apesar de mostrar irregularidades devido ao coprocessamento o mesmo não possuía embasamento técnico suficiente para acarretar a abertura do processo, como não constavam análises qualitativas e quantitativas de poluentes gerados.

#### **b) Quanto à interdição da ambiência em 1995:**

Em janeiro de 1995 a FEEMA interdita a ambiência, responsável pelo coprocessamento da Votorantim e em dezembro deste mesmo ano, a FEEMA pede



a reconsideração deste indeferimento. Nos autos do processo não consta nenhum documento da FEEMA explicando a interdição e sucessivamente a reconsideração do pedido de interdição, que ela própria fez.

A interdição está prescrita no processo em uma reportagem do dia 09 de março de 1995 pelo Jornal do Brasil.

É relatado no processo, pelo Promotor Hédel Nara Ramos, o pedido de reconsideração do indeferimento do licenciamento da Ambiência, neste documento, o promotor solicita cópia do parecer conclusivo de tal pedido, no entanto, não é observado documento da FEEMA detalhando o motivo para a reconsideração da interdição.

### ***c) Quanto ao arquivamento do inquérito civil em 2005:***

O arquivamento do IC ocorreu em janeiro de 2005 a pedido do Promotor Ricardo Campanelle Rodrigues em 04 de agosto de 2004, alegando haver sanado administrativamente, qualquer irregularidade ao longo dos anos, em relação ao suposto dano ambiental causado pelo coprocessamento na fábrica Rio Negro.

Entretanto, analisando o histórico dos documentos nota-se que concernente a emissões atmosféricas e o manuseio de resíduos perigosos, ambos referentes ao processo de coprocessamento, talvez ainda fosse necessário realizar mais investigações.

Algumas especulações e informações levantadas sobre os efeitos do coprocessamento, não foram profundamente averiguadas e deixaram incertezas sobre o fundamento para arquivamento deste IC.

A afirmação feita pelo Serviço de Vigilância Sanitária, em 02 de fevereiro de 1995, sendo contra o alvará da empresa Ambiência pelo desconhecimento da mesma, em relação à quantificação e qualificação dos riscos ambientais (físicos e químicos) provocados pela manipulação, transporte e armazenamento dos resíduos químicos, em nenhum momento foi apresentada evidências contrárias, e apesar da Ambiência ter sido transferida para Magé em 2000, irregularidades no acondicionamento e transporte de resíduos persistiram conforme relatado pela CETESH.<sup>38</sup>

Outro ponto a ser observado é quanto aos poluentes: cloro, níquel, cobre, MP, compostos clorados acima dos limites estabelecidos pela legislação vigente, de acordo com o relatório da FEEMA de 15 de setembro de 1995. Esse mesmo relatório aponta que com ou sem coprocessamento o MP, o níquel e o cobre estavam acima dos padrões estabelecidos, no entanto não é observada nenhuma medida para o controle desses poluentes, apesar da FEEMA, em agosto de 1998 informar que a Ambiência realizou monitoramento dos poluentes atmosféricos de 1992 a 1994, sendo retomado em 1997 e 1998 e que todos atendiam aos padrões exigidos pela norma técnica NT-574, não estão disponíveis no processo as concentrações e quais os poluentes foram analisados.

A CESTEHA aponta ainda, que a cimenteira havia escolhido pontos de amostra para análise de dispersão dos gases que ficavam na direção contrária aos ventos predominantes, provocando ainda mais dúvidas sobre a veracidade dessas informações.

Também não foi atendida a solicitação das análises das concentrações de dioxinas, furanos e metais pesados na fábrica Rio Negro, solicitado pelo promotor Hédel Nara Ramos, em dezembro de 1995.

Com as colocações acima, não fica dúvida do equívoco em arquivar o IC, pois é notória a necessidade de se realizar inspeções e estudos precisos sobre os riscos do coprocessamento na cimenteira em questão, principalmente em relação às emissões atmosféricas e seus danos internos e externos.

#### ***d) Quanto à reabertura do Inquérito Civil***

Após o arquivamento do IC vieram aos autos novas provas (relatório do GATE, propondo investigações, acidentes com transporte de resíduos, armazenamento irregular, falta de manifesto de resíduo e declarações do ex-médico da cimenteira) acerca do objeto de investigação, representando sérios indícios de que as atividades da investigada voltaram a apresentar riscos ou a causar danos ao meio ambiente e a saúde da comunidade local.

Logo, em 15 de julho de 2009 foi aceito o desarquivamento do Inquérito Civil pelos elementos declarados acima e também pelo fato da cimenteira estar em processo de renovação da LO de coprocessamento e fabricação de cimento, ambas vencidas em 15 de setembro de 2009.

***e) Quanto aos relatórios técnicos referentes à qualidade do ar apresentados pela fábrica de cimento Rio Negro após 2005:***

Foram analisados 08 relatórios técnicos referentes a emissões atmosféricas, enviados pela fábrica de cimento Rio Negro ao INEA, e que estão nos autos do processo.

O que se pode interpretar destes relatórios, é que apenas três estão completos, os outros cinco relatórios apresentam falhas conforme o quadro 1.

Quadro 1- Relatórios incompletos enviados pela Votorantim ao INEA

<b><i>RELATÓRIO</i></b>	<b><i>FALHAS APRESENTADAS</i></b>
<p>Boletim de Análise nº 30144 - 1/07 Amostragem: Chaminé do forno 2 -com coprocessamento (autor: Bioagri Ambiental LTDA)</p> <p><i>Objetivo:</i> Analisar MP, SOx, NOx, metais, fluoretos, ácido clorídrico, cloro, mercúrio, amônia, benzeno e THC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esse relatório não atendeu a todos os objetivos propostos, sendo observada apenas a conclusão que o material particulado estava em grande quantidade;</li> <li>• Quanto aos resultados, apresentavam tabelas sem comentários e sem condições de análises.</li> </ul>

