

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO, URBANISMO E AMBIENTE

**ANDRÉ GORJON NETO**  
**LIRI YOKO CRUZ PRIETO HOJO**

**ANÁLISE AMBIENTAL EM UM CANTEIRO DE OBRAS**

PRESIDENTE PRUDENTE

2011

**ANDRÉ GORJON NETO**  
**LIRI YOKO CRUZ PRIETO HOJO**

**ANÁLISE AMBIENTAL EM UM CANTEIRO DE OBRAS**

Trabalho apresentado ao curso de graduação em Engenharia Ambiental da Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP – Campus de Presidente Prudente, como um dos requisitos para a obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

**Orientadora:** Profa. Dra. Maria Cristina Rizk

PRESIDENTE PRUDENTE

2011

Gorjon Neto, André.  
G681a Análise Ambiental em um Canteiro de Obras / André Gorjon Neto, Liri  
Yoko Cruz Prieto Hojo. - Presidente Prudente : [s.n], 2011  
91 f. : il.

Orientadora: Maria Cristina Rizk  
Trabalho de conclusão (bacharelado – Engenharia Ambiental) -  
Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Inclui bibliografia

1. Engenharia ambiental. 2. Resíduos sólidos. 3. Impactos ambientais. I.  
Rizk, Maria Cristina. II. Hojo, Liri Yoko Cruz Prieto. III. Universidade  
Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. IV. Título.

**Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da  
Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – UNESP, Câmpus de  
Presidente Prudente.**

**claudia@fct.unesp.br**

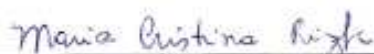
**TERMO DE APROVAÇÃO**

II


ANDRÉ GORJON NETO E LIRI YOKO CRUZ PRIETO HOJO

**"AVALIAÇÃO AMBIENTAL EM UM CANTEIRO DE OBRAS"**

Trabalho de graduação aprovado como um dos requisitos parciais para a obtenção do título de Engenheiro Ambiental da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Faculdade de Ciências e Tecnologia, *campus* de Presidente Prudente – SP, pela seguinte banca examinadora:



Prof.a. Dra. Maria Cristina Rizk (Orientadora)

  
Prof. Dr. José Tadeu Garcia Tommaselli  
Prof. Dr. Mauro César Martins de Souza

Presidente Prudente, 24 de novembro de 2011.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente, as nossas famílias pelo apoio e incentivo em todas as situações e por entenderem a importância destes 5 anos para toda a nossa vida.

A todos os amigos, pela ajuda, pelos momentos de alegria, pelo crescimento obtido juntos, pelas incontáveis horas em conjunto.

Agradecemos especialmente aos professores por buscarem transmitir o máximo de seus conhecimentos, e não desistirem mesmo quando parecíamos em outro mundo.

Muito mais do que um agradecimento a Profa. Dra. Maria Cristina Rizk, por estes 2 anos de trabalho, pelo tempo dedicado, pelos conselhos e ensinamentos, e principalmente por ter dado a oportunidade da conclusão deste trabalho sob sua orientação.

Por fim agradecemos a gerencia e diretoria da Mutual Construções LTDA pela oportunidade de desenvolver este trabalho no seu canteiro de obras, e aos funcionários pelo tempo, paciência e dedicação.

*“Há homens que lutam um dia e são bons.  
Há outros que lutam um ano e são melhores.  
Há os que lutam muitos anos e são muito bons.  
Porém, há os que lutam toda a vida.  
Esses são os imprescindíveis”.*  
(Bertolt Brecht)

## RESUMO

A construção civil é uma atividade que pode causar degradação do meio ambiente devido ao consumo dos recursos naturais, ao uso de máquinas e pela alteração das paisagens naturais. O sistema de gestão ambiental (SGA) promove uma melhoria na qualidade ambiental dos empreendimentos e torna as empresas mais competitivas. O trabalho buscou elaborar um diagnóstico ambiental em um canteiro de obras visando, à adoção de um SGA com foco na questão dos resíduos sólidos e o desenvolvimento de propostas mitigadoras para os impactos ambientais mais significativos. Para o desenvolvimento deste trabalho foi necessário realizar o acompanhamento das atividades exercidas na obra; avaliar o gerenciamento dos resíduos sólidos; levantar requisitos legais; identificar os aspectos e impacto ambientais; avaliar os impactos ambientais; e elaborar propostas para mitigar os impactos ambientais adversos críticos. Dentre as principais propostas estão à redução de resíduos diretamente na fonte, a sua reutilização e disposição final adequada; o tratamento e a reutilização dos efluentes; e, fiscalizações nos caminhões e máquinas antes de entrarem em operação, para evitar o derramamento de óleo e combustível e as emissões atmosféricas.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos, Construção Civil, Impactos Ambientais, Gestão Ambiental.

## ABSTRACT

The building sector can cause the environmental degradation, by the natural resources consumption, machinery use and natural landscape modifying. The environmental management system (EMS) improves the environmental quality and makes the companies more competitive. So, this work developed an environmental management system in a building site focused on the solid waste and in the development of mitigation proposals for the most significant environmental impacts. To develop this work it was necessary to follow the building site activities; evaluate the solid waste management; identify the law requirements; identify the environmental aspects and impacts; evaluate the environmental impacts; and propose alternatives for mitigating the adverse environmental critical impacts. The main proposals are the reduction of the waste generation in the place that it's generated; the reuse and correct final disposal of that wastes; the treatment and reuse of the effluent; and the supervising in the trucks and machineries avoiding the oil spilling and the air pollution.

**Key-words:** Solid Waste, Construction, Environmental Impacts, Environmental Management.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 – Modelo do sistema de gestão ambiental para a norma ISO 14.001/2004.....	17
Figura 2 – Mapa de localização.....	30
Figura 3 – Lay-out do canteiro de obras.....	31
Figura 4 – Fluxograma das atividades do canteiro de obras.....	32
Figura 5 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de terraplanagem.....	33
Figura 6 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de transporte.....	34
Figura 7 – Vazamento do caminhão munck.....	34
Figura 8 – Vazamento de óleo no solo.....	34
Figura 9 – Utilização do pó de serra.....	35
Figura 10 – Emissão atmosférica.....	35
Figura 11 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de entrada, segregação e armazenamento de matéria-prima.....	35
Figura 12 – Local de armazenamento de pedra.....	36
Figura 13 – Local de armazenamento de areia.....	36
Figura 14 – Local de armazenamento de inflamáveis, tintas e solventes para tinta.....	37
Figura 15 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de fundação.....	38
Figura 16 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de preparo.....	39
Figura 17 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de concretagem.....	40
Figura 18 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de alvenaria.....	41
Figura 19 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de cobertura.....	42
Figura 20 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de acabamento.....	43
Figura 21 – Local de armazenamento de entulho.....	46
Figura 22 – Baias de recicláveis.....	46
Figura 23 – Resíduos de madeira na área de descarte.....	48
Figura 24 – Entulho e terra.....	48
Figura 25 – Triturador de madeira.....	48
Figura 26 – Natureza dos impactos (%).....	67
Figura 27 – Classificação dos impactos (%).....	67
Figura 28 – Aspectos ambientais referentes aos impactos benéficos (%).....	68
Figura 29 – Aspectos ambientais referentes aos impactos desprezíveis (%).....	69
Figura 30 – Aspectos ambientais referentes aos impactos moderados (%).....	70
Figura 31 – Aspectos ambientais referentes aos impactos críticos (%).....	71
Figura 32 – Modelo de ficha de controle de desvios ambientais.....	72

Figura 33 – Kit ambiental.....73

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Taxa de desperdício de materiais.....	23
Tabela 2 – Geração e quantidade de resíduos.....	45
Tabela 3 – Etapas do gerenciamento dos resíduos levantados .....	49
Tabela 4 – Lista da legislação aplicada à planilha de aspectos e impactos .....	50
Tabela 5 – Identificação, Classificação e Avaliação dos Aspectos e Impactos do processo estudado .....	53

**LISTA DE QUADRO**

Quadro 1 – Avaliação da relevância do impacto.....	27
Quadro 2 – Avaliação da relevância do consumo de recursos ambientais.....	28

## SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	13
2 – OBJETIVOS.....	14
2.1 – Objetivo Geral .....	14
2.2 – Objetivos Específicos .....	14
3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
3.1 – Sistema de Gestão Ambiental (SGA).....	15
3.2 – Norma NBR ISO 14.001 de 2004.....	16
3.2.1 – Política Ambiental .....	17
3.2.2 – Planejamento (Plan).....	18
3.2.2.1 – Aspectos e Impactos Ambientais.....	18
3.2.2.2 – Requisitos legais e outros requisitos .....	19
3.2.2.3 – Objetivos e Metas .....	19
3.2.2.4 – Programa (s) de Gestão Ambiental.....	19
3.3 – Construção Civil.....	20
3.3.1 – Resíduos Sólidos da Construção Civil .....	20
3.3.2 – Efluentes Líquidos da Construção Civil.....	23
3.3.3 – Poluentes Atmosféricos na Construção Civil .....	24
3.3.4 – Poluição Sonora na Construção Civil.....	24
3.3.5 – Saúde e Segurança no Trabalho.....	25
4.1 – Descrição do Empreendimento.....	26
4.2 – Descrição das Atividades Realizadas no Empreendimento.....	26
4.3 – Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	26
4.4 – Desenvolvimento da Etapa de Planejamento Conforme a ISO 14.001/2004.....	26
4.4.1 – Requisitos Legais.....	26
4.4.2 – Aspectos e impactos ambientais .....	27
4.4.2.1 – Natureza do Impacto .....	27
4.4.2.2 – Relevância .....	27
4.4.3 – Elaboração de Propostas.....	29
5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	30
5.1 – Descrição do Empreendimento.....	30
5.2 – Descrição das Atividades Realizadas no Empreendimento.....	32
5.2.1 – Terraplanagem .....	32
5.2.2 – Transporte.....	33

5.2.3 – Entrada, segregação e armazenamento de matéria-prima .....	35
5.2.4 – Fundação.....	37
5.2.5 – Preparo.....	38
5.2.6 – Concretagem.....	39
5.2.7 – Alvenaria .....	41
5.2.8 – Cobertura .....	42
5.2.9 – Acabamento .....	43
5.3 – Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	44
5.3.1 – Geração de Resíduos Sólidos .....	44
5.3.2 – Acondicionamento e Armazenamento dos Resíduos .....	45
5.3.4 – Coleta e Transporte dos Resíduos .....	46
5.3.5 – Tratamento e Disposição Final dos Resíduos.....	47
5.4 – Desenvolvimento da Etapa de Planejamento Conforme a ISO 14.001/2004.....	50
5.4.1 – Requisitos Legais.....	50
5.4.2 – Aspectos e impactos ambientais.....	52
5.4.3 – Elaboração de Propostas.....	72
6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	75
7 – REFERÊNCIAS .....	76
APÊNDICE 1 – LISTA DETALHADA DA LEGISLAÇÃO APLICADA .....	80

## 1 – INTRODUÇÃO

Em países em desenvolvimento, como o Brasil, o setor da construção civil tem importante papel no processo de crescimento e redução do desemprego, dada sua capacidade de rapidamente gerar vagas diretas e indiretas no mercado de trabalho e absorver significativo percentual da mão-de-obra nacional. Porém, a construção civil é uma atividade econômica com efeitos nocivos ao meio ambiente, por contribuir para o esgotamento dos recursos naturais, consumir energia, poluir o ar, o solo e a água e produzir resíduos.

A indústria da construção civil constitui-se, portanto, em uma das principais fontes de degradação ambiental, com enorme geração e má disposição de resíduos nas diferentes etapas do processo produtivo.

Os resíduos de construção e demolição (RCD) são parte integrante dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e representam, atualmente, um dos maiores problemas para o saneamento municipal. Esses resíduos são provenientes dos serviços de infraestrutura, como terraplanagem e redes de serviço (água, esgoto, pluvial, gás, energia elétrica e telefonia), execução de novas construções urbanas, demolições e reformas de construções existentes.

No Brasil, a geração contínua e crescente de RCD está diretamente ligada ao elevado desperdício de materiais na construção dos empreendimentos. Segundo Silva (2001) *apud* Bidone *et al.* (2007) estima-se que para cada tonelada de lixo urbano recolhido, são coletadas duas toneladas de entulho originado do setor de construção civil. Esse dado alarmante revela a necessidade de políticas de controle, coleta, transporte e disposição final adequadas, além de políticas que viabilizem a reciclagem desses resíduos de construção e demolição, permitindo o seu reuso.

Nesse sentido, a gestão ambiental se torna um instrumento indispensável na indústria da construção civil, visando o controle ambiental de suas atividades – uma das principais exigências atuais para a construção de empreendimentos.

## **2 – OBJETIVOS**

### **2.1 – OBJETIVO GERAL**

O presente trabalho tem como objetivo a elaboração de um diagnóstico ambiental em um canteiro de obras, visando à adoção de um sistema de gestão ambiental com foco na questão dos resíduos sólidos.

### **2.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Os objetivos específicos do estudo são:

- Acompanhamento das obras de construção de uma fábrica de celulose;
- Levantamento do gerenciamento de resíduos sólidos;
- Elaboração de fluxogramas com entradas e saídas do canteiro de obras;
- Identificação, caracterização e avaliação dos impactos gerados durante a construção;
- *Check-list* da legislação vigente;
- Avaliação da significância dos impactos;
- Estabelecimento de propostas para a mitigação dos impactos críticos;
- Estabelecimento de planilhas para controle de ocorrências e pendências ambientais.

### **3 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 – SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA)**

No cenário mundial atual, as questões ambientais tem tido presença marcante em todas as agendas de negócios. Temas como mudanças climáticas e poluição do ar, água e solo estão sendo discutidos amplamente pela sociedade e tem importância capital dentro das empresas, seja por efeito dos custos de uma gestão pouco eficaz em relação ao meio ambiente ou, seja pela cobrança do mercado em relação a produtos ambientalmente corretos e socialmente responsáveis.

A busca pelo desenvolvimento sustentável está enraizada e amparada dentro dos sistemas de gestão ambiental (SGA). Segundo Souza (2001) a gestão ambiental pode ser definida como a gestão administrativa a qual tem por um escopo a gestão dos processos produtivos de acordo com requisitos ambientais de uma localidade (cidade, estado, país), tendo como resultado, sua consonância com elementos, como requisitos econômicos, legais, mercado e sociais.

A empresa que apresenta um nível mínimo de gestão ambiental geralmente possui um departamento de meio ambiente, responsável pelo atendimento às exigências dos órgãos ambientais e por indicar os equipamentos ou dispositivos de controle ambiental mais apropriados à realidade da empresa e ao potencial de impactos ambientais. Ou seja, a empresa demonstra quase sempre uma postura reativa, procurando evitar riscos e limitando-se ao atendimento dos requisitos legais, o que normalmente significa investimentos. Por outro lado, uma empresa que implantou um sistema de gestão ambiental adquire uma visão estratégica em relação ao meio ambiente, deixando de agir em função apenas dos riscos e passa a perceber também as oportunidades (MOREIRA, 2006).

Reis (2002) aponta alguns dos benefícios obtidos com a implantação do sistema de gestão ambiental:

- Demonstrar aos clientes o comprometimento com a gestão ambiental;
- Manter e/ou melhorar as relações com a comunidade e o público em geral;
- Facilitar o acesso a novos investimentos;
- Obter diminuição dos custos de seguro;
- Melhoria da imagem da empresa e aumento do “market share”;
- Melhoria do controle de custos;

- Diminuição de custos via redução de desperdícios de fatores produtivos;
- Redução e/ou eliminação dos impactos negativos;
- Cumprimento da legislação ambiental aplicável;
- Redução do número de auditorias dos clientes.

### **3.2 – NORMA NBR ISO 14.001 DE 2004**

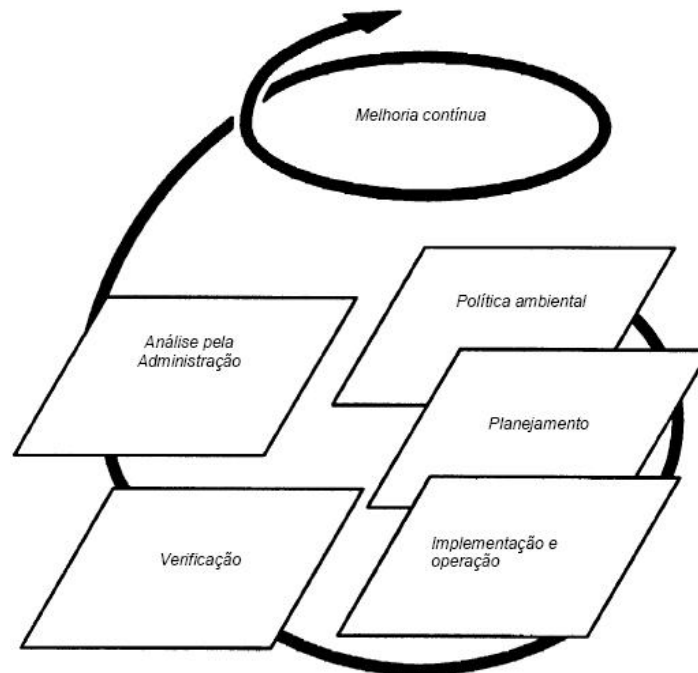
A ISO “Internacional Organization for Standardization” é uma federação mundial, não governamental, com sede em Genebra, na Suíça, da qual participam cerca de 100 países. Fundada em 1947, tem por objetivo propor normas que representem o consenso dos diferentes países para homogeneizar métodos, medidas, materiais e seu uso, em todos os domínios de atividade, exceto no campo eletro-eletrônico (MOREIRA, 2006).

As normas da série ISO 14.000 são um conjunto de normas ou padrões de gerenciamento ambiental, de caráter voluntário, que podem ser utilizadas pelas empresas para demonstrar que possuem um sistema de gestão ambiental. Esse conjunto de normas reflete e atende as necessidades das empresas, proporcionando-lhes uma base comum para o gerenciamento das suas questões nos aspectos ambientais (REIS, 2002).

As normas da série ISO 14.000 são dirigidas tanto para a organização quanto para o produto. As normas dirigidas para a organização proporcionam um abrangente guia para o estabelecimento, manutenção e avaliação de um sistema de gestão ambiental, enquanto que as normas dirigidas para o produto dizem respeito à determinação dos impactos ambientais de produtos e serviços sobre seus ciclos de vida, rotulagem e declarações ambientais (REIS, 2002).

Embora cada SGA seja particular e único nos empreendimentos e também, não seja obrigatória a adesão da NBR ISO 14.001/2004, tal norma apresenta os requisitos para que um SGA capacite uma organização a desenvolver e implementar políticas, objetivos e metas que considerem os requisitos legais e aspectos/impactos significativos decorrentes de suas atividades.

A Figura 1 exemplifica o modelo de sistema de gestão ambiental a ser adotado de acordo com a norma ISO 14.001/2004.



