

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E CIÊNCIAS CONTÁBEIS  
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

**IDENTIFICANDO A PERCEPÇÃO DOS GESTORES DO SETOR DE  
CONSTRUÇÃO CIVIL SOBRE AS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS E AS  
DIFICULDADES ENFRENTADAS NA APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NO  
MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA.**

JORGE DANIEL MARQUES DE ALMEIDA

JUIZ DE FORA  
2017

JORGE DANIEL MARQUES DE ALMEIDA

IDENTIFICANDO A PERCEPÇÃO DOS GESTORES DO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL SOBRE AS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS E AS DIFICULDADES ENFRENTADAS NA APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA.

Monografia apresentada pelo acadêmico Jorge Daniel Marques de Almeida ao curso de Administração da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientadora: Professora Clarice B. Porto

Juiz de Fora  
FACC/UFJF  
2017

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ser luz na minha vida e por estar comigo todos os dias na minha caminhada. A Nossa Senhora por me proteger e cobrir com seu manto sagrado para enfrentar todos os males e obstáculos que a vida oferece. Ao meu anjo de guarda por estar sempre ao meu lado.

Agradeço aos meus pais Jorge e Marlene por todo amor, carinho, dedicação, educação, compreensão e respeito. Sem eles não conseguiria alcançar mais esse importante objetivo da minha vida. Por isso, dedico mais essa conquista a esses dois que são meus exemplos de vida. Dedico também esse trabalho aos meus irmãos Simone e Ricardo, à minha sobrinha Maria Luísa, à minha adorada avó Maria das Dores e aos meus tios Ana, Bete, Lourdes e Martins por todos os ensinamentos, orações e conselhos ao longo da minha caminhada.

Agradeço também a minha namorada Nyanne pelo apoio, incentivo, força e companheirismo em todos os momentos. Não poderia me esquecer das famílias Damião e Manso por todo carinho e ajuda ao longo dessa caminhada.

Aos mestres da E. M. Olinda de Albuquerque Castro, da E. E. Cônego Joaquim Monteiro, do Instituto Estadual de Educação, do Pré-universitário e da Universidade Federal de Juiz de Fora, fica o meu agradecimento por toda paciência, compreensão, ensinamentos e pelas experiências compartilhadas. Em especial, gostaria de agradecer a minha orientadora Clarice por todo apoio presencial e virtual, além das constantes contribuições que possibilitaram a realização e conclusão desse trabalho. Fica registrado também meu muito obrigado ao professor Virgílio Oliveira pelo apoio, dedicação e ensinamentos durante toda a faculdade.

Aos amigos, sou grato pelo apoio, incentivo e torcida em todos os momentos dessa caminhada. Em especial, aos amigos Douglas, Fátima, Felipe, Jesus, José, Katia, Marquinho, Matheus e Mauro que vou levar para o resto da vida.

Por fim, gostaria de agradecer aos que partiram dessa vida, mas que fizeram parte dessa conquista. Deixo meu muito obrigado aos meus avós Domingos e Irene, aos meus tios Maria das Graças e Osmar e também aos mestres Renata Teixeira Bastos e Barbara Stella.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E CIÊNCIAS CONTÁBEIS

**Termo de Declaração de Autenticidade de Autoria**

Declaro, sob as penas da lei e para os devidos fins, junto à Universidade Federal de Juiz de Fora, que meu Trabalho de Conclusão de Curso é original, de minha única e exclusiva autoria e não se trata de cópia integral ou parcial de textos e trabalhos de autoria de outrem, seja em formato de papel, eletrônico, digital, audiovisual ou qualquer outro meio.

Declaro ainda ter total conhecimento e compreensão do que é considerado plágio, não apenas a cópia integral do trabalho, mas também parte dele, inclusive de artigos e/ou parágrafos, sem citação do autor ou de sua fonte. Declaro por fim, ter total conhecimento e compreensão das punições decorrentes da prática de plágio, através das sanções civis previstas na lei do direito autoral<sup>1</sup> e criminais previstas no Código Penal<sup>2</sup>, além das cominações administrativas e acadêmicas que poderão resultar em reprovação no Trabalho de Conclusão de Curso.

Juiz de Fora, 10 de julho de 2017.

---

Jorge Daniel Marques de Almeida

---

<sup>1</sup> LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências.

<sup>2</sup> Art. 184. Violar direitos de autor e os que lhe são conexos: Pena - detenção, de 3 (três) meses a 1 (um) ano ou multa.

## **ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Ao 10º dia do mês de julho de 2017, nas dependências da Faculdade de Administração e Ciências Contábeis da Universidade Federal de Juiz de Fora, reuniu-se a banca examinadora formada pelos professores abaixo assinados para examinar o Trabalho de Conclusão de Curso de Jorge Daniel Marques de Almeida, discente regularmente matriculado no Bacharelado em Administração sob o número 201026021, intitulado IDENTIFICANDO A PERCEPÇÃO DOS GESTORES DO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL SOBRE AS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS E AS DIFICULDADES ENFRENTADAS NA APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA. Após a apresentação e consequente deliberação, a banca examinadora se reuniu em sessão fechada, considerando o discente \_\_\_\_\_. Tal conceito deverá ser lançado em seu histórico escolar quando da entrega da versão definitiva do trabalho, impressa e em meio digital.

Juiz de Fora, 10 de julho de 2017.

---

Profª. Clarice Breviglieri Porto  
Orientadora

---

Prof. Charlie Hudson

---

Prof. Rodrigo Oliveira da Silva

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASTREEC	Associação dos Transportadores de Resíduos da Construção Civil
ATT	Área de Transbordo e Triagem
CC	Construção Civil
CET	Controle de Entrada de Resíduos
CIB	Conselho Internacional da Construção
CIEMG	Centro Industrial e Empresarial de Minas Gerais
COMDEMA	Conselho Municipal do Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTR	Central de Tratamento dos Resíduos
DS	Desenvolvimento Sustentável
FIEMG	Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHEA	Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica
LR	Logística Reversa
NBR	Normas Brasileiras
PIB	Produto Interno Bruto
PNRS	Política Nacional de Resíduos
RCD	Resíduos da Construção e Demolição
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SESI	Serviço Social da Indústria
TCRS	Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Sustentabilidade e suas dimensões .....	15
Figura 2 - Logística Reversa – área de atuação e etapas reversas. ....	18
Figura 3– Foco de atuação da logística reversa. ....	19
Figura 4– Setor produtor e os materiais utilizados na CC.....	24
Figura 5 - Fluxo dos canais direto e reverso dos RCD .....	31
Figura 6– Município de Juiz de Fora .....	39
Figura 7– Fluxograma do processo de operação do aterro de inertes do bairro Grama .....	45
Figura 8- Entrada do aterro de inertes do bairro Grama .....	46
Figura 9– Veículo descarregando os resíduos no local indicado.....	46
Figura 10– Metal, papelão, isopor e plástico separados dos resíduos classe A.....	47
Figura 11– Materiais separados e colocados nos locais adequados.....	47
Figura 12– Pessoas coletando madeira para reaproveitamento .....	48
Figura 13– Esteira D4 compactando o material após segregação dos resíduos .....	48

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Empresas de construção civil no município de Juiz de Fora.....	41
Gráfico 2 – Adoção de algum processo de separação dos resíduos gerados nas obras .....	52
Gráfico 3 - O Sr. tem conhecimento sobre o que é e qual a função da logística reversa? .....	54
Gráfico 4 - Em sua opinião, existe hoje no Brasil o preconceito em utilizar materiais reciclados ou reutilizados nas obras?.....	56



## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1- Principais responsabilidades na gestão dos RCD .....	27
Quadro 2 – Descrição das empresas entrevistadas .....	50

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de RSU Coletado por Regiões e Brasil .....	9
Tabela 2 - Quantidade de RSU encaminhados para disposição na CTR .....	44

## **RESUMO**

As pressões realizadas pela sociedade, o aumento da conscientização e dos órgãos reguladores, associados à constante competitividade de mercado, tem feito com que as organizações desenvolvam importantes ações para assegurar a qualidade ambiental, assim como introduzir ao meio ambiente novos conceitos e tecnologias, com o intuito de minimizar os impactos negativos e a degradação ambiental. Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo apresentar uma revisão teórica sobre o assunto e avaliar as principais tendências e barreiras encontradas para aplicação da logística reversa no setor da construção civil. Para embasar o trabalho, a pesquisa contou com a realização de entrevistas com os supervisores dos aterros de inertes, gestores das empresas de construção civil e um representante do sindicato dos engenheiros de Juiz de Fora. Com os resultados e análises, pôde-se identificar as percepções dos gestores sobre a logística reversa, bem como as dificuldades encontradas em sua implementação no setor de construção civil.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO .....	12
	2.1 – Sustentabilidade .....	13
	2.2 – Logística Reversa (LR).....	16
	2.2.1 – Ciclo de Vida do Produto.....	21
	2.2.2 – A importância da LR.....	22
	2.3 – Construção Civil.....	23
	2.3.1- Resíduos da Construção e Demolição .....	25
	2.3.2 - Normas brasileiras (NBR) relacionadas com a construção civil.....	28
	2.4 – A logística reversa na construção civil .....	30
	2.5 – As dificuldades encontradas na aplicação da logística reversa.....	33
3	METODOLOGIA .....	35
	3.1 – Natureza da Pesquisa.....	35
	3.2 – Universo e amostra.....	35
	3.3 – Coleta de dados .....	36
	3.4 – Análise dos dados.....	36
	3.5 – Limitações do método .....	37
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	38
	4.1 – Apresentação da cidade de Juiz de Fora.....	38
	4.1.1 – A construção civil no município de Juiz de Fora .....	39
	4.1.2 - Histórico Recente da Destinação Final de Resíduos Sólidos em Juiz de Fora .....	42
	4.2 – Resultados e Análises .....	50
	4.2.1 – Apresentação das empresas de CC .....	50
	4.2.2 - Identificação das percepções e processos que ocorrem nos canteiros de obras....	51
	4.2.3 – A percepção dos gestores sobre LR.....	54
	4.2.4 – O preconceito no uso de materiais e a importância dada pelos consumidores na aquisição de imóveis sustentáveis.....	56
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	58
6	REFERÊNCIAS.....	61
	ANEXO A.....	66
	Roteiro de entrevista semiestruturado .....	66

## 1 INTRODUÇÃO

O grande crescimento populacional e industrial tem gerado uma enorme preocupação com o meio ambiente. Isso se dá pelo aumento do consumo desenfreado e na demanda por riquezas naturais e minerais, além da destinação incorreta dos resíduos gerados.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2015) o Brasil gera anualmente 79,9 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU). Desse total, são coletados cerca de 72,5 milhões de toneladas, o que representada uma cobertura de coleta de 90,8% no país. A TABELA 01 mostra a quantidade de RSU que é coletada diariamente por regiões e Brasil.

**Tabela 1 - Quantidade de RSU Coletado por Regiões e Brasil**

Região	2014	2015	% de aumento
	RSU total (tonelada/dia)	RSU total (tonelada/dia)	RSU de um ano p/ outro
NORTE	12.458	12.692	1,9%
NORDESTE	43.330	43.894	1,3%
CENTRO-OESTE	15.826	16.217	2,5%
SUDESTE	102.572	104.631	2,0%
SUL	21.047	21.316	1,3%
BRASIL	195.233	198.750	1,8%

Fonte: Adaptado de Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2015, p. 20).

Estima-se que cerca de 45 milhões de toneladas dos RSU são provenientes da construção civil, o que corresponde a aproximadamente 62%. É importante ressaltar que a quantidade total desses resíduos é ainda superior, visto que, os municípios só coletam os resíduos que são jogados ou abandonados nos logradouros públicos (ABRELPE, 2015).

De acordo com a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos de Construção Civil e Demolição (ABRECON, 2015), o Brasil perde cerca de oito bilhões de reais ao ano por não reciclar seus produtos. Vale destacar que 60% do lixo sólido gerado pelas cidades são oriundos da construção civil e desse total, 70% poderiam ser reutilizados, porém isso não ocorre. Na maioria das vezes a reutilização não é realizada devido a obstáculos culturais, como explica o professor de engenharia Benedito Oliveira Junior "Existe o preconceito por achar que é resto de obra. Não é resto de obra, é um material muito rico" (G1, 2015).