<p>Boletim de Análise nº 40293/10 - Amostragem forno 02 para analisar os compostos Orgânicos Semi - Voláteis (SVOC's) (autor: Bioagri Ambiental)</p> <p><i>Objetivo:</i> analisar compostos Orgânicos Semi - Voláteis (SVOC's)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O relatório não possui resultados, apenas tabelas com coletas de poluentes, na qual não é possível tirar nenhuma conclusão.</li> </ul>
<p>Estudo de Influência das Emissões Atmosféricas do Polo Cimenteiro de Cantagalo e Revisão da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar - Lafarge, Votorantim e Holcim - RTC 120061-R1 - Data de início dos estudos; 13/03/12 (Autor: ECOSOFT)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O Relatório apresenta que em relação a dioxinas e furanos (PCDD/F) os resultados são considerados de baixa magnitude, comparando com a legislação do Japão e Canadá, mas não foi possível verificar essa afirmação devido às diferentes unidades de medida.</li> </ul>
<p>Inventário de Emissões Atmosféricas - Votorantim Cimentos S.A - Unidade Cantagalo (autor: CAF Química)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os resultados foram apresentados apenas em tabelas, sem análises e observações e unidades de medidas diferentes das legislações.</li> </ul>
<p>Relatórios de Amostragens em fontes fixas de emissões atmosféricas - Fornos 1 e 2 - Votorantim Cimentos S.A. (autor: WS Engenharia Ambiental LTDA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As conclusões observadas neste relatório quanto a CO e Hg, foram observações nas tabelas, pois não haviam comentários. O relatório não tem conclusão, e alguns poluentes estão com unidades diferentes da legislação impossibilitando a análise;</li> <li>• O relatório enquadra os dois fornos na CONAMA 264, sendo que apenas um dos fornos realiza o coprocessamento.</li> </ul>

A principal questão a ser discutida neste item, é como um órgão ambiental estadual aceita um relatório incompleto, o qual apresenta objetivos que não são cumpridos e muitas das vezes não possuem nenhuma conclusão. Esta questão, não

é vista apenas em relatórios, mas em outros documentos presentes no IC que foram enviados pela empresa ao órgão ambiental, alguns são apenas um “*print*” da tela de algum software da empresa, não sendo possível análise e entendimento do mesmo. Também vale frisar, que alguns relatórios técnicos não especificam qual o forno é com coprocessamento e qual é sem coprocessamento, e essa questão dificulta o entendimento dos documentos.

É indispensável, ressaltar a falta de credibilidade desses relatórios, visto as falhas apresentadas acima, e também pelo fato de apresentarem valores de poluentes com unidades diferentes das utilizadas nas legislações, ocasionando maior dificuldade da análise dos mesmos. Por fim, presume-se que alguns destes relatórios transparecem serem entregues ao órgão ambiental, apenas para mascarar o não cumprimento de uma determinada solicitação.

**f) Quanto ao monitoramento da qualidade do ar da região:**

Em 25 de janeiro de 2006 a Votorantim e as outras cimenteiras apresentam a FEEMA, o estudo para instalação das estações de monitoramento de qualidade do ar (o projeto compreende a instalação de 03 estações: Euclidelândia (próximo a Votorantim), Val Palmas (próximo a Holcim) e Macuco (próximo a Lafarge). A inauguração das estações de monitoramento da qualidade do ar, somente ocorreram em 07 de dezembro de 2012, seis anos depois, demonstrando a demora nas decisões e instalações para monitorar a qualidade do ar.

O relatório da UERJ de março de 2015 (III ° Relatório - Situação Epidemiológica de Cantagalo: Análise dos dados de saúde e monitoramento da qualidade do ar) indica que as estações monitoram apenas o material particulado e que medir apenas um poluente (MP) não oferece uma informação segura sobre a qualidade do ar, sendo ainda este poluente, o único que as indústrias cimenteiras da região realizam o controle de suas emissões através de equipamentos como ciclone, filtros de manga e precipitador eletrostático. Outro questionamento neste mesmo relatório, é quanto à quantidade de dados referentes à medição do poluente (MP)

que está disponível no site do INEA, que não chega a 75%, e isso compromete a validação e representatividade estatística dos resultados.

Destaco que informações quanto à inauguração das estações foram retiradas de jornais disponíveis na internet.

O site do INEA apresentou falha no “software” dos dados online de monitoramento da qualidade do ar, com a localização das estações de Cantagalo em Japeri, e no monitoramento online é apresentada apenas uma estação em Cantagalo, não sendo informado de qual das três estações (Euclidelândia, Macuco e Val Palmas) é o dado do poluente.

Acerca do monitoramento da qualidade do ar pode-se alegar que os dados disponíveis não apresentam o real cenário da região e é questionável a falta de efetividade do site do INEA, na transparência das informações.

***g) Quanto aos documentos elaborados pelo GATE:***

O primeiro documento do GATE que consta no IC é datado de 05 de maio de 2003, com o objetivo de avaliar o coprocessamento através de análises de relatórios feitos pela FEEMA sobre a Ambiência, bibliografia especializada e documentos da Votorantim. Nesse primeiro relatório, o GATE aponta problemas já citados anteriormente no IC devido ao desconhecimento, por parte dos funcionários, do monitoramento das emissões atmosféricas no precipitador eletrostático e dos resíduos coprocessados.

Em 22 de agosto de 2003 o GATE aponta no parecer técnico sobre a Contaminação ambiental por utilização de agrotóxico na Fazenda Santa Guilhermina, que o caso da contaminação do solo, de acordo com a FIOCRUZ, é devido às emissões da fábrica de cimento, pois os resultados da amostra de solo estão na mesma ordem dos encontrados no solo de Euclidelândia.

No IC, dois relatórios técnicos realizados pelo GATE, datados de novembro de 2013 e de 26 de junho de 2014, apontam que a fábrica estava operando em condições atípicas, como se estivesse preparada a receber a vistoria do GATE. Foram observados níveis elevados de material particulado, por conseguinte, o GATE afirma ser preciso realizar melhorias quanto ao monitoramento de emissões atmosféricas.

Nesse mesmo relatório de novembro de 2013 é relatado que a Votorantim é a cimenteira de Cantagalo que apresenta os piores índices de emissões atmosféricas, principalmente quanto ao NOx.

O GATE afirma que houve grande evolução no galpão de resíduos de coprocessamento, contudo, essa informação é incoerente de acordo com os dados apresentados pela UERJ, em seus relatórios de vistorias de dezembro de 2013 e setembro de 2014, pois o mesmo não atende a NBR 12.235, que dispõe sobre o armazenamento de resíduos perigosos.

Quanto ao relatório de 26 de junho de 2014, o GATE verifica nos documentos da fábrica, que foram detectadas presença de benzeno e HPA, portanto deve-se analisar esses poluentes e observar os padrões estabelecidos pela ONU. Neste relatório aponta-se a questão de um dos fornos possuir duas chaminés, informação que o GATE desconhecia, entretanto tal informação encontra-se disponível nos documentos referentes a emissões atmosféricas apresentados pela empresa, e tudo indica, que o forno sem coprocessamento é o que possui duas chaminés.