**Figura 1 – Modelo do sistema de gestão ambiental para a norma ISO 14.001/2004**

Fonte: NBR ISO 14.001/2004

De acordo com Cajazeira (2005) o SGA implantado de acordo com a NBR ISO 14.001/2004 vale-se do ciclo PDCA, amplamente utilizado nas mais variadas formas de gestão de empresas, e este ciclo consiste nas fases de planejamento (P- Plan), execução (D- Do), verificação (C- Check), ação (A- Act).

### 3.2.1 – Política Ambiental

Segundo Moura (2004), uma “política”, em uma empresa, é o conjunto de intenções de sua alta direção sobre determinado assunto, das quais irão decorrer uma série de medidas e procedimentos que orientam as condutas gerenciais.

A política ambiental é uma declaração da organização, mostrando o comprometimento com o meio ambiente. Deve ser utilizada como base para o planejamento e ações do SGA, ou seja, tudo o que for estabelecido no SGA deve encontrar-se em consonância com a política ambiental, garantindo que a empresa não falhe na busca por um SGA eficaz.

De acordo com a NBR ISO 14.001/2004, a organização deverá definir e documentar a sua política ambiental, assegurando que a mesma:

- seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais das atividades, produtos e serviços da organização;

- inclua um comprometimento de melhoramento contínuo do desempenho ambiental e com a prevenção de poluição;
- inclua o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis, e demais requisitos subscritos pela organização;
- forneça estrutura para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais;
- seja documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os níveis da organização (todos os empregados);
- esteja disponível para o público.

### **3.2.2 – Planejamento (Plan)**

#### *3.2.2.1 – Aspectos e Impactos Ambientais*

A identificação e a avaliação dos aspectos ambientais associados às atividades é um dos pontos mais importantes do planejamento do SGA, pois através deles são investigados todas as atividades e setores que podem gerar danos ambientais e danos à saúde ou segurança dos trabalhadores.

Um aspecto ambiental é definido na NBR ISO 14.001/2004 como um elemento de atividades, produtos e serviços de uma organização que pode interagir com o meio ambiente, sendo complementada por uma observação de que “um aspecto ambiental significativo é aquele que tenha ou possa ter um impacto ambiental significativo, ou seja, de grandes proporções sobre o meio”.

Viterbo (1998) também define aspecto ambiental como qualquer elemento das atividades, produtos ou serviços que possam interagir com o meio ambiente (por exemplo, emissões para a atmosfera, descarte de efluentes líquidos, geração de resíduos sólidos, consumo de recursos naturais não renováveis, etc.).

A NBR ISO 14.001/2004 define impacto ambiental como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais da organização”.

A Resolução CONAMA n. 01 de 1986 define impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou

indiretamente, afetem: I – a saúde, a segurança e o bem estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V – a qualidade dos recursos ambientais.

#### *3.2.2.2 – Requisitos legais e outros requisitos*

A NBR ISO 14.001/2004 fixa a exigência de que a organização deva estabelecer e manter procedimentos para identificar e ter acesso à legislação e outros requisitos subscritos pela empresa, que sejam aplicáveis aos aspectos ambientais de suas atividades, produtos e serviços (MOURA, 2004).

Este tópico estabelece toda a legislação aplicável sobre determinada atividade. Através deste requisito é elaborado um sistema de identificação de conformidades e não conformidades ambientais, identificando quando a organização está em risco de não conformidades ou já se encontra em não conformidade legal.

#### *3.2.2.3 – Objetivos e Metas*

A NBR ISO 14.001/2004 define objetivo ambiental como um propósito ambiental geral, decorrente da política ambiental, que uma organização se propõe atingir, e meta ambiental como um requisito de desempenho detalhado, aplicável à organização ou partes dela, resultante dos objetivos ambientais e que necessita ser estabelecido e atendido para que tais objetivos sejam atingidos.

Representa onde a organização deseja chegar. Deve estar relacionado com a política ambiental e os aspectos ambientais. Os objetivos representam, de forma geral, o que a organização pretende alcançar, enquanto as metas representam as especificidades dos objetivos.

#### *3.2.2.4 – Programa (s) de Gestão Ambiental*

É neste requisito em que se estabelece a forma de ação da organização, pois a mesma deve planejar as ações necessárias para alcançar os objetivos e metas do SGA.

Segundo Moreira (2006) a NBR ISO 14.001/2004 especifica que a organização deve estabelecer, implementar e manter programas que incluam atribuições de responsabilidade para atingir os objetivos e metas em cada função e nível pertinente da organização, e os meios

e o prazo no qual estes devem ser atingidos.

### **3.3 – CONSTRUÇÃO CIVIL**

No Brasil, a construção civil apresenta-se como uma das principais atividades da economia, com a contratação de mão de obra e o consumo de materiais, sendo responsável por 15% do PIB (CONSTRUBUSINESS, 2003).

Segundo Carneiro, Brum e Cassa (2001) a construção civil é uma das atividades que mais contribui com ações que alteram o meio ambiente. Essas alterações ocorrem na fase de implantação da obra, execução dos serviços, confecção de artefatos, limpeza da obra, etc.

Os canteiros de obras são grandes geradores de resíduos devido à perda de materiais desperdiçados durante a execução dos serviços, que ocorre em toda a vida útil da construção: execução, manutenção, reforma, desocupação e demolição.

Na fase de construção, o entulho gerado numa edificação é constituído pelas sobras dos materiais adquiridos e danificados ao longo do processo produtivo, tais como restos de concretos e argamassa produzidos e não utilizados, alvenaria demolida, argamassa que cai durante a aplicação e não é reaproveitada, sobras de tubos, aço, eletrodutos, entre outros (CARNEIRO, BRUM e CASSA, 2001).

Os fatores responsáveis pela geração de entulho são (NETO, 2005):

- Falta de definições e detalhamentos nos projetos de arquitetura, estrutura, instalações, entre outros;
- Materiais de qualidade inferior e componentes de construção indisponíveis no mercado;
- Mão-de-obra não qualificada;
- Ausência de procedimentos operacionais;
- Ausência de mecanismos de controle de execução e inspeção.

#### **3.3.1 – Resíduos Sólidos da Construção Civil**

Os resíduos de construção civil são responsáveis por um percentual significativo dos resíduos sólidos gerados no ambiente e a sua disposição inadequada gera grandes passivos ambientais e degradação ambiental. Devido ao atual aquecimento do setor da construção civil, os resíduos sólidos provenientes de atividades formais e informais recebem um incremento de

velocidade em sua geração, velocidade esta que é muitas vezes superior a capacidade de degradação e assimilação desses materiais pelo meio ambiente.

De acordo com a Resolução CONAMA n. 307 de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, tem-se as seguintes definições:

**I – Resíduos da construção civil:** são os provenientes de construções, reforma, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;

**II – Geradores:** são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução;

**III – Transportadores:** são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação;

**IV – Agregado reciclado:** é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;

**V – Gerenciamento de resíduos:** é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos;

**VI – Reutilização:** é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo;

**VII – Reciclagem:** é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;

**VIII – Beneficiamento:** é o ato de submeter um resíduo às operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria prima ou produto;

**IX – Aterro de resíduos da construção civil:** é a área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe “A” no solo, visando a preservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente;

**X – Áreas de destinação de resíduos:** são áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos.

O Art. 3º desta Resolução traz a seguinte classificação dos resíduos de construção civil:

**I – Classe A:** são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, sendo divididos em resíduos:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolo, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras;

**II – Classe B:** são os resíduos recicláveis para outras destinações, como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

**III – Classe C:** são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, por exemplo, os produtos oriundos do gesso;

**IV – Classe D:** são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Espinelli (2005) obteve dados sobre o levantamento das perdas de materiais que ocorrem durante a construção civil, apresentados na Tabela 1, que mostra as taxas de desperdício de materiais e as diferenças entre os valores mínimos e máximos, devidas às variações entre metodologias de projeto, execução e controle de qualidade das obras.

**Tabela 1 – Taxa de desperdício de materiais**

Materiais	Taxa de desperdício (%)		
	Média	Mínima	Máxima
Concreto usinado	9	2	23
Aço	11	4	16
Blocos e tijolos	13	3	48
Placas cerâmicas	14	2	50
Eletrodutos	15	13	18
Tubos para sistemas prediais	15	8	56
Tintas	17	8	24
Condutores	27	14	35
Gesso	30	14	120

Fonte: Espinelli (2005)

Segundo o Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil publicado pelo CREA-PR (LIMA e LIMA, 2009), na construção civil, a redução das perdas e desperdícios passou a ser importante fator para a sobrevivência das construtoras e para a adequação ao mercado, porém a necessidade de minimizar a geração dos resíduos de construção civil não resulta apenas na questão econômica, pois trata fundamentalmente de uma ação importante para a preservação ambiental.

As políticas ambientais de preservação são benéficas para a fauna, a flora e para os seres humanos, pois a minimização do consumo das matérias-primas implica na redução da exploração dos recursos naturais. Ações como esta, a favor do meio ambiente, trazem várias oportunidades para a empresa, como agregar valor à produção, melhorar a imagem da empresa para os fornecedores e clientes devido ao comprometimento e responsabilidade ambientais e a geração de empregos para atender esta nova demanda.

### 3.3.2 – Efluentes Líquidos da Construção Civil

Os corpos de água têm a capacidade de autodepuração, principalmente por meio do processo de diluição. Mudanças significativas, entretanto, extrapolam esta capacidade e provocam ruptura do equilíbrio, caracterizando a poluição do corpo receptor aquático (MOREIRA, 2006).

A poluição ou a contaminação dos corpos d'água é causada pelo lançamento de

efluentes líquidos e detritos. As águas subterrâneas também podem ser poluídas ou contaminadas devido ao lançamento de efluente e/ou a disposição inadequada de resíduos no solo, favorecendo os processos de infiltração e percolação (MOREIRA, 2006).

Segundo Ribeiro (2006) os efluentes gerados na construção civil são: esgoto domiciliar e água residuária de lavagem da betoneira.

### **3.3.3 – Poluentes Atmosféricos na Construção Civil**

Segundo a Resolução CONAMA n° 03 de 28 de junho de 1990, poluente atmosférico é “qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou característica 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; danosos aos materiais, à fauna e flora; prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade, e às atividades normais da comunidade”.

Os poluentes podem ser classificados em primários quando são emitidos diretamente pela fonte de emissão e em secundários quando se formam na atmosfera através de reações químicas entre as substâncias existentes.

### **3.3.4 – Poluição Sonora na Construção Civil**

A atividade industrial é intensiva na geração de ruídos, fator que pode provocar desde incômodos até perdas de audição e sérios distúrbios nas pessoas e nos animais (MOREIRA, 2006).

Os ruídos suportáveis por seres humanos e animais não ultrapassam 40 ou 50 decibéis. Sons acima de 85 decibéis podem provocar danos à saúde das pessoas, sendo 120 decibéis o máximo que o ouvido humano pode suportar (MOREIRA, 2006).

A geração de ruído, portanto, é um importante fator de desequilíbrio ambiental e deve merecer atenção tanto do ponto de vista da saúde ocupacional quanto do bem-estar da comunidade vizinha. No escopo do SGA, entretanto, é considerado apenas o ruído que atinge a comunidade e não o que fica restrito aos ambientes ocupacionais (MOREIRA, 2006).

A Norma NR – Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Normas da ABNT- NBR 10.151 estabelece limites de ruídos para os períodos diurnos e noturnos.

Na etapa de construção as principais fontes de emissão de ruídos são provenientes da movimentação de veículos e equipamentos pesados, além de ruídos típicos de obras civis

como furadeiras, serras elétricas, lixadeiras, dentre outros.

### **3.3.5 – Saúde e Segurança no Trabalho**

Segundo a Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977, que altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo à segurança e medicina do trabalho e dá outras providências, a qual estabelece no Art. 157 que cabe às empresas cumprir e fazer cumprir as normas de segurança e medicina no trabalho; instituir os empregados, através de ordens de serviço, quanto às preocupações a tomar no sentido de evitar acidentes do trabalho ou doenças ocupacionais; adotar as medidas que lhes sejam determinadas pelo órgão regional competente; e, facilitar o exercício da fiscalização pela autoridade competente.

Nesse sentido, as atividades do setor da construção civil devem ser atendidas em prol da saúde e segurança de seus trabalhadores em tais atividades.

## **4 – METODOLOGIA**

### **4.1 – DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

A descrição do empreendimento de estudo foi feita com base em informações obtidas junto aos funcionários, dados contidos no relatório de impacto ambiental que foi apresentado ao Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul – IMASUL e observações de campo.

### **4.2 – DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS NO EMPREENDIMENTO**

A descrição das atividades realizadas no empreendimento foi desenvolvida a partir de observações de campo e acompanhamento das atividades. O diagnóstico ambiental do empreendimento permitiu a elaboração de fluxogramas do processo produtivo e a avaliação das suas respectivas entradas e saídas.

### **4.3 – GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O levantamento do gerenciamento de resíduos sólidos foi elaborado a partir da identificação e acompanhamento das atividades desenvolvidas no local por meio de visitas a campo, nas quais foram levantados e identificados os locais de geração de resíduos, a forma como são acondicionados, os locais de armazenamento, como são coletados e transportados, qual o tratamento aplicado aos resíduos, qual a sua disposição final e a sua classificação segundo a Resolução CONAMA n. 307 de 05 de julho de 2002.

Os resíduos sólidos foram classificados em quatro categorias (classe A, classe B, classe C e classe D). Os resíduos classe B foram avaliados quantitativamente por meio de análise das planilhas de movimentação de resíduo, fornecidas pela empresa.

### **4.4 – DESENVOLVIMENTO DA ETAPA DE PLANEJAMENTO CONFORME A ISO 14.001/2004**

#### **4.4.1 – Requisitos Legais**

Os aspectos ou impactos ambientais foram relacionados com suas respectivas legislações vigentes – leis, decretos, portarias, resoluções e normas, nas esferas federal e estadual como critério de conformidade e não conformidade.

#### **4.4.2 – Aspectos e impactos ambientais**

Os aspectos e impactos ambientais foram identificados a partir do acompanhamento das atividades que ocorrem no canteiro de obras e de pesquisa bibliográfica.

Após a identificação dos aspectos e impactos ambientais, estes foram classificados e avaliados segundo Moreira (2006), caracterizando-os quanto à sua natureza, relevância, frequência e requisitos legais.

##### *4.4.2.1 – Natureza do Impacto*

O impacto ambiental pode ser classificado de acordo com a sua natureza, em benéfico ou adverso. O impacto ambiental benéfico é aquele que traz benefícios ao meio ambiente. O impacto adverso representa danos ao meio ambiente.

Pelo fato dos impactos ambientais identificados como benéficos não causarem danos à natureza nem ao homem, estes serão considerados com pontuação nula.

##### *4.4.2.2 – Relevância*

A relevância do impacto adverso foi avaliada pela análise dos fatores abrangência (extensão do dano), gravidade (capacidade do meio ambiente suportá-lo ou reverter seus efeitos), frequência de sua ocorrência e probabilidade em se tratando de situação de risco.

Na avaliação da relevância do impacto os fatores frequência e probabilidade são excludentes entre si, pois se o impacto se refere a um aspecto que ocorre efetivamente irá se avaliar a sua frequência, enquanto que caso o aspecto esteja relacionado a um risco (pode ou não ocorrer), este será avaliado de acordo com sua probabilidade.

O Quadro 1 apresenta como foi classificada a relevância dos impactos ambientais.

#### **Quadro 1 – Avaliação da relevância do impacto**

Abrangência (do impacto)			Gravidade (do impacto)		
Nota	Grau		Nota	Grau	
1	Pontual	Atinge somente o local de trabalho	1	Baixa	Danos pouco significativos, reversíveis com ações simples
3	Local	Dentro dos limites da empresa, além do local de trabalho	3	Média	Danos consideráveis, reversíveis a médio prazo
5	Regional/Global	Atinge áreas fora dos limites da empresa	5	Alta	Danos severos, efeitos irreversíveis a médio prazo
Frequência (do aspecto)			ou Probabilidade (do risco)		
Nota	Grau	Situação Normal/Especial	Situação de Risco		
1	Baixo	Ocorre uma vez por mês, ou menos	Pouco provável de ocorrer, remota		
3	Médio	Ocorre duas ou mais vezes por mês	Provável que ocorra		
5	Alto	Ocorre uma ou mais vezes por dia ou continuamente	Muito provável ou já ocorreu nos últimos 12 meses		
Resultado da relevância de um impacto = soma das notas obtidas na avaliação					

Fonte: Moreira (2006)

Para a avaliação do consumo dos recursos ambientais (água, energia e outros) utilizou-se o Quadro 2, onde os processos foram classificados em três grupos:

- 1) Processos com consumo relativamente pouco significativo;
- 2) Processos com consumo médio;
- 3) Processos altamente intensivos no uso de determinado recurso ambiental.

#### Quadro 2 – Avaliação da relevância do consumo de recursos ambientais

Abrangência			Gravidade		
Nota	Grau		Nota	Grau	
1	Baixo	A oferta do recurso é abundante, sem qualquer ameaça de escassez	1	Baixo	Pouca possibilidade de redução do consumo no processo analisado
3	Médio	Há alguma possibilidade de falta do recurso a longo prazo	3	Médio	Alguma possibilidade de redução do consumo
5	Alto	Pode haver escassez do recurso a curto ou médio prazo	5	Alto	Muitas possibilidades de redução do consumo
Frequência					
Nota	Grau	Situação Normal ou Especial			
1	Baixo	O processo se enquadra no grupo 1 (baixo consumo)			
3	Médio	O processo se enquadra no grupo 2 (médio consumo)			
5	Alto	O processo se enquadra no grupo 3 (consumo elevado)			

Fonte: Moreira (2006)

Em função do grau de relevância obtido pela soma dos pontos, o aspecto ou impacto

pode ser classificado como:

- Desprezível: soma dos pontos igual a 3;
- Moderado: soma dos pontos entre 5 e 7;
- Crítico: soma dos pontos entre 9 e 15.

#### **4.4.3 – Elaboração de Propostas**

As propostas elaboradas tiveram como base os aspectos ambientais que se enquadraram como os mais relevantes e as diretrizes estabelecidas na Política Ambiental da empresa.

Desta forma, as propostas buscam atender os padrões estabelecidos pela ISO 14.001:2004 e preservar o meio ambiente, seja no descarte de resíduos ou no consumo de matéria prima, para otimizar a construção.