Portanto, pode-se considerar as atividades de construção civil como as maiores geradoras de resíduos no país (PINTO, 1999; COSTA, 2003).

Com o propósito de regulamentar o manejo apropriado, a prevenção e a redução na geração dos resíduos sólidos, foi criada a Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Destaca-se na lei a inclusão da Logística Reversa que demonstra a importância dessa ferramenta na redução dos impactos ambientais.

De acordo com o Artigo 3º, inciso XII da PNRS, a logística reversa é vista como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos 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.

Outro ponto importante destacado na PNRS é que a responsabilidade pelos resíduos deve ser compartilhada entre geradores, poder público, fabricantes e importadores.

No entanto, apesar de sua importância, a aplicação da logística reversa não tem sido muito habitual. Nota-se uma dificuldade encontrada pelos geradores de resíduos da construção civil e demolição em destinar de modo adequado os resíduos ou reutilizar em seus próprios meios produtivos (SCHAMNE; NAGALLI, 2015).

Diante desse cenário, observa-se o grande volume de resíduos que é descartado pela construção civil e a importância de dar uma destinação adequada aos mesmos a fim de contribuir para a cadeia produtiva e diminuir os impactos ambientais. Nesse sentido, a logística reversa, quando bem elaborada e executada, surge como alternativa para o gerenciamento e manejo adequado dos resíduos. Em contrapartida, existe a dificuldade na implementação das políticas ambientais e manejo dos resíduos da construção civil por parte dos seus geradores.

Dessa forma, o presente trabalho propõe a responder a seguinte pergunta: quais são, na perspectiva dos gestores do setor de construção civil, as principais tendências e as dificuldades enfrentadas na aplicação da logística reversa no município de Juiz de Fora?

Para que isso seja possível, cumpre ressaltar que este estudo tem como objetivo geral identificar a percepção dos gestores do setor de construção civil sobre as principais tendências e as dificuldades enfrentadas na aplicação da logística reversa no município de Juiz de Fora, devendo ainda atender aos seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar a logística reversa com base em suas definições e classificações;
- Estudar a logística reversa aplicada na construção civil como ferramenta na redução dos impactos ambientais e como fonte geradora de recurso;

- Apontar as dificuldades encontradas na aplicação da logística reversa no setor de construção no Brasil;
- Levantar informações atualizadas a respeito da destinação e reutilização de resíduos da construção civil no município de Juiz de Fora;
- Analisar os resultados da pesquisa identificando a percepção dos gestores sobre as principais tendências e as dificuldades enfrentadas na aplicação da logística reversa no setor de construção civil;
- Apresentar sugestões de melhoria e ampliação das práticas de logística reversa para o setor de construção civil no município de Juiz de Fora;

Quanto às delimitações do estudo, pode-se citar o escopo da pesquisa, que abrange o setor de construção civil no município de Juiz de Fora, analisado através de entrevistas com supervisores dos aterros de inertes e os gestores das empresas de construção civil, entre os dias 08 e 20 de junho de 2017.

Este trabalho é composto por mais quatro capítulos, além desta introdução. O segundo capítulo consiste na abordagem teórica dos principais conceitos da logística reversa, cujo objetivo é destacar os principais autores e suas contribuições, além de relacionar a logística reversa com o setor de construção civil no Brasil. O terceiro capítulo aborda a metodologia adotada no processo de construção do presente trabalho, ressaltando quais os métodos e técnicas utilizadas, bem como as limitações e o tipo de pesquisa. Já o quarto capítulo traça um panorama do setor de construção civil na cidade de Juiz de Fora, apresentando as legislações do município direcionadas a esse setor e como ocorre à destinação e reutilização de resíduos sólidos da construção civil. Além desses, destaca também a percepção dos gestores em relação ao tema proposto. No quinto e último capítulo são apresentadas às considerações finais, incluindo as conclusões e sugestões para próximos estudos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A preocupação com o meio ambiente começou a ter grande relevância a partir da década de 1950, quando a sociedade percebeu a existência de graves problemas ambientais oriundos da poluição nuclear. Já em meados da década de 1960, segundo Bursztyn (2001), começaram a difundir sinais de alerta, provenientes das Universidades, sobre o modo insensato como o avassalador progresso das ciências vinha modificando tecnologias e meios produtivos, comprometendo a longevidade da vida.

A realização da Conferência de Estocolmo em 1972 foi um marco importante para o planeta, pois foi o primeiro passo para a discussão sobre o desenvolvimento sustentável (DS). A convenção teve como objetivo conscientizar a sociedade sobre a necessidade de utilizar os recursos naturais de maneira racional sem prejudicar as gerações futuras.

O relatório da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, instituída pela Assembleia Geral das Nações Unidas, também intitulado de Relatório *Brundtland*, publicado em 1987, com o título de “Nosso Futuro Comum”, possibilitou difundir mundialmente o conceito de DS.

Já no ano de 1992 ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecido como Rio-92, realizada na cidade do Rio de Janeiro. Nessa convenção o DS se tornou questão de política ambiental. Como resultado, criaram-se dois importantes documentos: a Declaração do Rio, também chamada de Carta Terra, e a Agenda 21.

Tais eventos revelaram que a questão ambiental superou as barreiras das ações separadas e limitadas, para se tornar um meio de inquietação de toda a humanidade. A preocupação com uso de matérias primas de maneira consciente, à redução no consumo de energia elétrica, a destinação adequada dos resíduos e a opção pela reciclagem são algumas das condutas que convergem para a melhoria da qualidade ambiental (NASCIMENTO, 2012).

Portanto, com base na gestão ambiental, o objetivo passou a ser a otimização de toda cadeia produtiva reduzindo todos os impactos ambientais. O uso de tecnologias mais limpas, assim como o conceito de “ciclo de vida” do produto, que procura realizar os procedimentos ecologicamente corretos e de maneira adequada, da origem até seu descarte ou reaproveitamento, possibilitou a difusão dos conceitos de prevenção (NASCIMENTO, 2012).

Com base nessa contextualização inicial sobre a preocupação com o meio ambiente, torna-se necessário compreender os aspectos conceituais sobre gestão ambiental para relacionarmos com as práticas empresariais adotadas atualmente no setor de construção civil.



## 2.1 – Sustentabilidade

A sustentabilidade se tornou um tema relevante atualmente e tem despertado o interesse entre pesquisadores acadêmicos. Segundo Sgarbi *et al* (2008), os estudos não se limitam aos estudiosos da área socioambiental, estendendo a pesquisadores das áreas de estratégia, competição, gestão, dentre outras. Sua relevância se dá pela atenção dada as alterações no clima e na escassez de recursos naturais provocadas pelas ações desenfreadas dos seres humanos, causando graves problemas ambientais.

A palavra sustentável tem origem no latim "sustentare", que significa sustentar, apoiar e aguentar. Para Ferreira (2005, p. 315) o conceito de sustentabilidade refere-se ao termo sustentar como,

... sustentar algo, ao longo do tempo – a dimensão a longo prazo já se encontra incorporada nessa interpretação –, para que aquilo que se sustenta tenha condições de permanecer perene, reconhecível cumprindo as mesmas funções indefinidamente, sem que se produza qualquer tipo de reação desconhecida, mantendo-se estável ao longo do tempo. Entre os inúmeros conceitos de sustentabilidade que já foram elaborados ao longo dos últimos anos o que se pretende, enfim é encontrar os mecanismos de interação nas sociedades humanas que ocorram numa relação harmoniosa com a natureza. (FERREIRA, 2005, p. 315)

Geralmente o conceito de sustentabilidade está ligado a uma mentalidade, comportamento ou estratégia que é ecologicamente correta. Segundo Dias (2015) a sustentabilidade é uma expressão utilizada para determinar as ações da sociedade que buscam suprir suas necessidades, sem colocar em risco o futuro das próximas gerações. Isto é, a sustentabilidade está relacionada com o crescimento econômico e material, utilizando dos recursos naturais de maneira adequada, sem prejudicar o meio ambiente e assegurando que o ciclo dos recursos possa se manter por um longo período. A garantia do DS depende de seguir tais princípios econômicos e ambientais.

Já para Cabestré, Graziade e Filho (2008), a sustentabilidade está relacionada com a interação entre os sistemas ecológico e econômico, onde a sociedade mantém suas ações de maneira consciente e limitada, sem produzir efeitos negativos que possam destruir a biodiversidade e o sistema ecológico de suporte da vida.

Essa relação entre os sistemas ecológico e econômico somadas a preocupação com o social forma o chamado tripé da sustentabilidade. Esse conceito é extremamente importante, pois o equilíbrio do Meio Ambiente é dever de todos, inclusive das organizações, e está previsto em lei. O desenvolvimento sustentável de uma empresa passa pela coexistência e interação plenamente harmoniosa dessas três dimensões, econômica, social e ambiental.

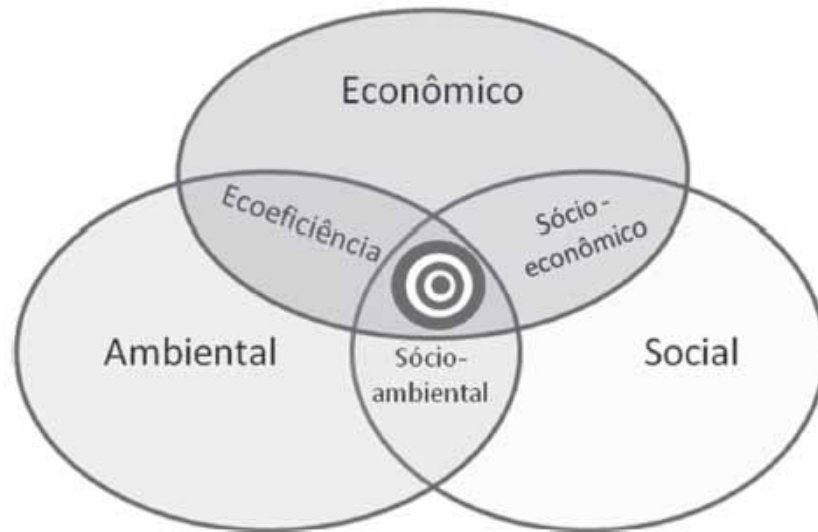
Na visão de Almeida (2002, p.28), percebe-se a importância do tripé da sustentabilidade para a gestão sustentável. Para a ele,

Trata-se da gestão do desenvolvimento - pontual ou abrangente, nos governos ou nas empresas -, que leve em consideração as dimensões ambiental, econômica e social e tenha como objetivo assegurar a perenidade da base natural, da infraestrutura econômica e da sociedade. (ALMEIDA, 2002, p. 28)

De acordo com o Instituto Ethos (2006) o tripé da sustentabilidade tem o objetivo de acrescentar ao conceito de DS o equilíbrio ecológico, a igualdade social e a eficiência econômica. Para o Instituto, a gestão sustentável está ligada as ações econômicas direcionadas para a geração de valores financeiros, sociais e ambientais, dos quais todo resultado produzido é dividido com a sociedade afetada. Sua produtividade e comercialização são estruturadas com o intuito de reduzir o consumo de matérias primas e a conservação dos ecossistemas, além de assegurar a competitividade justa com os concorrentes de mercado, promovendo o desenvolvimento sustentável.

A FIGURA 01 representa o tripé da sustentabilidade, conhecido também como *Triple Bottom Line*, e é ideal para compreender como os aspectos econômicos, ambientais e sociais, se relacionam de maneira holística, para satisfazer o conceito de sustentabilidade. Não é possível ser sustentável se uma das três dimensões não estiver introduzida à estratégia de negócio, pois apenas as empresas que realizam o planejamento estratégico, permitem “[...] estabelecer a direção a ser seguida pela organização, visando maior grau de interação com o ambiente” (KOTLER, 1975, p. 79). No entanto, para alguns autores, como Ignacy Sachs (2007), Barbieri e Lage (2001), existem outras dimensões consideradas relevantes e que devem ser acrescentadas na sustentação da questão como um todo, como por exemplo, as questões políticas nacionais e internacionais, territoriais, culturais e ecológicas.