Nos pareceres técnicos de autoria do GATE, de 29 de maio de 2014 (nº130/2014) e de 09 de fevereiro de 2015, é disposta a questão do monitoramento da qualidade do ar na região, para determinar o índice de qualidade do ar (IQA). O IQA na região é analisado apenas com o poluente MP. No parecer técnico de 09 de fevereiro de 2015, o GATE afirma que o INEA deve ser exigente em relação aos critérios de validação dos dados transmitidos das redes automáticas de monitoramento da qualidade do ar e que os parâmetros monitorados para a avaliação da qualidade do ar da região sejam estendidos para outros poluentes.

Por fim, no parecer técnico de setembro de 2014, o GATE observa que o INEA ainda se esforça para adequação de ações mais genéricas e de maior impacto, enquanto as solicitações da UERJ são de caráter técnico mais detalhado, mais restrito à área de coprocessamento que é uma pequena parte do todo a ser adequado. Neste parecer, a conclusão do GATE questiona a licença de operação para o coprocessamento, pois para obter essa LO, a empresa cimenteira tem que estar operando dentro dos limites básicos exigidos pela legislação, e esse parecer deixa claro que o INEA ainda está preocupado em resolver questões básicas de funcionamento de uma cimenteira.

### ***h) Quanto aos documentos do INEA***

Foram analisados alguns documento do INEA, que são considerados importantes para tecer comentários em relação ao coprocessamento na fábrica de cimento Rio Negro. Em 25 de janeiro de 1995 a FEEMA interdita a Ambiência, responsável pelo coprocessamento na Votorantim, e por motivos não declarados nos autos do processo, em dezembro de 1995, a FEEMA pede a reconsideração deste indeferimento.

O primeiro documento (Relatório sobre Amostragens realizadas na fábrica de cimento – “Rio Negro” coprocessamento de resíduos – forno 2) que analisa a concentração de poluentes no ar, realizado pela FEEMA no período de 25 de julho de 1995 a 15 de setembro de 1995, visando concentração e taxas de emissões de poluentes atmosféricos no teste em branco (sem coprocessamento) e com coprocessamento. O relatório apresenta valores elevados (Tabela 7) de poluentes.

Tabela 7 - Resultados de poluentes analisados

<b><i>POLUENTE</i></b>	<b><i>RESULTADOS</i></b>
Cloro Livre	Com coprocessamento: 925,6 mg/Nm <sup>3</sup> Branco: 34,13 mg/Nm <sup>3</sup>
Compostos Clorados	Com coprocessamento: 951,6 mg/Nm <sup>3</sup> (padrão: 50 mg/Nm <sup>3</sup> )
Material Particulado	Não altera a quantidade com o coprocessamento, mas com ou sem coprocessamento está acima dos padrões (padrão: 50 mg/Nm <sup>3</sup> )
Níquel e Cobre	As taxas de emissão estão superior ao padrão permitido com e sem coprocessamento.



Percebe-se com este relatório que a fábrica independente de realizar o coprocessamento ou não, apresenta poluentes fora dos padrões estabelecidos, fato que a partir da publicação da CONAMA 264/99 seria uma condicionante para a empresa não receber a LO para o coprocessamento, pois para realizar tal atividade, a empresa tem que atender as exigências do órgão ambiental, e conseqüentemente atender aos padrões estabelecidos de emissões atmosféricas, o que não ocorre de acordo com este documento. Outro ponto relevante deste relatório, é que os níveis de cloro livre e os compostos clorados estão elevados, com a inserção do coprocessamento, podendo ser uma indicação também da existência de emissão de dioxinas e furanos.

Em 10 de abril de 1996 a FEEMA comunica ao Promotor Hédel Nara Ramos, que foram realizadas avaliações de PTS, durante dois meses, no entanto a fábrica Rio Negro não estava queimando resíduos, neste documento a FEEMA também informa que a região da fábrica é pouco favorável a dispersão de poluentes atmosféricos e que Euclidelândia é a área mais afetada pelos poluentes oriundos das atividades desenvolvidas pelas cimenteiras.

No documento enviado ao Promotor Hédel Nara Ramos em 03 de agosto de 1998, a FEEMA afirma que a Ambiência realizou monitoramento de 1992 a 1994, sendo retomado em 1997 e 1998, e os resultados encontrados de poluentes estavam dentro dos padrões estabelecidos. Essa informação é intrigante, pois apesar de não ser informada nenhuma mudança no processo, aproximadamente nos dois meses que a FEEMA avaliou os poluentes atmosféricos em 1995 foram verificados poluentes fora dos padrões estabelecidos tanto com ou sem coprocessamento.

Em 09 de fevereiro de 2010 o INEA notifica a fábrica de cimento Rio Negro, pois o CO ultrapassou o limite de emissão estabelecido pela CONAMA 264, e pede que a empresa realize ações para controlar o poluente.

De acordo com o Artigo 30 da Resolução CONAMA 264, os limites de emissões para os parâmetros SOx e NOx deverão ser fixados pelos órgãos ambientais competentes considerando as peculiaridades regionais. Nos autos do

processo observa que há um documento datado de maio de 2010, no qual consta que os limites no Rio de Janeiro para NO<sub>x</sub> é 400 mg/Nm<sup>3</sup> e SO<sub>x</sub> 200 mg/Nm<sup>3</sup> corrigidos a 11% de O<sub>2</sub>, e que esses limites foram estabelecidos entre os técnicos do INEA e representantes das cimenteiras. A questão a ser levantada em relação a este documento, é como um padrão de emissão atmosférica deve ser estabelecido. Deveria ser com base em estudos onde é analisada a capacidade do meio ambiente, onde se encontra o empreendimento, de tolerar determinado poluente, e não uma reunião com o próprio responsável pela poluição.

No RV 739/11 de 20 de outubro de 2010, o INEA constata que a fábrica apresenta diversos pontos de emissões fugitivas e de perdas de matérias-primas e que não está ocorrendo o envio dos dados por telemetria do controle dos poluentes emitidos que devem ser monitorados, outros relatórios presente nos autos do processo aborda esse problema e a empresa alega ser devido ao sinal da internet que é falho na região.

Um documento de 15 de outubro de 2012, onde o INEA coloca que o galpão de resíduos da fábrica de cimento Rio Negro está de acordo com a NBR 12235, informação que o GATE também posiciona favorável em um dos seus relatórios (relatório de novembro de 2013), mas que se mostra contraditório às informações apresentadas pela UERJ (relatórios de vistoria dezembro de 2013 e setembro de 2014). Neste mesmo documento, o INEA afirma que sob o ponto de vista de áreas contaminadas a empresa poderá receber a LOR para suas atividades. No entanto, no RV de 04 de junho de 2014 o INEA já aborda a desconformidade do galpão de resíduo. Logo é contestável a questão da ambiguidade das informações colocadas pelo INEA, em um período curto de tempo em que se nota a mudança de posição quanto ao atendimento do galpão de resíduos, por estar conforme ou não à NBR 12235, visto que pelas informações do relatório da UERJ, não houve mudança.

