

FAEX - FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS DE EXTREMA

KARINA DE FÁTIMA COUTO

**AÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO  
CIVIL: estudo de caso sobre a empresa Usina Reciclagem**

Extrema – MG

2018

KARINA DE FÁTIMA COUTO

**AÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO  
CIVIL: estudo de caso sobre a empresa Usina Reciclagem**

Trabalho de Conclusão de Curso da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas de Extrema, sob orientação do Prof. Me. José Eduardo do Couto Barbosa, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Extrema – MG

2018

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar sabedoria e força para chegar até aqui e conseguir concluir esse curso e trabalho.

Agradeço a toda minha família, em especial aos meus pais: Lazara e Benedito, minha irmã Cássia e meu namorado Vitor que estiveram do meu lado todos esses anos me apoiando, incentivando e ajudando, não me deixando desistir, pois foram anos muito difíceis.

Aos meus queridos amigos, em especial: Alex, Brenda, Ivo, Ederson, Joana, Pedro, Rafael e Thaiz pelos grupos de estudos, parceria, paciência e dedicação, com certeza eles foram essenciais para a conclusão dessa etapa de minha vida.

Ao Prof. Me. José Eduardo do Couto Barbosa pela orientação, atenção e boa vontade em me receber e responder meus e-mails com dúvidas durante a execução desse trabalho.

Agradeço a Sarah e Ulisses, os proprietários da empresa em estudo, pela atenção, simpatia e dedicação, onde me forneceram informações essenciais para a execução desse trabalho, eles que estavam sempre dispostos a ajudar e tirar minhas dúvidas.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que fizeram parte dessa etapa de minha vida, me ajudando de alguma maneira a concluir esse curso, sem elas não conseguiria chegar até aqui, pois aprendi ao longo desses anos que ninguém trabalha sozinho e essas pessoas foram essenciais e fundamentais para que isso tudo fosse possível, meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

Atualmente tem-se discutido muito sobre as questões ambientais no setor da construção civil. Este setor tem um importante papel social, econômico e ambiental, mas é um setor que causa grande impacto ambiental devido ao grande número de entulho que é gerado e a quantidade de matéria – prima que é extraída da natureza. O presente trabalho utilizou como área geral de estudo uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil, denominada USINA RECICLAGEM localizada no município de Bragança Paulista, sendo a única empresa licenciada da região. Este trabalho teve por objetivo entender as ações sustentáveis de reciclagem realizadas pela empresa e salientar os benefícios socioeconômico e ambiental. A metodologia envolveu inicialmente o levantamento de dados através de visitas à empresa e entrevistas aplicadas a sócia e ao proprietário da empresa. A realização deste trabalho permitiu entender o processo de funcionamento de uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil e sobre a aplicação de sustentabilidade no ramo da construção civil, visualizando sua importância para o crescimento e desenvolvimento de um país, entende - se que a sustentabilidade veio com o intuito de resolver os problemas atuais voltados ao impacto ambiental e garantir os recursos naturais para as futuras gerações, permitindo uma melhor qualidade de vida a todos.

**Palavras-chave:** Construção civil. Resíduos. Sustentabilidade. Reciclagem. Impacto ambiental.

## ABSTRACT

*Currently, there has been much discussion on environmental issues in the construction sector. This sector has an important social, economic and environmental role, but it is a sector that causes great environmental impact due to the large number of rubble that is generated and the amount of raw material extracted from nature. The present work used as a general area of study a recycling plant for the construction industry, denominated RECYCLING USINA located in the city of Bragança Paulista, being the only licensed company of the region. This work aimed to understand the sustainable actions of recycling carried out by the company and to highlight the socioeconomic and environmental benefits. The methodology initially involved the collection of data through visits to the company and interviews applied to the partner and the business owner. The accomplishment of this work allowed to understand the process of operation of a recycling plant of the civil construction and about the application of sustainability in the branch of civil construction, visualizing its importance for the growth and development of a country, it is understood that the sustainability came with the purpose of solving the current problems related to the environmental impact and guarantee the natural resources for future generations, allowing a better quality of life for all.*

**Keywords:** *Civil construction. Waste. Sustainability. Recycling. Environmental impact.*

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| FIGURA 1- CICLO DA LOGÍSTICA REVERSA .....                     | 18 |
| FIGURA 2- TRIPÉ DA SUSTENTABILIDADE .....                      | 19 |
| FIGURA 3 - LAYOUT DA EMPRESA .....                             | 23 |
| FIGURA 4 - ORGANOGRAMA DA USINA RECICLAGEM .....               | 25 |
| FIGURA 5 - GALPÃO FECHADO E BAIAS .....                        | 26 |
| FIGURA 6 - GALPÃO COBERTO PARA RECEBER OS CAMINHÕES .....      | 26 |
| FIGURA 7 - RETROESCAVADEIRA E BRITADOR FIXO.....               | 27 |
| FIGURA 8 - ESTEIRA PARA CONDUZIR A BICA CORRIDA.....           | 27 |
| FIGURA 9 - BAIÁ PARA ARMAZENAR O GESSO .....                   | 29 |
| FIGURA 10 - BAIAS.....   | 30 |
| FIGURA 11 - PRODUÇÃO DA BICA CORRIDA RECICLADA.....            | 30 |
| FIGURA 12 - PROCESSO DE FUNCIONAMENTO DA USINA RECICLAGEM..... | 31 |
| FIGURA 13 - LOCAL DE RECEBIMENTO DOS RESÍDUOS: TRIAGEM .....   | 32 |
| FIGURA 14 - LOCAL DE RECEBIMENTO DOS RESÍDUOS: TRIAGEM .....   | 32 |
| FIGURA 15 - RESÍDUOS SEPARADOS: AGUARDANDO A BRITAGEM.....     | 33 |
| FIGURA 16 - PROCESSO DE BRITAGEM DOS RESÍDUOS .....            | 33 |
| FIGURA 17 - BICA CORRICA RECICLADA.....                        | 35 |
| FIGURA 18 - MODELO DE PENEIRA.....                             | 36 |
| FIGURA 19 - BLOQUETES RECICLADOS.....                          | 36 |

## LISTA DE QUADROS

|  |    |
|--|----|
| QUADRO 1- COMPOSIÇÃO DO SISNAMA.....                     | 21 |
| QUADRO 2 - CARGOS E FUNÇÕES DOS FUNCIONÁRIOS .....       | 24 |
| QUADRO 3 - EQUIPAMENTOS, LOCAIS E MÁQUINAS DA USINA..... | 25 |
| QUADRO 4 - EMPRESAS PARCEIRAS .....                      | 28 |
| QUADRO 5 - MÉDIA MENSAL DE RESÍDUOS .....                | 29 |
| QUADRO 6 - DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS .....                 | 34 |
| QUADRO 7 - AÇÕES FUTURAS DA USINA RECICLAGEM .....       | 35 |