**Figura 1 - Sustentabilidade e suas dimensões**



Fonte: Adaptado de Elkington, 1994.

A dimensão social está relacionada com o capital humano, seja com os colaboradores de um empreendimento ou a comunidade de maneira geral, além do respeito aos valores sociais, culturais e à justiça na distribuição de custos e benefícios. Oferecer salários justos e condições de trabalho adequadas aos funcionários, pensando no seu bem-estar e na sua família, são meios de promover o social. Além disso, é extremamente importante analisar como as ações econômicas afetam a sociedade em seu entorno. Relaciona-se a essa dimensão as atividades de lazer, saúde, educação, violência, dentre outras (SACHS, 2007).

A dimensão ambiental está associada ao capital natural de um empreendimento ou sociedade e à manutenção dos ecossistemas do planeta. É muito importante pensar nas ações no curto, médio e longo prazo. A priori, a grande maioria das atividades econômicas geram impactos negativos no meio ambiente. Nesse sentido, organizações e comunidade devem pensar em meios de reduzir esses impactos e equilibrar o que não é possível amenizar, utilizando de maneira consciente. Desta forma, as organizações devem planejar meios de repor os recursos utilizados e diminuir o máximo possível o uso de matérias-primas que não são possíveis de repor. A reciclagem, a LR, a logística verde e o protocolo de Kyoto são algumas das ferramentas que podem auxiliar as organizações na redução do consumo de matéria-prima, descarte dos resíduos gerados e emissão de poluentes. A sociedade também pode contribuir na manutenção dos ecossistemas adotando a reciclagem, o descarte dos resíduos em locais corretos, dentre outros (SACHS, 2007).

A dimensão econômica refere-se ao seu desenvolvimento sem prejudicar o equilíbrio dos ecossistemas ao redor, além da capacidade de produção, fornecimento e entrega de

produtos ou serviços de maneira competitiva e justa com os concorrentes do mercado. Uma organização sustentável busca o lucro oferecendo condições de trabalho adequadas aos funcionários, investindo em novos equipamentos com intuito de diminuir o consumo de energia e tecnologia para manejo e tratamento dos resíduos gerados, com o objetivo de reutilizar o que sobra do processo produtivo. A organização deve estar disposta a investir para ter retorno futuro e acima de tudo ter transparência para divulgar e comprovar que seus investimentos foram aplicados a que se destina (SILVA, 2010).

A interação entre duas dimensões forma uma interseção que resulta em ser ecoeficiente, socioeconômico e socioambiental. O ecoeficiente corresponde à visão estratégica do negócio na busca pela eficiência energética, subsídios e incentivos para o uso de fontes alternativas de energias. Por sua vez, a postura socioeconômica leva em consideração os direitos do trabalhador, a ética e a justiça nos negócios. Por fim, o socioambiental faz referência ao impacto ambiental positivo, através da justiça ambiental e do manejo de recursos naturais a níveis locais e globais de maneira correta, ou seja, praticar as ações que respeitem o meio ambiente e os princípios da sustentabilidade, sendo a preservação ambiental responsabilidade da sociedade, empresas e governos (ALLEDI FILHO *et al.*, 2003).

Segundo o Professor Doutor Josimar Ribeiro de Almeida (2015, p.13) “o desenvolvimento sustentável, a prevenção e controle integrados da poluição, são palavras-chave para uma nova abordagem, visando à proteção ambiental”. Nos dias atuais, a produtividade, a redução de resíduos gerados e a redução do consumo de matérias-primas, são princípios que estão intrinsicamente ligados quando as empresas vão elaborar seu planejamento estratégico. Estas estão pensando com mais seriedade na preocupação de seus clientes com o descarte dos resíduos, sendo estes sempre vistos como agressor do meio ambiente. A partir desta, temos os conceitos de LR para auxiliar na elaboração das estratégias e na redução dos impactos ambientais.

## **2.2 – Logística Reversa (LR)**

O conceito de LR evoluiu ao longo dos anos. Os primeiros estudos desenvolvidos sobre o tema são da década de 1970 e tinha a reciclagem como objetivo central de estudo. Após a década de 1990, o conceito e uso dos princípios de LR começaram a ganhar destaque no cenário empresarial (LEITE, 2009).

Para Stock (1998 p.20) a definição de LR consiste,

...em uma perspectiva de logística de negócios, o termo refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma reparação e remanufatura [...] (STOCK, 1998, p.20)

Seguindo a mesma linha de pensamento de Stock (1998), Lacerda (2002) elucida que a LR pode ser compreendida como o processo inverso à logística tradicional. Enquanto esta tem o objetivo de levar os produtos desde a matéria-prima até o seu consumidor final, a LR fica encarregada de trazer os produtos de volta após seu consumo. No processo de retorno, os produtos são reciclados e depois voltam para a cadeia até chegar ao final de sua vida útil, sendo enfim descartados.

Moura (2006, p. 177) completa as definições acima associando a LR,

... aos fluxos físicos inversos em toda a cadeia de abastecimento, incluindo os que vão para além da utilização pelo consumidor final, fechando um ciclo – daí que a logística inversa seja referenciada como *closing the loop* (literalmente, “fechando o laço”) – em que os produtos recuperados, ou parte destes, reiniciam um novo ciclo de vida. (MOURA, 2006, p. 177)

Gonçalves e Martins (2006) acrescentam que o processo de LR não é uma simples questão de devolução de bens. Trata-se de ser sustentável, pois os materiais envolvidos no processo, quando não descartados definitivamente, são reciclados ou reconicionados para retornarem a cadeia produtiva. Empresas que utilizam de políticas de retorno são valorizadas pelos clientes, pois lhe são assegurados o direito de garantia e devolução de produtos.

Segundo Leite (2009, p.17),

A logística reversa pode ser definida como a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

A definição de LR elaborada por Leite (2009) traz dois novos conceitos que são os bens de pós-venda e pós-consumo e que são importantes para o entendimento do processo de retorno dos produtos através dos canais reversos. A distinção entre ambos se dá pela fase do ciclo de vida útil do produto quando retorna pra cadeia de distribuição.

Leite (2009, p. 18) define a LR de pós-venda como sendo,

... a área de atuação específica que se ocupa do equacionamento e da operacionalização do fluxo físico e das informações logísticas respondentes de bens de pós venda, não usados ou com pouco uso, os quais, por diferentes motivos, retomam aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta, que se constituem de uma parte dos canais reversos pelos quais esses canais fluem. (LEITE, 2009, p.18)

O fluxo de retorno, dependendo do motivo ou do objetivo da estratégia, ocorre entre as várias etapas da cadeia direta. O intuito da estratégia é adicionar valor a um bem logístico

que é devolvido por vários motivos, como por exemplo, garantia oferecida pelo fabricante, defeitos ou mau funcionamento, danos provocados durante o transporte, falha no processo de pedidos, dentre outros (LEITE, 2009).

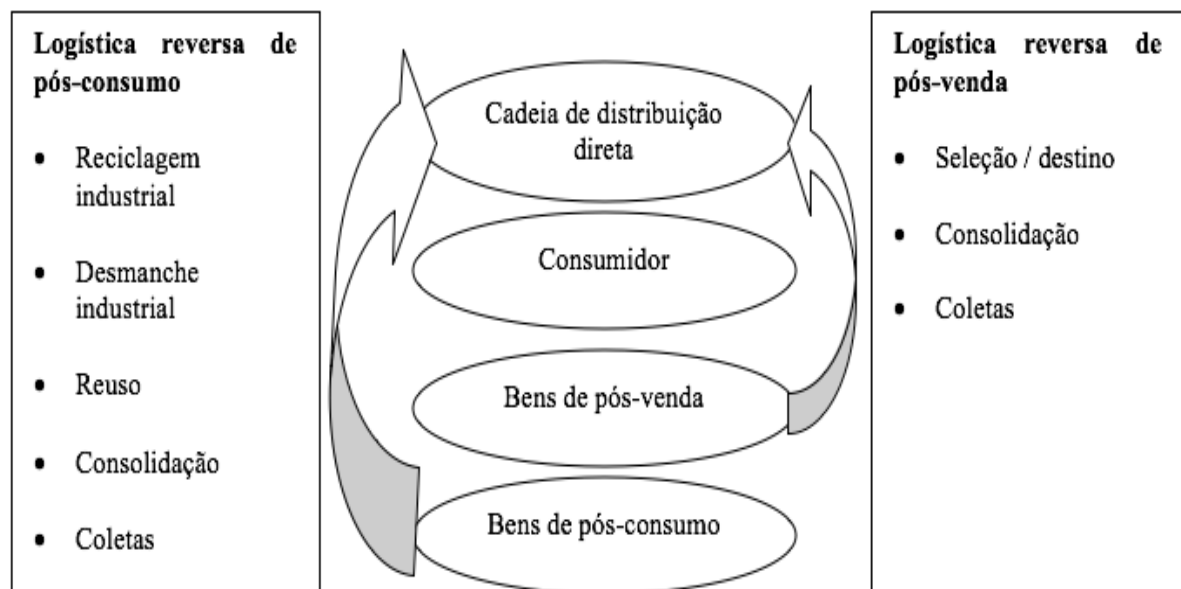
Já a LR de pós-consumo é definida por Leite (2009, p. 19) como sendo,

... a área de atuação da logística reversa que equaciona e operacionaliza igualmente o fluxo físico e as informações correspondentes de bens de pós-consumo descartados pela sociedade em geral, que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio de canais de distribuição reverso específico. (LEITE, 2009, p.19)

O propósito dessa estratégia é acrescentar valor a um bem logístico composto por materiais que não servem mais ao primeiro proprietário ou que, mesmo havendo condições de uso, chegam ao final de sua vida útil e também por resíduos industriais. Geralmente, os produtos de pós-consumo são oriundos de bens duráveis ou descartáveis. Eles percorrem os canais reversos de reuso, remanufatura ou reciclagem até a destinação final (LEITE, 2009).

A figura 02 mostra quais são as etapas e como ocorre o retorno dos bens de pós-consumo e pós-venda para a cadeia de distribuição direta.

**Figura 2 - Logística Reversa – área de atuação e etapas reversas.**



Fonte: Leite (2009, p. 19).

No canal de distribuição direta a empresa não utiliza intermediários, ou seja, a venda dos produtos é feita diretamente aos consumidores finais. Após adquirir o produto, o consumidor avalia se o mesmo está em perfeitas condições e se está de acordo com as especificações solicitadas. Caso haja algum defeito, avaria ou o produto não esteja de acordo



Segundo Leite (2009) a devolução por “garantia” ocorre quando os produtos apresentam defeitos de fabricação ou funcionamento, imperfeições na embalagem ou no próprio produto, dentre outros. Esses produtos poderão ser consertados ou reformados, de modo que permitam o seu retorno ao mercado primário ou a mercados secundários, agregando-lhe novamente valor comercial. O mercado secundário busca recuperar o valor do produto através de políticas de baixo preço, como por exemplo, leilões, queimas de estoques, dentre outros. Para Rogers (2002) a estratégia de um mercado secundário baseia-se em altas taxas de retorno, estoque mínimo, excelentes negociações de compra e venda e manutenção da confiança com produtores e fornecedores.

Na classificação “comerciais”, Leite (2009) destaca as categorias “estoques” e “validade do produto”. A categoria “estoques” é reconhecida pelo retorno de produtos oriundos de erros de emissão de pedido, grandes volumes de estoques no canal de distribuição, mercadorias em consignação, liquidação de estação de vendas, dentre outras. Esses produtos voltam ao ciclo de negócios através de outros canais de distribuição de venda, como por exemplo, o mercado primário e o mercado secundário. Também pode ocorrer o retorno desses materiais para os fabricantes, se a razão da devolução estiver previamente negociada entre fabricantes e varejistas (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 2001). Na “categoria validade de produtos” a devolução é feita por razões legais, devido ao vencimento do prazo de validade. Esses produtos são encaminhados para “disposição final”, pois não existe a possibilidade de reaproveitamento (LEITE, 2009).