Na notificação GELINNOT/01038437 (30/05/2014) o INEA apresenta algumas condições que precisam ser verificadas pela fábrica de cimento Rio Negro. Uma dessas condições é apresentar uma análise qualitativa do MP retido nos filtros da estação de monitoramento de qualidade do ar mais próxima à comunidade determinando a contribuição percentual dos seus constituintes (metais, sílica, carbono e outros/ prazo de 90 dias). Entretanto a empresa foi dispensada pelo INEA

do atendimento deste item, em razão de inviabilidade técnica para execução de tal solicitação.

Com relação a documentos que constam nos autos do processo, não somente os do INEA, mas as colocações do GATE sobre o INEA é correto elucidar que o INEA está mais preocupado com questões de ETE da empresa, medidas de umectação das vias internas e contaminação do solo e da água, no entanto a questão mais preocupante de uma fábrica de cimento, que é emissão de poluentes atmosféricos, fato que o GATE reconhece, e coloca como sendo prioridade, a operação e manutenção de equipamento de controle de poluição atmosférica, tem sido deixada de lado desde o início da abertura do processo em 1995.

É importante destacar ainda, a postura maleável deste órgão ambiental em suas posições e nas averiguações quanto ao cumprimento das legislações tanto para a questão do armazenamento de resíduos quanto para emissões atmosféricas.

***i) Quanto aos dados de saúde da população no município:***

Pouco foi observado nos autos do processo sobre a questão dos agravos na saúde da população de Cantagalo devido ao coprocessamento. O que consta, são informações da Secretaria Municipal de Saúde, que não possui documentação atualizada das cimenteiras da região e que não há estudos específicos sobre os impactos do coprocessamento na saúde da população de Cantagalo.

No terceiro relatório da UERJ (III ° Relatório - Situação Epidemiológica de Cantagalo: Análise dos dados de saúde e monitoramento da qualidade do ar) é feito uma análise comparativa das internações, entre o estado do Rio de Janeiro com a situação de Cantagalo, e com essa comparação foi possível destacar as internações por Bronquite/DPOC e Asma, que são maiores em Cantagalo do que no estado e em todos os demais municípios. Embora, não tenha uma explicação estatística pelos pequenos números de internações e o curto período de tempo que estes dados começaram a ser armazenados.

O que se propõe, avaliando as poucas informações disponíveis quanto à saúde da população na região de Cantagalo, é estimular estudos relacionados aos

possíveis impactos do coprocessamento na saúde da população ao entorno das fábricas de cimento da região.

***j) Quanto ao histórico do coprocessamento na cimenteira, é possível afirmar se houve ou não desempenho satisfatório quanto à questão da qualidade do ar:***

É conveniente ressaltar, que no momento que a Ambiência foi transferida para Magé, houve uma redução quanto à poluição causada pelo coprocessamento na fábrica de cimento Rio Negro, visto que os resíduos a partir desse momento chegavam à fábrica pronto para serem utilizados.

Refletindo acerca do controle de poluentes atmosféricos na fábrica estudada, pode-se afirmar que apesar da substituição da tecnologia para o controle de emissões, ou seja, a troca do filtro manga por precipitador eletrostático no forno que realiza o coprocessamento e a implantação das estações de monitoramento de qualidade do ar juntamente com as demais fábricas de cimento de Cantagalo é prudente afirmar que pouco foi feito, visto que as estações de monitoramento apenas medem o material particulado, e que não contribui para caracterizar precisamente a qualidade do ar e que na fábrica Rio Negro ainda há problemas “grosseiros” quanto às emissões atmosféricas.

Durante, a primeira fase da investigação, antes do arquivamento do IC (27/01/2005), não foi realizada nenhuma avaliação sistemática das emissões atmosféricas, e atualmente, apesar da fábrica de cimento, fazer o monitoramento contínuo de determinados poluentes atmosféricos emitidos no forno que realiza o coprocessamento ainda há questionamentos sobre as emissões atmosféricas. Nota-se que os relatórios que foram apresentados referente às emissões atmosféricas, foram realizados por empresas contratadas pela fábrica estudada, e devido algumas falhas nestes documentos (item “e”), é plausível pontuar sobre a suspeita da falta de confiabilidade e veracidade dos mesmos, e ainda destaco os problemas simples que a empresa não conseguiu sanar, como: problemas no envio de dados online para o INEA; estrutura da fábrica obsoleta; galpão de resíduos, tanto para o blend quanto

para o resíduo industrial, não atende a NBR 12235; deficiências quanto: o sistema de umectação de vias, sinalização de segurança, emissões fugitivas e impermeabilização dos pátios; e de acordo com o relatório da UERJ (Relatório Final de 4 e 5 de junho de 2014), há controvérsias quanto aos valores de ruídos apresentados pela empresa, que afirma estar dentro dos padrões estabelecidos, no entanto, nas medições realizadas pela UERJ, em apenas dois pontos os ruídos estão dentro dos padrões. Todas essas colocações deixam-nos apreensivos quanto à veracidade dos dados informados.

Enfim, em verdade, houve sim um desempenho por parte da empresa, acerca do controle de emissões atmosféricas, no entanto não substancial para acarretar numa renovação da LO para o coprocessamento.

#### 2.4 Recomendações

1. Fixar um selo obrigatório nos sacos de cimento produzidos com a técnica do coprocessamento, em todo o estado do Rio de Janeiro, para garantir ao consumidor a possibilidade de escolha e advertindo o uso desse cimento em cisternas e/ou compartimentos de armazenamento de água, devido à concentração elevada de elementos-traços no produto final;
2. Estabelecer um padrão de relatório técnico recebido pelo INEA, para garantir que todas as informações relevantes estejam presentes no mesmo, evitando documentos incompletos, que são apenas para “simular” que tal exigência foi cumprida, mas que analisando precisamente não possui conteúdo conclusivo;
3. Cobrar das fábricas de cimento que realizam o coprocessamento, a ter a Ficha com Dados de Segurança de Resíduos químicos (FDSR), que é obrigatória, e foi criada pela ABNT NBR 16725 publicada em 06 de janeiro de 2011, diferentemente da Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), a FDSR deve ser elaborada pelo gerador de resíduos perigosos, e é fundamental para que os trabalhadores e prestadores de serviços ambientais possam ter informações específicas de cada resíduo, para proteção do trabalhador e do meio ambiente;