## LISTA DE ABREVIações

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ABRECON - Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolições  
ATT- Área de Transbordo e Triagem  
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo  
CMMAD - Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento  
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CTR - Controle de Transporte de Resíduo  
EIA - Estudo de Impacto Ambiental  
FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente  
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
ISO - Organização Internacional de Normalização  
LI – Licença de Instalação  
LO – Licença de Operação  
LP - Licença Prévia  
MMA - Ministério do Meio Ambiente  
ONU - Organização das Nações Unidas  
PMGRCC - Plano Municipal de Gestão dos Resíduos da Construção Civil  
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos  
PPL – Pessoa, Planeta e Lucro  
R.R.C.C. - Reciclagem de Resíduos da Construção Civil  
RCC - Resíduos da Construção Civil  
RCD - Resíduos da Construção e Demolição  
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental  
SEMA - Secretaria do Meio Ambiente  
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente  
TBL – Triple Bottom Line

## SUMÁRIO

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1</b>  | <b>INTRODUÇÃO</b> .....   | <b>9</b>  |
| 1.1.      | OBJETIVOS.....  | 10        |
| <b>2</b>  | <b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....  | <b>11</b> |
| 2.1.      | RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) OU RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) .....    | 11        |
| 2.1.1.    | <b>Classificação dos RCC ou RCD</b> .....   | <b>11</b> |
| 2.2.      | GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: REDUÇÃO, REUSO, RECICLAGEM E DESCARTE ADEQUADO.....  | 12        |
| 2.2.1.    | <b>Redução</b> .....  | <b>13</b> |
| 2.2.2.    | <b>Reúso</b> .....  | <b>13</b> |
| 2.2.3.    | <b>Reciclagem</b> .....   | <b>14</b> |
| 2.2.4.    | <b>Descarte final adequado dos resíduos</b> .....                                       | <b>15</b> |
| 2.3.      | SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....  | 15        |
| 2.4.      | LICENCIAMENTO AMBIENTAL .....   | 20        |
| 2.4.1.    | <b>Licença prévia (LP)</b> .....  | <b>22</b> |
| 2.4.2.    | <b>Licença de instalação (LI)</b> .....   | <b>22</b> |
| 2.4.3.    | <b>Licença de operação (LO)</b> .....   | <b>22</b> |
| <b>3.</b> | <b>DESENVOLVIMENTO</b> .....  | <b>23</b> |
| 3.1.      | ESTUDO DE CASO: USINA RECICLAGEM .....  | 23        |
| 3.1.1.    | <b>Caracterização da empresa</b> .....  | <b>23</b> |
| 3.1.2.    | <b>Principais resíduos da construção civil resultantes das ações das empresas</b> ..... | <b>28</b> |
| 3.1.3.    | <b>Ações sustentáveis desenvolvidas pela empresa</b> .....                              | <b>31</b> |
| <b>4.</b> | <b>CONCLUSÃO</b> .....  | <b>37</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b> | <b>39</b> |
|--|-----------|

## 1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é de suma importância para toda a população, entendendo que o mesmo tem importante papel social, econômico e ambiental. Com o crescimento acelerado da urbanização, conseqüentemente, o aumento de novas construções, demolições e reformas tem sido constante. Acompanhando este crescimento, está o aumento do uso de recursos naturais e a grande geração de resíduos sólidos (GAEDE, 2008). Estas questões ambientais têm se tornado motivo de grande preocupação, pensando nisso, a reciclagem de resíduos da construção civil (RCC) tem sido uma alternativa que busca reduzir os custos e atender as legislações ambientais.

Este trabalho buscou estudar uma empresa de reciclagem de resíduos da construção civil e entender suas ações de sustentabilidade. A empresa estudada USINA RECICLAGEM, trabalha no descarte dos entulhos e resíduos da construção civil em uma atividade sustentável, gerando: redução de custos; simplificação dos processos da construção civil; diminuição dos impactos ambientais das atividades do setor.

Este estudo teve por base a resolução do CONAMA N°307/2002, que estabelece critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, e a LEI N° 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A metodologia de trabalho foi baseada no método do estudo de caso, pois se limita à investigação de um mesmo fenômeno em uma mesma organização, em um determinado período de tempo. O estudo de caso, segundo Yin (2001), é um questionamento empírico que investiga um fenômeno contemporâneo. Assim este estudo caracteriza-se como exploratório e descritivo. O estudo é exploratório, pois através de atividades de campo pretende entender os processos de reciclagem de resíduos da construção civil, ou seja, a coleta de dados da usina será feito através de entrevistas e visitas no local. E é descritivo, uma vez que pretende descrever as ações sustentáveis realizadas pela empresa em estudo (GIL, 2002).

## 1.1.OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi entender as ações sustentáveis de reciclagem realizadas pela empresa em estudo. Também se teve por objetivos: apresentar os dados levantados, analisar seu conteúdo e mostrar a importância de adotar essa prática sustentável mercado atual, salientando seus benefícios econômicos e ao meio ambiente.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico apresenta informações importantes para uma melhor compreensão da pesquisa, ele expõe a literatura em que será baseada o trabalho.

### 2.1. RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) OU RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)

A definição para RCC ou RCD de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004b, p. 1) é: “resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos”. Esses tipos de resíduos também são conhecidos como entulho. Alguns exemplos de entulho são: restos de blocos, telhas, tubulações, tijolos, forros, gessos, tintas, vidros, concretos, argamassas, solos, madeiras, etc.

A Resolução N° 307 (CONAMA, 2002), diz que é de responsabilidade do gerador de resíduos a sua gestão, devendo identificar, quantificar e transportar para um local onde será disposto corretamente de acordo com esta resolução. É de responsabilidade do município fiscalizar a destinação desses resíduos, através de um documento chamado Controle de Transporte de Resíduo (CTR). Esse documento permite rastrear o resíduo desde o gerador até o local de destinação, ele é fornecido pelo transportador e contém três vias: uma para o gerador, outra para o transportador e a outra para o destinatário (aterro licenciado ou uma usina de reciclagem).

#### 2.1.1. Classificação dos RCC ou RCD

Segundo a Resolução N° 307 (CONAMA, 2002), os resíduos da construção civil são classificados em quatro classes, sendo elas: A, B, C e D:

- **Classe A** – resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados: tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassas, concretos, blocos, tubos, meio-fio, solos de terraplanagem, etc;
- **Classe B** – resíduos recicláveis para outras destinações como: plásticos, papel, papelão, metais, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias, gesso, etc;
- **Classe C** – resíduo sem possibilidade de reciclagem ou recuperação economicamente viável até o momento;

- **Classe D** – são resíduos perigosos como: tintas, solventes, óleos, materiais que contenham amianto ou produtos que prejudiquem a saúde;

Os resíduos sólidos de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004) também são classificados conforme o seu nível de agressividade ao meio ambiente e cada tipo de resíduo direcionado a um aterro específico:

- **Classe I – Perigosos:** Resíduos que apresentem características de periculosidade, inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos e patogênicos.

Encaminhados para: Aterro de Resíduos Perigosos.

- **Classe II – Não perigosos:** Resíduos domiciliares, sucatas, papel, papelão, plásticos, borrachas madeiras, minerais não metálicos.

Encaminhados para: Aterro de Resíduos não Perigosos.

- **Classe II A – Não inertes:** Resíduos biodegradáveis, combustíveis e solúveis em água.

Encaminhados para: Aterro Sanitário.

- **Classe II B – Inertes:** Resíduos que não sofrem alterações químicas ou físicas com o passar do tempo, e não afetam o solo ou a água.