Também estarão incluídos na classificação de validade “os recalls”, que ocorrem em virtude do fim da validade dos produtos ou pela identificação de um problema após a venda. A devolução dos produtos ocorrerá pelos meios legais ou por diferenciação de serviço ao cliente (LEITE, 2009).

Por fim, a classificação “substituição de componentes” ocorre em bens duráveis e semiduráveis, quando necessitam de manutenção e reparos ao longo de sua vida útil. Esses bens retornam aos mercados primários ou secundários, podendo também ser enviados para a reciclagem. Caso não haja a possibilidade de reaproveitamento, os bens são encaminhados para uma “disposição final” (LEITE, 2009).

Por outro lado, a LR de pós-consumo tem como objetivo planejar, operar e controlar o fluxo de retorno dos produtos de pós-consumo ou dos materiais que o constitui, sendo classificados “em condições de uso”, “fim de vida útil” e “resíduos industriais”, em virtude de seu estado de vida e origem. (LEITE, 2009).



A classificação “em condições de uso” está relacionada com os bens duráveis e semiduráveis que podem ser reutilizados e que possuam uma vida útil estendida. Estes bens adentram no canal reverso de “reuso” e são encaminhados para mercados de segunda mão até chegarem ao “fim de vida útil”, fazendo com que ocorra um *looping*<sup>1</sup> com mostra a figura 03 (LEITE, 2009).

Nas atividades de “fim de vida útil”, a LR, mesmo que não descrita na figura 03, é capaz de atuar em duas vertentes que são a dos bens duráveis e semiduráveis ou dos bens descartáveis. Na esfera de atuação dos bens duráveis e semiduráveis, ocorre à entrada dos produtos pelo canal reverso de remanufatura e reciclagem industrial, ocorrendo o desmonte de seus componentes na fase de “desmanche”, que poderão ser reutilizados ou remanufaturados, regressando ao mercado secundário ou à própria indústria. Já na esfera de atuação dos bens descartáveis, quando existem condições logísticas, tecnológicas e econômicas, os produtos regressam através do canal reverso de “reciclagem industrial”, onde os materiais que o compõe são reutilizados. No caso desses materiais serem constituídos de matérias primas secundárias, o retorno ao ciclo produtivo é feito pelo mercado correspondente ou em casos onde não haja condições de reaproveitamento, são encaminhados para a “disposição final”, que são os aterros sanitários, lixões e a incineração com recuperação energética (LEITE, 2009).

Outro conceito importante que está por traz do conceito de LR é o do “ciclo de vida” de um produto. Pela ótica logística, a vida de um produto não acaba no momento em que é entregue ao cliente. Os produtos apresentam defeitos, avarias, dentre outros problemas, que fazem com que tenham que retornar à sua origem para serem reutilizados, reparados ou descartados (CATALLÃO; FOGOLIN, 2011).

### **2.2.1 – Ciclo de Vida do Produto**

O conceito de ciclo de vida do produto surge devido as constantes mudanças que ocorrem no mercado. O avanço tecnológico e a personalização dos produtos fazem com que haja o surgimento constante de novos produtos com o intuito de satisfazer novos clientes e agregar novos valores as organizações (LEITE, 2003).

O ciclo de vida refere-se ao período desde a obtenção das matérias primas, passando pela modificação em produtos até o seu retorno aos canais reversos ou descarte final. Existem

---

<sup>1</sup> *Looping* é uma palavra de origem inglesa que significa “andar em círculos”. É usada também como “repetição automática de uma ocorrência”. Neste trabalho, será usada no sentido de “andar em círculos”.

produtos que o ciclo de vida pode durar anos e outros que podem durar algumas semanas, podendo ser classificados como descartáveis, semiduráveis ou duráveis. O ciclo de vida termina quando o produto não pode ser mais remanufaturado, reaproveitado ou reciclado, sendo descartado em locais adequados e de maneira correta (BOWERSOX; CLOSS, 2001).

De acordo com o artigo 3º da Lei 12.305/2010, que estabelece Política Nacional de Resíduos Sólidos, o ciclo de vida do produto é definido como uma sequência de processos que são o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.

Na visão de Kotler (2006) ao se falar sobre o ciclo de vida dos produtos é necessário compreender alguns fatores. Os produtos possuem vidas limitadas e os estágios de vendas são diferentes uns dos outros, apresentando oportunidades e problemas diversos para as empresas. Os lucros alternam entre as diferentes etapas do ciclo de vida e por isso é necessário que sejam desenvolvidas diferentes estratégias nas áreas de produção, finanças, marketing, compras e recursos humanos de acordo com cada etapa do seu ciclo de vida do produto.

A percepção sobre ciclo de vida do produto tem o mesmo grau de importância que o tratamento dos resíduos em si, pois com a implementação das técnicas de LR, pode-se diminuir significativamente a quantidade de resíduos produzidos e de produtos obsoletos.

### **2.2.2 – A importância da LR**

A LR auxilia no manejo adequado dos resíduos e no descarte realizado em lugares apropriados, reduzindo os grandes danos ao meio ambiente, sem comprometer a qualidade de vida dos ecossistemas. Além disso, a LR é importante, pois tem como objetivo elaborar e coordenar o fluxo de matérias-primas que são produzidos pela cadeia de distribuição. Esse instrumento é extremamente importante para a logística empresarial, já que é através dos canais reversos que componentes de um produto são reutilizados ou descartados. Um sistema logístico bem formulado faz com que as empresas tenham vantagem competitiva e se sobressaiam sobre as demais, reduzindo custos e melhorando o relacionamento com os clientes. (LEITE, 2009).

Para alguns autores como Rogers e Tibben-Lembke (2001), Stock (2002) e Leite (2002) a importância da LR está associada a alguns aspectos como a sensibilidade ecológica, as pressões legais, a redução do ciclo de vida dos produtos, a imagem diferenciada e a redução de custos.

A sensibilidade ecológica refere-se ao desenvolvimento sustentável, sem agredir o meio ambiente e pensando nas gerações futuras. Assim, a sociedade tem se preocupado cada

vez mais com a preservação dos ecossistemas. Segundo Leite (2002) esses aspectos podem influenciar nos canais de distribuição reversos como o descarte do lixo urbano de maneira correta devido a seus efeitos nocivos e produtos que podem ser reciclados ou reutilizados.

As pressões legais abordam as legislações ambientais sobre os resíduos sólidos. As novas leis estabelecem a responsabilidade compartilhada entre consumidores, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e governos pelo ciclo de vida dos produtos, atribuindo multas e penas caso seja provocado algum impacto ambiental (LEITE, 2002). O Código de Defesa do Consumidor é outro instrumento de legislação importante para o desenvolvimento da LR. O Código estabelece a proteção dos direitos sociais e reconhece a fragilidade das pessoas frente às negociações comerciais com as empresas. Desta maneira, pode ocorrer um fluxo reverso para as empresas, caso o consumidor tenha comprado um produto e o mesmo apresente avarias ou defeitos (LEITE, 2002).

A redução do ciclo de vida dos produtos ocorre pelo desenvolvimento tecnológico acelerado. O crescimento no número de produtos com o ciclo de vida útil cada vez menor produz um excesso de resíduos e produtos obsoletos. A capacidade dos meios de disposição final já está próximo do seu limite, carecendo, portanto de novas opções para a destinação dos bens de pós-consumo, com o intuito de reduzir os impactos ambientais provocados. Já os produtos obsoletos precisam de uma nova distribuição no mercado (STOCK, 2002).

As empresas buscam obter a imagem diferenciada através da valorização da visão de responsabilidade com o meio ambiente e o social, sendo ecologicamente correta e adotando políticas liberais e eficientes, como por exemplo, qualidade no atendimento e agilidade nas trocas. A LR tem sido usada como importante meio no fortalecimento da imagem corporativa e no aumento da competitividade empresarial (ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 2001).

Por fim, a LR pode ser um instrumento muito importante na redução dos custos logísticos. Empresas que utilizam meios de reutilização de materiais na produção, embalagens retornáveis, e que praticam a reciclagem tendem a obter economias significativas (STOCK, 2002).

### **2.3 – Construção Civil**

O ramo da construção civil (CC) engloba qualquer tipo de atividade que envolve a produção de obras. Estão inseridas neste ramo as praticas de planejamento e projeto, bem como a realização, manutenção e restauração de obras nos mais variados segmentos. A CC tem como objetivo transformar o meio ambiente natural em ambiente construído, sem comprometer o desenvolvimento das mais variadas atividades (JOHN, 2000).

Segundo o Serviço Social da Indústria (SESI, 2008) a indústria da CC divide-se em dois segmentos que são as construções leves (edificações) e a construção pesada. As edificações são caracterizadas pelas obras residenciais, comerciais, entre outras. Já a construção pesada é caracterizada pelas obras de infraestrutura viária, urbana e industrial, obras de saneamento e barragens hidroelétricas e usinas.

Os materiais na CC são classificados como todo e qualquer material usado nas atividades que envolvem a produção de obras (OLIVEIRA, 2009). A FIGURA 04 mostra qual o setor produtor e os materiais utilizados na CC.

**Figura 4– Setor produtor e os materiais utilizados na CC**

SETOR PRODUTOR E OS MATERIAIS UTILIZADOS NA CONSTRUÇÃO			
<b>EXTRAÇÃO E BENEFICIAMENTO DE INSUMOS NÃO METÁLICOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedra britada;</li> <li>• Areia;</li> <li>• Argila</li> <li>• Calcário</li> <li>• Amianto</li> <li>• Gesso;</li> <li>• Pedras para revestimento;</li> <li>• Outros minerais.</li> </ul>	<b>PRODUÇÃO DE CIMENTO E INSUMOS DERIVADOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cimento;</li> <li>• Cimento amianto;</li> <li>• Concreto pré - misturado;</li> <li>• Argamassas industrializadas;</li> <li>• Elementos e componentes pré-fabricados;</li> <li>• Artefatos de cimento.</li> </ul>	<b>PRODUÇÃO DE INSUMOS METÁLICOS E AFINS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferro; alumínio; cobre; zinco: extração e beneficiamento;</li> <li>• Aço estrutural em perfis e barras;</li> <li>• Esquadrias: ferro fundido; alumínio;</li> <li>• Metais sanitários: aço e Cobre;</li> <li>• Tubos: aço e cobre;</li> <li>• Fios e cabos elétricos: alumínio e cobre;</li> <li>• Pregos; parafusos: aço</li> <li>• Ferragens para esquadrias.</li> </ul>	<b>PRODUÇÃO DE INSUMOS DE BASE QUÍMICA E AFINS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais plásticos: PVC; polietileno; CPVC; polipropileno; policarbonato;</li> <li>• Tintas e vernizes;</li> <li>• Aditivos e adesivos;</li> <li>• Materiais betuminosos;</li> <li>• Materiais isolantes: poliuretano; poliéster; lâ de rocha; lâ de vidro.</li> </ul>
<b>PRODUÇÃO DE ELEMENTOS CERÂMICOS E AFINS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cerâmica vermelha;</li> <li>• Cerâmica para revestimento;</li> <li>• Louças sanitárias;</li> <li>• Cal;</li> <li>• Vidro.</li> </ul>	<b>PRODUÇÃO DE INSUMOS A BASE DE MADEIRAS E AFINS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extração vegetal;</li> <li>• Beneficiamento de madeira;</li> <li>• Produção de chapas;</li> <li>• Produção de componentes de madeira para a construção civil.</li> </ul>		

Fonte: Adaptado de Soares, 1997.

Ao todo são seis setores produtivos conforme a FIGURA 04: extração e beneficiamento de insumos não metálicos, produção de cimento e insumos derivados, produção de insumos metálicos e afins, produção de insumos de base química e afins,

produção de elementos cerâmicos e afins e produção de insumos a base de madeiras e afins. Por sua vez, cada um desses setores é composto por diversos outros, que são responsáveis por uma ampla gama de produtos que são direcionados para consumo final ou encaminhados para as empresas de construção.