## 5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

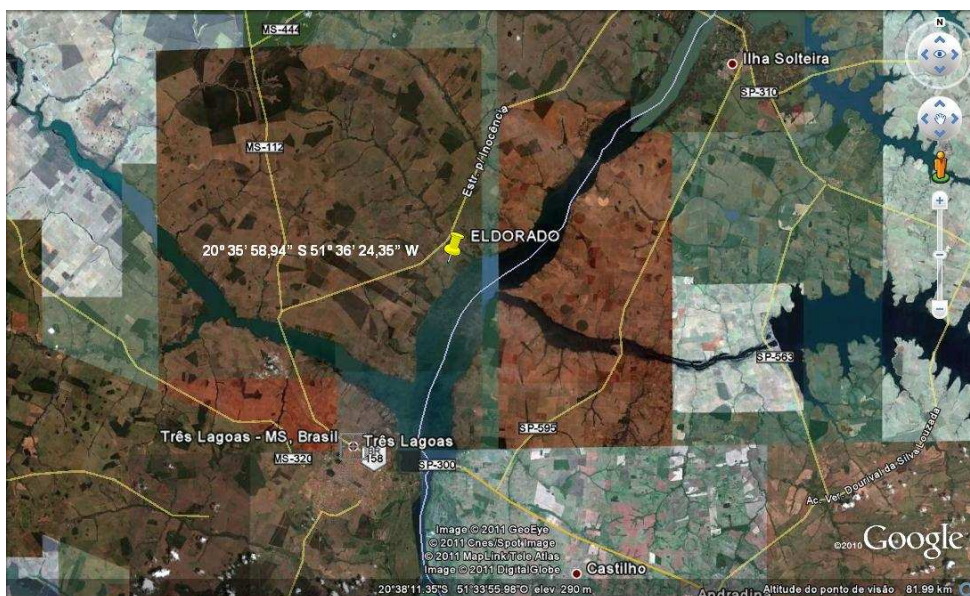
### 5.1 – DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A área de estudo onde foi desenvolvido o trabalho está localizada no município de Três Lagoas, na porção leste do Estado do Mato Grosso do Sul, município este que possui aproximadamente 102.000 habitantes (IBGE 2010).

O empreendimento caracteriza-se como uma atividade industrial, pertencente ao ramo de atividades de fabricação de celulose segundo a classificação da CNAE-IBGE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

O empreendimento terá a capacidade de produção anual de 1.500.000 toneladas de celulose branqueada de eucalipto. Estima-se que será utilizado como matéria prima básica aproximadamente 5,5 milhões de metros cúbicos de eucalipto por ano e outros insumos, como clorato de sódio, cal virgem, sulfato de alumínio, amidos, óleo combustível, ácido sulfúrico, hidróxido de sódio, dentre outros.

A fábrica de celulose será instalada a cerca de 30 km de Três Lagoas, junto à rodovia MS 158, km 231, em uma área de aproximadamente 1.000 hectares, localizada nas coordenadas geográficas 20° 35' 58,94" de Latitude Sul e 51° 36' 24,35" de Longitude Oeste e a uma elevação, em relação ao nível do mar, de 320m. A Figura 2 mostra a localização do empreendimento.



**Figura 2 – Mapa de localização**

Fonte: Google Earth (2011)

A construção da indústria de celulose teve início em fevereiro de 2011 e o prazo de entrega de uma parte da obra é para o segundo semestre de 2012. O destino da produção é a exportação para os mercados produtores de papel da América do Norte, Europa e Ásia.

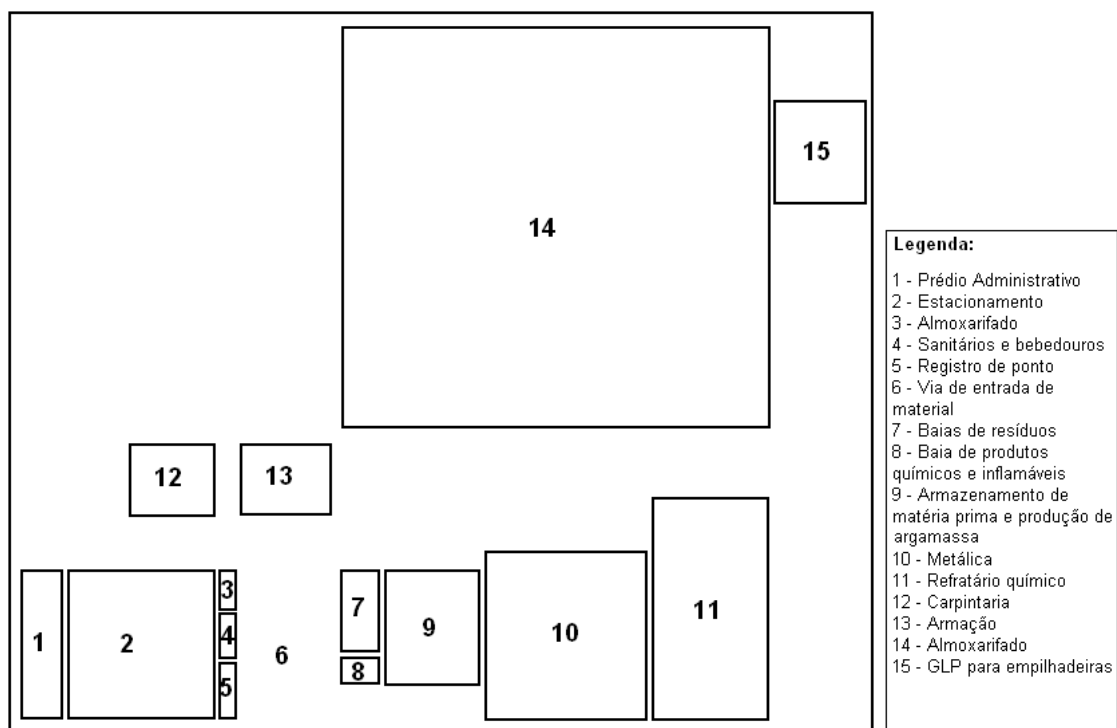
A indústria de celulose está sendo construída por diversas construtoras e o *site* da empresa está dividido entre empresas contratadas e subcontratadas, dentre as contratadas há as empresas Parana, AZT, Andritz, Engepar, Emetame, Metso, Engemix, Mutual, NI, Frioar, Hidroplan, Konstruir, Azevedo Travassos, Tucuman e a Podium.

Há também as subcontratadas da Andritz que são as empresas Hochtief, MontCalm e Serpal; as subcontratadas da Metso que são as empresas Tranenge, Irmãos Passaura e Fortes; e a subcontratada da Mutual, a empresa Selten.

Este trabalho foi desenvolvido em um dos canteiros de obra da Mutual, que está com sete obras dentro do *site*, sendo elas: a portaria de celulose com uma área de 240,6 m<sup>2</sup>; a portaria de madeira com uma área de 900 m<sup>2</sup>; a oficina com uma área de 2.207 m<sup>2</sup>; o almoxarifado com uma área de 16.236 m<sup>2</sup> e refratário químico com uma área de 5.607 m<sup>2</sup>, a EKA Chemicals do Brasil (indústria química) com uma área de 47.850 m<sup>2</sup>, o recebimento fiscal com uma área de 570 m<sup>2</sup> e o apoio ao caminhoneiro com uma área de 410 m<sup>2</sup>.

O canteiro estudado neste trabalho foi o almoxarifado e refratário químico.

O *lay-out* do canteiro de obras do almoxarifado e refratário químico está apresentado na Figura 3.

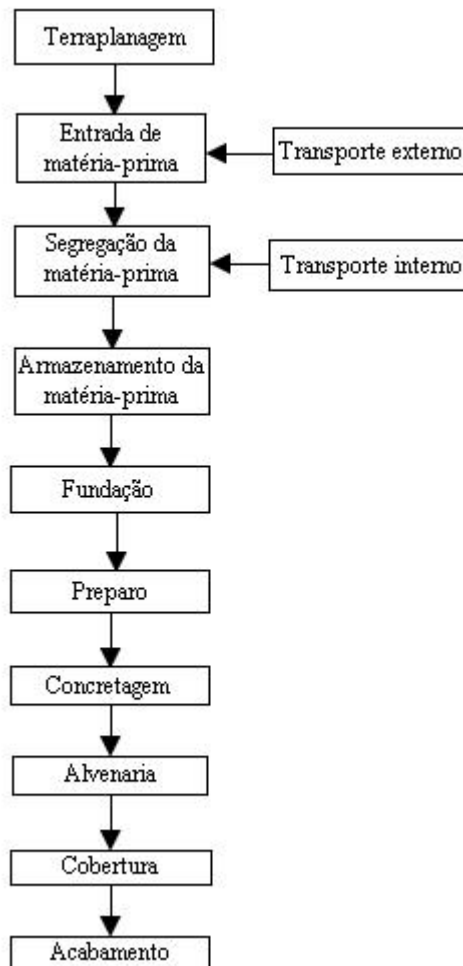


**Figura 3 – Lay-out do canteiro de obras**

Após concluída a obra, irá ficar no *site* somente as áreas identificadas com os números 11, 14 e 15 que são, respectivamente, o refratário químico, o almoxarifado e o GLP (armazenamento de gás liquefeito de petróleo para empilhadeiras), pois as outras construções são apenas provisórias.

## 5.2 – DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS NO EMPREENDIMENTO

O fluxograma das atividades executadas no canteiro de obras podem ser observadas na Figura 4.

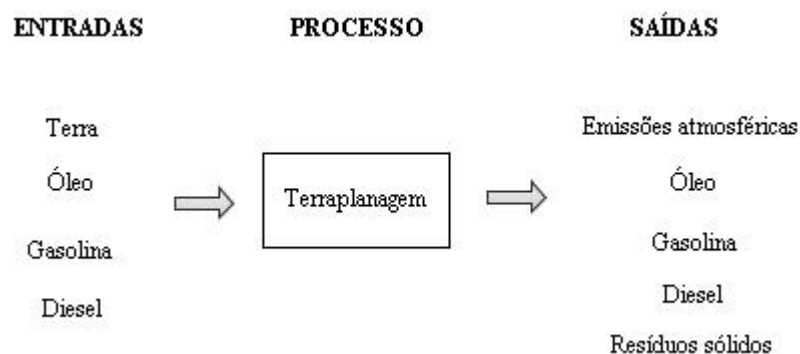


**Figura 4 – Fluxograma das atividades do canteiro de obras**

### 5.2.1 – Terraplanagem

Com o terreno limpo, ou seja, depois de concluída as atividades de desmatamento,

destocamento e a remoção da camada vegetal, segundo Salgado (2009) é necessária a conferência dos levantamentos planialtimétricos fornecidos pela topografia, assim são demarcados no terreno os marcos principais da obra, referência de nível, para que se inicie, se for o caso, o movimento de terra para a adequação do terreno ao projetado para obra. A terraplanagem é o conjunto de operações destinadas ao corte, carregamento, transporte, descarregamento, acabamento de superfície, umedecimento e compactação de materiais objetivando adequar o terreno natural às especificações do projeto (PRATA; JÚNIOR; BARROSO, 2005). A Figura 5 apresenta as entradas e saídas que ocorrem durante a terraplanagem.



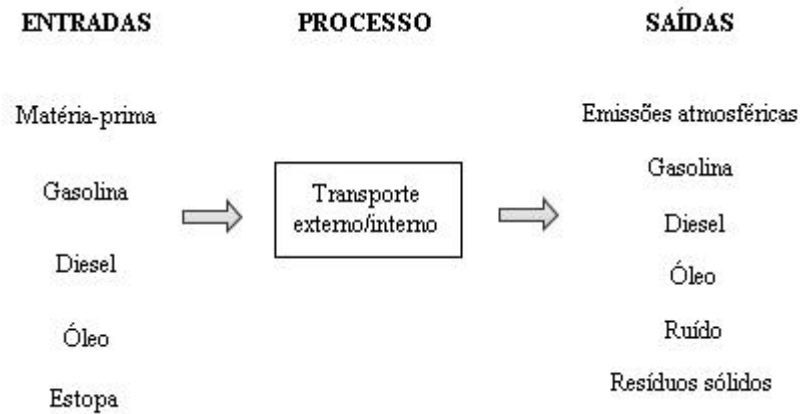
**Figura 5 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de terraplanagem**

As entradas de óleo, gasolina e diesel são das máquinas que realizam a movimentação de terra.

As saídas de emissões atmosféricas são caracterizadas como partículas sólidas de solo em suspensão, e as emissões pelo escapamento dos caminhões e máquinas. O óleo, gasolina e diesel são de vazamentos desses equipamentos. Os resíduos sólidos são a terra contaminada por possíveis vazamentos de óleo e combustível.

### 5.2.2 – Transporte

Esta etapa pode ser dividida em transporte externo e interno. O transporte externo consiste no encaminhamento da matéria-prima até o canteiro de obras e o transporte interno ocorre durante a segregação desse material, que será transportado para os seus respectivos locais de armazenamento. A Figura 6 apresenta as entradas e saídas que ocorrem durante o transporte externo e interno.



**Figura 6 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de transporte**

As emissões atmosféricas e o ruído são provenientes dos caminhões que transportam a matéria-prima, o maior impacto encontrado nesta etapa está relacionado aos aspectos de vazamentos de óleo e combustíveis provenientes dos meios de transporte que ocorrem durante as operações e os resíduos sólidos gerados por acidentes ambientais e manutenção de emergência (terra contaminada por óleo e combustível e estopa com graxa). As Figuras 7, 8 e 9 mostram um vazamento que ocorreu durante a operação do caminhão munck e a geração de resíduos de terra contaminada. A Figura 10 mostra a emissão atmosférica do escapamento da retro escavadeira.



**Figura 7 – Vazamento do caminhão munck**



**Figura 8 – Vazamento de óleo no solo**



**Figura 9 – Utilização do pó de serra**

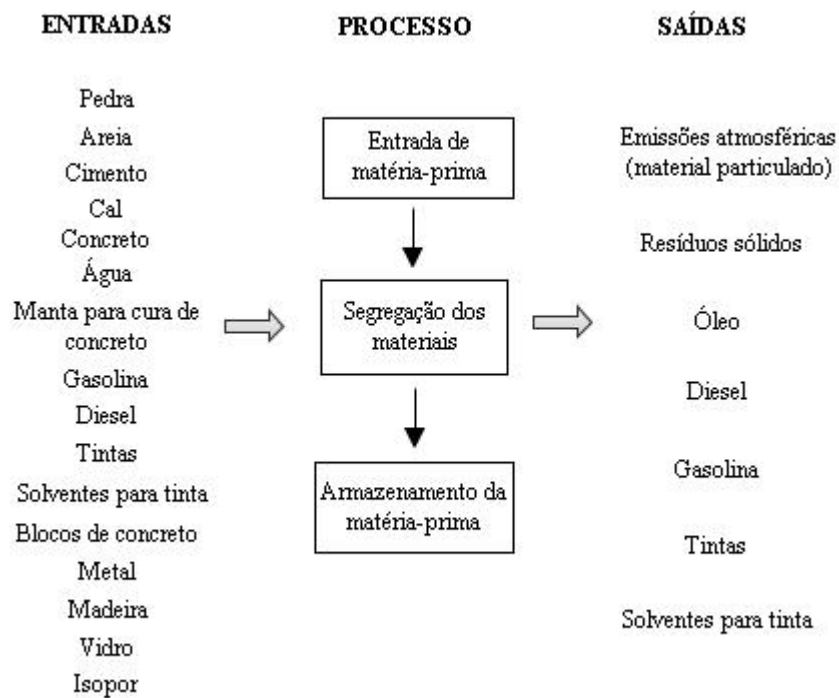


**Figura 10 – Emissão atmosférica**

### 5.2.3 – Entrada, segregação e armazenamento de matéria-prima

A entrada de matéria-prima consiste na aquisição dos materiais que são utilizados no canteiro de obras. A segregação da matéria-prima é o direcionamento dos materiais para os seus respectivos locais de armazenamento no canteiro de obras.

A Figura 11 apresenta as entradas e saídas que ocorrem nestas operações.



**Figura 11 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de entrada, segregação e armazenamento de matéria-prima**

As matérias-primas de entrada são pedra, areia, cimento, cal, concreto, água, manta para cura de concreto, gasolina, diesel, tinta e solventes para tinta, blocos de concreto, metal, madeira, vidro e isopor.

A pedra, areia, cimento, cal e água são utilizados para o preparo de argamassa. A gasolina e o diesel são usados em máquinas e equipamentos. As tintas e solventes para tinta são utilizados para a pintura. Os blocos de concreto são usados na construção das paredes. A madeira é utilizada para fazer os pré-moldados. O vidro é usado nas janelas do mezanino.

Os metais utilizados na construção civil são as barras de ferro, barras de aço, grades, treliças, telhas e placas, estes materiais são usados na construção do piso, colunas, vigas, telhados e nas paredes.

O isopor é utilizado para preencher espaços que seriam tradicionalmente ocupados pelo cimento, ou seja, é utilizado para reduzir o consumo de concreto.

A pedra e a areia são armazenadas em baias separadas, sem cobertura e sem impermeabilização de solo. O cimento é armazenado em um contêiner, coberto e com o solo impermeabilizado. A cal é armazenada no canteiro próximo às baias de pedra e areia, é colocada sobre *pallets* em solo sem impermeabilização e coberta com lona. As Figuras 12 e 13 apresentam os locais de armazenamento de areia e pedra.



**Figura 12 – Local de armazenamento de pedra**



**Figura 13 – Local de armazenamento de areia**

A gasolina e o diesel, inflamáveis, são armazenados em um local coberto com telha, cercado com alambrado e com o solo impermeabilizado. As tintas e solventes de tinta ficam armazenados ao lado dos inflamáveis, e, também ficam em um local coberto com telha, cercado com alambrado e com o solo impermeabilizado. A Figura 14 mostra o local onde são armazenados estes materiais.



**Figura 14 – Local de armazenamento de inflamáveis, tintas e solventes para tinta**

Os blocos de concreto são armazenados no canteiro, sobre *pallets*, em um local sem cobertura e sem impermeabilização de solo.

A manta para cura de concreto é armazenada no canteiro, sem cobertura e sem impermeabilização de solo.

Os metais e as madeiras são armazenados separadamente no canteiro, em um local sem cobertura e sem impermeabilização de solo.

O vidro e o isopor são armazenados em um contêiner.

A água e o concreto são transportados para o canteiro de obras, respectivamente, em um caminhão pipa e em um caminhão betoneira.

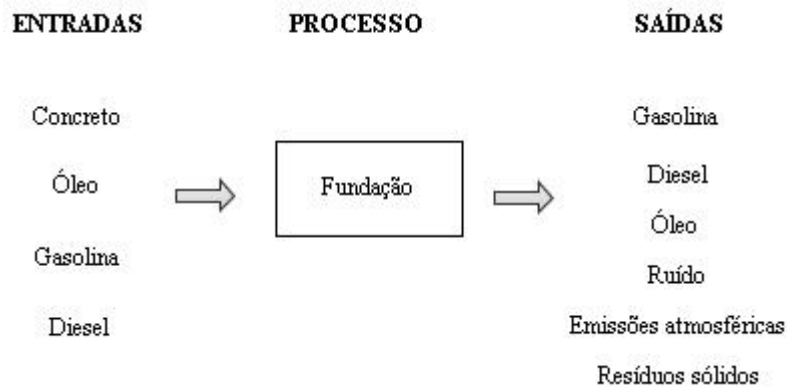
As saídas dessa etapa são as emissões atmosféricas de material particulado que ocorrem nas três operações. As saídas de resíduos sólidos, óleo, diesel, gasolina, tintas e solventes líquidos ocorrem apenas na operação de armazenamento. Os resíduos sólidos são oriundos do material de embalagem da matéria-prima, e do derramamento de produtos químicos como o óleo, diesel, gasolina, tintas e solventes líquidos ocorrem nos locais em que são armazenados.