Encaminhados para: Área de Transbordo e Triagem (ATT); Aterro de Inertes; Usina de Reciclagem de RCD.

## 2.2. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: REDUÇÃO, REUSO, RECICLAGEM E DESCARTE ADEQUADO

Em um processo de construção são gerados muitos resíduos, desde o início da obra começando pelo canteiro de obras, seguido pela fase construtiva, de manutenção, reformas e demolições (JOHN; AGOPYAN, 2000).

O gerenciamento de resíduos sólidos é um conjunto de atividades, onde mostra todas as etapas que ocorrem desde a coleta dos resíduos, transporte, tratamento até destinação final correta. É necessário criar um Plano Municipal de Gestão dos Resíduos da Construção Civil (PMGRCC), que no processo de gerenciamento se faz necessário aos pequenos geradores (até 1m<sup>3</sup>), e é obrigatório aos grandes geradores (Construtoras, empreendedores e transportadores). Ele busca conciliar a atividade produtiva com condições de um desenvolvimento sustentável (CONAMA, 2002).

De acordo com Nagalli (2014) o gerenciamento de resíduos sólidos foi regulamentado pela PNRS em 2010, com o objetivo de garantir que durante o processo produtivo a gestão dos resíduos seja executada de forma correta e organizada, se baseando em um planejamento de estratégias que buscam minimizar os danos causados ao meio ambiente e preservar os recursos naturais, através de obrigações que a lei exige dos governantes e das corporações, com intenção de obter um resultado por meio de redução de desperdícios; reúso sempre que possível; reciclagem; e descarte adequado em áreas licenciadas.

### **2.2.1. Redução**

A redução é o termo mais importante, pois se aplica na diminuição de desperdícios encontrados em uma obra. Uma maneira de ajudar nesse processo é implantar processos de gestão à obra, como por exemplo, um bom planejamento aplicando cursos e treinamentos para a empresa obter mais organização e controle, resultando em menos perdas, tanto dos materiais quanto da mão de obra.

Hoje em dia existem também softwares que permitem visualizar informações detalhadas de um projeto, como posicionamento de canos, iluminação, até dados financeiros, podendo incluir informações durante o processo de construção, permitindo visualizar possíveis imprevistos. Com uma gestão eficiente e bem planejada terá uma visão melhor de seus gastos, evitando imprevistos e a compra de materiais desnecessários (MATTOS, 2014).

### **2.2.2. Reúso**

O termo reúso se aplica em aproveitamento de um produto sem que ele sofra qualquer tipo alteração biológica, física ou físico-química, ele ainda pode ser utilizado, antes de ser jogado fora.

Na construção civil para a reutilização dos materiais é preciso uma organização e muito cuidado para a separação dos materiais, para que não fiquem muito misturados e nem danifiquem os materiais. Os materiais que são considerados reutilizados são, por exemplo: os caixilhos, portas, janelas, piso, painéis, pias, etc. Se retirados com cuidado, podem ser recolocados e reutilizados (CORRÊA , 2009).

### 2.2.3. Reciclagem

A reciclagem é o processo de transformação onde altera propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas de um produto, ou seja, o aproveitamento de materiais que depois de usados, geralmente não mantém sua devida funcionalidade, podendo ser reutilizados total ou parcialmente como matéria-prima na fabricação de novos produtos.

Na Construção Civil é gerado muito entulho, pois no processo de construção existem muitas sobras, quebras de materiais, imprevistos que pode aplicar em demolições e desperdícios. A reciclagem de resíduos da construção civil (RCC) tem sido uma alternativa que busca reduzir o uso de recursos naturais e diminuir os custos e atendendo também as legislações ambientais.

Os resíduos considerados recicláveis, de acordo com a Resolução 307 (CONAMA, 2002), são os de Classe A como: tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassas, concretos, blocos, tubos, meio-fio, solos de terraplanagem. E também os de Classe B como: plásticos, papel, papelão, metais, madeiras, entre outras coisas, e até mesmo o gesso que pode ser utilizado como ingrediente na produção de cimento.

De acordo com a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolições (ABRECON, 2018) para assegurar que esses resíduos sejam apropriados para reciclagem, devem ser separados e armazenados de forma organizada, de preferência nos próprios canteiros de obra, para facilitar as possibilidades de reciclagem e garantir sua qualidade, que variam de acordo com a composição e granulometria (Tamanho dos grãos do material) de cada resíduo.

O entulho se for reciclado corretamente, é considerado tão bom quanto à das matérias-primas originais, em alguns casos são até melhores que os originais, como por exemplo, a bica corrida reciclada que é usada para cascalhamento de estradas rurais, porque ela contém terra e dá uma melhor compactação do que as britas obtidas diretamente da pedreira.

O resíduo reciclado pode ser utilizado de diversas maneiras, como por exemplo:

- Blocos de concreto para vedação.
- Cascalhamento para pavimentação de ruas.
- Contrapiso e material para drenagens.
- Contenção de encostas.

- Banco e mesas para praças.
- Guia e tampas para bueiros.
- Tubo para esgotamento.
- Aterro e acerto topográfico de terrenos.

A reciclagem traz inúmeros benefícios socioambiental e econômico, com um bom planejamento para a implantação de uma usina de reciclagem, ela pode gerar um bom rendimento, além de diminuir o uso de recursos naturais e a geração de resíduos, que polui e traz muitos problemas para a sociedade.

#### **2.2.4. Descarte final adequado dos resíduos**

Segundo a PNRS (BRASIL, 2010), a disposição final seria o último lugar a ser enviado o resíduo, após passar pelo processo de redução, reutilização e reciclagem. A disposição final deve ser ambientalmente correta, em aterros específicos, a fim de evitar riscos à saúde pública e a degradação do meio ambiente. É proibida a disposição de resíduos nos seguintes locais:

- Mares, rios e lagos.
- Exposto a céu aberto.
- Queima a céu aberto ou em recipientes não licenciados.

O descarte irregular traz diversos problemas a sociedade e ao setor público:

- Proliferação de doenças.
- Aumento de enchentes.
- Desperdício de dinheiro público pela falta de planejamento, conhecimento e organização.
- Custos com limpeza corretiva.

### **2.3. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

A urbanização é necessária para o crescimento e desenvolvimento do país, porém demanda muitos recursos naturais e gera muitos resíduos, o que a torna muitas vezes insustentável.

O grande aumento populacional, conseqüentemente, aumenta a demanda para o ramo de construção civil, tornando assim necessário a construção de novas casas e

prédios e empreendimentos para acompanhar este crescimento. Há também obras abandonadas ou interditadas, gerando assim muitas demolições, conseqüentemente gerando mais entulhos (GAEDE, 2008).

De acordo com Pinto (1999), o entulho é o resíduo com maior volume na sociedade (representando cerca de 40 a 70%), desse valor 70% são de demolições e 30% somente de novas edificações; e muitas vezes são descartados de formas inadequadas e em lugares impróprios, causando um grande prejuízo social, econômico e ambiental.

Além da grande geração de entulhos, a extração de recursos naturais como a madeira, metais, areia, pedras entre outros, para construção civil tem afetado cada vez mais o equilíbrio do meio ambiente, pois a grande maioria não são renováveis e assim a preocupação ambiental vem surgindo crescentemente.