A CC é considerada um importante motor econômico, devido a suas inúmeras e diversas atividades, com grande capacidade de produzir riquezas e empregos. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016) o setor é o 2º maior do país em termos econômicos e representa aproximadamente 16% do PIB brasileiro.

Maia (2008) destaca o importante papel da CC na geração de empregos, principalmente nas camadas mais pobres da população masculina. A mão de obra da CC corresponde a maior parte da porcentagem do custo final da obra, podendo também elevar os custos pré-estabelecidos. Isso ocorre devido a influencia da mão de obra em outros fatores como a economia ou desperdício de materiais, antecipação ou atraso do cronograma, entre outros (LARA; RIBEIRO; PIRES, 2005).

Além da mão de obra, Alves e Quelhas (2004) citam a elaboração incorreta de um projeto, o canteiro de obras mal instalado, avarias nos materiais de construção, entre outros, como fatores que também podem provocar o desperdício na CC, contribuindo para o aumento dos custos e geração de resíduos.

Embora a CC seja identificada como uma das atividades mais impactantes para o desenvolvimento econômico e social, também é considerada uma grande geradora de impactos ambientais, devido ao seu grande consumo de recursos naturais, pela alteração da paisagem e pela geração de resíduos (PINTO, 2005).

### **2.3.1- Resíduos da Construção e Demolição**

A CC é classificada pelo Conselho Internacional da Construção (CIB, 2004) como o setor que mais utiliza recursos naturais, provocando grandes impactos ambientais. Segundo Baracuh (2010), dos materiais utilizados na CC cerca de 80% são retirados da natureza. Contudo, os impactos não ocorrem apenas pela utilização dos recursos naturais, mas também pela grande quantidade de resíduos que são gerados. Conforme já mencionado, de acordo com a ABRELPE (2015), de todos os RSU coletados pelos municípios no Brasil, 62% são oriundos da CC, o que equivale a 45 milhões de toneladas. Vale ressaltar que esse valor é ainda maior, uma vez que, os municípios só coletam os resíduos que são jogados ou abandonados em logradouros públicos. Os resíduos provenientes do setor privado são descartados em locais terceirizados. Blumenschein (2007, p. 4) evidencia que:

Os custos envolvidos no transporte, as distâncias entre as áreas de recebimento e os centros urbanos, a falta de conscientização sobre os impactos causados no meio ambiente, a falta e a dificuldade de fiscalização potencializam a clandestinidade. Quando os resíduos são dispostos irregularmente o poder público se encarrega de coletá-los e enviá-los a áreas licenciadas. A disposição clandestina compromete a saúde do cidadão, a drenagem urbana e a estabilidade das encostas e degrada a paisagem urbana. (BLUMENSCHNEIDER, 2007, p. 4)

A resolução do Conama (2002) especifica que os geradores dos resíduos de construção e demolição (RCD) podem ser pessoas físicas, jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por qualquer prática de construção, reforma, melhoria, manutenção ou demolição. São várias as causas que colaboram para a geração dos RCD. Pode-se citar falhas na elaboração, detalhamento e execução dos projetos de construção e demolição; utilização de materiais com pouca qualidade; transporte, manuseio e armazenamento inadequado dos materiais; falta de técnicas e equipamentos de controle no transcorrer da obra; falta de mão de obra qualificada e à falta de mecanismos de reciclagem e reutilização nos canteiros de obras (ALVES; QUELHAS, 2004).

Esses resíduos formam os chamados entulhos de obra, caliça ou metralha. Os entulhos são constituídos de 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. (CONAMA, 2002).

Conforme a resolução do Conama (2002), em seu artigo 3º, os resíduos provenientes da CC são classificados em A, B, C e D, sendo:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

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 (tijolos, 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, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais 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, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. (CONAMA, artigo 3º, 2002)

A mesma resolução, em seu artigo 10º, também prevê a destinação dos resíduos da CC e a define conforme a mesma divisão de classes dos resíduos:

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. (CONAMA, artigo 10º, 2002)

Outro ponto importante é a regulamentação da responsabilidade compartilhada entre a sociedade, os órgãos públicos e as empresas privadas sobre a gestão dos RSU, estabelecida pela PNRS. A cada setor foram atribuídas responsabilidades para solucionar ou amenizar os problemas referentes aos resíduos sólidos. O objetivo da responsabilidade compartilhada é reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição, os danos ambientais e estimular o desenvolvimento de mercados, voltados para o consumo de materiais reciclados e recicláveis. O QUADRO 01 a seguir, mostra as principais responsabilidades e os agentes relevantes à gestão dos resíduos procedentes de processos da CC.

**Quadro 1- Principais responsabilidades na gestão dos RCD**

<b>Agentes</b>	<b>Responsabilidades</b>
Estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Introdução de instrumentos de regulamentação direta e econômica visando à regulamentação do gerenciamento da coleta;</li> <li>ii. Transporte e fiscalização de disposição;</li> <li>iii. Estabelecimento de padrões de fiscalização e a utilização de entulho para aterramentos;</li> <li>iv. Busca do fortalecimento das atividades recicladoras;</li> <li>v. Estabelecimento de metas para redução do uso de recursos naturais escassos;</li> <li>vi. Incentivos ao uso de resíduos oriundos de construção e demolição;</li> <li>vii. Proibição de extração de areia e cascalho;</li> <li>viii. Fortalecimento da produção de agregados reciclados;</li> <li>ix. Estabelecimento de áreas legais de disposição de resíduos sólidos;</li> </ul>
Geradores	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Redução das perdas e da geração de resíduos através da adoção de métodos construtivos mais racionais;</li> <li>ii. Gerenciamento de resíduos sólidos durante o processo construtivo;</li> <li>iii. Conscientização da necessidade de utilizar materiais reciclados, de viabilizar as atividades de reciclagem, e de assegurar a qualidade dos resíduos segregados;</li> <li>iv. Investimento em pesquisa e desenvolvimento;</li> </ul>

Cliente, empreendedores, arquitetos, engenheiros e consultores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Estabelecimento de critérios de especificação que visem à utilização de materiais reciclados e adoção de princípios de sustentabilidade;</li> <li>ii. Exigir a adoção de sistema gestão de resíduos em canteiros de obras;</li> <li>iii. Definição de critérios de racionalização e padronização na definição de métodos construtivos visando a produzir edifícios flexíveis e de fácil demolição;</li> </ul>
Transportadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Exigir o exercício da atividade de transportar de maneira consciente e responsável, levando os resíduos as áreas destinadas oficialmente pelo município;</li> <li>ii. Conscientização de seus motoristas sobre os impactos causados por resíduos dispostos irregularmente;</li> <li>iii. Contribuição para os programas de controle e fiscalização do volume e características dos resíduos produzidos;</li> </ul>
Processadores dos resíduos	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Assegurar a qualidade dos agregados reciclados;</li> </ul>
Universidades e Institutos de Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Implementação de laboratórios, desenvolvimento de pesquisa aplicada, assessoria parlamentar, cursos, consultoria, integração de agentes, entre outros.</li> </ul>

Fonte: Blumenschein, (2007, p.06).

Entretanto, Blumenschein (2007), afirma que os RCD que são gerados nas obras, são colocados em caçambas e depois coletados por empresas transportadoras de entulhos ou por pessoas que usam carroças ou veículos pequenos, para que sejam destinados para locais estabelecidos pelo poder público. Estes locais são, geralmente, aterros sanitários ou áreas que necessitam de aterramento, evidenciando que não há a reciclagem ou reutilização dos resíduos por parte das empresas geradoras.

Deve-se estimular as empresas a não gerarem resíduos, por meio de boas políticas de gestão, porém quando não for possível evitar a geração, a escolha da reciclagem ou da reutilização dos resíduos, além de reduzir os impactos ambientais também é uma boa oportunidade de transformar uma fonte de grandes despesas em uma fonte lucrativa (ALVES; QUELHAS, 2004).

É neste momento que LR entra em cena com seu papel importante no setor produtivo, que é realizar as técnicas de reuso dos produtos com avarias, o de pós-consumo, dos entulhos, que acabam provocando a redução dos impactos ambientais através do reaproveitamento dos itens mencionados acima (ALVES; QUELHAS, 2004).

### 2.3.2 - Normas brasileiras (NBR) relacionadas com a construção civil



A partir da resolução CONAMA N°307 que determina os requisitos mínimos para a aplicação de agregados reciclados em qualquer tipo de obra, a reciclagem ganhou grande destaque. Com isso, surgiram às implantações de métodos de gerenciamento de RCD em canteiros de obras. Também foram criadas algumas normas técnicas por Comitês Técnicos e publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em 2004, com o intuito de estabelecer regras e diretrizes para tal processo de gerenciamento.

***2.3.2.1 - NBR 15112/2004 - Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.***

O objetivo dessa norma é tratar das condições que são exigidas para o projeto, introdução e operação de Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) dos resíduos volumosos, resíduos da CC e locais de entrega de pequenos volumes, determinados para triagem dos resíduos de pequenos geradores. A ATT é um local determinado pelo poder público ou privado para o recebimento de resíduos da CC e resíduos volumosos produzidos e coletados por agentes privados. Os resíduos recebidos passam pela triagem, são transformados e posteriormente removidos para destinação final (SINDUSCON-MG, 2008).

***2.3.2.2 - NBR 15113/2004 - Resíduos sólidos da Construção Civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.***

O objetivo dessa norma é tratar das condições mínimas que são exigidas para o projeto, introdução e operação de aterros de resíduos classe A da CC e de resíduos inertes e também da separação dos resíduos, que é feita visando o uso da própria área por um longo período.

***2.3.2.3 - NBR 15114/2004 - Resíduos sólidos da Construção Civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.***

O objetivo dessa norma é tratar das condições mínimas que são exigidas para o projeto, introdução e operação de locais de recebimento, transformação e reciclagem dos resíduos sólidos classe A da CC, que após passarem pela triagem, são encaminhados para a produção de agregados reciclados. Além dessas, a norma trata também da reciclagem de materiais triados para a produção de agregados com características para o uso em obras de infraestrutura e edificações, sem comprometer as questões ambientais, as condições dos trabalhadores e a qualidade de vida da sociedade.

#### ***2.3.2.4 - NBR 15115/2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da Construção Civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.***

O objetivo dessa norma é tratar dos parâmetros para aplicação de camadas de reforço do subleito, sub-base e base de pavimentos, camada de revestimento primário, com agregado reciclado em obras de pavimentação.

#### ***2.3.2.5 - NBR 15116/2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da Construção Civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.***

O objetivo dessa norma é tratar das condições mínimas para o uso de agregados reciclados de resíduos sólidos da CC e da sua destinação para as obras de pavimentação viária e preparo para transformar em concreto, que será empregado nas obras em outras funções que não sejam estruturais.

### **2.4 – A logística reversa na construção civil**

A preocupação do setor da CC com a sustentabilidade está relacionado, além da obrigatoriedade em cumprir as legislações vigentes, com o seu diferencial competitivo frente aos clientes. A aplicação da LR na CC se apresenta como uma importante ferramenta organizacional com a finalidade de proporcionar técnicas e cadeias reversas para os RCD, com o intuito de contribuir com o meio ambiente, já que os resíduos que são produzidos nos canteiros de obras são potencialmente impactantes aos ecossistemas. Além do mais, destaca-se que este setor possui várias conexões com várias outras cadeias produtivas, das mais diferentes composições e níveis de organização. Outro ponto importante, passa pela aplicação do conceito de DS na rotina da CC, já que, apesar de complexo e questionável, também ocorre pelo uso do bom senso, pois é necessária uma mudança na maneira de pensar, viver e consumir (YEMAL; TEIXEIRA; NÄÄS, 2011).