#### **5.2.4 – Fundação**

Fundações são elementos estruturais destinados a suportar toda a carga de pressão proveniente dos carregamentos de esforços oriundos do peso próprio dos elementos estruturais, acrescidos dos carregamentos provenientes do uso (sobrecargas). Esses elementos de fundação têm por finalidade distribuir os esforços estruturais para o terreno (solo), dando

assim estabilidade à obra (SALGADO, 2009). A fundação é parte de uma estrutura que transmite ao terreno subjacente (abaixo) a carga da edificação ou ainda, o plano sobre o qual assentam os alicerces da construção (PONTES; LEITE; DUARTE, 1998).

A Figura 15 apresenta as entradas e saídas que ocorrem durante o processo de fundação.



**Figura 15 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de fundação**

As entradas de óleo, gasolina e diesel são das máquinas e equipamentos que são utilizados durante a fundação; o concreto é utilizado pela perfuratriz para fazer a fundação.

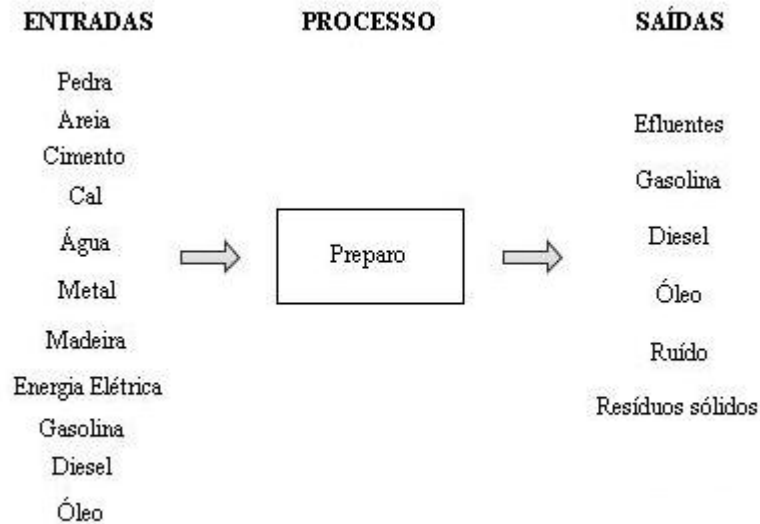
As saídas de gasolina, diesel e óleo são provenientes do derramamento das máquinas; as emissões atmosféricas são oriundas da dispersão de partículas de solo e das emissões dos escapamentos de caminhões e máquinas; o ruído é gerado pelos equipamentos e os resíduos sólidos são a terra com concreto que foi gerada durante a atividade e que não será utilizada e terra contaminada por óleo e combustível.

### 5.2.5 – Preparo

O preparo consiste em elaborar estruturas metálicas; madeiras pré-moldadas e formas; e argamassa/concreto para serem utilizados posteriormente na construção. Segundo Salgado (2009), as formas de madeira produzidas na carpintaria são utilizadas na fase de execução, destinadas a dar formato definitivo ao concreto. Após a cura do concreto, ainda na sua condição de plasticidade, é preciso obedecer a certos critérios de execução, para não interferir de maneira significativa no acabamento, bem como na estabilidade estrutural do elemento a ser concretado. Essas matérias-primas são elaboradas em setores separados dentro do canteiro de obras, que consistem na carpintaria (fabrica estruturas de madeira), armação (fabrica

estruturas metálicas) e na betoneira.

A Figura 16 apresenta as entradas e saídas que ocorrem durante o processo de preparo.



**Figura 16 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de preparo**

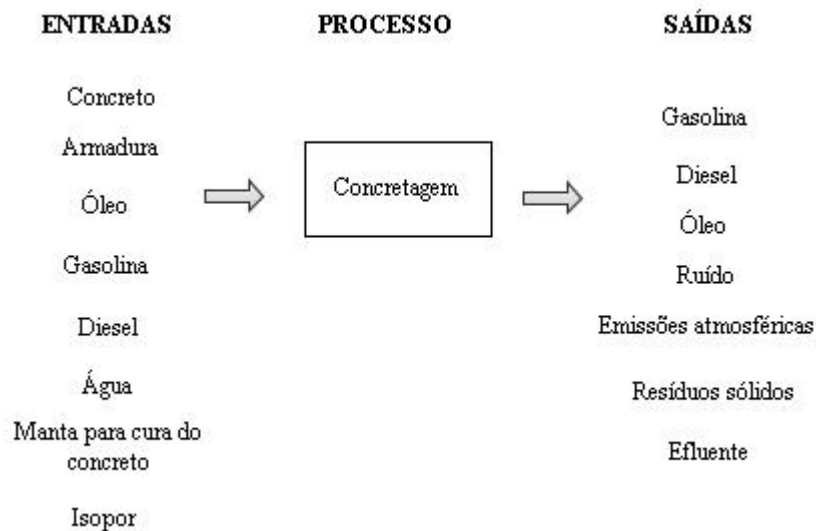
A pedra, areia, cimento, cal e água são utilizados como insumos para a fabricação do cimento na betoneira, que utiliza a energia elétrica da rede ou do gerador de energia. A gasolina, diesel e óleo são utilizados pelo gerador de energia e pelo caminhão betoneira.

Os efluentes são provenientes da água de lavagem da betoneira. As saídas de gasolina, o diesel e o óleo são de possíveis vazamentos do gerador de energia. O ruído é gerado pela betoneira, pela serra utilizada na carpintaria, pela serra e solda utilizadas na armação e outros equipamentos. Os resíduos sólidos são as madeiras geradas na carpintaria, os metais provenientes da armação, os papéis oriundos dos sacos de cimento e de cal, o concreto dos resquícios que ficam na betoneira, e a terra contaminada pelo vazamento dos geradores.

### 5.2.6 – Concretagem

A concretagem é a etapa de lançamento de concreto sobre as armaduras para fazer vigas, lajes, pilares e pavimentos. Segundo Obata (2007) é necessário verificar que o adensamento seja realizado corretamente, evitando tanto a falta quanto o excesso de vibração para que o concreto ocupe regularmente todos os espaços e que não haja formação de bolhas de ar. No processo de cura do concreto há liberação de calor da hidratação do cimento e se esse processo não for controlado, o risco de haver fissuras de retração é muito grande,

podendo comprometer a estrutura, além de criar condições da umidade penetrar o concreto, provocando ao longo do tempo um processo de corrosão nas armaduras, por isso, a perda prematura da água do concreto deve ser evitada (SALGADO, 2009). A cura do concreto é um conjunto de medidas que devem ser tomadas para evitar a evaporação de água do concreto, o procedimento correto é fundamental para o desempenho do concreto, pois a cura inadequada causará redução da resistência e da durabilidade, provocando fissuras e deixando a camada superficial porosa, permeável e vulnerável à entrada de substâncias, a cura pode ser realizada com a utilização de mantas, molhando-as continuamente de sete a dez dias, tempo este que pode variar de acordo com a concentração de cimento e água. A Figura 17 apresenta as entradas e saídas que ocorrem durante o processo de concretagem.



**Figura 17 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de concretagem**

As entradas desse processo são o concreto usinado; armadura de aço; isopor; óleo, gasolina e diesel utilizados pelo caminhão betoneira; água e a manta para a cura do concreto, que é utilizada para evitar uma secagem muito rápida do concreto e, conseqüentemente, o aparecimento de fissuras e a redução da resistência em superfícies muito extensas.

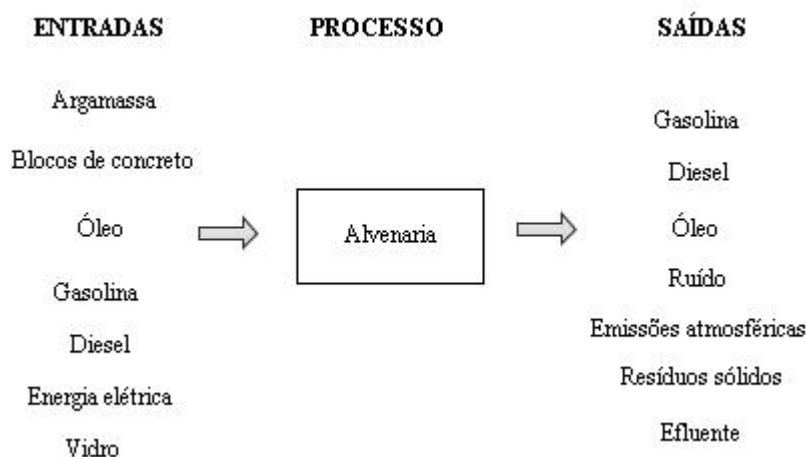
As saídas são de gasolina, diesel e óleo provenientes de derramamentos do caminhão de transporte do concreto usinado, que é comprado e fabricado no *site* da empresa; o ruído e as emissões atmosféricas também são gerados pelo caminhão betoneira. Os resíduos sólidos são caracterizados como resíduos de construção civil (sobras de concreto), manta (tecido) que foi utilizada na cura do concreto, isopor quebrado, terra contaminada pelos vazamento de óleo e combustível e efluente gerado pela água de lavagem do caminhão betoneira.

### 5.2.7 – Alvenaria

A alvenaria estrutural é conhecida como um processo, construtivo que se caracteriza pelo emprego de paredes de alvenaria e lajes enrijecedoras, como principal estrutural, suporte dos edifícios, dimensionadas segundo métodos de cálculo racionais e de confiabilidade determinável (FRANCO, 1992).

Segundo Salgado (2009) as vedações verticais podem ser entendidas como um subsistema do edifício formado por elementos que dividem os ambientes internos que controlam a ação de agentes indesejáveis, entre os quais intrusos, animais, ventos, chuvas, poeiras, ruídos e quaisquer outros, constituindo suporte e proteção para as instalações dos edifícios e ainda servem para proporcionar condições de habitabilidade necessária às edificações. Outros elementos de vedação verticais podem ser as esquadrias, vidros e painéis de outros materiais. A alvenaria pode ser entendida como um componente construído em obra pela união entre unidades (blocos e tijolos) e o elemento de ligação (argamassa de assentamento), formando um conjunto monolítico e estável.

A Figura 18 apresenta as entradas e saídas que ocorrem no processo de alvenaria.



**Figura 18 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de alvenaria**

As entradas são a argamassa, que será utilizada para assentar os blocos de concreto; óleo, gasolina e diesel dos caminhões munck que transportam os blocos até o local onde serão utilizados; energia elétrica utilizada na iluminação; e vidro para ser colocado nas janelas do mezanino.

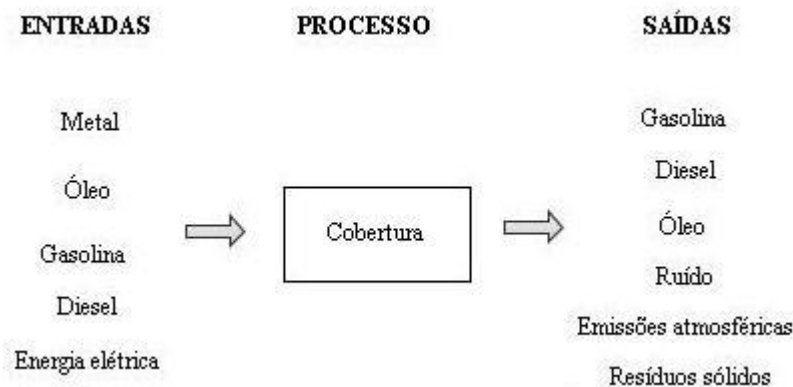
As saídas de gasolina, diesel e óleo são do derramamento do munck. O ruído é gerado pelos equipamentos utilizados para cortar os blocos. As emissões atmosféricas são do

escapamento do caminhão munck. Os resíduos sólidos gerados nesta operação são terra contaminada por óleo e combustível; as madeiras dos *pallets*; o plástico das embalagens dos blocos de concreto; os blocos quebrados; sobras de concreto; e vidro quebrado que é gerado em mínimas quantidades. O efluente é gerado pela água de lavagem dos utensílios que entraram em contato com a argamassa.

### 5.2.8 – Cobertura

A cobertura de uma obra é composta basicamente de dois elementos, que são a estrutura, constituída de vigas, treliças e peças metálicas, chamadas de tesouras, destinadas a suportar os elementos de cobertura, e a cobertura, que cobre a estrutura (telhas metálicas), dando proteção à obra. Pode-se ainda acrescentar à cobertura outros elementos destinados à captação das águas pluviais, tais como calhas e condutores, e suportar esforços provenientes da ação das intempéries, como variação de temperatura, chuva, vento e neve (SALGADO, 2009).

Os isolamentos laterais (paredes) do almoxarifado e do refratário químico são constituídos de alvenaria até os 5 metros de altura e o restante por placas metálicas, portanto, nesta etapa a cobertura metálica é utilizada na parte superior (teto) e nas laterais. A Figura 19 apresenta as entradas e saídas que ocorrem no processo de cobertura.



**Figura 19 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de cobertura**

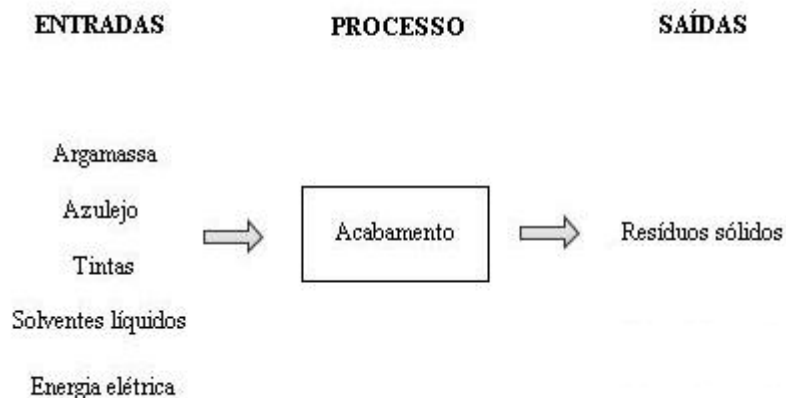
As entradas de metal são caracterizadas como placas, vigas e treliças metálicas. O óleo, gasolina e diesel são utilizados pelo caminhão munck, que transporta esse material do local de armazenamento até onde será utilizado, e pelo guindaste que eleva esse material para ser fixado em altura. A energia elétrica é consumida pelos equipamentos utilizados para

fixar/pregar os materiais.

As saídas de gasolina, diesel, e óleo são do derramamento do caminhão munck e do guindaste. O ruído é gerado pelos caminhões, máquinas e equipamentos utilizados durante esta etapa. As emissões atmosféricas também são emitidas pelo caminhão munck e pelo guindaste. Os resíduos sólidos gerados nesta operação são papelão e plástico que vêm amarrados às estruturas metálicas, o metal que não foi utilizado ou com defeito, e terra contaminada pelos vazamentos de óleo e combustível.

### 5.2.9 – Acabamento

A etapa de acabamento é destinada para realizar processos de revestimento, pintura e colocação de azulejos. A Figura 20 apresenta as entradas e saídas que ocorrem no processo de acabamento.



**Figura 20 – Fluxograma de entradas e saídas do processo de acabamento**

A argamassa é utilizada para o revestimento interno. Os azulejos são colocados no piso do mezanino do almoxarifado e no piso e nas paredes dos banheiros do almoxarifado. As tintas são para a pintura das paredes internas e externas. A energia elétrica é utilizada na iluminação e nos equipamentos.

Como saídas há os resíduos sólidos que são restos de tintas, solventes líquidos que foram utilizados na pintura, latas de tinta usadas, azulejos quebrados, sobras de argamassa, papel e plástico das embalagens do azulejo.

## 5.3 – GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 5.3.1 – Geração de Resíduos Sólidos

Após a descrição das atividades executadas no empreendimento em questão, podem-se classificar os principais resíduos gerados no empreendimento de acordo com a Resolução CONAMA n. 307 de 05 de julho de 2002, em que: o resíduo de entulho são as sobras de argamassa e concreto, blocos de concreto e azulejos quebrados, sendo classificado como classe A, os resíduos de papel, plástico, metal e madeira são classificados como classe B, os resíduos de isopor e a manta para cura de concreto são classificados como classe C, e os resíduos de tintas, latas usadas, estopa e terra contaminados são enquadrados como resíduos classe D.

O efluente é gerado pela água de lavagem da betoneira e dos utensílios, que incluem areia, pedra, cal e cimento. Os resíduos de entulho são provenientes dos resíduos de argamassa, blocos de concreto e azulejo que foram descartados.

Os resíduos de madeira são a madeira de descarte e os *pallets* que vem sob o cimento, cal e blocos de concreto. A empresa possui um controle da quantidade de saída deste resíduo que é aproximadamente 84 m<sup>3</sup>/mês.

Os papéis e plásticos são gerados pelas embalagens do cimento, cal, metal, isopor, vidro e blocos de concreto. A empresa gera, mensalmente, 12 m<sup>3</sup> de papel e 40 m<sup>3</sup> de plástico. Os resíduos de metal são o próprio metal que foi descartado, sendo estimada uma geração de 14 m<sup>3</sup> por semana. Os vidros quebrados são gerados em mínimas quantidades quando comparados aos outros resíduos.

Os resíduos provenientes da utilização das tintas e solventes para tinta são os resquícios de tintas e as latas usadas. Os resíduos de terra contaminada que foram gerados pelos vazamentos de óleo e combustíveis, ocorreram em raras vezes. Desde o início da obra foram gerados dois tambores de 200 litros deste resíduo. O pó de serra foi utilizado em emergências ambientais e a estopa com graxa em manutenção de emergência, desde o início da obra foram gerados 5 litros do resíduo de estopa com graxa..

Ainda em relação à etapa de geração de resíduos, os principais pontos de sua ocorrência são no armazenamento de matéria prima, nos locais de preparo dos materiais (armação, carpintaria e betoneira) e nos locais de utilização dos materiais. Além desses pontos, há também um local de geração específico de efluente e entulho, que é na bacia de decantação, usada para a lavagem do caminhão betoneira, das betoneiras e dos utensílios.

A segregação dos resíduos ocorre nestes pontos de geração, antes dos mesmos serem armazenados. A Tabela 2 resume os tipos de resíduos, a sua geração e a quantidade em que são gerados.

**Tabela 2 – Geração e quantidade de resíduos**

<b>Tipos de resíduos sólidos</b>	<b>Geração</b>	<b>Quantidades</b>
Efluente	Água de lavagem da betoneira e utensílios	----
Entulho	Argamassa, blocos de concreto e azulejos descartados	----
Madeira	Madeira de descarte e <i>pallets</i>	84 m <sup>3</sup> /mês
Papéis e plásticos	Embalagens do cimento, cal, metal, isopor, vidro e blocos de concreto	12 m <sup>3</sup> /mês e 40m <sup>3</sup> /mês
Metal	Metal descartado	14 m <sup>3</sup> /mês
Vidro	Vidros quebrados	----
Tintas e latas usadas	Resquícios de tintas e solventes	----
Pó de serra contaminada	Emergência ambiental	----
Terra contaminada	Vazamento de óleo e combustível	200 litros
Estopa com graxa	Manutenção de emergência	5 litros

### **5.3.2 – Acondicionamento e Armazenamento dos Resíduos**

Os plásticos e papéis são acondicionados em sacolas plásticas maiores, para evitar a sua dispersão pelo canteiro de obras.