Os diversos problemas resultantes das ações antrópicas, têm gerado um desequilíbrio ambiental resultando assim em enchentes, desastres ecológicos e a falta de recursos naturais, pode-se assim dizer que o desenvolvimento sustentável veio com o intuito de resolver esses problemas atuais e garantir esses recursos que nosso planeta oferece para as futuras gerações.

Em busca desse equilíbrio, em 1972 a ONU (Organização das Nações Unidas) realizou uma Conferência em Estocolmo pela primeira vez, em que ressalta a grande preocupação das ações do homem perante o meio ambiente. Em cima dessa Conferência foi produzido o relatório “Novo Futuro Comum” em 1987 pela CMMAD (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento), oficializando o termo “desenvolvimento sustentável” (REIS; FADIGAS; CARVALHO, 2005).

O desenvolvimento sustentável é um conjunto de ações que buscam solucionar os atuais problemas resultantes do crescimento urbano acelerado. Estas buscam atender as necessidades constantes do homem e também assegurar a vida humana, enfatizando a conservação do meio ambiente (REIS; FADIGAS; CARVALHO, 2005).

Atualmente no Brasil, a Resolução N° 307 (CONAMA, 2002), diz que todo gerador de resíduos deve ser responsável pela sua gestão, os empreendedores estão à procura de sustentabilidade em seus empreendimentos, em busca de uma certificação ambiental, que é de suma importância aos negócios que desejam expandir, fazendo exportações e evitando “impostos ecológicos”. Uma empresa com uma certificação ambiental é bem vista aos olhos dos consumidores, fornecedores e parceiros, uma vez que empresas com esses certificados mostram a importância e

respeito que elas têm perante o meio ambiente e sociedade, tornando uma empresa mais competitiva no mercado (NAHUZ, 1995).

Para obter esse certificado é necessário qualidade ambiental em todo seu processo, desde a compra da matéria prima, produção, transporte, comercialização até a disposição de resíduos, preservando seus recursos naturais, sendo necessária uma gestão ambiental. Um exemplo de certificação ambiental é a *International Organization for Standardization* (ISO) 14001, em português: Organização Internacional de Normalização, quem confere esse certificado é a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Conservar o meio ambiente é lei e obrigação de todos, principalmente dos grandes empreendimentos, que são os maiores geradores de resíduos. Pensando nisso foram criados órgãos federais, estaduais e municipais para fiscaliza-lo e conceder diretrizes para obter as licenças ambientais.

Para implantar sustentabilidade é necessária uma conscientização geral de toda sociedade, começando pelo governo, que age lentamente devido aos conflitos de um país em desenvolvimento e seguido, não menos importante a sociedade civil, que pode ajudar de diversas maneiras orientando as pessoas, pressionando o governo, participando de ações sociais com a intenção de conscientizar toda sociedade civil, portanto, “fazendo sua parte” (REIS; FADIGAS; CARVALHO, 2005).

De acordo com a Resolução N° 307 (CONAMA, 2002), uma maneira para aplicar a sustentabilidade e amenizar todo esse impacto, os geradores devem ter como objetivo a redução dos resíduos, seguido de reuso, reciclagem e destinação final adequada.

Deve – se aplicar o processo de logística reversa (FIGURA 1), enfatizando que se pode crescer aplicando práticas sustentáveis, promovendo uma melhor qualidade de vida, com condições dignas de moradia, gerando fontes de renda e preservando o meio ambiente, ou seja, interagir os valores que sustentam o tripé: econômico, ambiental e social. (NAGALLI, 2014).

Figura 1- Ciclo da logística reversa



Fonte: Guarneri (2011) apud NAGALLI (2014)

Atualmente se discute a sustentabilidade como todas as atividades ou ações do homem que atendam as necessidades atuais sem prejudicar o desenvolvimento das gerações futuras. Esta visa o desenvolvimento econômico e material de maneira a preservar o meio ambiente, através do uso consciente dos recursos naturais para que estes possam se perpetuar de forma a garantir que a humanidade sempre os tenham disponíveis.

A sustentabilidade tem por base três pilares: social, econômico e ambiental, eles devem trabalhar juntos para uma empresa se desenvolver de maneira sustentável, formando um tripé (FIGURA 2).

Figura 2- Tripé da sustentabilidade



Fonte: RAZÃO SOCIAL (2015)

Dessa maneira, desenvolveu – se um conceito chamado *Triple Bottom Line* (TBL), também conhecido como o PPL (pessoa, planeta e lucro). O tripé da sustentabilidade, possui em sua essência o conceito de trazer a harmonia entre as opiniões, de maneira a buscar um ambiente que propicie a implementação de práticas sustentáveis na empresa (GUARNIERI, 2011). O uso desse conceito só é aceitável se uma organização ou negócio for financeiramente viável, socialmente justo e ambientalmente responsável.

As ações de sustentabilidade no ramo da construção civil têm por base o tripé: ambiental, social e econômico. Para entender melhor os benefícios do tripé, podemos citar alguns exemplos:

- Redução de custos nas atividades de construção, pela troca de material convencional pelo reciclado.
- Oportunidade de renda, com empresas de reciclagem.
- Redução de gastos em obras de pavimentação, com a utilização de brita corrida reciclada.
- Redução do volume de resíduos gerados, evitando poluição e preservando a saúde pública.
- Preservação de recursos naturais finitos, garantindo para futuras gerações.

- Empresas que implantam sustentabilidade em seus negócios ganham maior prestígio, competitividade e destaque por sua responsabilidade socioambiental.

Neste contexto, a diminuição dos impactos ambientais está diretamente ligada à reciclagem, pois os resíduos e entulhos descartados em uma obra podem e devem ser reutilizados de forma consciente.

A reciclagem se fez necessária, pois dessa forma consegue-se dar encaminhamento aos entulhos que antes seriam tratados como algo sem valor e sem uma destinação correta, sendo descartados em rios, riachos, represas e mares, trazendo ainda mais danos ao meio ambiente, além dos já gerados na extração de pedras de pedreiras sob arbustos e grandes áreas verdes (CORRÊA , 2009).

Quando se recicla rejeitos de uma construção possibilita um desenvolvimento sustentável, pois se esta reutilizando materiais que muitas vezes são esquecidos ou descartados de forma incorreta para novas utilidades. Ao utilizar materiais recicláveis pode - se cortar gastos com extração, manipulação e transporte, conseguindo assim preços mais acessíveis sem perder a qualidade.

Hoje em dia pode - se reutilizar materiais de forma segura, prática e durável, pois o mercado vem crescendo e se atualizando cada dia mais, buscando novas formas de reutilização de resíduos da construção civil em diversas áreas.

#### 2.4. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O licenciamento ambiental é de acordo com a Resolução N° 237/97 (CONAMA) um conjunto de atividades administrativas que tem por objetivo assegurar o controle ambiental quando houver instalação de empreendimentos ou obras, sendo obrigatória a concessão do mesmo aos empreendimentos que são considerados poluidores ou que afetam de alguma maneira o meio ambiente.