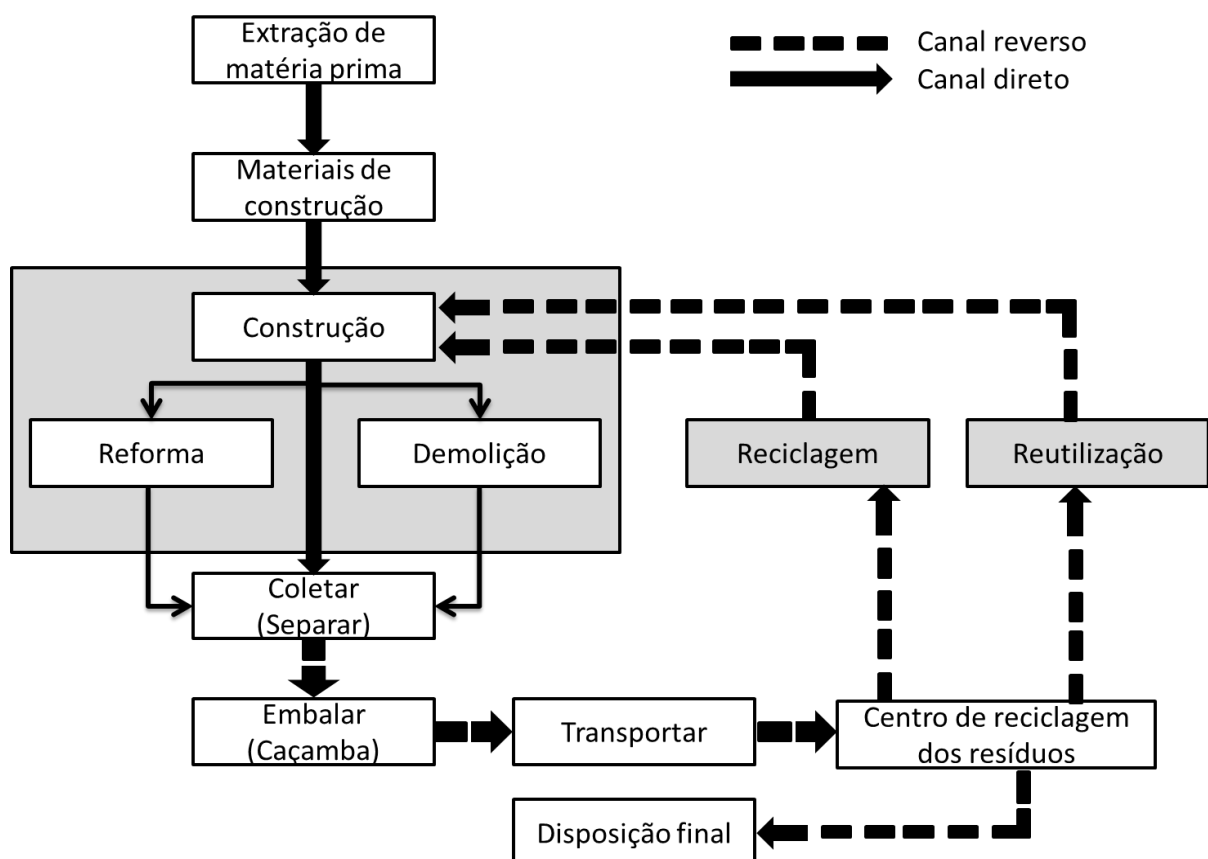
O Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica (IDHEA) classifica uma construção como sustentável, quando obedecidos necessariamente nove passos que são eles: planejamento sustentável da obra; utilização consciente dos recursos naturais; eficiência energética; gestão e racionamento da água; gestão dos resíduos produzidos na edificação; qualidade do ar e do ambiente interior; conforto termo acústico; utilização consciente de materiais e o uso de tecnologias ambientalmente amigáveis.

A cadeia produtiva da CC deve proporcionar meios para o DS, de modo que a busca para suprir suas necessidades não comprometa as gerações futuras. Com base nisso, a LR é vista como instrumento para a criação de políticas para reutilização, reciclagem e disposição

final adequada dos RCD. Dessa maneira, tem-se a visão ampla de sua responsabilidade sobre toda a cadeia produtiva da CC e não somente durante a vida útil dos materiais, ficando atento com os impactos ambientais, com a diminuição do uso de matérias primas, com as oportunidades de desenvolvimento de praticas econômicas e com o comprometimento com a sociedade. Dentre os mais variados aspectos que compõem as políticas de DS da cadeia produtiva da CC, com base nas dimensões ambiental e social, consta-se o uso de recursos naturais de maneira consciente e responsável, além da destinação correta dos RCD (CARDOSO; MARCONDES, 2005).

A FIGURA 05 mostra o fluxo dos canais direto e reversos desde a extração de matérias primas ate a disposição dos RCD, mostrando como a cadeia produtiva da CC deve agir em conformidade com as políticas ambientais e utilizando a ferramenta da LR.

**Figura 5 - Fluxo dos canais direto e reverso dos RCD**



Fonte: Adaptado de Schneider (2003).

O fluxo do canal direto inicia com a extração de matérias primas que depois são transformadas em materiais de construção. E esses são utilizados na construção ou reforma. O processo de demolição ocorre para que sejam feitos reparos ou a construção de um novo

imóvel no lugar de outro já existente. Já o fluxo do canal reverso inicia após a geração de RCD oriundos dos processos de construção, reforma ou demolição. Os resíduos são coletados e separados de acordo com a resolução do Conama (2002) sobre a destinação dos resíduos da CC e embalados em caçambas, para serem transportados para um centro de reciclagem dos resíduos. Neste centro, os resíduos podem ser reciclados ou reutilizados, retornando para a cadeia produtiva da construção. Já os resíduos que não agregam mais nenhum valor são encaminhados para a disposição final (SCHNEIDER, 2003).

Para Schenini *et. al.* (2004) a disponibilização de locais e instalações para o recebimento, triagem e processamento dos resíduos oriundos da CC, possibilita às cidades e suas comunidades inúmeras vantagens ambientais, econômicas e sociais. Tais vantagens ocorrem porque, em sua grande maioria, são eliminados os despejos clandestinos, possibilitando a melhoria da paisagem urbana e a qualidade de vida de seus habitantes. Destaca-se também a redução dos custos operacionais de remoção desse entulho depositado clandestinamente.

Outro ponto importante destacado por Schenini *et. al.* (2004) são as várias possibilidades de utilização dos materiais reciclados resultantes dos canteiros de obra:

a) Utilização em pavimentação – é a maneira mais simples de reciclagem do entulho e o seu aproveitamento na pavimentação (base, sub-base ou revestimento primário) ocorre na forma de brita corrida ou ainda em mistura de resíduos com solo.

b) Utilização como agregado para o concreto – após ser processado pelas usinas de reciclagem, o entulho pode ser aproveitado como agregado para o concreto não estrutural, substituindo os agregados convencionais, que são a brita e a areia.

c) Utilização como agregado para a confecção de argamassa – as argamasseiras são equipamentos que trituram o entulho no próprio canteiro de obra, em granulometria semelhante à areia, fazendo com que possam ser utilizado como agregado para a argamassa de assentamento e revestimento.

d) Outras utilidades – após o seu devido processamento, o entulho pode ser utilizado em concreto reciclado com agregado; preenchimento de vazios em construções e de valas de instalações; reforço de aterros e cascalhamento de estradas.

A reciclagem e reutilização no setor de CC se mostra uma questão cada vez mais urgente nos tempos atuais e deve ser vista pelo lado positivo, na qual a sustentabilidade ambiental deve ser considerada como aliada indispensável do desenvolvimento econômico (SCHENINI *et. al.*, 2004).

## 2.5 – As dificuldades encontradas na aplicação da logística reversa.

Embora a LR seja muito importante, existem alguns fatores críticos que envolvem a sua aplicação. Esses fatores diferem de um setor para outro e podem mudar no decorrer do tempo. Por esse motivo, é fundamental explorar a LR em vários setores e reconhecer as barreiras e os responsáveis envolvidos em cada parcela do processo, com o propósito de simplificar a tomada de decisão e aperfeiçoar o uso da LR (GONZÁLEZ-TORRE *et al.*, 2010).

De acordo com González-Torre *et al.* (2010), as barreiras referentes à implantação das práticas de LR podem ser divididas em dois grandes grupos que são as barreiras específicas da indústria e as barreiras organizacionais. As barreiras específicas são consideradas externas, pois correlacionam as características da indústria com as forças externas habituais que praticam influência dentro das indústrias. Já as barreiras organizacionais são consideradas internas, pois são aquelas que uma organização pode confrontar, ou seja, são mecanismos de controles e operações internas dentro da organização.

Bouzon *et al.* (2015) acrescenta que a falta de políticas que incentivem a adoção da LR é um fator que impede significativamente a aplicação da LR no Brasil. O autor cita também algumas barreiras para aplicação da LR nas empresas, que são: a ineficiência das legislações; a mão de obra desqualificada; o desinteresse dos gestores em aplicar a LR; o preconceito em utilizar materiais reciclados; a falta de tecnologias de reaproveitamento e reciclagem; a prioridade de outros temas em relação à LR.

Em um estudo realizado por Sombrio *et al.* (2013), que analisa a aplicação da LR no setor de tintas e solventes na região de Criciúma, estado de Santa Catarina, destaca-se as constantes dificuldades encontradas pelas empresas para aplicação da LR de maneira correta. Entre as dificuldades estão:

- i. Encontrar fornecedores de serviços de reciclagem e de reaproveitamento ou descarte de produtos, sem que tenha a necessidade de retornar às empresas produtoras, reduzindo os gastos com o transporte de mercadorias;
- ii. Encontrar empresas que ofereçam um serviço de qualidade, ecologicamente correto, confiável e transparente, facilitando a fiscalização dos serviços fornecidos, sem a necessidade de deslocar pessoal;
- iii. Encontrar empresas conscientes e que se responsabilizem por possíveis impactos ambientais provocados durante o transporte, armazenamento ou destinação dos resíduos;

iv. A falta de informação e apoio do setor público.

Por fim, é importante alcançar os gestores dos mais variados setores e mostrar a importância e as vantagens da aplicação da LR nas dimensões econômica, ambiental e social. O apoio dos gestores é extremamente importante, pois são eles que decidem, na maioria das vezes, adotar ou não as práticas da LR, garantindo a permanência de tais práticas por meio da destinação de recursos ao longo do tempo (GONZÁLEZ-TORRE *et al.*, 2010).

### **3 METODOLOGIA**

Nesta seção, pretende-se demonstrar em detalhes a natureza da pesquisa, o universo e a amostra, o instrumento utilizado na coleta dos dados, técnicas de análise que se mostraram mais adequadas e as limitações encontradas na elaboração da pesquisa.

#### **3.1 – Natureza da Pesquisa**

Considerando-se que o presente estudo procura compreender quais são, na perspectiva dos gestores do setor de CC, as principais tendências e as dificuldades enfrentadas na aplicação da logística reversa no município de Juiz de Fora, optou-se por utilizar o estudo de caso como estratégia de pesquisa. Através deste, torna-se possível responder perguntas do tipo “como” e “por que”, ainda mais quando o pesquisador tem pouco domínio sobre os fatos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos introduzidos em algum contexto da vida real (YIN, 2001).

Com base na classificação de Gil (2007), a presente pesquisa tem caráter descritivo, pois busca descrever, analisar e verificar as relações entre fatos e fenômenos. Segundo Gil (2007) a pesquisa descritiva tem como objetivo expor as características de determinadas populações, ocorrências ou variáveis. Uma de suas características está na aplicação de métodos que seguem um padrão de coleta de dados, tais como a entrevista e o questionário. Já a pesquisa explicativa procura reconhecer os motivos que determinam ou que colaboram para o acontecimento dos fenômenos, ou seja, este tipo de pesquisa descreve o porquê dos eventos através dos resultados obtidos (GIL, 2007).

Esta pesquisa apresenta os métodos de abordagem qualitativo, pois leva em consideração uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito e quantitativo, uma vez que utiliza de índices numéricos que apontam preferências, comportamentos e outras ações dos indivíduos.