A terra contaminada foi acondicionada em tambores de 200 litros e as estopas com graxa em tambores de 20 litros.

Os resíduos de entulho, metal, madeira, isopor, manta, tinta, latas de tinta usadas e tambores usados não são acondicionados.

Os resíduos de entulho são armazenados separadamente e concentrados próximos ao seu ponto de geração, isso faz com que no canteiro existam vários locais de armazenamento de entulho. Esses locais devem ser de fácil acesso para a retro-escavadeira e para o caminhão fazerem a sua coleta.

A manta para cura do concreto e as latas com sobras de tinta são armazenadas próximas aos locais de geração, local sem cobertura e com impermeabilização de solo.

Os resíduos de isopor são armazenados próximos ao local de armazenamento de matéria-prima para que não se disperse no canteiro, o local possui proteção lateral, não é coberto e não tem o solo impermeabilizado.

A estopa contaminada é armazenada em um contêiner. A terra contaminada está armazenada na área de descarte, sob responsabilidade da empresa Podium.

Os resíduos recicláveis gerados no canteiro de obras são armazenados em baias distintas para cada resíduo: madeira, metal, plástico e papel. As Figuras 21 e 22 mostram os dois tipos de armazenamento de resíduos que ocorrem no local.



**Figura 21 – Local de armazenamento de entulho**



**Figura 22 – Baias de recicláveis**

#### **5.3.4 – Coleta e Transporte dos Resíduos**

A coleta dos resíduos gerados no canteiro de obras é realizada manualmente. O

transporte dos resíduos recicláveis do local de geração até o armazenamento (bacias) é efetuado com o auxílio de um carrinho e, o transporte deste ponto até o local de descarte é realizado por um caminhão basculante.

A coleta do entulho é realizada manualmente pelos funcionários e o entulho é transportado até o local de armazenamento com o auxílio de um carrinho, que depois é coletado por uma retro escavadeira e colocado diretamente em um caminhão basculante que irá transportá-lo para a área de disposição final (área de descarte).

O isopor é coletado manualmente e transportado com o auxílio de um carrinho do local de geração até o de armazenamento. As mantas são coletadas manualmente e transportadas até o local de armazenamento com o auxílio de um carrinho.

As latas com resíduos de tinta são coletadas manualmente, transportadas até o local de armazenamento com auxílio de um carrinho e transportadas em um caminhão basculante para a área de descarte. A estopa contaminada é coletada manualmente e armazenada em tambores, o transporte dos tambores até o local de armazenamento é realizado manualmente pelos funcionários. A terra contaminada foi coletada manualmente com uma pá e despejada nos tambores, estes foram transportados até o local de armazenamento em um caminhão.

### **5.3.5 – Tratamento e Disposição Final dos Resíduos**

Os resíduos das bacias de papel, plástico e madeira e os entulhos são dispostos separadamente no local de descarte da Eldorado, este local é aberto e com o solo sem impermeabilização. A empresa Podium é responsável por recolher os resíduos gerados pelas construtoras instaladas no *site*, tratar os resíduos de madeira e entulho através da trituração, e, posteriormente encaminhar todos para a reciclagem. As Figuras 23, 24 e 25 mostram a área de descarte e a forma de tratamento adotada.



**Figura 23 – Resíduos de madeira na área de descarte**



**Figura 24 – Entulho e terra**



**Figura 25 – Triturador de madeira**

A empresa Mutual adota como forma de destinação dos resíduos de metal a sua venda para terceiros, uma vez que esse material é passível de reaproveitamento comercial.

A água de lavagem da betoneira é tratada em um sistema de peneira acoplado a uma bacia de decantação, o efluente é forçado, pela gravidade, a passar por um elemento filtrante poroso e por barreiras físicas de madeira, onde as partículas com dimensões superiores aos poros ficam retidas, como a brita. O efluente filtrado é direcionado para uma bacia de decantação, na qual as partículas sólidas em suspensão são sedimentadas. Depois de decantado, o sobrenadante é retirado e pode ser reutilizado nas usinas concreteiras, ser reutilizado na betoneira para o preparo de concreto/argamassa, ou, ser utilizado para molhar as vias de transporte para evitar a suspensão de partículas sólidas. O material sedimentado é retirado e disposto como entulho.

Os resíduos das sobras de tintas estão sendo dispostos na bacia de decantação do

concreto. Esta é uma forma incorreta de dispor os resíduos classe D. A terra contaminada é armazenada na área de descarte e a responsabilidade é da empresa Podium de destinar corretamente este resíduo classe D. As latas de tinta usadas estão sendo armazenadas na baia de metal e destinadas para o local de descarte como recicláveis, este destino é incorreto pois a lata esteve em contato com a tinta, portanto deve ser disposta como resíduo perigoso e não como reciclável. Atualmente a construtora Mutual não tem um local para a destinação dos resíduos de isopor, manta e estopa contaminada, que por enquanto estão sendo apenas armazenados no canteiro. A destinação correta dos resíduos de sobras de tinta, latas usadas, isopor, manta e estopa contaminada serão discutidas nas propostas que visam adequar a empresa para atender as legislações vigentes. A Tabela 3 mostra um resumo das etapas de acondicionamento, transporte interno, armazenamento, coleta, transporte externo, tratamento e disposição final dos resíduos levantados.

**Tabela 3 – Etapas do gerenciamento dos resíduos levantados**

<b>Tipos de resíduos</b>	<b>Acondicionamento</b>	<b>Transporte interno</b>	<b>Armazenamento</b>	<b>Coleta</b>	<b>Transporte externo</b>	<b>Tratamento</b>	<b>Disposição final</b>
Papel	Sacolas plásticas	Carrinho	Baia	Manual	Caminhão basculante	----	Área de descarte
Plástico	Sacolas plásticas	Carrinho	Baia	Manual	Caminhão basculante	----	Área de descarte
Madeira	----	Carrinho	Baia	Manual	Caminhão basculante	Trituração	Área de descarte
Metal	----	Carrinho	Baia	Manual	Caminhão basculante	----	Venda para terceiros
Entulho	----	Carrinho	Próximo a geração	Manual	Caminhão basculante	Trituração	Área de descarte
Isopor	----	Carrinho	Próximo ao armazenamento	Manual	----	----	----
Manta	----	Carrinho	Próximo a geração	Manual	----	----	----
Tinta	----	Carrinho	Próximo a geração	Manual	Manual	----	Bacia de decantação
Latas usadas	----	Carrinho	Próximo a geração	Manual	Caminhão basculante	----	Área de descarte

Terra contaminada	Tambores de 200 litros	Caminhão	Área de descarte	Manual	----	----	Área de descarte
Estopa com graxa	Tambores de 20 litros	Manual	Contêiner	Manual	----	----	----

## 5.4 – DESENVOLVIMENTO DA ETAPA DE PLANEJAMENTO CONFORME A ISO 14.001/2004

### 5.4.1 – Requisitos Legais

A Tabela 4 apresenta os principais requisitos legais que foram associados ao aspecto ou impacto ambiental no empreendimento estudado.

O Apêndice 1 mostra o levantamento detalhado das leis, decretos, portaria, resoluções e normas nas esferas federais e estaduais aplicáveis à construção civil.

**Tabela 4 – Lista da legislação aplicada à planilha de aspectos e impactos**

CÓDIGO	LEGISLAÇÃO
LF - 01	Lei Federal 4.771 de 15/9/1965
LF - 02	Lei Federal 6.938 de 31/8/1981
LF - 03	Lei Federal 8.723 de 28/10/1993
LF - 04	Lei Federal 9.433 de 8/1/1997
LF - 05	Lei Federal 10.295 de 17/10/2001
LF - 06	Lei Federal 12.305 de 2/8/2010
LE - 01	Lei Estadual 90 de 14/12/1993
LE - 02	Lei Estadual 1.458 de 14/12/1993
LE - 03	Lei Estadual 2.080 de 13/1/2000
LE - 04	Lei Estadual 2.406 de 29/1/2002
LE - 05	Lei Estadual 3.709 de 16/07/2009
D - 01	Decreto 4.059 de 19/12/2001
D - 02	Decreto 24.643 de 10/7/1934
D - 03	Decreto 79.367 de 9/3/1977
DE - 01	Decreto Estadual 7.808 de 25/5/1994
DE - 02	Decreto Estadual 12.909 de 29/12/2009
R - 01	Resolução 510 de 3/3/1997
R - 02	Resolução 1 de 8/3/1990

R - 03	Resolução 1 de 11/2/1992
R - 04	Resolução 3 de 15/6/1989
R - 05	Resolução 3 de 28/6/1990
R - 06	Resolução 5 de 15/6/1989
R - 07	Resolução 5 de 5/8/1993
R - 08	Resolução 6 de 15/6/1988
R - 09	Resolução 7 de 31/8/1993
R - 10	Resolução 9 de 31/8/1993
R - 11	Resolução 18 de 6/5/1986
R - 12	Resolução 251 de 12/1/1999
R - 13	Resolução 275 de 25/4/2001
R - 14	Resolução 307 de 5/7/2002
R - 15	Resolução 357 de 17/3/2005
R - 16	Resolução 362 de 23/6/2005
R - 17	Resolução 420 de 28/12/2009
P - 01	Portaria 85 de 17/10/1996
P - 02	Portaria 348 de 14/3/1990
P - 03	Portaria 1.274 de 26/8/2003
NR - 01	Norma Regulamentadora 9 de 6/7/1978
NR - 02	Norma Regulamentadora 18 de 6/7/1978
NR - 03	Norma Regulamentadora 20 de 6/7/1978

---

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, trás novos conceitos como a logística reversa e a responsabilidade compartilhada. A logística reversa é definida como instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimento e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.




Através do princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a empresa Mutual pode devolver aqueles resíduos sem destinação ou que estão sendo dispostos incorretamente para seus respectivos fabricantes, como, por exemplo, as latas de tinta e as mantas para cura de concreto.

#### **5.4.2 – Aspectos e impactos ambientais**

A Tabela 5 mostra a identificação, avaliação e classificação detalhada de todos os aspectos e impactos do processo da construção civil do almoxarifado e do refratário químico.

Os impactos benéficos levantados não são avaliados, mas foram classificados como desprezíveis e representados pela cor azul, pois não causam danos ao meio ambiente. Os impactos adversos foram avaliados, e, aqueles que obtiveram a pontuação igual ou inferior a 3, foram classificados como desprezíveis e representados pela cor verde; os que tiveram a pontuação entre 5 e 7 foram classificados como moderados e representados pela cor amarela; e os impactos com pontuação entre 9 e 15 foram classificados como críticos e representados pela cor vermelha.

Tabela 5 – Identificação, Classificação e Avaliação dos Aspectos e Impactos do processo estudado

LEGENDA	
	Desprezível
	Moderado
	Crítico

SEQÜENCIA	IDENTIFICAÇÃO DE ASPECTOS E IMPACTOS				AVALIAÇÃO DA SIGNIFICÂNCIA					Requisitos Legais	
	ATIVIDADE	ASPECTOS	DETALHES	IMPACTOS	Natureza (B, A)	Abraçãncia	Gravidade	Freq./Probab./Consumo	Grau		Classificação (D,M,C)
1	Terraplanagem	Emissão de ruído	Caminhões e máquinas	Alterações na saúde humana	A	3	1	1	5	M	LF-02 R-02 R-03 NR-02
2	Terraplanagem	Emissões atmosféricas	Caminhões e máquinas	Alteração da qualidade do ar	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-03 R-01 R-04 R-05 R-06 R-09 R-11 R-12 P-01 P-02
3	Terraplanagem	Emissões atmosféricas	Caminhões e máquinas	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-03 R-01 R-04 R-05 R-06 R-09 R-11 R-12 P-01 P-02 NR-02
4	Terraplanagem	Emissões atmosféricas	Dispersão de partículas de solo (poeira)	Alteração da qualidade do ar	A	3	1	1	5	M	LF-02 R-05 R-06 P-02 P-04 NR-02
5	Terraplanagem	Emissões atmosféricas	Dispersão de partículas de solo (poeira)	Alterações na saúde humana	A	3	1	1	5	M	LF-02 R-05 R-06 P-02 NR-02

6	Terraplanagem	Derramamento de óleo e combustível	Caminhões e máquinas	Contaminação do solo	A	1	3	3	7	M	LF-02 R-10 R-16 R-17 NR-01 NR-03
7	Terraplanagem	Derramamento de óleo e combustível	Caminhões e máquinas	Contaminação da água subterrânea	A	1	3	1	5	M	LF-02 LF-04 LE-04 R-10 R-16 NR-01 NR-03
8	Terraplanagem	Derramamento de óleo e combustível	Caminhões e máquinas - contato direto	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 R-10 R-16 NR-02 NR-03
9	Terraplanagem	Geração de resíduos sólidos	Disposição em áreas de bota fora	Alterações na paisagem	A	3	1	5	9	C	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14 NR-01
10	Terraplanagem	Supressão de vegetação	Erradicação de espécies arbóreas e animais	Diminuição da biodiversidade	A	3	5	1	9	C	LF-01 LF-02 LE-01 LE-02 LE-05 DE-01 DE-02
11	Terraplanagem	Supressão de vegetação	Erradicação de espécies arbóreas	Assoreamento do curso d'água	A	3	5	1	9	C	LF-01 LF-02 LE-01 LE-02 LE-05 DE-02
12	Terraplanagem	Geração de resíduos sólidos	Disposição em áreas inadequadas (proximidade de corpos d'água)	Assoreamento do curso d'água	A	3	3	1	7	M	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14 NR-01
13	Terraplanagem	Segregação e Reutilização	Terra proveniente de escavações	Preservação dos recursos naturais	B				0	D	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14
14	Terraplanagem	Geração de emprego	Contratação de funcionários	Aumento da renda	B				0	D	
15	Entrada de matéria-prima	Derramamento de óleo e combustível	Transporte	Contaminação do solo	A	1	1	1	3	D	LF-02 R-10 R-16 R-17 NR-01 NR-03

16	Entrada de matéria-prima	Derramamento de óleo e combustível	Transporte	Contaminação da água subterrânea	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-04 LE-04 R-10 R-16 NR-01 NR-03
17	Entrada de matéria-prima	Derramamento de óleo e combustível	Transporte - contato direto	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 R-10 R-16 NR-02 NR-03
18	Entrada de matéria-prima	Emissão de ruído	Transporte	Alterações na saúde humana	A	1	1	3	5	M	LF-02 R-02 R-03 NR-02
19	Entrada de matéria-prima	Emissões atmosféricas	Transporte	Alteração da qualidade do ar	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-03 R-01 R-04 R-05 R-06 R-09 R-11 R-12 P-01 P-02
20	Entrada de matéria-prima	Emissões atmosféricas	Transporte	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-03 R-01 R-04 R-05 R-06 R-09 R-11 R-12 P-01 P-02 NR-02
21	Segregação da matéria-prima	Derramamento de óleo e combustível	Transporte	Contaminação do solo	A	1	1	3	5	M	LF-02 R-10 R-16 R-17 NR-01 NR-03
22	Segregação da matéria-prima	Derramamento de óleo e combustível	Transporte	Contaminação da água subterrânea	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-04 LE-04 R-10 R-16 NR-01 NR-03
23	Segregação da matéria-prima	Derramamento de óleo e combustível	Transporte - contato direto	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 R-10 R-16 NR-02 NR-03
24	Segregação da matéria-prima	Emissão de ruído	Transporte	Alterações na saúde humana	A	3	1	3	7	M	LF-02 R-02 R-03 NR-02

25	Segregação da matéria-prima	Emissões atmosféricas	Transporte	Alteração da qualidade do ar	A	1	1	3	5	M	LF-02 LF-03 R-01 R-04 R-05 R-06 R-09 R-11 R-12 P-01 P-02
26	Segregação da matéria-prima	Emissões atmosféricas	Transporte	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-03 R-01 R-04 R-05 R-06 R-09 R-11 R-12 P-01 P-02 NR-02
27	Segregação da matéria-prima	Segregação dos materiais	Quantidade de material	Alterações na paisagem	A	1	1	3	5	M	LF-02 LE-03 R-08 P-03
28	Armazenamento da matéria-prima	Derramamento de produtos químicos	Óleo, combustível, tintas e solventes	Contaminação do solo	A	1	1	1	3	D	LF-02 R-10 R-16 R-17 NR-01 NR-03
29	Armazenamento da matéria-prima	Derramamento de produtos químicos	Óleo, combustível, tintas e solventes	Contaminação da água subterrânea	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-04 LE-04 R-10 R-16 NR-01 NR-03
30	Armazenamento da matéria-prima	Derramamento de produtos químicos	Óleo, combustível, tintas e solventes	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 R-10 R-16 NR-02 NR-03
31	Armazenamento da matéria-prima	Geração de resíduos sólidos	Papel, plástico e madeira (embalagens)	Contaminação do solo	A	3	1	5	9	C	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14 R-17 NR-01
32	Armazenamento da matéria-prima	Geração de resíduos sólidos	Papel, plástico e madeira (embalagens)	Contaminação da água subterrânea	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-04 LE-04 LE-03 LF-06 R-07 R-13 R-14 NR-01
33	Armazenamento da matéria-prima	Segregação dos resíduos sólidos	Papel, plástico e madeira (embalagens)	Preservação dos recursos naturais	B				0	D	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14

34	Fundação	Emissão de ruído	Caminhões e máquinas	Alterações na saúde humana	A	3	1	3	7	M	LF-02 R-02 R-03 NR-02
35	Fundação	Emissões atmosféricas	Caminhões e máquinas	Alteração da qualidade do ar	A	3	1	3	7	M	LF-02 LF-03 R-01 R-04 R-05 R-06 R-09 R-11 R-12 P-01 P-02
36	Fundação	Emissões atmosféricas	Caminhões e máquinas	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-03 R-01 R-04 R-05 R-06 R-09 R-11 R-12 P-01 P-02
37	Fundação	Emissões atmosféricas	Dispersão de partículas de solo (poeira)	Alteração da qualidade do ar	A	1	1	1	3	D	LF-02 R-05 R-06 P-02
38	Fundação	Emissões atmosféricas	Dispersão de partículas de solo (poeira)	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 R-05 R-06 P-02
39	Fundação	Derramamento de óleo e combustível	Caminhões e máquinas	Contaminação do solo	A	3	3	1	7	M	LF-02 R-10 R-16 R-17 NR-01 NR-03
40	Fundação	Derramamento de óleo e combustível	Caminhões e máquinas	Contaminação da água subterrânea	A	3	3	1	7	M	LF-02 LF-04 LE-04 R-10 R-16 NR-01 NR-03
41	Fundação	Derramamento de óleo e combustível	Caminhões e máquinas (contato com os colaboradores)	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 NR-02 NR-03
42	Fundação	Geração de resíduos sólidos	Terra contaminada com concreto	Contaminação do solo	A	3	1	3	7	M	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14 R-17 NR-01
43	Fundação	Geração de resíduos sólidos	Terra contaminada com concreto	Contaminação da água subterrânea	A	3	1	1	5	M	LF-02 LF-04 LE-03 LE-04 LF-06 R-07 R-13 R-14 NR-01