A Lei Federal N° 6.938/81 que institui a Política Nacional do Meio Ambiente criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que veio com o intuito de garantir o cumprimento dessa lei. O SISNAMA é composto por um conjunto de órgãos, cada um desenvolvendo uma devida função (QUADRO 1). As Resoluções do CONAMA N° 001/86 e N° 237/97 estabelecem diretrizes e procedimentos para conceder a licença ambiental aos empreendimentos.

Os órgãos ambientais representados pelo SISNAMA são responsáveis por conceder a licença ambiental, podendo ser de nível federal, estadual e municipal,

levando em consideração o tamanho do impacto que o mesmo irá causar ao meio ambiente. É necessário obter a licença ambiental de nível federal, no caso o IBAMA, quando o impacto ocorre em mais de um estado ultrapassando limites territoriais. Quando o impacto ambiental ocorre em limites regionais o órgão responsável é de nível estadual.

Quadro 1- Composição do SISNAMA

| <b>Órgãos ambientais compostos pelo SISNAMA</b> |  |   |
|---|--|---|
| <b>Tipo de órgão</b>                            | <b>Descrição do órgão</b>  | <b>Representantes / Funções</b>   |
| Órgão Superior                                  | O Conselho de Governo  | Presidência da República.<br>Oferecer assessoramento em foco ao meio ambiente e os recursos ambientais.   |
| Órgão Consultivo e Deliberativo                 | Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)  | Assessorar, estudar e propor diretrizes e políticas governamentais para o meio ambiente ao Conselho de Governo.<br>Estabelece os padrões e normas para os Estados e Municípios. |
| Órgão Central                                   | A Secretaria do Meio Ambiente (SEMA)   | Planeja, coordena, supervisiona e controla, como órgão federal, a política nacional e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente.                                |
| Órgão Executor                                  | O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) | Executa e faz executar a política e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente, de acordo com as respectivas competências.                                       |
| Órgãos Seccionais                               | Órgãos estaduais (CETESB – SP/ FEAM – MG)  | Executam programas, projetos e controlam a fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental.   |
| Órgãos locais                                   | Órgãos municipais  | Controla e fiscaliza essas atividades, nas suas respectivas jurisdições.  |

Fonte: Lei Federal N° 6.938/81

O processo de licenciamento ambiental possui três etapas, sendo elas:

- Licença Prévia (LP).
- Licença de Instalação (LI).
- Licença de Operação (LO).

Todo processo de licenciamento ambiental tem prazo de validade, e deve - se obedecer às regras de acordo com o órgão solicitado, podendo ser cancelado a qualquer momento ao encontrar alguma irregularidade.

### **2.4.1. Licença Prévia (LP)**

A LP é a etapa inicial do licenciamento, onde será avaliada a localização e concepção, analisa - se o empreendimento será viável ou não, e estabelecendo as condições necessárias para a próxima fase, ao estabelecer essas condições será observado se haverá necessidade de solicitar um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) ao empreendimento, sendo exigência da Resolução N° 001/86 (CONAMA).

### **2.4.2. Licença de Instalação (LI)**

Logo após a Licença Prévia (LP) pode-se requeri a Licença de Instalação (LI), ela autoriza a instalação para o início da construção, de acordo com as medidas de proteção ambiental.

### **2.4.3. Licença de Operação (LO)**

A Licença de Operação (LO) deve ser solicitada assim que o empreendimento estiver pronto, pois ela autoriza o seu funcionamento, sendo assim, o projeto deve estar de acordo com as medidas determinadas nas licenças anteriores, respeitando as condições ambientais estabelecidas.

### 3. DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do trabalho mostra todas as etapas seguidas do estudo de caso da empresa USINA RECICLAGEM.

#### 3.1. ESTUDO DE CASO: USINA RECICLAGEM

O estudo de caso realizado na empresa USINA RECICLAGEM, procurou compreender, explorar e descrever as atividades desenvolvidas, através de pesquisas em campo.

##### 3.1.1. Caracterização da empresa

A empresa analisada foi a USINA RECICLAGEM – Reciclagem de Resíduos da Construção Civil (R.R.C.C.) (FIGURA 3) portadora do CNPJ 07815396/0001-74, localizada na Rua Luiz Izzo, nº 925, no bairro Bom Retiro, na cidade de Bragança Paulista, está situada em um terreno de 5000 m<sup>2</sup>, sendo a primeira empresa da região de R.R.C.C. licenciada pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) e está no mercado desde o dia 10 de dezembro de 2012.

A CETESB atua como uma agência do Governo do Estado de São Paulo, e tem como função ser responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades que possam prejudicar ou destruir o meio ambiente.

Figura 3 - Layout da empresa



Fonte: USINA (2018)

A USINA encontra-se no mercado a 7 anos, tendo muitas dificuldades para sua implantação desde o início. De acordo com o proprietário, a ideia inicial para criar a usina veio na inspiração de ajudar o município em prol da sustentabilidade. Com um ponto licenciado, receber o resíduo da região, e com o apoio da prefeitura lançando um edital pra compra desse agregado, mas não imaginavam as dificuldades que encontrariam no meio dessa jornada. Dentre as dificuldades destacam-se:

- Empresas de caçamba não apoiaram, pois teriam que pagar para fazer o descarte dos resíduos, sendo que, a maioria delas fazem este descarte de maneira irregular.
- Necessidade de abrir uma empresa de caçamba, para ter resíduos para reciclar, porque os caçambeiros não estavam fazendo a destinação no ponto licenciado.
- Para ser viável, houve uma necessidade de parceria com a prefeitura, para obter a logística reversa, a usina recebe o resíduo, transforma em bica corrida reciclada e a prefeitura reutiliza.
- Dificuldade em vender os agregados recicláveis, pois em Bragança tem muita pedreira, pode - se haver interesses pessoais econômicos.

A empresa é composta de cinco funcionários (QUADRO 2) e (FIGURA 4), e necessita de equipamentos, maquinários e locais específicos (QUADRO 3), (FIGURA 5), (FIGURA 6), (FIGURA 7) e (FIGURA 8) para receber clientes e os caminhões que descarregam os resíduos, também necessita de parcerias (QUADRO 4) para o funcionamento da mesma.