4. Sugere ao GAEMA, que aperfeiçoe a ideia da planilha dos documentos realizada neste estudo, para facilitar a organização e entendimento dos casos de investigação de possíveis crimes ambientais, pois a dificuldade encontrada por mim e demais alunos da UERJ que estiveram envolvidos com a questão do coprocessamento foi encontrar essas informações nos autos do processo e estabelecer uma linha de raciocínio, visto também ser uma dificuldade para os próprios técnicos do GATE, que em um dos seus relatórios colocaram desconhecer uma situação, que já fora citada anteriormente no IC. Enfim, acredito ser válido e facilitador utilizar de meios digitais que possam processar os dados, e proporcionar uma busca e decisão mais rápida e eficiente;
  
5. Obrigar a fábrica de cimento Rio Negro, em seus relatórios enviados ao INEA ou ao MPRJ, a identificar claramente qual o forno realiza o coprocessamento, pois a simbologia Forno 1 e Forno 2, dificulta a análise do documento, e nem sempre o Forno 2 é o com coprocessamento e vice-versa;
  
6. Não renovar a LO para o coprocessamento antes de a empresa ajustar todas as adequações mais simples para o funcionamento de uma fábrica de cimento que foram colocados pelo INEA e MPRJ e principalmente antes de realizar um estudo completo sobre a emissão de poluentes atmosféricos, em um laboratório escolhido e cujo procedimento de avaliação deve ser fiscalizado e acompanhado pelos técnicos do GATE e que devem conter:
  - Teste em branco e o teste de queima (de maneira estabelecida pela CONAMA 264), pois nos autos do processo, não consta nenhum desses documentos, e não foi por falta de solicitação por parte do MPRJ e da UERJ;
  - Monitorar a situação do benzeno, dioxinas e furanos através da análise da composição do material particulado, ou ser adotado outra forma de monitoramento direto;

7. Se a empresa cumprir o item 6 das recomendações, e receber a LO para o coprocessamento, estabelecer um prazo para que a mesma, junto com as demais fábricas de cimento, a fim de garantir o monitoramento da qualidade do ar da região, que os parâmetros monitorados para a avaliação da qualidade do ar da região sejam estendidos para os seguintes: Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>); Partículas Inaláveis (PM<sub>10</sub>); partículas Inaláveis Finas (PM<sub>2,5</sub>), Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>x</sub>), Monóxido de Carbono (CO); Ozônio (O<sub>3</sub>);
  
8. Sugere-se ao INEA, a reformulação do site oficial na internet (<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/index.htm>), pois informações de responsabilidade do órgão ambiental quanto ao monitoramento da qualidade do ar, não estavam disponíveis, e só foram encontradas em jornais online e contato direto com o órgão ambiental estadual. Outro ponto a ser colocado, é quanto à dificuldade de ter acesso às legislações do estado do Rio de Janeiro, caso que não acontece, no órgão ambiental do estado de São Paulo (CETESB), sendo assim modelo para os demais estados, não apenas nisso, mas também na transparência das informações, que são organizadas e facilmente encontradas;
  
9. Monitorar rigorosamente os parâmetros operacionais aprovados pela CONAMA 264, para realizar a atividade do coprocessamento com registro digital, para que os parâmetros não sejam atendidos apenas nos dias de vistoria, principalmente o parâmetro temperatura do sistema forno, para garantir que a empresa não está operando com temperatura abaixo da permitida.

## CONCLUSÃO

O problema dos resíduos tem tido destaque nas discussões acerca da preservação ambiental em muitos lugares do mundo, frente à crescente necessidade de minimização dos impactos gerados pelas diversas atividades produtivas.

O coprocessamento mostrou-se uma alternativa para o problema de resíduos, trazendo uma opção lucrativa para as fábricas de cimento, que reduzem gastos com combustíveis e matérias-primas, sendo responsabilidade do gerador, de arcar com os custos para que aquele resíduo seja coprocessado.

Em relação ao coprocessamento, apesar de ser uma técnica em expansão no mundo, há restrições, devido aos impactos causados para o meio ambiente e para a saúde da sociedade, visto que pode aumentar a quantidade de metais tóxicos no produto final e intensificar a emissão de poluentes perigosos nas fábricas de cimento, que sem o coprocessamento, já possuem como impacto característico a poluição atmosférica.

Nesse escopo, é prudente ressaltar que o problema quanto à poluição atmosférica intensificada pelo coprocessamento, é mais significativo nos países em desenvolvimento, como no Brasil, cuja capacidade técnica é limitada tanto das fábricas de cimento quanto dos órgãos fiscalizadores. Por ser uma técnica que requer cuidados de alto custo, parto da premissa que empresas que apresentam deficiências básicas, como as demonstradas no decorrer deste trabalho (falhas: no envio de dados por telemetria, no armazenamento de resíduos perigosos, no controle de emissões fugitivas, umectação de vias etc.) provavelmente não terão capacidade de controlar poluentes mais sutis.

Logo, esse estudo avaliou uma fábrica de cimento que realiza o coprocessamento desde meados de 1991, e vem sido investigada por possíveis danos causados pela atividade do coprocessamento desde 1994, e com base nos resultados encontrados verifica-se que apesar do IC ter sido arquivado durante um período de cinco anos, não foi evidenciado nenhum estudo concreto, quanto à emissão de poluentes atmosféricos devido ao coprocessamento. E, apesar, da fábrica de cimento Rio Negro ter otimizado o controle de material particulado no forno com coprocessamento e ter instalado junto às demais cimenteiras da região,



as estações de monitoramento da qualidade do ar, essas melhorias não justificariam a renovação da licença de operação para o coprocessamento.

Em verdade, não foi observado no IC o relatório de teste em branco e o de teste de queima, documentos obrigatórios de acordo com a CONAMA 264/99. Outro ponto importante é sobre os poluentes mais sutis, dioxinas e furanos, que o próprio GATE, aconselha o monitoramento dos mesmos, porém não há nenhum estudo eficaz acerca desses poluentes.