55	Carpintaria	Emissão de ruído	Operações com serra e furadeira	Alterações na saúde humana	A	1	1	5	7	M	LF-02 R-02 NR-02
56	Carpintaria	Geração de calor	Operações com serra e furadeira	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 NR-02
57	Carpintaria	Consumo de energia elétrica	Operações com serra e furadeira	Diminuição da disponibilidade energética	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-05 D-01
58	Carpintaria	Consumo de recurso natural	Madeira	Redução da disponibilidade do recurso	A	5	3	5	13	C	LF-02
59	Carpintaria	Emissões atmosféricas	Dispersão de partículas de madeira	Alteração da qualidade do ar	A	1	3	3	7	M	LF-02 R-05 R-06 P-02
60	Carpintaria	Emissões atmosféricas	Dispersão de partículas de madeira	Alterações na saúde humana	A	1	1	3	5	M	LF-02 R-05 R-06 P-02
61	Carpintaria	Geração de resíduos sólidos	Acondicionamento e disposição incorreta	Contaminação do solo	A	3	3	5	11	C	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14 R-17 NR-01
62	Carpintaria	Geração de resíduos sólidos	Acondicionamento e disposição incorreta	Contaminação da água subterrânea	A	3	3	1	7	M	LF-02 LF-04 LF-06 LE-03 LE-04 R-07 R-13 R-14 NR-01
63	Carpintaria	Geração de resíduos sólidos	Reutilização da madeira	Preservação dos recursos naturais	B				0	D	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14
64	Carpintaria	Segregação dos resíduos sólidos	Madeira	Preservação dos recursos naturais	B				0	D	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14
65	Carpintaria	Geração de emprego	Contratação de funcionários	Aumento da renda	B				0	D	

66	Preparo de cimento	Emissão de ruído	Betoneira	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 R-02 NR-02
67	Preparo de cimento	Consumo de energia elétrica	Betoneira	Diminuição da disponibilidade energética	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-05 D-01
68	Preparo de cimento	Emissão de ruído	Gerador de energia	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 R-02 NR-02
69	Preparo de cimento	Derramamento de óleo e combustível	Gerador de energia	Contaminação do solo	A	1	3	5	9	C	LF-02 R-10 R-16 R-17 NR-01 NR-03
70	Preparo de cimento	Derramamento de óleo e combustível	Gerador de energia	Contaminação da água subterrânea	A	1	3	3	7	M	LF-02 LF-04 LE-04 R-10 R-16 NR-01 NR-03
71	Preparo de cimento	Consumo de recurso natural	Água, cimento, cal, areia e brita	Redução da disponibilidade do recurso	A	1	1	5	7	M	LF-02 LF-04 LE-04 D-02 D-03
72	Preparo de cimento	Emissões atmosféricas	Dispersão de partículas durante o preparo	Alteração da qualidade do ar	A	1	1	5	7	M	LF-02 R-05 R-06 P-02
73	Preparo de cimento	Emissões atmosféricas	Dispersão de partículas durante o preparo	Alterações na saúde humana	A	1	1	3	5	M	LF-02 R-05 R-06 P-02 NR-02
74	Preparo de cimento	Geração de resíduos sólidos	Geração de entulho	Contaminação do solo	A	3	3	5	11	C	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14 R-17 NR-01
75	Preparo de cimento	Geração de resíduos sólidos	Geração de entulho	Contaminação da água subterrânea	A	3	1	3	7	M	LF-02 LF-04 LF-06 LE-03 LE-04 R-07 R-13 R-14 NR-01

76	Preparo de cimento	Geração de efluente	Água de lavagem da betoneira e utensílios	Contaminação do solo	A	3	3	5	11	C	LF-02 R-15 R-17 NR-01
77	Preparo de cimento	Geração de efluente	Água de lavagem da betoneira e utensílios	Contaminação da água subterrânea	A	3	3	3	9	C	LF-02 LE-04 R-15 R-17 NR-01
78	Preparo de cimento	Geração de efluente	Reutilização da água da bacia de decantação	Preservação dos recursos naturais	B				0	D	LF-02 LF-06 R-07 R-13 R-14 R-15 R-17
79	Preparo de cimento	Segregação dos resíduos sólidos	Entulho, efluente, papel e madeira (embalagem do cimento e da cal)	Preservação dos recursos naturais	B				0	D	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14
80	Preparo de cimento	Geração de emprego	Contratação de funcionários	Aumento da renda	B				0	D	
81	Concretagem	Emissões atmosféricas	Transporte	Alteração da qualidade do ar	A	1	1	3	5	M	LF-02 LF-03 R-01 R-04 R-05 R-06 R-09 R-11 R-12 P-01 P-02
82	Concretagem	Emissões atmosféricas	Transporte	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-03 R-01 R-04 R-05 R-06 R-09 R-11 R-12 P-01 P-02 NR-02
83	Concretagem	Emissão de ruído	Caminhões e máquinas	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 R-02 R-03 NR-02
84	Concretagem	Aumento do escoamento superficial	Impermeabilização do solo em área de elevada declividade	Assoreamento do curso d'água	A	3	3	1	7	M	LF-01 LF-02
85	Concretagem	Consumo de recurso natural	Água, cimento, cal, areia e brita	Redução da disponibilidade do recurso	A	3	3	5	11	C	LF-02

86	Concretagem	Derramamento de óleo e combustível	Caminhão betoneira	Contaminação do solo	A	3	3	3	9	C	LF-02 R-10 R-16 R-17 NR-03
87	Concretagem	Derramamento de óleo e combustível	Caminhão betoneira	Contaminação da água subterrânea	A	3	3	3	9	C	LF-02 LF-04 LE-04 R-10 R-16 NR-01 NR-03
88	Concretagem	Derramamento de óleo e combustível	Caminhão betoneira - contato direto	Alterações na saúde humana	A	3	3	1	7	M	LF-02 R-10 R-16 NR-02 NR-03
89	Concretagem	Geração de resíduos sólidos	Geração de entulho e manta	Contaminação do solo	A	3	3	5	11	C	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14 R-17 NR-01
90	Concretagem	Geração de resíduos sólidos	Geração de entulho e manta	Contaminação da água subterrânea	A	3	1	3	7	M	LF-02 LF-04 LF-06 LE-03 LE-04 R-07 R-13 R-14 NR-01
91	Concretagem	Geração de efluente	Água de lavagem do caminhão betoneira e utensílios	Contaminação do solo	A	3	3	5	11	C	LF-02 R-15 R-17 NR-01
92	Concretagem	Geração de efluente	Água de lavagem do caminhão betoneira e utensílios	Contaminação da água subterrânea	A	3	3	3	9	C	LF-02 LF-04 LE-04 R-15 NR-01
93	Concretagem	Segregação dos resíduos sólidos	Geração de entulho	Preservação dos recursos naturais	B				0	D	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14
94	Concretagem	Geração de emprego	Contratação de funcionários	Aumento da renda	B				0	D	

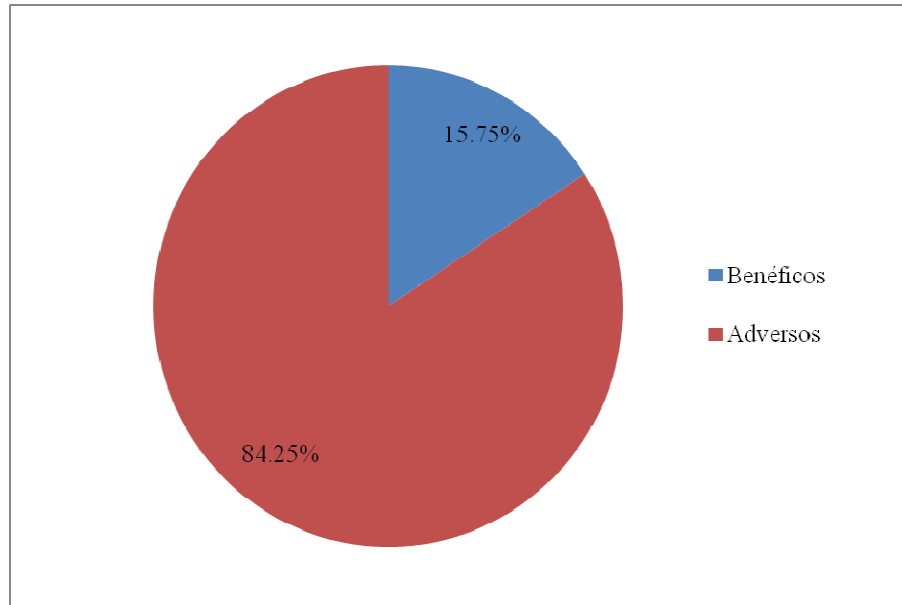
95	Alvenaria	Emissão de ruído	Equipamentos	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 R-02 NR-02
96	Alvenaria	Consumo de recurso natural	Argamassa e blocos de concreto	Redução da disponibilidade do recurso	A	1	1	5	7	M	LF-02
97	Alvenaria	Consumo de energia elétrica	Iluminação	Diminuição da disponibilidade energética	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-05 D-01
98	Alvenaria	Emissões atmosféricas	Caminhão munck - transporte dos blocos	Alteração da qualidade do ar	A	1	1	3	5	M	LF-02 LF-03 R-01 R-04 R-05 R-06 R-09 R-11 R-12 P-01 P-02
99	Alvenaria	Emissões atmosféricas	Caminhão munck - transporte dos blocos	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-03 R-01 R-04 R-05 R-06 R-09 R-11 R-12 P-01 P-02 NR-02
100	Alvenaria	Derramamento de óleo e combustível	Caminhão munck - transporte dos blocos	Contaminação do solo	A	3	1	3	7	M	LF-02 R-10 R-16 R-17 NR-01 NR-03
101	Alvenaria	Derramamento de óleo e combustível	Caminhão munck - transporte dos blocos	Contaminação da água subterrânea	A	3	1	1	5	M	LF-02 LF-04 LE-04 R-10 R-16 NR-01 NR-03
102	Alvenaria	Geração de resíduos sólidos	Geração de entulho, madeira e plástico	Contaminação do solo	A	3	1	5	9	C	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14 R-17 NR-01
103	Alvenaria	Geração de resíduos sólidos	Geração de entulho, madeira e plástico	Contaminação da água subterrânea	A	3	1	3	7	M	LF-02 LF-04 LF-06 LE-03 LE-04 R-07 R-13 R-14 NR-01

104	Alvenaria	Geração de efluente	Água de lavagem dos utensílios	Contaminação do solo	A	3	1	5	9	C	LF-02 R-15 R-17 NR-01
105	Alvenaria	Geração de efluente	Água de lavagem dos utensílios	Contaminação da água subterrânea	A	3	1	5	9	C	LF-02 LF-04 LE-04 R-15 NR-01
106	Alvenaria	Segregação dos resíduos sólidos	Geração de entulho	Preservação dos recursos naturais	B				0	D	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14
107	Alvenaria	Geração de emprego	Contratação de funcionários	Aumento da renda	B				0	D	
108	Cobertura	Emissão de ruído	Caminhões, máquinas e equipamentos	Alterações na saúde humana	A	1	1	3	5	M	LF-02 R-02 R-03 NR-02
109	Cobertura	Consumo de recurso natural	Metal	Redução da disponibilidade do recurso	A	1	3	3	7	M	LF-02
110	Cobertura	Consumo de energia elétrica	Equipamentos	Diminuição da disponibilidade energética	A	1	1	3	5	M	LF-02 LF-05 D-01
111	Cobertura	Aumento do escoamento superficial	Impede a infiltração da água	Assoreamento do curso d'água	A	3	1	1	5	M	LF-01 LF-02
112	Cobertura	Emissões atmosféricas	Caminhão munck e guindaste	Alteração da qualidade do ar	A	1	1	3	5	M	LF-02 LF-03 R-01 R-04 R-05 R-06 R-09 R-11 R-12 P-01 P-02
113	Cobertura	Emissões atmosféricas	Caminhão munck e guindaste	Alterações na saúde humana	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-03 R-01 R-04 R-05 R-06 R-09 R-11 R-12 P-01 P-02 NR-02

114	Cobertura	Derramamento de óleo e combustível	Caminhão munck e guindaste	Contaminação do solo	A	3	1	3	7	M	LF-02 R-10 R-16 R-17 NR-01 NR-03
115	Cobertura	Derramamento de óleo e combustível	Caminhão munck e guindaste	Contaminação da água subterrânea	A	3	1	3	7	M	LF-02 LF-04 LE-04 R-10 R-16 NR-01 NR-03
116	Cobertura	Geração de resíduos sólidos	Metal, papel e plástico (embalagem)	Contaminação do solo	A	3	1	5	9	C	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14 R-17 NR-01
117	Cobertura	Geração de resíduos sólidos	Metal, papel e plástico (embalagem)	Contaminação da água subterrânea	A	3	1	1	5	M	LF-02 LF-04 LF-06 LE-03 LE-04 R-07 R-13 R-14 NR-01
118	Cobertura	Segregação dos resíduos sólidos	Metal, papel e plástico (embalagem)	Preservação dos recursos naturais	B				0	D	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14
119	Cobertura	Geração de emprego	Contratação de funcionários	Aumento da renda	B				0	D	
120	Acabamento	Consumo de produtos químicos	Inalar tintas e solventes	Alterações na saúde humana	A	1	1	3	5	M	LF-02 R-05 R-06 P-02 P-03 NR-02
121	Acabamento	Derramamento de produtos químicos	Tintas e solventes	Contaminação do solo	A	1	1	3	5	M	LF-02 R-17 P-03 NR-01 NR-03
122	Acabamento	Derramamento de produtos químicos	Tintas e solventes	Contaminação da água subterrânea	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-04 LE-04 R-17 P-03 NR-01 NR-03

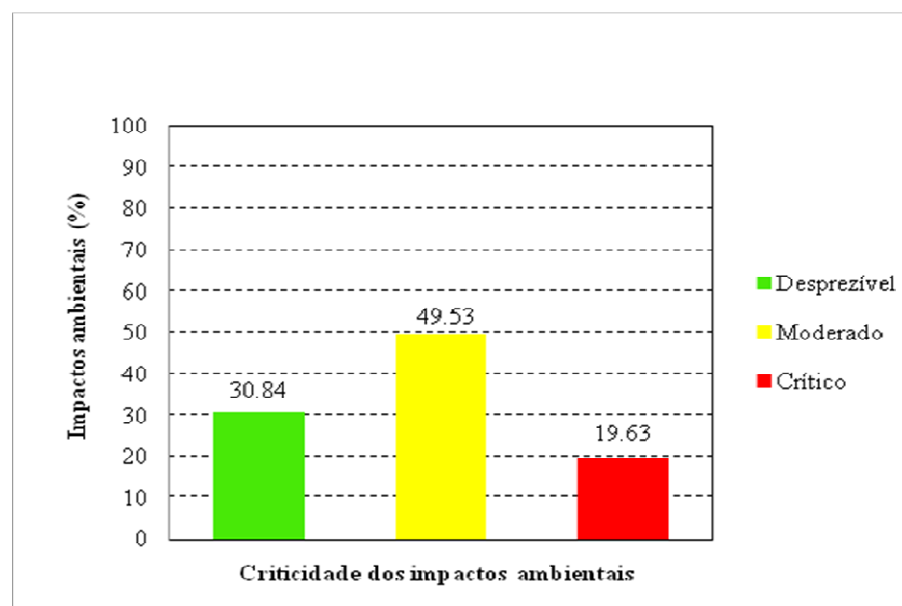
123	Acabamento	Consumo de energia elétrica	Equipamentos e iluminação	Diminuição da disponibilidade energética	A	1	1	1	3	D	LF-02 LF-05 D-01
124	Acabamento	Geração de resíduos sólidos	Entulho, latas, papel e plástico (embalagem)	Contaminação do solo	A	3	1	5	9	C	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14 R-17 NR-01
125	Acabamento	Geração de resíduos sólidos	Entulho, latas, papel e plástico (embalagem)	Contaminação da água subterrânea	A	3	1	1	5	M	LF-02 LF-04 LF-06 LE-03 LE-04 R-07 R-13 R-14 NR-01
126	Acabamento	Segregação dos resíduos sólidos	Entulho, latas, papel e plástico (embalagem)	Preservação dos recursos naturais	B				0	D	LF-02 LF-06 LE-03 R-07 R-13 R-14
127	Acabamento	Geração de emprego	Contratação de funcionários	Aumento da renda	B				0	D	

A Figura 26 mostra a porcentagem de impactos ambientais positivos e negativos levantados. No total, foram levantados e classificados 127 aspectos e impactos do processo de construção civil, 20 (15,75%) foram classificados como benéficos e 107 (84,25%) foram classificados como adversos.



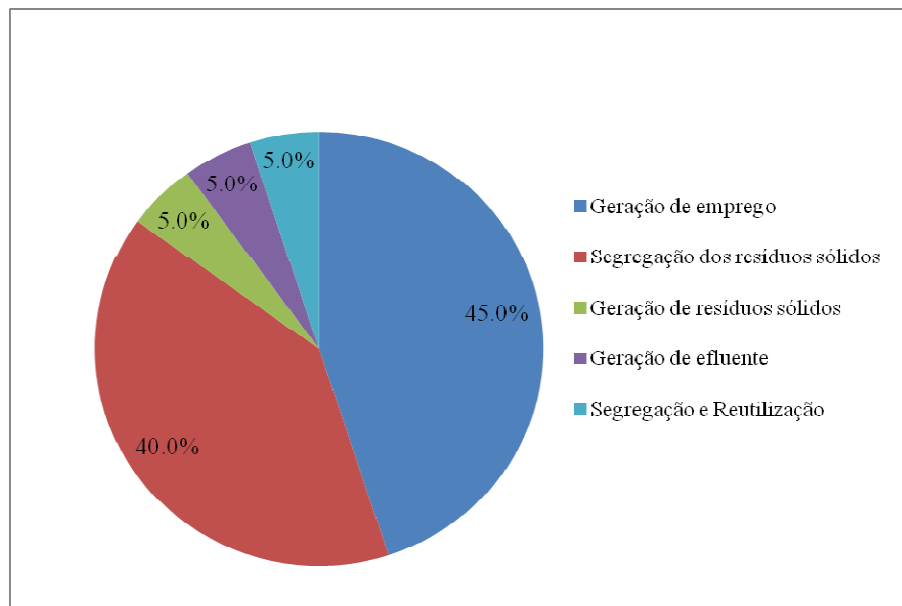
**Figura 26 – Natureza dos impactos (%)**

A Figura 27 mostra a distribuição dos impactos adversos em críticos, moderados e desprezíveis. Dos 107 impactos adversos, 33 (30,84%) foram classificados como impactos desprezíveis, 53 (49,53%) impactos moderados e 21 (19,63%) impactos críticos.



**Figura 27 – Classificação dos impactos (%)**

A Figura 28 apresenta a distribuição dos aspectos ambientais referentes aos impactos benéficos com suas respectivas porcentagens. Os principais impactos ambientais benéficos foram decorrentes da geração de empregos que respondeu por 45% destes impactos. A segregação de resíduos sólidos (40%) apresenta-se como um impacto benéfico, pois ocorre o reaproveitamento de alguns materiais, como a madeira e o pó de serra, proporcionando a preservação dos recursos naturais. Os demais aspectos estão relacionados com a reutilização dos resíduos (líquido ou sólido) em alguma etapa do processo.