#### **3.2 – Universo e amostra**

O universo ou população de uma pesquisa é o conjunto de elementos que apresentam as características que serão objetos do estudo. Já a amostra ou população amostral é uma parcela do universo escolhido, sendo selecionada a partir de um critério de representatividade (VERGARA, 1997).

O universo da pesquisa qualitativa e quantitativa corresponde aos supervisores dos aterros de inertes e aos gestores das empresas de CC do município de Juiz de Fora. Já a amostragem é a não probabilística intencional, uma vez que a escolha foi realizada por

particularidades e acessibilidade, onde os elementos pesquisados e analisados podem contribuir significativamente para a pesquisa porque já conhecem e dominam o assunto (VERGARA, 1997). A amostra é formada por seis gestores de cada empresa de CC e mais dois representantes dos aterros de inertes. Devido ao sigilo exigido durante as entrevistas, os nomes das empresas e dos gestores não serão informados.

### 3.3 – Coleta de dados

No que compete à coleta dos dados, optou-se pelo uso de entrevistas. Gil (1999, p. 45), conceitua a pesquisa como:

[...] procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. (...) A pesquisa é desenvolvida mediante o concurso dos conhecimentos disponíveis e a utilização cuidadosa de métodos, técnicas e outros procedimentos científicos (...) ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados (GIL, 1999, p. 45).

Deste modo, foram realizadas entrevistas semiestruturadas, onde o entrevistador segue um roteiro de perguntas que ele considera principais, porém está livre para ir mais além, elaborando novas perguntas com o intuito de obter respostas mais concretas. Isso significa que o entrevistado responde as perguntas dentro do seu entendimento, podendo falar mais abertamente, mas sem perder o foco (MAY, 2004).

A partir do projeto de pesquisa, foram realizadas oito entrevistas, coletadas no período de 08 a 20 de junho de 2017, tendo cada uma, duração média de aproximadamente 20 minutos.

Todas as entrevistas foram gravadas mediante autorização dos entrevistados, sendo garantindo o sigilo na identificação dos atores entrevistados e as respectivas empresas.

### 3.4 – Análise dos dados

Para a análise dos dados primários e secundários, aplicou-se a análise temática, que segundo Bardin (2006) consiste em encontrar os “núcleos de sentido” que compõem o discurso dos entrevistados. Foram utilizados os seguintes procedimentos descritos abaixo:

- i. **Preparação:** os áudios foram transcritos de forma integral, obedecendo ao roteiro de entrevista utilizado e as respostas foram agrupadas de acordo com o tema de cada pergunta.
- ii. **Tabulação quantitativa:** foram identificados os conteúdos das respostas e agrupados segundo o tema da pergunta. Por meio desses agrupamentos de dados, foi possível criar gráficos para melhor compreensão das respostas.



- iii. **Tabulação qualitativa:** a partir da definição dos temas de acordo com os objetivos da pesquisa, foram selecionados os fragmentos textuais mais significativos.

Por meio desses procedimentos foi possível analisar os temas centrais que abarcam as principais respostas dos entrevistados. Cada respondente recebeu um código de acordo com o que foi dado para a respectiva empresa. Sendo assim, o respondente A representa a empresa A, o respondente B representa a empresa e assim sucessivamente.

### **3.5 – Limitações do método**

A principal limitação que pode ser apontada na metodologia é a dificuldade encontrada para entrevistar os gestores das empresas de CC de Juiz de Fora. O presente trabalho seguiu a classificação da FIEMG & CIEMG (2016) sobre o número de empresas de construção civil na cidade, porém esse número aparenta ser bem menor. Devido à crise financeira enfrentada pelo país, muitas empresas alegaram ter encerrado suas atividades.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Neste capítulo do trabalho, serão descritas características da cidade de Juiz de Fora, do setor da construção civil no município e dos locais que são destinados os resíduos oriundos deste setor, bem como todos os resultados e análises baseados na pesquisa realizada.

### **4.1 – Apresentação da cidade de Juiz de Fora**

O município de Juiz de Fora está situado no estado de Minas Gerais, na Zona da Mata Mineira, com uma área de 1.437 km<sup>2</sup>, englobando o complexo da Mata Atlântica. O clima característico da cidade é a dupla sazonalidade climática, ou seja, durante um período é tropical, que se caracteriza por épocas de intensas chuvas de verão e temperatura elevada e o período seguinte é caracterizado por estiagens acentuadas e queda na temperatura (PJF, 2016). Segundo o IBGE (2016), a população estimada é de 559.636 habitantes.

A cidade foi emancipada de Barbacena na década de 1850 e em 1889 o município deu um grande passo para o seu desenvolvimento econômico, com a chegada da energia elétrica e a fundação, no município, da primeira usina hidrelétrica da América Latina. Esse desenvolvimento ocorreu graças a Bernardo Mascarenhas, um empreendedor brasileiro do setor Têxtil. A partir desse acontecimento, as indústrias se multiplicaram, principalmente os setores têxteis e de produção de alimentos. Em 1911, o município contava com 58 indústrias e em 1921, esse número havia crescido para 107 indústrias. Com tanto desenvolvimento, Juiz de Fora recebeu o título de "Manchester Mineira" e se tornou o município mais importante do estado (BASTOS, 1987).

Entretanto, na década de 1929, com a grave crise econômica que atingiu o Brasil, a economia do município sofreu grande abalo e só a partir da década de 1960 que Juiz de Fora retornou ao desenvolvimento econômico (BASTOS, 1987).

Atualmente, a cidade possui 111 bairros, além dos distritos de Rosário de Minas, Torreões e Sarandira. O município destaca-se pela sua importante tradição cultural, que vai desde o seu artesanato até o teatro, a música e o esporte (PJF, 2016).

Figura 6– Município de Juiz de Fora



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2009).

#### 4.1.1 – A construção civil no município de Juiz de Fora

O setor da CC é essencial para o crescimento das cidades. O grande volume das atividades e os mais variados modelos e tamanhos de construções ultrapassaram os limites da área urbana central de Juiz de Fora estendendo o crescimento para os bairros. Os locais livres onde não havia construções foram suficientes para acompanhar a expansão horizontal do município, que ficou caracterizada pelas construções baixas (BASTOS, 2010).

Na década de 1960, na Avenida Barão do Rio Branco, eixo central da cidade, o tipo predominante de construção era o residencial. Contudo, esse cenário modificou completamente nas décadas de 1970 e 1980. Na região central e nos bairros próximos, como Centro, Bom Pastor, São Mateus, Alto dos Passos e Granbery, ocorreu à substituição em massa de casas por grandes edifícios (BASTOS, 2010).

Oliveira (1994) explica que o crescimento populacional e a especulação imobiliária, que sempre influenciou o crescimento das cidades, acarretaram numa arquitetura

"descuidada". O baixo custo de produção e a redução dos espaços internos dos apartamentos fizeram com que as edificações se tornassem verdadeiros "caixotes". Os prédios de importância histórica foram, na sua maioria, destruídos em nome de um progresso questionável.

Nos bairros mais populosos, onde a classe social mais baixa é predominante, o ritmo de crescimento da construção acompanhou o aumento do número de habitantes. As construções, na sua grande maioria, têm como características o porte pequeno e as constantes atividades de ampliação e reforma (BASTOS, 2010).

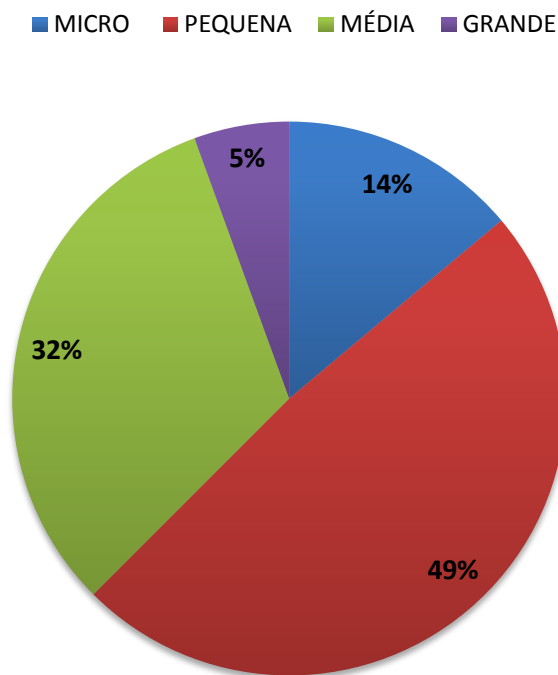
Bastos (2010, p. 27) destaca que,

Sempre houve, de acordo com cada época, maior ou menor quantidade de obras nas diversas regiões do município e a construção civil, do ponto de vista tecnológico, não tem evoluído, como no resto do país, com a rapidez de outros setores industriais. Isto significa que o chamado sistema "tradicional" de construção continua a existir tendo como base produtiva a mão de obra, o pouco uso de equipamentos pesados e elementos pré-fabricados, o consumo intenso de recursos naturais e de materiais como tijolos cerâmicos, concreto, argamassas, aço, madeira e plástico, entre outros. Sendo assim, os resíduos gerados nas obras continuam praticamente os mesmos ao longo das últimas décadas, tanto em qualidade e em quantidade, proporcionalmente ao total de área construída por ano em Juiz de Fora. A diferença, agora, é que os espaços livres na cidade estão cada vez mais raros e a pressão imobiliária cresce em ritmo cada vez mais acelerado, gerando uma concentração de obras no centro e no seu entorno próximo, ao lado de problemas de trânsito, de alta concentração de pessoas e com poucas possibilidades de soluções de infraestrutura que aliviem todo o quadro. Com isso, começa a haver cada vez mais dificuldades de deslocamento, pressa na prestação de serviços em qualquer atividade e, aos poucos, degradação da qualidade de vida. Um reflexo disso é o visível crescimento do número de novos pontos de acúmulo irregular de resíduos de construção civil. (BASTOS, 2010, p. 27)

Diante dessa situação, é extremamente importante que haja políticas direcionadas para o setor de CC para que não ocorra o declínio da vida urbana. Atualmente, o município possui legislações vigentes sobre a classificação, destinação e tratamento dado aos RCD, sobre os efeitos de movimentação de RCD e licenciamento ambiental de atividades ligadas a este tipo de material (BASTOS, 2010). Essas legislações serão apresentadas em um tópico adiante.

Por fim, segundo os dados de 2016 da Federação das Indústrias do Estado Minas Gerais (FIEMG) e o Centro Industrial e Empresarial de Minas Gerais (CIEMG), existem registradas no município de Juiz de Fora 60 empresas de edificações e 12 empresas de obras de infraestrutura, totalizando 72 empresas de CC. O GRÁFICO 01 mostra o total dessas empresas agrupadas de acordo com o seu porte.

**Gráfico 1- Empresas de construção civil no município de Juiz de Fora**



Fonte: Elaborado pelo autor.

A CIEMG e a FIEMG (2016) definem o porte de cada empresa de acordo com o número de funcionários que a mesma possui e a escala varia da seguinte maneira:

- i. A microempresa possui até 10 funcionários.
- ii. A pequena empresa possui de 11 a 99 funcionários.
- iii. A média empresa possui de 100 a 499 funcionários
- iv. A grande empresa possui acima de 500 funcionários.

Nota-se que a maioria das empresas de CC do município de Juiz de Fora é de pequeno (49%) e médio porte (32%).

#### ***4.1.1.1 – Legislações municipais vigentes sobre a Construção Civil***

O município de Juiz de Fora possui legislações específicas direcionadas para o setor de CC. Essas definem a classificação, destinação e tratamento dado aos RCD, assim como a disposição de movimentação de RCD e o licenciamento ambiental de atividades ligadas a este tipo de material.

Em relação à classificação, destinação e tratamento dado ao RCD, temos:

A Lei 11.232, sancionada em 11 de outubro de 2006, que estabelece a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos (TCRS) do município e seus distritos;

Art. 3º Consideram-se resíduos sólidos, para efeito de quantificação do tributo de que se trata o art. 1º desta Lei, aqueles cujo volume por coleta não ultrapassem 200 (duzentos) litros ou 100 (cem) quilogramas, ficando excluídos desta classificação:

...  
IV - entulhos, terras e resto de materiais de construção.