É prudente orientar sobre o papel fiscalizador do INEA, na busca de averiguar possíveis irregularidades e corrigi-las a fim de proteger, conservar e recuperar o meio ambiente do estado do Rio de Janeiro para promover o desenvolvimento sustentável. Inserindo assim, uma análise crítica da postura do INEA quanto à renovação da LO para o coprocessamento, evidencia-se que o mesmo é favorável a renovação, no entanto de maneira subjetiva, ou seja, em nenhum momento o INEA se coloca favorável a renovação da LO visto o problema de emissões atmosféricas, mas do ponto de vista de contaminação do solo, água subterrânea e áreas de armazenamento de resíduo, o mesmo se mostra favorável. Versando sobre estas informações, e da afirmativa da poluição atmosférica ser um impacto característico da fabricação de cimento, não deveria ser a principal preocupação do INEA para ser favorável a renovação ou não, tanto a LO para o coprocessamento quanto para a fabricação de cimento? E, no entanto, nota-se no IC, que o INEA dispensou umas das condições colocadas na notificação GELINNOT/01038437, justamente a referente análise qualitativa do material particulado retido nos filtros da estação de monitoramento de qualidade do ar próximo a cimenteira, devido à inviabilidade técnica da fábrica. Uma vez que uma fábrica de cimento não tem condições de realizar uma análise dessas, não terá condições de garantir que a queima de resíduos perigosos não causará prejuízos ao meio ambiente e a população ao entorno.

A continuidade da metodologia utilizada para análise e classificação dos documentos do IC desenvolvida neste trabalho respalda o MPRJ em suas decisões acerca de temas referentes a problemas ambientais, visto que a dificuldade em se posicionar acerca de uma investigação, em parte é devido ao desconhecimento das peculiaridades de cada IC.

A planilha introduzida proporciona uma análise mais abrangente de todo processo, sendo ferramenta ainda mais interessante, para casos como o apresentado, que decorrem longos anos de investigação, e que a partir do momento que temos uma ferramenta capaz de facilitar o esclarecimento de cada fase do IC é essencial para proceder a uma investigação mais segura e sistemática.

Por fim, considera-se este trabalho como uma contribuição no universo de possíveis estudos e pesquisas acerca deste tema, e que certamente irá contribuir para auxiliar o Ministério Público do estado do Rio de Janeiro, a quem compete à defesa da ordem jurídica e dos interesses da sociedade e pela fiel observância da constituição (das leis), a dar um parecer conclusivo se a fábrica estudada faz jus ou não a renovação da sua LO referente à atividade do coprocessamento.

## RERERÊNCIAS

- <sup>1</sup> JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. *Gestão de Resíduos em São Paulo: Desafios da Sustentabilidade*. 2011.
- <sup>2</sup> KARPINSH, L. A.; PADOLFO, A. *Gestão Diferenciada de Resíduos da Construção Civil: Uma Abordagem Ambiental*. 2009
- <sup>3</sup> BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. RESOLUÇÃO CONAMA nº264, de 26 de agosto de 1999. Dispões sobre Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividade de coprocessamento de resíduos – DF, 1999.
- <sup>4</sup> MATTOS, U. A.; RIBEIRO, F.S. *Co-Processamento de Resíduos Químicos e o Impacto na Saúde do Trabalhador e no Meio Ambiente: O Caso da Indústria de Cimento de Cantagalo/RJ*. 1997.
- <sup>5</sup> BERNARDO, A. C. *Otimização Estocástica Multi-objetivos na Produção de Cimento Portland com Co-Processamento de Resíduos e Adição de Mineralizadores*. 2009. 225 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Instituto de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2009. Disponível em: <<http://saturno.unifei.edu.br/bim/0035942.pdf>>. Acesso em: 17 set. 2014.
- <sup>6</sup> PINTO, A. G., Jr.; BRAGA, A. M. *Trabalho e Saúde: A Atividade da Queima de Resíduos Tóxicos em Fornos de Cimenteiras de Cantagalo, Rio de Janeiro*. 2009.
- <sup>7</sup> SNIC- SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE CIMENTO. Disponível em:<<http://www.snic.org.br/historia.asp> > Acesso em: 20 set. 2014.
- <sup>8</sup> SUZIGAN, W. *A indústria Brasileira: Origens e desenvolvimentos*. São Paulo, 1986.
- <sup>9</sup> SANTOS, L. B. *Cement industry in Brazil: Origins, consolidation and internationalization. Sociedade e Natureza*, p.18, 2011.
- <sup>10</sup> CIMENTO.ORG – O MUNDO DO CIMENTO. Disponível em: <<http://cimento.org/cimento-no-brasil/>> Acesso em: 16 set. 2014.
- <sup>11</sup> DNPM- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. Disponível em:<

[https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra\\_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=7380](https://sistemas.dnpm.gov.br/publicacao/mostra_imagem.asp?IDBancoArquivoArquivo=7380)> Acesso em: 30 set. 2014.

<sup>12</sup> SECIL- EMPRESA PRODUTORA DE CIMENTO. Disponível em: <<http://www.secil.pt/pdf/Processo%20de%20Fabrico%20de%20Cimento.pdf> > Acesso em: 06 set. 2014.

<sup>13</sup> ABCP- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. 2009. Disponível em: <<http://www.abcp.org.br/conteudo/basico-sobre-cimento/fabricacao/fabricacao#.VBopTZRdXSk>> Acesso em: 16 set. 2014.

<sup>14</sup> VOTORANTIM CIMENTOS. Disponível em: <<http://www.votorantimcimentos.com.br/htms-ptb/Institucional/LinhaDoTempo.htm> > Acesso em: 17 set. 2014.

<sup>15</sup> MATTOS, U.; SILVA, da R. E; RIBEIRO, F. S. *Relatório de Visita – Fábrica de Cimento Rio Negro S.A.* UERJ. Rio de JANEIRO, 30 dez. 2013. Relatório técnico.

<sup>16</sup> HOLCIM BRASIL. Disponível em: <<http://www.holcim.com.br/imprensa/ultimos-press-releases/latest-release/article/fabrica-da-holcim-em-cantagalo-produz-cerca-de-900-mil.html>> Acesso em: 18 set. 2014.

<sup>17</sup> PREFEITURA DE CANTAGALO. *Atividades Econômicas nas Áreas Urbanas e Rurais*. 2009. Disponível em: <<http://www.cantagalo.rj.gov.br/index.php/atividades-economicas>> Acesso em: 16 set. 2014.

<sup>18</sup> IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). Disponível em:<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=330110&search=rio-de-janeiro|cantagalo|infograficos:-informacoes-completas> >. Acesso em: 18 de agosto de 2014.

<sup>19</sup> ROCHA, S. D. F.; LINS, V. de F.; ESPÍRITO SANTO, B. C. Aspects of waste co-processing in clinker kilns. *Engenharia Sanitária e Ambiental*. Belo Horizonte – MG. v.16, n.1, p. 1-10, jan./mar.2011. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/esa/v16n1/a03v16n1> > Acesso em: 10 mar. 2014.