Quadro 2 - Cargos e funções dos funcionários

| <b>Cargo</b>                 | <b>Atividade desenvolvida</b>                     |
|------------------------------|---|
| Proprietário : Ulisses Nobre | Rotinas administrativas<br>Manutenção de máquinas |
| Sócia: Sarah Sardo           | Rotinas Administrativas<br>Financeiro             |
| Auxiliar Administrativo      | Auxiliar nas rotinas administrativas da empresa   |
| Funcionário 01               | Operador de Máquina                               |
| Funcionário 02               | Triagem dos resíduos                              |
| Funcionário 03               | Triagem dos resíduos                              |

Fonte: Entrevista com o proprietário (2018)

Figura 4 - Organograma da USINA RECICLAGEM



Fonte: Entrevista com o proprietário (2018)

Quadro 3 - Equipamentos, locais e máquinas da usina

| <b>Local/Equipamentos/ Máquinas</b> | <b>Função</b>                                      |
|-------------------------------------|--|
| Baias                               | Separação dos resíduos                             |
| Britador fixo                       | Britagem dos resíduos                              |
| Esteiras                            | Para conduzir a bica corrida                       |
| Galpão coberto                      | Para receber o caminhão e descarregar              |
| Galpão fechado                      | Para atividades administrativas e receber clientes |
| Retroescavadeira                    | Para levar os resíduos até o britador              |

Fonte: Entrevista com o proprietário (2018)

Figura 5 - Galpão fechado e baias



Fonte: Registro do próprio autor (2018)

Figura 6 - Galpão coberto para receber os caminhões



Fonte: Registro do próprio autor (2018)

Figura 7 - Retroescavadeira e britador fixo



Fonte: Registro do próprio autor (2018)

Figura 8 - Esteira para conduzir a bica corrida



Fonte: USINA (2018)

Quadro 4 - Empresas parceiras

| <b>EMPRESAS PARCEIRAS</b> |
|---------------------------|
| ECO NOBRE                 |
| Construtora Passarelli    |
| Nihon Terraplenagem       |
| Embralixo                 |
| Vicchiatti Ambiental      |
| Transmar                  |

Fonte: Entrevista com o proprietário (2018)

### 3.1.2. Principais resíduos da construção civil resultantes das ações das empresas

Os resíduos recebidos pela USINA RECICLAGEM são de Classes A, B, C e D, separados por baias (FIGURA 9), (FIGURA 10) e conduzido até suas devidas destinações. Os de classe A, são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, provenientes de reformas ou construções, como por exemplo, os tijolos, blocos, telhas placas de revestimentos e outros, que são utilizados na fabricação da bica corrida reciclada (FIGURA 11).

A bica corrida ou brita corrida é um conjunto de pedra britada, pedrisco ou pó - de - pedra sem uma definição granulométrica. A bica corrida reciclada é obtida através da reciclagem do entulho.

Os de classe B são os resíduos recicláveis para outras destinações como os plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, latas de tintas vazias e gesso, eles são separados e vendidos.

Os de classe C e D são respectivamente, os resíduos que não foram desenvolvidos tecnologias para reciclagem e os resíduos que são perigosos, quando recebido na usina eles são encaminhados para a destinação correta dos mesmos.

A USINA RECICLAGEM recebe em média 1000 m<sup>3</sup> de resíduos por mês, esse valor condiz o valor total de todas as empresas que descarregam nela, cada empresa descarrega o tipo de resíduo de acordo com suas atividades desenvolvidas (QUADRO 5). Dos resíduos que são descarregados, após a triagem, cerca de 40% são para a produção da bica corrida reciclada, o restante é vendido separadamente.

Para descarregar os resíduos na USINA RECICLAGEM é cobrado o valor de R\$ 10,00 m<sup>3</sup>, porém para descarregar o gesso é cobrado o valor de R\$ 50,00 m<sup>3</sup>, pois ele necessita ter muito cuidado para o seu manuseio, porque deve - se estar puro, no caso

do *drywall* deve ser todo separado o papelão do gesso para a sua comercialização. Para a venda da bica corrida reciclada é cobrado o valor de R\$ 15,00 m<sup>3</sup>.

Quadro 5 - Média mensal de resíduos

| <b>Empresa</b> | <b>Quantidade/ média mensal (M<sup>3</sup>)</b> | <b>Principais resíduos</b>              |
|----------------|---|---|
| ECO NOBRE      | 550   | Resíduos de Classe A, B,C e D           |
| PASSARELLI     | 350   | Solo, asfalto, paralelepípedo, concreto |
| NIHON          | 100   | Provenientes de terraplenagem           |

Fonte: Entrevista com o proprietário (2018)

Figura 9 - Baía para armazenar o gesso



Fonte: Registro do próprio autor (2018)

Figura 10 - Baias



Fonte: Registro do próprio autor (2018)

Figura 11 - Produção da bica corrida reciclada



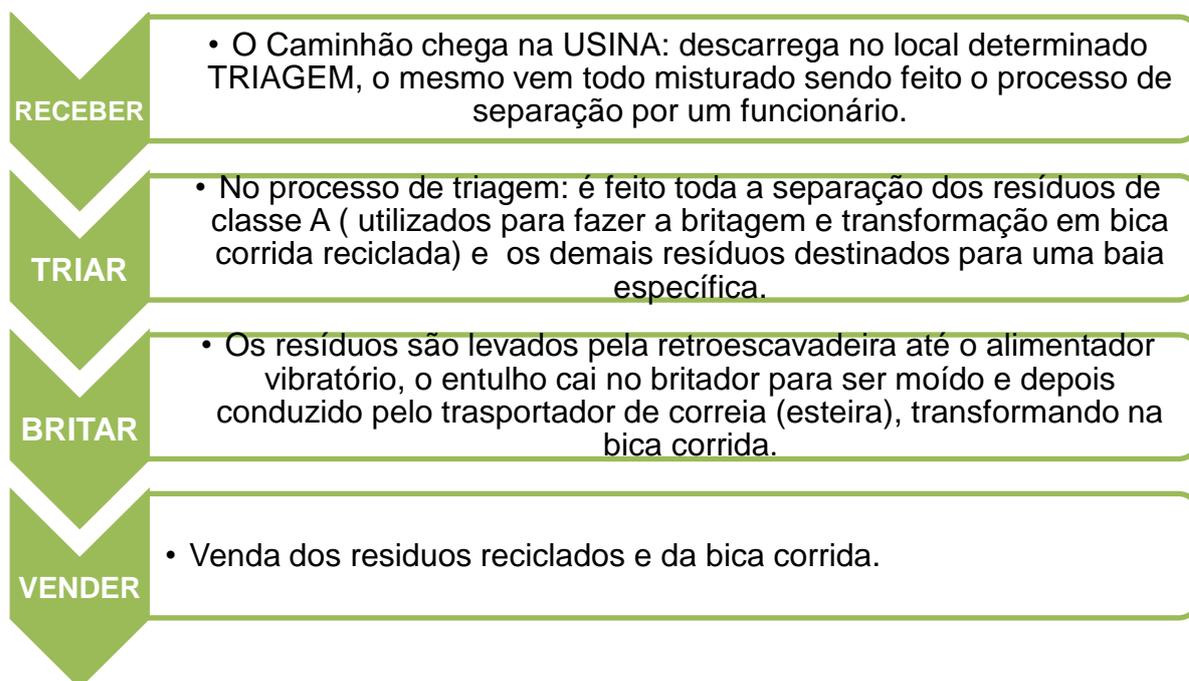
Fonte: USINA (2018)

### 3.1.3. Ações sustentáveis desenvolvidas pela empresa

A USINA RECICLAGEM é responsável pelo recebimento de RCC e RCD e dar uma destinação ambientalmente adequada aos mesmos, contribuindo para que os materiais sejam na medida do possível reutilizados, diminuindo a extração dos recursos naturais. Além de garantir o destino correto e revender resíduos recicláveis, ela produz e vende a bica corrida reciclada.