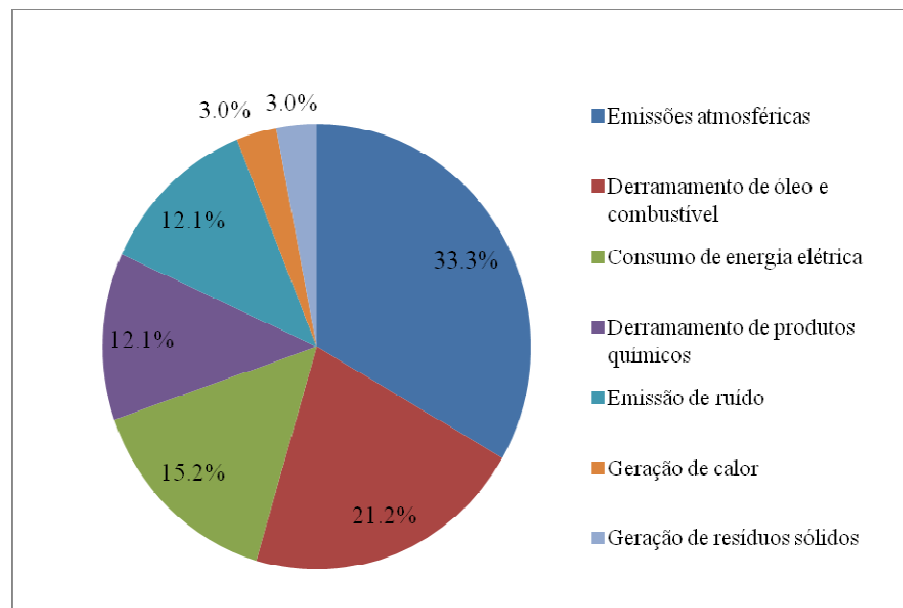


**Figura 28 – Aspectos ambientais referentes aos impactos benéficos (%)**

A Figura 29 apresenta a distribuição dos aspectos ambientais referentes aos impactos desprezíveis.

Os impactos desprezíveis são os que necessitam de menor atenção em um primeiro momento, porém devem ser contemplados em um SGA. Os aspectos classificados como desprezíveis apresentam em geral abrangência pontual, gravidade baixa (danos pouco significativos) e a frequência baixa (pouco provável de ocorrer). As emissões atmosféricas (33,3%) e o derramamento de óleo e combustível (21,2%) representam mais da metade de desses impactos. As emissões atmosféricas são decorrentes dos processos de transporte de materiais, utilização de caminhões que promovem a dispersão de partículas sólidas no ar e monóxido de carbono. São classificados como desprezíveis, pois apresentaram abrangência, gravidade e frequência baixas. O derramamento de combustível está ligado à contaminação da água subterrânea, e foi classificado como desprezível devido sua baixa probabilidade de

ocorrência na área.

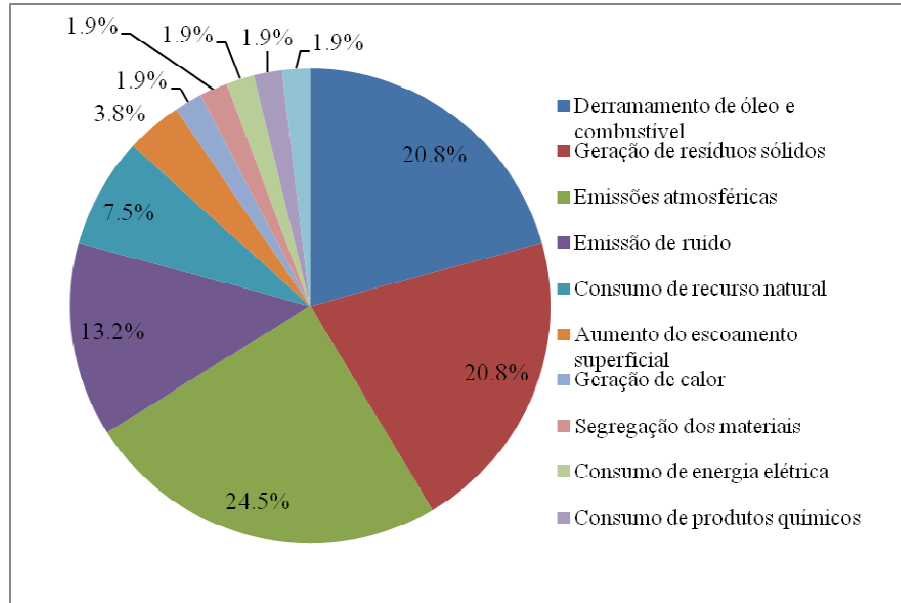


**Figura 29 – Aspectos ambientais referentes aos impactos desprezíveis (%)**

O aspecto consumo de energia elétrica (15,2%) decorre de atividades que necessitam do consumo constante de energia elétrica para o seu funcionamento. O derramamento de produtos químicos (12,1%) pode causar o impacto de contaminação da água subterrânea e alterações na saúde humana. O primeiro impacto apresenta baixa probabilidade, pois o solo é espesso e o derramamento apresenta pouca chance de atingir o nível freático, e o segundo pode ser evitado com o uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual). Emissões de ruído (12,1%) e geração de calor (3,0%) estão relacionados à alteração na saúde humana, ocorrem nos processos que utilizam betoneiras, caminhões de concretagem, cortes de alvenarias com serras, podendo ser amenizados com a utilização de EPI.

Por fim, o ultimo aspecto geração de resíduos sólidos está relacionado ao impacto de contaminação da água subterrânea Este aspecto refere-se às embalagens de plástico e papelão dos materiais utilizados na obra. Este aspecto é classificado como desprezível devido à baixa possibilidade de existir uma contaminação da água subterrânea pelos mesmos.

A Figura 30 apresenta a distribuição dos aspectos ambientais referentes aos impactos moderados.



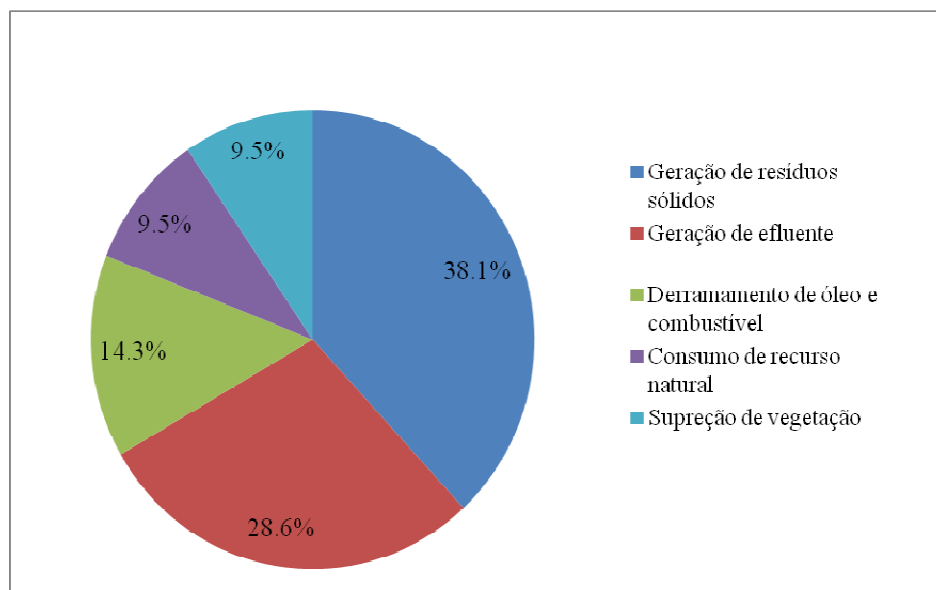
**Figura 30 – Aspectos ambientais referentes aos impactos moderados (%)**

Os impactos ambientais moderados mais expressivos estão divididos em derramamento de óleo e combustível (20,8%), geração de resíduos sólidos (20,8%) e emissões atmosféricas (24,5%). Emissões atmosféricas podem ser verificadas em todas as atividades construtivas uma vez que todas utilizam equipamentos. O derramamento de óleo e combustível é observado principalmente nas atividades que envolvem caminhões munck e plataformas elevatórias. As emissões de ruído representam 13,2% dos impactos ambientais, sendo estas decorrentes do uso de maquinários pesados como equipamentos de alta rotação (serras, lixadeiras, serra circular) e equipamentos de pressão (marteleto pneumáticos). O consumo de energia elétrica (1,9%) e consumo de recursos naturais representam 7,5% dos impactos ambientais e estão relacionados ao esgotamento de recursos naturais e alterações na disponibilidade de recursos hídricos. O aspecto consumo e recursos naturais também são classificados como moderados, pois apresentam uma baixa pontuação de gravidade (são materiais já industrializados, sem ameaça de escassez), baixa pontuação de abrangência (pouca possibilidade de redução nos processos analisados) e alta pontuação de frequência (consumo elevado de madeira, metais, areia, brita).

O aspecto geração de calor (1,9%) e o consumo de produtos químicos estão relacionados aos impactos sobre a saúde humana, ocorrendo em processos com uso de serras elétricas e solda. Tais impactos apresentam abrangência pontual e gravidade baixa, sendo que a maior contribuição para seu enquadramento como impacto moderado é devido à frequência classificada como alta (ocorre uma ou mais vezes por dia). A segregação de resíduos (1,9%)

está associada a impactos que causam alterações na paisagem (área com resíduos acumulados, áreas de bota fora sobrecarregadas). Este impacto ocorre principalmente devido a não segregação dos materiais dentro do canteiro de obras, uma vez que os materiais não segregados não podem ser encaminhados para o local de descarte.

A Figura 31 apresenta a distribuição dos aspectos ambientais referentes aos impactos críticos.



**Figura 31 – Aspectos ambientais referentes aos impactos críticos (%)**

Os impactos críticos foram causados principalmente pelos aspectos de geração de resíduos sólidos (38%) e geração de efluente (29%). A geração de resíduos ocorre em todas as etapas de uma obra, ou seja, desde a concepção dos materiais até a execução das atividades. A geração de efluente é o segundo aspecto mais relevante, esta água de lavagem é gerada em grande quantidade e, em alguns casos, não recebe tratamento.

O terceiro aspecto mais relevante é o derramamento de óleo e combustível (14%) oriundo dos caminhões e máquinas que são utilizados durante o processo. O consumo de recursos naturais (10%) é o quarto mais relevante, proveniente da utilização de matéria prima como a água, pedra, cimento, cal e brita que são utilizados para a concretagem e a madeira que também é utilizada em grandes quantidades. O quinto aspecto mais relevante é a supressão da vegetação (9%) que ocorreu na primeira etapa da obra, durante a terraplanagem.

Ribeiro (2006) obteve resultados semelhantes em sua planilha de avaliação dos impactos ambientais do processo de construção civil, na qual os impactos mais relevantes foram a escassez de água, resíduos sólidos, contaminação de águas subterrâneas e superficiais,

escassez de energia elétrica, poluição sonora (ruído) e poluição atmosférica.

### 5.4.3 – Elaboração de Propostas

Levando-se em consideração todos os dados obtidos a partir do levantamento de aspectos e impactos ambientais, foi concluído que os impactos mais expressivos são aqueles classificados como críticos, portanto foram elaboradas propostas com ações corretivas e de controle para estes impactos mais significativos, buscando atingir um melhor desempenho ambiental. A seguir são apresentadas algumas propostas.

- Criação de fichas de controle de desvios ambientais, para manter a empresa sempre atualizada de todas as ações ambientais necessárias dentro do seu canteiro de obras, e poder atuar de forma proativa sobre os desvios ambientais. A Figura 32 apresenta um modelo de ficha de controle desenvolvido durante as atividades deste trabalho, com relato fotográfico, qual o tipo de desvio encontrado e qual a ação corretiva a ser adotada;

	Gestão Ambiental Desvios ambientais	Data:
Área:	Apoio ao caminhoneiro	Página 1 de 2
		<b>Desvio:</b> Desorganização das formas de madeira. Acondicionamento impróprio. <b>Ação corretiva:</b> Organização da área, separação dos materiais não reutilizáveis, desmontagem e retirada de pregos.
		<b>Desvio:</b> Resíduos de ferro espalhados pela área. <b>Ação Corretiva:</b> Promover o recolhimento e acondicionamento nas baías de materiais recicláveis

**Figura 32 – Modelo de ficha de controle de desvios ambientais**

- Estabelecimento de uma política ambiental bem fundamentada, definindo princípios, diretrizes e objetivos que norteiem todos os funcionários sobre os valores ambientais da empresa;
- Adicionar o tema “Segregação de resíduos” ao diálogo diário de segurança (DDS), com o objetivo de manter todos os colaboradores atualizados sobre os procedimentos para controle de resíduos sólidos;

- Treinamento dos funcionários para otimização do uso e preparo de matérias primas, evitando perdas de materiais;
- Criação de um Plano Emergencial de Acidentes Ambientais, plano esse que deve contemplar medidas mitigadoras imediatas e a longo prazo, de forma que o impacto ambiental seja o menor possível;
- Utilização de bacias de contenção que evitem o derramamento de óleo e combustíveis dos geradores de energia no solo e água, prevenindo assim acidentes ambientais;
- Compra de kit ambiental para cada setor no canteiro de obras, contendo uma pá, pó de serra, manta, travesseiro e cordão de absorção para serem utilizados em acidentes ambientais com a finalidade de conter e absorver os vazamentos de óleo e combustíveis (Figura 33);



**Figura 33 – Kit ambiental**

- Estabelecimento de procedimentos ambientais nas diversas atividades, uma vez que os procedimentos representam uma forma de controle efetivo e obrigatório para os maquinários;
- Elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a fim de formalizar todos os procedimentos necessários para a correta gestão dos resíduos gerados pelo empreendimento. O PGRS é um documento indispensável para todas as empresas da indústria civil dada a natureza das suas atividades;
- Estabelecimento e implantação do Sistema de Gestão Ambiental, a fim de se pleitear a certificação ISO 14.001, indispensável a empresas que desejam concorrer com grandes empreendimentos;

- Adequação do sistema de tratamento de efluentes da lavagem de betoneiras, a fim de melhorar a eficiência e garantir a qualidade do efluente tratado que será utilizado nos serviços que promovem a umidificação das vias de acesso ao *site* e sua reutilização;
- Treinamento constante dos colaboradores, buscando abordar diversos temas ambientais, garantindo a divulgação de conhecimentos que auxiliem e facilitem o trabalho de controle ambiental do *site*;
- Criação de uma equipe ambiental que tenha capacidade de fornecer suporte de decisões para as atividades que a empresa participa. Esta equipe diminuiria os gastos com a contratação de consultorias, fornecendo apoio técnico constante à empresa;
- Proposição da implantação de um sistema de avaliação de competências, a fim de motivar os líderes de equipes, estabelecendo metas mensalmente e classificando as equipes em um *ranking*, assim, ao término do mês, o líder da equipe com melhor desempenho recebe uma premiação. Esse sistema de avaliação de competências tem como objetivo motivar os colaboradores na melhora do desempenho ambiental das frentes de trabalho;
- Buscar parcerias que reutilizem ou reciclem as mantas de cura para que sejam dispostas corretamente de forma fácil e a baixo custo para a empresa;
- Para o EPS (poliestireno expandido – exemplo: isopor) deve-se ter alguns cuidados no seu confinamento para evitar a sua dispersão, como ele é gerado em mínimas quantidades a proposta é que esses resíduos sejam destinados para empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitem o resíduo;
- Os resíduos de serragem oriundos da carpintaria devem ser ensacados e protegidos das intempéries, para posteriormente serem reutilizados em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem;
- Para os materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos, como embalagens plásticas e de metal; instrumentos de aplicação, como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares, como estopas, se recomenda maximizar a utilização dos materiais para a redução dos resíduos a descartar. Depois de utilizados é preciso encaminhar estes resíduos para aterros licenciados para recepção de resíduos perigosos ou destiná-los para empresas terceirizadas.

## 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria da construção civil é conhecida por consumir uma grande quantidade de recursos naturais, isso implica diretamente na geração de resíduos e efluentes, o que torna este segmento alvo de discussões quanto à necessidade de reduzir os impactos ambientais, o consumo de matéria-prima e a geração de resíduos.

Na avaliação de impactos benéficos verificou-se que 45% são oriundos da geração de emprego, pois a construção civil é responsável por absorver um grande contingente de mão-de-obra, gerando tanto empregos diretos quanto indiretos.

Em relação aos impactos negativos desprezíveis, observou-se que 33,3% foram caracterizados por emissões atmosféricas provenientes da utilização de caminhões e máquinas e por emissões de particulado em algumas atividades da construção.

A maioria dos impactos negativos moderados foram identificados como derramamento de óleo e combustível (20,8%) e geração de resíduos sólidos (20,8%), devido à utilização de caminhões e máquinas e, pela geração de resíduos em menores quantidades comparados à geração anterior.

Além disso, grande parte dos impactos negativos críticos foram oriundos da geração de resíduos sólidos e da geração de efluentes, representados respectivamente por 38,1% e 28,6%. Os resíduos sólidos foram classificados como impactos críticos devido à magnitude da quantidade de geração e pelo armazenamento e disposição final em locais inadequados. Os efluentes foram classificados como impactos críticos pela quantidade em que são gerados e pela falta de controle quanto ao tratamento e a disposição final que recebem.

Desta forma, pode-se concluir que este trabalho permitiu levantar e avaliar os impactos ambientais em um canteiro de obras, e assim analisar os impactos mais significativos e propor medidas corretivas para melhorar as situações nas diversas etapas do processo produtivo, já que todas as etapas são impactantes ao meio, destacando-se as medidas para a redução de resíduos diretamente na fonte, a sua reutilização e disposição final adequada; o tratamento e a reutilização dos efluentes; e, fiscalizações nos caminhões e máquinas antes de entrarem em operação, para evitar o derramamento de óleo e combustível e as emissões atmosféricas.

Para trabalho futuros sugere-se um maior tempo de acompanhamento das atividades do canteiro de obras, e, se possível quantificar todos os resíduos gerados e acompanhar a efetividade das propostas.

## 7 – REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.151: Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14.001: Sistema da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. **Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977**. Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências. Disponível em: < [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6514.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6514.htm)>. Acesso em: 25 nov. 2011.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)>. Acesso em: 25 nov. 2011.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em: 24 out. 2011.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990**. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar previstos no PRONAR. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100>>. Acesso em: 24 out. 2011.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 24 out. 2011.

CAJAZEIRA, J. E. R. **ISO 14001: Manual de implantação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

CARNEIRO, A. P.; BRUM, I. A. S.; CASSA, J. C. S. **Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção**. Salvador: EDUFBA, 2001.

CONSTRUBUSINESS. Agenda para o setor. Sinduscon-SP. In: SEMINÁRIO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE CONSTRUÇÃO, 5., 2003, São Paulo. **Apresentações**. São Paulo: Sinduscon, 2003. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br>>. Acesso em: 30

out. 2011.