- <sup>20</sup> MILANEZ, B.; FERNANDES, L. de O.; PORTO, M.F. A Coíncineração de Resíduos em Fornos de Cimento: Riscos para a saúde e o Meio Ambiente. *Ciência e saúde coletiva*. Rio de Janeiro - RJ . 2009. v. 14, n.6, p.2143-2152, dez.2007/jun.2008. Disponível em: <  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232009000600021&lng=pt&nrm=iso&tling=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232009000600021&lng=pt&nrm=iso&tling=pt) > Acesso em: 10 mar. 2014.
- <sup>21</sup> MARINGOLO, V. Clínquer Co-processado: Produto de Tecnologia Integrada para a Sustentabilidade e Competitividade da Indústria de Cimento. 2001. 225 f. Tese (Doutorado em Mineralogia e Petrologia) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001. Disponível em: <  
[http://coprocessamento.org.br/cms/wp-content/uploads/2012/05/Maringolo\\_V2001.pdf](http://coprocessamento.org.br/cms/wp-content/uploads/2012/05/Maringolo_V2001.pdf) >. Acesso em: 17 set. 2014.
- <sup>22</sup> COPROCESSAMENTO.ORG – UMA SOLUÇÃO DEFINITIVA PARA O RESÍDUO. Coprocessamento: saiba mais sobre esta solução. 2009. Disponível em: <  
<http://coprocessamento.org.br/noticias/itau-faz-nova-reducao-de-juros-para-pessoas-fisicas-e-empresas>> Acesso em: 16 set. 2014.
- <sup>23</sup> SANTI, A. M.; CREMASCO, M. S. *Combustíveis e Riscos Tecnológicos Ambientais na Fabricação de Cimento: Avaliação Concontextualizada no Município de Barroso, Minas Gerais*. ANNPPAS- Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em ambiente e Sociedade, p. 13, 2006.
- <sup>24</sup> COPROCESSAMENTO.ORG – UMA SOLUÇÃO DEFINITIVA PARA O RESÍDUO. Panorama do Coprocessamento de resíduos em fornos de cimento (BRASIL). 2012. Disponível em: <  
[http://coprocessamento.org.br/cms/wp-content/uploads/2013/12/Panorama\\_Coprocessamento\\_2012.pdf](http://coprocessamento.org.br/cms/wp-content/uploads/2013/12/Panorama_Coprocessamento_2012.pdf)> Acesso em: 16 set. 2014.
- <sup>25</sup> FEAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DO AMBIENTE (MINAS GERAIS). Análise Técnica e Ambiental da Utilização de Resíduos Sólidos Urbanos na Produção de Cimento (COPROCESSAMENTO). 2010. Disponível em: <  
<http://www.feam.br/images/stories/arquivos/mudnacaclimatica/novos2012/coprocessamento.pdf>> Acesso em: 16 set. 2014.

- <sup>26</sup> MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EPE- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Balanço Energético Nacional 2014*. Ano base 2013. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: < [https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio\\_Final\\_BEN\\_2014.pdf](https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2014.pdf) >. Acesso em: 25 set. 2014.
- <sup>27</sup> MILANEZ, B. *Co- incineração de resíduos industriais em fornos de cimento: Problemas e Desafios*. IX ENGEMA – Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, p. 17, 2007.
- <sup>28</sup> BRENHAS, Maria José [Et al.] – Co-incineração em fornos de cimenteira. Análise de Caso. Revista da Faculdade de Ciência e Tecnologia. Porto: Edições Universidade Fernando Pessoa. ISSN 1646-0499.6 (2009) 82-94.
- <sup>29</sup> SILVA, da P. R. Determinação de HPA em Ambiente Ocupacional de Indústria de Cimento que Co-processa resíduos. 2009. 165 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/46/46133/tde-30072009-093248/pt-br.php> >. Acesso em: 06 dez. 2014.
- <sup>30</sup> CHEN, C.; HABERT, G.; BOUZIDI, Y.; JULLIEN, A. Environmental impact of cement production: detail of the different processes and cement plant variability evaluation. *Journal of Cleaner Production*, 2009 apud HENDRICKS, C. A. *Emission reduction of greenhouse gases from the cement industry*. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652609004089>>. Acesso em: 10 dez.2014.
- <sup>31</sup> BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. RESOLUÇÃO CONAMA nº03, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.– DF, 1990.
- <sup>32</sup> MARY, M. B.; BLUMENSCHHEIN, R. N. Produção de cimento: Impacto à saúde e ao meio ambiente. Brasília - DF . 2012. v. 3, n.1, p.75-96, jan/jun/2012. Disponível em:<[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12110/1/ARTIGO\\_ProducaoCimentoIm pacto.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12110/1/ARTIGO_ProducaoCimentoIm pacto.pdf) > Acesso em: 10 dez. 2014.

- <sup>33</sup> SANTI, A. M. M. Co-incineração e co-processamento de resíduos industriais perigosos em fornos de clínquer: investigação no maior pólo produtor de cimento do País, Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG, sobre riscos ambientais, e propostas para a Segurança Química, 2003. Tese (Doutorado). Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000302020>> Acesso em: 10 dez. 2014.
- <sup>34</sup> SWEETMAN, A.; KEEN, C.; HEALY, J.; BALL, E.; DAVY, C. Occupational Exposure to Dioxins at UK Worksites. 2003 Disponível em: <<http://annhyg.oxfordjournals.org/content/48/5/425.full.pdf+html> > Acesso em: 20 dez. 2014.
- <sup>35</sup> ASSUNÇÃO, J.V. & PESQUERO, C.R. Dioxinas e furanos: origens e riscos. Revista de Saúde Pública. v.33, n.5, p. 523-530. 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89101999000500014](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101999000500014)> Acesso em: 20 jan. 2015.
- <sup>36</sup> ALENCAR de, N. R., Jr.; GABAÍ, I. Incineração e Dioxinas: Análise do Aporte Teórico Disponível. 2013. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001\\_TR104\\_0410.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR104_0410.pdf)> Acesso em: 20 jan. 2015.
- <sup>37</sup> WINDER, C. & CARMODY, M. The dermal toxicity of cement. Toxicology and Industrial Health, v.18, n.7, p. 321-331. 2002.
- <sup>38</sup> GT QUÍMICOS DA REDE BRASILEIRA DE JUSTIÇA AMBIENTAL E DO FÓRUM BRASILEIRO DE ONGS (RBJA); MOVIMENTOS SOCIAIS PARA O MEIO AMBIENTE E O DESENVOLVIMENTO (FBOMS); CENTRO DE ESTUDOS DA SAÚDE DO TRABALHADOR E ECOLOGIA HUMANA – ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA DA FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (CESTEH/ENSP/FIOCRUZ) (RJ). *Co-incineração de resíduos em fornos de cimento: uma visão da Justiça Ambiental sobre o chamado “co-processamento”*. Relatório da Oficina realizada em 21 de agosto de 2006. 45 p. Relatório Técnico. Disponível em: <[http://www.justicaambiental.org.br/projetos/clientes/noar/noar/UserFiles/17/File/Relatorio\\_oficina\\_co\\_incineracao\\_versao%20final.pdf](http://www.justicaambiental.org.br/projetos/clientes/noar/noar/UserFiles/17/File/Relatorio_oficina_co_incineracao_versao%20final.pdf) > Acesso em: 10 nov.2014.
- <sup>39</sup> RIBEIRO, F. S. ; OLIVEIRA, S. R.; REIS, dos M. M.; SILVA, da C. R. S.; MENEZES, M. A. C.; DIAS, A. E. X. de O.; MOREIRA, J.C.; KURYIAMA, G.S. Processo de trabalho e riscos para a saúde dos trabalhadores em uma indústria de