O processo de funcionamento da USINA RECICLAGEM segue de acordo com o fluxograma e as figuras abaixo:

Figura 12 - Processo de funcionamento da USINA RECICLAGEM



Fonte: Entrevista com o proprietário (2018)

Figura 13 - Local de recebimento dos resíduos: triagem



Fonte: Registro do próprio autor (2018)

Figura 14 - Local de recebimento dos resíduos: triagem



Fonte: Registro do próprio autor (2018)

Figura 15 - Resíduos separados: aguardando a britagem



Fonte: Registro do próprio autor (2018)

Figura 16 - Processo de britagem dos resíduos



Fonte: Registro do próprio autor (2018)

O processo de separação é muito importante para o funcionamento da empresa, pois para manter uma usina licenciada ela deve estar bem organizada e limpa, para garantir a qualidade dos agregados recicláveis.

Após os resíduos passarem pelo processo de triagem, eles são divididos em baias classificadas como:

- Papelão.
- Plástico duro.
- Plástico mole.
- Metal.
- Madeira.
- Gesso.

Cada tipo de resíduo é reaproveitado de alguma maneira (QUADRO 6), evitando a extração de recursos naturais, gerando economia e sustentabilidade. Quando não há uma maneira economicamente viável para reciclagem, a destinação é feita de maneira ambientalmente correta.

Quadro 6 - Destinação dos resíduos

| <b>Classe de resíduos</b> | <b>Definição</b>  | <b>Destino</b>   | <b>Destino final</b>  |
|---------------------------|---|--|---|
| <b>A</b>                  | Tijolos, blocos, telhas, argamassa, concreto, meio - fios, solos de terraplenagem, etc. | Produção de bica corrida reciclada   | Venda do agregado reciclado                                   |
| <b>B</b>                  | Plásticos, papéis, papelão, metais, vidros, madeiras, gesso.                            | <u>Madeiras</u> : utilizada em olaria<br><u>Gesso</u> : matéria-prima na fabricação de cimento | Venda dos resíduos<br><br>Gesso: levado pela empresa Transmar |
| <b>C</b>                  | Não permite reciclagem ou recuperação.  | Encaminhado para a coleta de lixo de Bragança  | Embralixo   |
| <b>D</b>                  | Perigosos, inflamáveis e prejudiciais a saúde.  | Encaminhada para uma destinação correta  | Vicchiatti Ambiental  |

Fonte: Entrevista com proprietário (2018)

A Bica corrida rústica (FIGURA 17) é perfeita para cascalhamento rural, por causa do pó que vem do tijolo, ele fixa na estrada obtendo uma melhor compactação, diferente da brita da pedra, que não fixa tão bem quanto a bica reciclada.

Além das atividades sustentáveis já existentes, a empresa tem planos futuros para melhorar, e alcançar uma melhor posição no mercado (QUADRO 7).

Figura 17 - Bica corrica reciclada



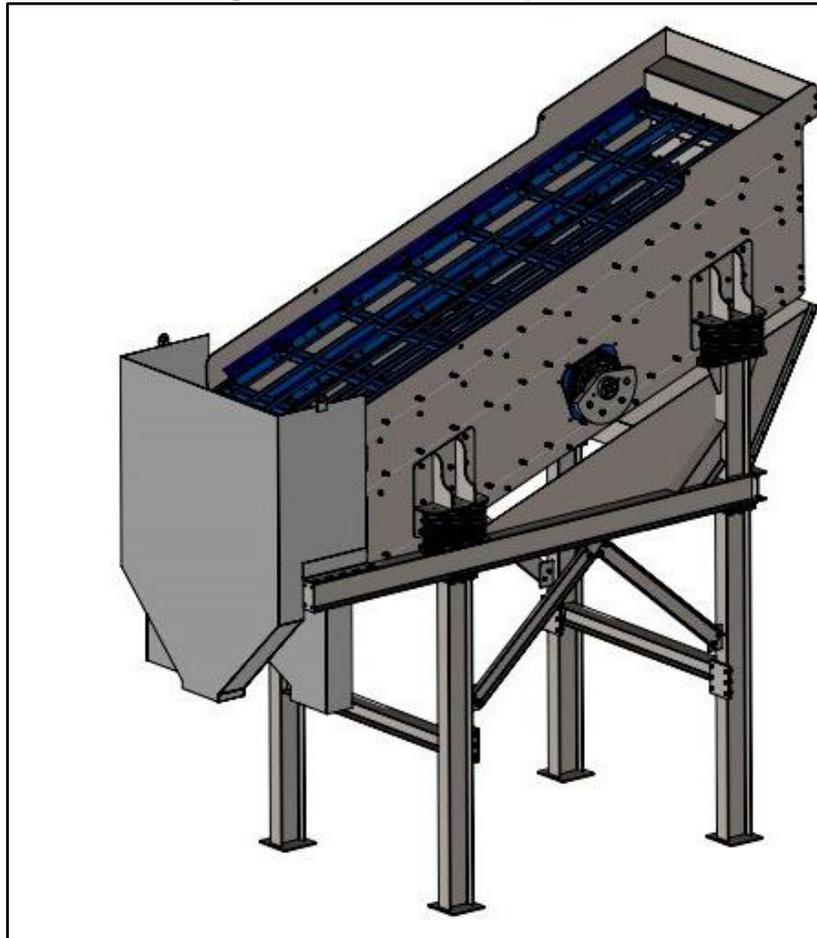
Fonte: Registro do próprio autor (2018)

Quadro 7 - Ações futuras da USINA RECICLAGEM

| <b>Ação</b>        | <b>Descrição</b>  |
|--------------------|---|
| Peneiras           | Implantar peneiras para fabricação de: areias, brita 01, brita 02 e rachão (FIGURA 18). |
| Picador            | Maquinário para moer madeira e gesso.   |
| Parceria privadas  | Com a implantação das peneiras, parcerias com engenheiros e construtoras.               |
| Filial             | Implantar uma filial na cidade de Extrema – MG.   |
| Produção Bloquetes | Fabricação de pisos ecológicos (Figura 19).   |
| Mudança de local   | Mudar para um terreno de 10.000m <sup>2</sup>   |

Fonte: Entrevista com o proprietário

Figura 18 - Modelo de peneira



Fonte: ODEBRAZ LTDA. (2018)

Figura 19 - Bloquetes reciclados



Fonte: USINA (2018)

#### 4. CONCLUSÃO

Hoje se torna essencial o desenvolvimento de ações empresariais sustentáveis diante das constantes problemáticas ambientais. A disposição adequada dos resíduos da construção civil e demolição traz uma grande melhoria na qualidade de vida e dos impactos ambientais, apresentando resultados positivos em saneamento e saúde.

Percebeu-se que a USINA RECICLAGEM realiza efetivas ações sustentáveis, econômicas e sociais, como:

- Recebe os RCC e RCD e os destina a um local ambientalmente adequado.
- Contribui para diminuir a extração de recursos naturais.
- Evita o desperdício econômico, com a possibilidade de reciclagem.
- Diminui a poluição nas áreas urbanas, conseqüentemente minimizando os riscos de enchentes, assoreamento de rios e córregos, trazendo resultados significativos em saneamento e saúde.
- Gera renda e trabalho, produzindo e vendendo a bica corrida reciclada.

Estas ações são efetivas e eficientes e atendem as normas ambientais brasileiras, pois se trata de uma empresa correta e licenciada, onde trabalha de forma a atender as legislações ambientais direcionadas pelas Resoluções do CONAMA e Leis Federais, a fim de manter sua licença e oferecer um serviço e material de qualidade.