ESPINELLI, U. A gestão do consumo de materiais como instrumentos para a redução da geração de resíduos nos canteiros de obras. In: SEMINÁRIO DE GESTÃO E RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO – AVANÇOS E DESAFIOS. São Paulo. PCC USP, 2005.

FERREIRA, R. A. R. **Uma avaliação da certificação ambiental pela norma NBR ISO 14001 e a garantia da qualidade ambiental.** 1999. 148 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)- Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

FRANCO, L. S. **Aplicação de diretrizes de racionalização construtiva para a evolução tecnológica dos processos construtivos em alvenaria estrutural não armada.** 1992. Tese (Doutorado em engenharia civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo.

HENKELS, C. **A identificação de aspectos e impactos ambientais: Proposta de um método de aplicação,** Florianópolis, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 25 set. 2011.

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL. Disponível em: < <http://www.imasul.ms.gov.br/>>. Acesso em: 3 out. 2011.

LIMA, R. R. e LIMA, R. S. Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. **Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná,** Curitiba. Disponível em: <[http://www.crea-pr.org.br/crea3/html13\\_site/doc/guia/cartilhaResiduos\\_baixa.pdf](http://www.crea-pr.org.br/crea3/html13_site/doc/guia/cartilhaResiduos_baixa.pdf)> Acesso em: 22 out. 2011.

MOREIRA, M. S., **Estratégia e implantação de sistema de gestão ambiental: modelo ISO 14000.** 3. ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2006.

NETO, J. C. M.. **Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição no Brasil.** São Carlos: RiMa, 2005.

OBATA, S. H. Organização básica do serviço de concretagem das estruturas de concreto. *Exacta*, São Paulo, v. 5, n. 1, jan./jun. 2007. Disponível em: < <http://www4.uninove.br/ojs/index.php/exacta/article/view/1036/817>>. Acesso em 15 nov.

2011.

PINTO, T.P. **Metodologia para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana**. 1999. 218 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

PONTES, R.; LEITE, M. S.; DUARTE, D. Uma filosofia para o gerenciamento dos riscos na construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18, 1998, Recife. **Anais eletrônicos**. Recife: UFPE, 1998 Disponível em: < [http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998\\_ART367.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART367.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2011.

PRATA B. A.; JÚNIOR E. F. N.; BARROSO G. C. Modelagem de sistemas de terraplanagem: uma aplicação das redes de petri. In: CONGRESSO IBERO-LATINO-AMERICANO DE MÉTODOS COMPUTACIONAIS PARA ENGENHARIA, 26, 2005, Guarapari. **Anais eletrônicos**. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo. Disponível em: < <http://paginas.fe.up.pt/~deg07002/Artigos%202005/CILAMCE2005.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2011.

REIS, L. F. S. S. D. e QUEIROZ, S. M. P. **Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

RIBEIRO, D. O. Estudo de viabilidade econômica da implantação do programa de gestão ambiental de resíduos sólidos de construção civil: estudo de caso. **Instituto ETHOS de empresas e responsabilidade social**, 2006. Disponível em: < [http://www.ethos.org.br/\\_Uniethos/documents/EstudoDeViabilidadeEconomica.pdf](http://www.ethos.org.br/_Uniethos/documents/EstudoDeViabilidadeEconomica.pdf)>. Acesso em: 19 out. 2011.

SALGADO, J. C. P. **Técnicas e práticas construtivas para edificação**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.

SILVA, A. F. F. **Gerenciamento de resíduos da construção civil de acordo com a resolução CONAMA nº 307/02** – Estudo de caso para um conjunto de obras de pequeno porte. 2007. 102 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: < <http://www.sindusconsp.com.br/>>. Acesso em: 4 out. 2011.

SOUZA, U. E. L.; PALIARI, J. C.; AGOPYAN, V.; ANDRADE, A. C. de. Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 4, n. 4, p. 33-46, out./dez.

2004.

VITERBO, J. E. **Sistema integrado de gestão ambiental:** como implementar um sistema de gestão que atenda a norma ISO 14001, a partir de um sistema baseado na norma ISO 9000. 2ª edição. São Paulo: Aquariana, 1998.

**APÊNDICE 1 – LISTA DETALHADA DA LEGISLAÇÃO APLICADA**

<b>CÓDIGO</b>	<b>LEGISLAÇÃO</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>DATA DE EMISSÃO</b>
LF - 01	Lei Federal	4.771	Institui o Código Florestal.	15/9/1965
	Lei Federal	5.318	Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento.	26/9/1967
	Lei Federal	6.803	Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição e dá outras providências.	2/7/1980
LF - 02	Lei Federal	6.938	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.	31/8/1981
	Lei Federal	7.347	Disciplina a Ação Civil Pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e turístico, e dá outras providências.	24/7/1985
	Lei Federal	7.735	Dispõe sobre a extinção de órgão e entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, e dá outras providências.	22/2/1989
	Lei Federal	7.797	Cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente, e dá outras providências.	10/7/1989
	Lei Federal	7.804	Altera a 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a 6.803, de 2 de junho de 1980, e dá outras providências.	18/7/1989
	Lei Federal	7.957	Altera o art. 3º da Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, dispõe sobre a Tabela de Pessoal do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, e dá outras providências.	20/12/1989
LF - 03	Lei Federal	8.723	Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências.	28/10/1993

	Lei Federal	8.746	Cria, mediante transformação, o Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, altera a redação de dispositivos da Lei nº 8.490, de 19 de novembro de 1992, e dá outras providências.	9/12/1993
LF - 04	Lei Federal	9.433	Dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos e institui o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	8/1/1997
	Lei Federal	9.605	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.	12/2/1998
	Lei Federal	9.966	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleos e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.	28/4/2000
	Lei Federal	10.165	Altera a 6.938/81, institui a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental - TCFA.	27/12/2000
LF - 05	Lei Federal	10.295	Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências.	17/10/2001
	Lei Federal	10.406	Institui o Código Civil	10/1/2001
LF - 06	Lei Federal	12.305	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências.	2/8/2010
LE - 01	Lei Estadual - MS	90	Dispõe sobre as alterações do meio ambiente, estabelece normas de proteção ambiental e dá outras providências.	2/6/1980
LE - 02	Lei Estadual - MS	1.458	Dispõe sobre a reposição florestal do Estado do Mato Grosso do Sul, e dá outras providências.	14/12/1993
LE - 03	Lei Estadual - MS	2.080	Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado de Mato Grosso do Sul visando o controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais, e dá outras providências.	13/1/2000
	Lei Estadual - MS	2.256	Dispõe sobre o Conselho Estadual de Controle Ambiental, e dá outras providências	9/7/2001

	Lei Estadual - MS	2.257	Dispõe sobre as diretrizes do licenciamento estadual, estabelece prazos para a emissão de Licenças e Autorizações Ambientais, e dá outras providências.	9/7/2001
LE - 04	Lei Estadual - MS	2.406	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos	29/1/2002
	Lei Estadual - MS	3.480	Institui os Cadastros Técnico-Ambiental Estadual, cria a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental Estadual (TFAE) e a Taxa de Transporte e Movimentação de Produtos e Subprodutos Florestais (TMF), inclui dispositivos ao Anexo único da Lei nº 1.810, de 22 de dezembro de 1997, e dá outras providências.	20/12/2007
LE - 05	Lei Estadual - MS	3.709	Fixa a obrigatoriedade de compensação ambiental para empreendimentos e atividades geradoras de impacto ambiental negativo não mitigável, e dá outras providências	16/7/2009
	Decreto	78	Aprova a Estrutura Regimental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, e dá outras providências.	5/4/1991
	Decreto	122	Dá nova redação ao artigo 41 do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990.	17/5/1991
	Decreto	1.160	Cria a Comissão Interministerial para o Desenvolvimento Sustentável - CIDES, e dá outras providências. Revoga o Decreto nº 99.221, de 25 de abril de 1990, e o Decreto de 24 de janeiro de 1991.	21/6/1994
	Decreto	1.205	Aprova a Estrutura Regimental do Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal, e dá outras providências.	1/8/1994
	Decreto	1.413	Dispõe sobre o Controle da Poluição do Meio Ambiente por atividades industriais.	14/8/1975

	Decreto	1.523	Altera os artigos 5º, 6º, 10º e 11º do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, que regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente.	13/6/1995
	Decreto	1.542	Altera o artigo 5º do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, que regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional de Meio Ambiente.	27/6/1995
	Decreto	1.696	Cria a Câmara de Política dos Recursos Naturais, do Conselho de Governo.	13/11/1995
	Decreto	2.063	Dispõe sobre as multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos e dá outras providências.	6/10/1983
	Decreto	3.179	Dispõe sobre especificações das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.	21/9/1999
	Decreto	3.524	Regulamenta a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989 que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências.	26/6/2000
D - 01	Decreto	4.059	Regulamenta a Lei 10.295, de 17 de outubro de 2001, que dispõe sobre a política nacional de conservação e uso racional de energia, e dá outras providências.	19/12/2001
	Decreto	4.136	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei 9.966/00 e dá outras providências.	20/2/2002

	Decreto	6.101	<p>Aprova a estrutura regimental e o quadro demonstrativo dos cargos em comissão e das funções gratificadas do Ministério do Meio Ambiente, e dá outras providências.</p>	26/4/2007
	Decreto	6.514	<p>Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.</p>	22/7/2008
D - 02	Decreto	24.643	<p>Institui o Código de Águas, estabelece definições e regras gerais sobre o uso da água no território nacional.</p>	10/7/1934
	Decreto	33.942	<p>Dá nova redação aos artigos 4º, 5º, 6º, 7º, 10º e 11º do decreto 99.274.</p>	27/9/2001
	Decreto	76.389	<p>Dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial de que trata o Decreto-Lei 1.413, de 14 de agosto de 1975, e dá outras providências.</p>	3/10/1975
D - 03	Decreto	79.367	<p>Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade da água e dá outras providências.</p>	9/3/1977
	Decreto	88.821	<p>Aprova o Regulamento para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos, e dá outras providências.</p>	6/10/1983
	Decreto	92.302	<p>Regulamenta o Fundo para Reconstituição de Bens Lesados de que trata a Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985, e dá outras providências.</p>	16/1/1986
	Decreto	96.044	<p>Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, e dá outras providências.</p>	18/5/1988
	Decreto	97.632	<p>Dispõe sobre a regulamentação do artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências.</p>	10/4/1989
	Decreto	99.244	<p>Dispõe sobre a reorganização e o funcionamento dos órgãos da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências.</p>	10/5/1990
	Decreto	99.274	<p>Regulamenta a Lei 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental e sobre a política nacional do meio ambiente, e dá outras providências.</p>	6/6/1990

DE - 01	Decreto Estadual - MS	7.808	Regulamenta a Lei nº 1.458, de 14 de dezembro de 1993, que dispõe sobre a reposição florestal no Estado do Mato Grosso do Sul, e dá outras providências.	25/5/1994
	Decreto Estadual - MS	11.408	Disciplina o licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades localizados nas áreas de preservação permanente, e dá outras providências.	23/9/2003
	Decreto Estadual - MS	11.708	Disciplina o procedimento para a exigência de reparação ou indenização ambiental e a conversão de multa administrativa ambiental em processo de auto de infração.	27/10/2004
DE - 02	Decreto Estadual - MS	12.909	Regulamenta a Lei Estadual nº 3.709, de 16 de julho de 2009, que fixa a obrigatoriedade de compensação ambiental para empreendimentos e atividades geradoras de impacto ambiental negativo não mitigável, e dá outras providências.	29/12/2009
R - 01	Resolução	510	Dispõe sobre a circulação e fiscalização de veículos automotores diesel.	3/3/1977
	Resolução CONAMA	1	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para Avaliação de Impactos Ambientais.	23/1/1986
R - 02	Resolução CONAMA	1	Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.	8/3/1990
R - 03	Resolução CONAMA	1	Estabelece, para veículos automotores nacionais e importados, exceto motocicletas, motonetas, triciclos, ciclomotores, bicicletas com motor auxiliar e veículos assemelhados, nacionais e importados, limites máximos de ruído.	11/2/1992
	Resolução CONAMA	1	Estabelece critérios para o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental.	13/6/1988
	Resolução CONAMA	2	Dispõe sobre o programa nacional de educação e controle da poluição sonora - silêncio.	8/3/1990
R - 04	Resolução CONAMA	3	Dispõe sobre níveis de emissão de aldeídos no gás e escapamento de veículos automotores.	15/6/1989

R - 05	Resolução CONAMA	3	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar previstos no PRONAR (Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar).	28/6/1990
	Resolução CONAMA	3	Dispõe sobre a reformulação da Portaria/GM/MINTER/ nº 13 sobre classificação das Águas Interiores no Território Nacional.	5/6/1984
R - 06	Resolução CONAMA	5	Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (PRONAR).	15/6/1989
R - 07	Resolução CONAMA	5	Dispõe sobre a destinação final de resíduos sólidos. Define normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos.	5/8/1993
R - 08	Resolução CONAMA	6	Regulamenta o licenciamento de resíduos industriais perigosos.	15/6/1988
	Resolução CONAMA	6	Aprova os modelos de publicação de pedidos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão, e aprova os novos modelos para publicação de licenças em periódicos e no Diário Oficial do Estado.	24/1/1986
R - 09	Resolução CONAMA	7	Define as diretrizes básicas e padrões de emissão para o estabelecimento de programas de inspeção e manutenção para veículos automotores em uso - I/M.	31/8/1993
	Resolução CONAMA	8	Dispõe sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes do ar para processos de combustão externa de fontes fixas de poluição. Complementa a resolução nº 5 de junho de 1989.	6/12/1990
R - 10	Resolução CONAMA	9	Estabelece definições e torna obrigatório o recolhimento e destinação adequada de todo o óleo lubrificante usado ou contaminado.	31/8/1993
	Resolução CONAMA	11	Altera e acrescenta incisos na Resolução CONAMA 1/86 que institui o RIMA.	18/3/1986
	Resolução CONAMA	16	O Conselho Nacional de Recursos Hídricos estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.	8/5/2001
R - 11	Resolução CONAMA	18	Dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores - Proconve.	6/5/1986

	Resolução CONAMA	20	Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do território nacional.	18/6/1986
	Resolução CONAMA	225	Determina a numeração sequencial das Resoluções do CONAMA.	20/8/1997
	Resolução CONAMA	230	Dispõe sobre a proibição do uso de equipamentos que possam reduzir, nos veículos automotores, a eficácia do controle de emissão de ruídos e de poluentes atmosféricos.	22/8/1997
	Resolução CONAMA	241	Dispõe sobre os prazos para o cumprimento das exigências relativas ao PROCONVE para os veículos importados.	30/6/1998
R - 12	Resolução CONAMA	251	Estabelece critérios, procedimentos e limites máximos de capacidade da emissão de escapamento para avaliação do estado de manutenção dos veículos automotores do ciclo diesel, em uso no território nacional, a serem utilizados em programas de I/M.	12/1/1999
	Resolução CONAMA	237	Dispõe sobre os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental e no exercício da competência, bem como as atividades e empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.	19/12/1997
	Resolução CONAMA	257	Estabelece que pilhas e baterias que contêm em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, tenham os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequado.	30/6/1999
	Resolução CONAMA	263	Trata do descarte de pilhas e baterias, complementando a Resolução n° 257, de 30 de julho de 1999.	12/11/1999

	Resolução CONAMA	273	O Conselho Nacional do Meio Ambiente, no uso das competências que lhe foram conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de julho de 1990, e tendo em vista o disposto na Resolução Conama nº 273, de 29 de novembro de 2000 e em seu Regimento Interno, e considerando que toda instalação e sistemas de armazenamento de derivados de petróleo e outros combustíveis, configuram-se como empreendimentos potencialmente ou parcialmente poluidores e geradores de acidentes ambientais.	29/11/2000
R - 13	Resolução CONAMA	275	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.	25/4/2001
	Resolução CONAMA	279	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.	27/6/2001
	Resolução CONAMA	281	Dispõe sobre modelos de publicações de pedidos de licenciamento.	12/7/2001
	Resolução CONAMA	306	Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais.	5/1/2002
R - 14	Resolução CONAMA	307	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.	5/7/2002
	Resolução CONAMA	313	Dispõe sobre o inventário dos resíduos sólidos industriais.	29/10/2002
	Resolução CONAMA	314	Dispõe sobre o registro de produtos destinados à remediação e dá outras providências.	29/10/2002
	Resolução CONAMA	316	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.	29/10/2002
	Resolução CONAMA	328	Institui a Câmara Técnica de Economia e Meio Ambiente.	25/4/2003
	Resolução CONAMA	330	Institui a Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos.	25/4/2003
	Resolução CONAMA	333	Institui a Câmara Técnica de Controle e Qualidade Ambiental.	25/4/2003

R - 15	Resolução CONAMA	357	Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.	17/3/2005
R - 16	Resolução CONAMA	362	Estabelece novas diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado.	23/6/2005
	Resolução CONAMA	371	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobranças, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindo de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.	5/4/2006
	Resolução CONAMA	377	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.	9/10/2006
	Resolução CONAMA	378	Define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso II, 1º, art. 19 da Lei nº 4.771, 15 de setembro de 1965, e dá outras providências.	19/10/2006
	Resolução CONAMA	381	Altera os dispositivos da Resolução nº 306, de 5 de julho de 2002, e o Anexo II, que dispõe sobre os requisitos mínimos para realização de auditoria ambiental.	14/12/2006
	Resolução CONAMA	382	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.	26/12/2006
	Resolução CONAMA	401	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.	4/11/2008
	Resolução CONAMA	410	Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no Art. 3º da Resolução nº 397, de 3 de abril de 2008.	4/5/2009

	Resolução CONAMA	416	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus insersíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.	30/9/2009
R -17	Resolução CONAMA	420	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrências da atividades antrópicas.	28/12/2009
P - 01	Portaria IBAMA	85	Dispõe sobre a criação e adoção de um programa interno de autofiscalização da correta manutenção da frota quando a emissão de fumaça preta a toda empresa que possuir frota própria de transporte de carga ou de passageiro.	17/10/1996
	Portaria	160	Institui a Política de Informação do Ministério do Meio Ambiente.	19/5/2009
P - 02	Portaria IBAMA	348	Fixa novos padrões de qualidade do ar e as concentrações de poluentes atmosféricos visando a saúde e o bem-estar da população, da flora e da fauna.	14/3/1990
P - 03	Portaria	1.274	Submete a controle e fiscalização os produtos químicos relacionados nas listas I, II, III, IV e nos seus respectivos adenos, constantes do anexo I.	26/8/2003
	Portaria	3.214	Aprova as normas regulamentadoras - NR - do capítulo V, título II, da Consolidação das leis do trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho.	8/6/1978
NR - 01	Norma Regulamentadora	9	Programa de prevenção de riscos ambientais.	6/7/1978
	Norma Regulamentadora	11	Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais.	6/7/1978
NR - 02	Norma Regulamentadora	18	Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.	6/7/1978
NR - 03	Norma Regulamentadora	20	Líquidos combustíveis e inflamáveis.	6/7/1978