cimento. *Cadernos de Saúde Pública*. Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, 2002. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/csp/v18n5/10996.pdf> > Acesso em: 10 nov.2014.

<sup>40</sup> JURISDIÇÃO. Grupo de Atuação Especializado em Meio Ambiente do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro – GAEMA/MPRJ. Danos Ambientais e a Saúde Pública causados pela fábrica de cimento Rio Negro. E-15/l. C. 001/95 (Protocolo MPRJ 2010.00328681/XIV volumes), Votorantim. 1º de fevereiro de 1995.

<sup>41</sup> MATTOS, U.; RIBEIRO, F. S. *Relatório Final da Fábrica de Cimento Rio Negro S.A. – Indústrias Votorantim – Euclidelândia – Município de Cantagalo*. UERJ. Rio de JANEIRO, Dez/2013. Relatório técnico.

<sup>42</sup> MATTOS, U.; SILVA, da R. E; RIBEIRO, F. S. *Relatório Final – Visita Técnica à empresa Votorantim Cimentos S/A (03 e 04 de junho de 2014)*. UERJ. Rio de JANEIRO, set. 2014. Relatório técnico.

<sup>43</sup> SANTOS, A. R. *Metodologia científica – A construção do conhecimento*. 7ed. revisada conforme NBR14274:2005. Rio de Janeiro: Lamparina. 2007.

<sup>44</sup> MONTE BLANCO, S. A. M & LINK, D. *Uma análise comparativa das legislações fitossanitárias dos países do MERCOSUL*. Porto Alegre, CREA/RS, 2001.

<sup>45</sup> BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. RESOLUÇÃO CONAMA nº01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente – DF, 1986.

<sup>46</sup> BRASIL, 1981. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências – DF, 1981.

<sup>47</sup> BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. RESOLUÇÃO CONAMA nº382, de 26 de dezembro de 2006. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas – DF, 2007.

<sup>48</sup> BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. RESOLUÇÃO CONAMA nº436, de 22 de dezembro de 2011. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anterior a 02 de janeiro de 2007 – DF, 2011.



<sup>49</sup> CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. NORMA TÉCNICA nº P4.263, dezembro de 2003. Estabelece os procedimentos para utilização de resíduos em fornos de produção de clínquer – SP, 2003.

<sup>50</sup> PORTO, M. F. Saúde do trabalhador e o desafio ambiental: contribuições do enfoque ecossocial, da ecologia política e do movimento pela justiça ambiental. 2005. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232005000400008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232005000400008&script=sci_arttext)> Acesso em: 20 mai. 2015.

<sup>51</sup> FELIPE, S. T. Por uma questão de justiça ambiental. Perspectivas críticas à teoria de John Rawls. 2006. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/ethic/article/viewFile/24857/22006>> Acesso em: 20 mai. 2015.

<sup>52</sup> HABERMANN, M; GOUVEIA, N. Justiça Ambiental: uma abordagem ecossocial em saúde. 2008. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102008000600019&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102008000600019&script=sci_arttext)> Acesso em: 21 mai. 2015.

<sup>53</sup> PORTO, M. F.; MILANEZ, B. Eixos de desenvolvimento econômico e geração de conflitos socioambientais no Brasil: desafios para a sustentabilidade e a justiça ambiental. 2008. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232009000600006](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232009000600006) > Acesso em: 21 mai. 2015.

<sup>54</sup> GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4ed. São Paulo: Editora Atlas S. A. 2002.

<sup>55</sup> SÁ-SILVA, J. R; ALMEIDA de, C. D.; GUINDANI, J. F. Documentary research: theoretical and methodological clues. 2009. Disponível em: < [http://www.unisc.br/portal/upload/com\\_arquivo/pesquisa\\_documental\\_pistas\\_teoricas\\_e\\_metodologicas.pdf](http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/pesquisa_documental_pistas_teoricas_e_metodologicas.pdf) > Acesso em: 10 jul. 2015.

<sup>56</sup> ALVARENGA, P. *O inquérito civil e a proteção ambiental*. 1ed. São Paulo: Editora B. H. A . 2001.

<sup>57</sup> RIO DE JANEIRO (Estado). Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro – ALERJ. *Audiência Pública*, Comissão de Defesa do Meio Ambiente 5ª Audiência Pública. Rio de Janeiro, 03 de setembro de 2007. Disponível em: <

<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/compcom.nsf/e36c0566701326d503256810007413ca/b19a25b6237e330b8325742100554fef?OpenDocument>> Acesso em: 16 jul. 2015.

<sup>58</sup> PINTO JÚNIOR, A. G. Condições de trabalho e saúde dos trabalhadores na queima de resíduos tóxicos em fornos de cimenteiras de Cantagalo, Estado do Rio de Janeiro. 2009. 137 f. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca - FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: < <http://bvssp.icict.fiocruz.br/pdf/PintoJuniorm.pdf>>. Acesso em: 02 dez. 2014.

<sup>59</sup> IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2008). Disponível em:< <http://noticias.bol.uol.com.br/brasil/2008/06/03/ult4733u17489.jhtm> >. Acesso em: 18 de novembro de 2015.

<sup>60</sup> COPAM. Conselho Estadual de Política Ambiental. DELIBERAÇÃO NORMATIVA nº 154, 25 de agosto de 2010. Dispõe sobre o Coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer – MG, 2010.

## APÊNDICE

Apêndice - Planilha de documentos em CD - ROM