Identificou-se também a necessidade de melhorias, complementando as ações futuras em algumas situações diante disto propõe-se:

- 1) Implantar peneiras para a fabricação de novos agregados: Com a opção de novas granulometrias, aumenta - se a opção de vendas no mercado, abrindo portas para novas parcerias, resultando no aumento de lucratividade da empresa.
- 2) Implantar um picador: um maquinário onde iria moer a madeira e gesso, economizando tempo e mão de obra.
- 3) Mudança de local e fabricação de pisos ecológicos: ao mudar para um local maior e com as novas peneiras, haverá espaço para a fabricação de bloquetes e blocos para vedação.

Identificou-se também que para a USINA RECICLAGEM ser economicamente viável vai além das propostas de melhoria e empenho do proprietário e sócia. Uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil é um empreendimento complexo, que depende da política e empenho de órgãos públicos para o seu sucesso. Enquanto o poder público não fiscalizar as empresas de caçambas, de disposição irregular dos resíduos; e enquanto não houver incentivo de obras públicas na utilização desse agregado reciclado, ou seja, uma parceria com a prefeitura, a empresa não é economicamente viável.

Hoje a USINA RECICLAGEM enfrenta muitas dificuldades para se manter, enquanto o órgão público não executa a fiscalização necessária, quem sustenta a USINA é a empresa parceira que pertence ao mesmo proprietário - "ECO NOBRE".

Ao finalizar este trabalho percebeu-se o quão benéficas e promissoras para o ramo da construção civil são as ações de sustentabilidade como os da USINA RECICLAGEM. Apesar de existir um certo preconceito e desconhecimento com o uso de agregados recicláveis, ele vem sendo introduzido de maneira gradativa e constante no mercado de engenharia civil trazendo sustentabilidade. De modo que no futuro próximo é bem provável que a grande maioria dos agregados empregados na construção civil sejam oriundos desse tipo de material.

Sendo assim, acredita-se que quando o poder público cumprir o seu dever e os geradores de resíduos tornarem-se cientes de que eles são responsáveis por seus descartes e serem cobrados por isso, estas sugestões de melhorias deverão ser eficazes e eficientes, já que reduzem os danos causados pelas ações humanas no meio ambiente e possibilitam assim o tão desejado desenvolvimento de maneira a não comprometer as populações atuais e as futuras gerações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRECON. **Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolições**. Disponível em: <<http://abrecon.org.br/>>. Acesso em: 21 de ago. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro. 2004. Disponível em: <<http://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2018.

\_\_\_\_\_. **NBR 15112**: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro. 2004. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/215906029/NBR-15112-pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2018.

BRASIL. Lei nº 6.938, 31 de Agosto de 1981. **Política Nacional do Meio Ambiente, Brasília, DF, Ago 1981**. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=313>>. Acesso em: 10 set 2018.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.305, 02 de Agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, Brasília, DF, Ago 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 08 mai. 2018.

CONAMA. RESOLUÇÃO Nº 001, de 23 de Janeiro de 1986. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**, Ministério das Cidades, AGO 1986. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em 10 set. 2018.

\_\_\_\_\_. RESOLUÇÃO Nº 237, de 19 de Dezembro de 1997. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**, Ministério das Cidades, DEZ 1997. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em 10 set. 2018.

\_\_\_\_\_. RESOLUÇÃO Nº 307, de 5 de Julho de 2002. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**, Ministério das Cidades, JUL 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 08 mai. 2018.

CORRÊA, J. SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL. **Monografia** (Curso De Especialização Em Construção Civil) - Escola De Engenharia UFMG, Belo Horizonte, Janeiro 2009. Disponível em: <<http://especializacaoocivil.demc.ufmg.br/trabalhos/pg1/Sustentabilidade%20na%20Constru%E7%E3o%20Civil.pdf>>. Acesso em: 12 ago 2018.

GAEDE, L. P. F. GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA-ES. **Monografia** (Curso de Especialização em Construção Civil) - Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, Jul 2008. Disponível em:<<http://especializacaoocivil.demc.ufmg.br/trabalhos/pg1/Monografia%20Lia.pdf>>. Acesso em: 20 mai 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUARNIERI, P. **Logística Reversa**: em busca do equilíbrio econômico e ambiental. 1ª. ed. Recife: Clube de Autores, 2011. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=l-worBqsMTcC&pg=PA292&dq=GUARNIERI,+P.+LOG%C3%8DSTICA+REVERSA&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwihsYCFIIfdAhWKgpAKHV42CukQ6AEIKDAA#v=onepage&q=GUARNIERI%2C%20P.%20LOG%C3%8DSTICA%20REVERSA&f=false>>. Acesso: 10 ago 2018

JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. **Reciclagem de resíduos da construção**. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/V\\_Agopyan/publication/228600228\\_Reciclagem\\_de\\_residuos\\_da\\_construcao/links/0046352af919c1984c000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/V_Agopyan/publication/228600228_Reciclagem_de_residuos_da_construcao/links/0046352af919c1984c000000.pdf)>. Acesso em: 29 mai 2018.

MATTOS, B. B. D. M. Estudo do reuso, reciclagem e destinação final dos resíduos da construção civil na cidade do rio de janeiro. **Monografia** ( Formação Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. , Rio de Janeiro, Mar 2014. Disponível em: < <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10009307.pdf> >. Acesso em 02 ago 2018.

NAHUZ, M. A. R. O SISTEMA SO 14000 E A CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, p. 55-66, Nov/Dez 1995. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n6/a07v35n6.pdf>>. Acesso em: 10 ago 2018.

NAGALLI, A. **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**. [S.l.]. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=ebcWDAAAQBAJ&pg=PT212&dq=residuos+da+constru%C3%A7%C3%A3o&hl=pt-BR&sa=X&ved=0ahUKEwiq6ezxi6fbAhVEQpAKHaodDblQ6AEIMDAC#v=onepage&q=residuos%20da%20constru%C3%A7%C3%A3o&f=false>>. Acesso em: 29 mai 2018.

ODEBRAZ. **Equipamentos para Mineração & Britagem**. Disponível em: <<https://www.odebraz.com.br/peneira-vibratoria>>. Acesso em 10 de Out. 2018.

PINTO, T. D. P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. **Tese ( Doutorado)** - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. disponível em: <<http://www.casoi.com.br/hjr/pdfs/GestResiduosSolidos.pdf>>. Acesso: 06 ago 2018.

RAZÃO SOCIAL. **SUSTENTABILIDADE! COMO SURTIU?**. Disponível em: <<https://www.rzstore.com.br/blog/sustentabilidade-como-surgiu/>>. Acesso em: 10 de Out. 2018.

REIS, L. B.; FADIGAS, E. A. A.; CARVALHO, C. E. **Energia, Recursos Naturais e a Prática do Desenvolvimento Sustentável**. Barueri, SP : Manole, 2005.

USINA. **Reciclagem dos Resíduos da Construção Civil**. Disponível em : <<http://www.usina.eco.br/>>. Acesso em: 26 de Mai. 2018.

YIN, R.K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.'