§ 1º Os geradores dos resíduos relacionados nos incisos I a V deste artigo são considerados grandes geradores e poderão os resíduos ser transportados pelos interessados para local previamente designado pelo ente gerenciador dos serviços públicos de coleta de resíduos da municipalidade ou coletados por este ente, mediante a cobrança de Preço Público específico, fixado por ato do Poder Executivo. (LEI 11.232, 2006, p.01)

O Decreto nº 9.117, de 1º de fevereiro de 2007, que regulamenta o Código de Posturas do Município de Juiz de Fora e seus distritos.

Art. 10. Lixo especial é todo resíduo considerado como não urbano, conforme definido em legislação específica, assim caracterizado:

...  
IV - entulho oriundo de pequenas obras de reforma, demolição, ou ainda construção, de classes A, B, ou C, de habitações familiares;

V - resíduos da construção civil, tais como: terra e vegetação provenientes de escavações, tijolos, blocos, concretos em geral, rochas, telhas, placas de revestimento, argamassa, gesso, forros, madeiras e compensados, papel e papelão, pavimento asfáltico, meios-fios, metais, resinas, tintas, colas, óleos, vidros, plásticos, fiação elétrica e outros, ou aqueles perigosos oriundos de demolições e/ou reformas de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros;

...  
§ 3º - Resíduos sólidos especiais de que trata o parágrafo anterior poderão ser transportados, pelo interessado, para local previamente designado, ou recolhidos pelo órgão municipal competente, mediante prévia solicitação do interessado, que pagará uma taxa de acordo com tabela de preços públicos de serviços especiais, fixada por ato próprio. (DECRETO nº 9117, 2007, p. 02)

Já em relação à movimentação dos RCD e licenciamento ambiental de atividade ligada a este tipo de material, existem duas legislações vigentes atualmente, que são a Lei nº 10.076 de 30 de outubro de 2001, que dispõe sobre a movimentação de terra no município e a deliberação Normativa Comdema nº 17/03 de 09 de janeiro de 2004, que dispõe sobre normas específicas para licenciamento ambiental para a atividade de movimentação de terra e afins.

#### **4.1.2 - Histórico Recente da Destinação Final de Resíduos Sólidos em Juiz de Fora**

O município de Juiz de Fora inaugurou seu primeiro aterro sanitário em 30 de maio de 2005, as margens da BR-040, no bairro Salvaterra. Anteriormente à inauguração, os resíduos eram descartados em locais inadequados como os lixões (DEMLURB, 2017).

Entretanto, o aterro sanitário do Salvaterra foi planejado e executado em um local onde já operava um lixão desde janeiro de 1999, o que prejudicou sua vida útil. Após cinco anos de uso, o aterro foi desativado em 11 de abril de 2010. Paralelamente ao encerramento do aterro do Salvaterra, entrou em operação o aterro sanitário da nova Central de Tratamento

de Resíduos (CTR), localizada no distrito de Dias Tavares, que foi inaugurado em 12 de abril de 2010, com capacidade de receber mais de 500 toneladas de resíduos por dia, durante 25 anos (DEMLURB, 2017).

Recentemente, no dia 18 de novembro de 2014, foi inaugurado no bairro Grama, região nordeste do município, o aterro de resíduos inertes da CC, com capacidade de receber um milhão de m<sup>3</sup> (metros cúbicos) de RCD durante 10 anos (DEMLURB, 2017).

#### **4.1.2.1 - Central de Tratamento de Resíduos – CTR**

Com base nas informações contidas do site do DEMLURB da prefeitura de Juiz de Fora, a CTR fica localizada entre o trevo da siderúrgica Arcelor Mittal e o trevo do bairro Dias Tavares, situada a aproximadamente 25 km do centro urbano de Juiz de Fora. A Central possui aproximadamente 351 hectares de área, porém são utilizados apenas 40 hectares para a implantação do empreendimento.

A área utilizada é composta de Aterro Sanitário para Resíduos Sólidos Urbanos e de Serviços de Saúde, Aterro de Inertes, Estação de Tratamento de Efluentes (Percolados), Unidade de Compostagem, Centro de Educação Ambiental, Viveiro de Mudanças e Instalações Físicas de Apoio para administração do local.

O Aterro Sanitário recebe os resíduos classe II A que são classificados, de acordo com os termos da ABNT NBR 10004/2004, como não perigosos e não inertes e que podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Os Resíduos Sólidos de Saúde (RSS) que são gerados por prestadores de assistência médica, odontológica, laboratorial, farmacêutica entre outros do mesmo gênero, também são considerados como Classe II A e por esse motivo também são descartados no aterro sanitário.

Já o Aterro de Inertes recebe os resíduos classe II B, ou seja, quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

A TABELA 02 apresenta a quantidade, em toneladas, de resíduos sólidos encaminhados pela Prefeitura de Juiz de Fora para serem dispostos na CTR nos últimos dois anos.

**Tabela 2 - Quantidade de RSU encaminhados para disposição na CTR**

	2014	2015	Total de RSU por classe
Classe II A	183.155,40	191.999,77	375.155,17
Classe II B	18.193,66	18.821,30	37.014,96
RSS	1.937,51	2.002,30	3.939,81
Total anual de RSU	203.286,57	212.823,37	416.109,94

Fonte: Adaptado de DEMLURB (2017)

Os RCD são classificados como classe II B, ou seja, como resíduos inertes, que têm a característica de não sofrer decomposição ou qualquer alteração em sua composição com o passar do tempo. Os RCD representam 8,9% dos resíduos que são encaminhados para a CTR anualmente.

De acordo com a entrevista realizada com o supervisor da CTR, o mesmo disse “que a quantidade de resíduos que é encaminhado para a CTR é muito pouco. A DEMLURB só recolhe resíduos que são despejados nas beiras das vias ou locais públicos. Os resíduos que são gerados por empresas privadas são encaminhados e descartadas no aterro de inertes do bairro Grama”. Sobre reaproveitamento de materiais da CC, o supervisor disse que “o material reaproveitado é sobras de asfalto, que é utilizado na pavimentação do local. Por ser uma quantidade muito pequena, não vejo outros meios de utilização não. Geralmente tudo é aterrado mesmo”. Por fim, o mesmo desconhecia o que era e qual a função da LR.

#### ***4.1.2.2 - Aterro de resíduos inertes do bairro Grama***

Conforme visita realizada ao aterro de resíduos inertes da CC do bairro Grama no dia 08 de junho de 2017 e entrevista realizada junto ao supervisor geral do local, constatou as seguintes informações em relação ao aterro: a área está localizada na antiga Fazenda Ribeirão das Rosas ao final da Rua das flores, região nordeste do município. O empreendimento é particular e possui duas cavas com capacidade de receber um milhão de metros cúbicos de resíduos nos próximos 10 anos. O local não possui ligação direta com a prefeitura de Juiz de Fora e com a Associação dos Transportadores de Resíduos da Construção Civil (Astreec) e está aberto a receber os resíduos da CC de quem tiver interesse em depositar no local.

O aterro de inertes segue à resolução do Conama (2002) e por isso recebe apenas os resíduos classificados como classe A. Contudo, o aterro também recebe diariamente resíduos de classes B, C e D, além de outros tipos de resíduos, como eletrodoméstico, pneu, entre

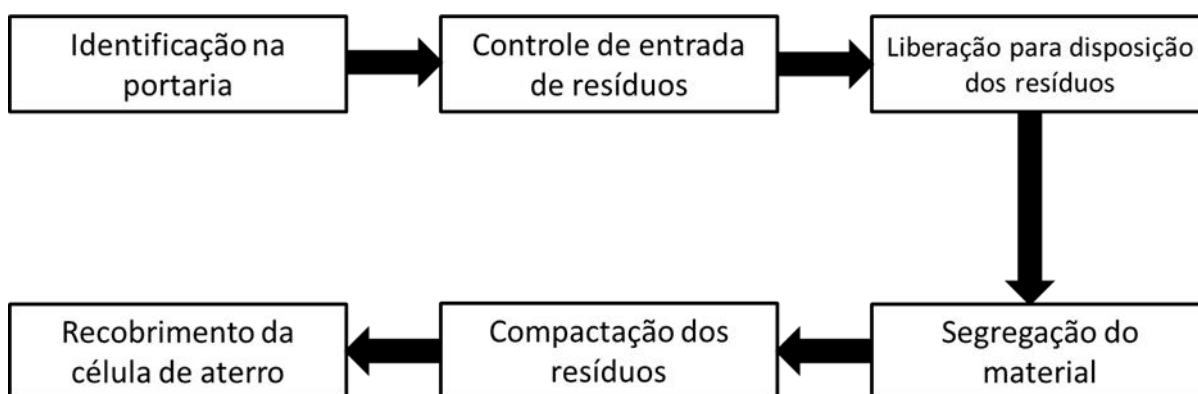


outros. De acordo com o supervisor do aterro, isso ocorre porque não há uma separação dos resíduos nos canteiros de obras, ou seja, os restos de tijolos, blocos, gesso, forros, madeiras, papel, papelão, fiação elétrica, plásticos, entre outros, são enviados misturados para o aterro. Além disso, ele menciona que muitas pessoas acham que as caçambas são lixeiras e acabam descartando o lixo de maneira inadequada nelas, fazendo com que haja a mistura com os RCD.

A FIGURA 07 mostra o processo de operação do aterro, que se inicia com a identificação e cadastro na portaria e termina com o recobrimento da célula do aterro.

**Figura 7– Fluxograma do processo de operação do aterro de inertes do bairro Grama**

### **Fluxograma do processo de operação do Aterro do Grama**



Fonte: Elaborado pelo autor.

O processo de operação do aterro inicia com a “identificação na portaria”, como mostra a FIGURA 08. Ao chegar um veículo no aterro, para realizar a disposição final dos resíduos classe A oriundos da CC, é realizada a sua identificação. Tal atividade ocorre através da conferência da placa do veículo, do motorista responsável e da empresa que solicitou a disposição final dos resíduos. Todos os veículos que chegam à portaria do aterro são devidamente registrados na ficha de acesso e após essa etapa é realizado o Controle de Entrada de Resíduos (CET). Até então o veículo permanece parado aguardando o início do preenchimento desse formulário.

**Figura 8- Entrada do aterro de inertes do bairro Grama**



Fotografia: Jorge Daniel, 08/06/2017.

A etapa seguinte é o “controle de entrada de resíduos”. Durante esse processo o funcionário da portaria tem autoridade para recusar o recebimento de material que não possa ser processado pelo aterro do Grama.

Não havendo a recusa, há a “liberação para disposição dos resíduos”. Após a assinatura do motorista há a confirmação para o descarregamento da carga. Os funcionários que estão na área de descargas são avisados via rádio e providenciam o local adequado para a disposição. O veículo prossegue para a área de disposição onde uma equipe sinaliza o local de descarregamento, como mostra a figura 09.

**Figura 9- Veículo descarregando os resíduos no local indicado**



Fotografia: Jorge Daniel, 08/06/2017.

Após o descarregamento, ocorre “a segregação do material”. Nesse processo, todos os resíduos que chegam são submetidos à triagem pelos funcionários do aterro, de modo que apenas os resíduos classe A sejam aterrados. Entretanto, chegam ao aterro outros tipos de resíduos misturados, como papel e papelão, plástico, pneu, metal, gesso, madeira e resíduos perigosos (tintas e solventes), que são devidamente separados e colocados em locais adequados, como mostram as FIGURAS 10 e 11, para receberem a destinação correta ou doados para quem tenha interesse, como observado na FIGURA 12.

**Figura 10– Metal, papelão, isopor e plástico separados dos resíduos classe A**



Fotografia: Jorge Daniel, 08/06/2017.

**Figura 11– Materiais separados e colocados nos locais adequados.**



Fotografia: Jorge Daniel, 08/06/2017.



**Figura 12– Pessoas coletando madeira para reaproveitamento**



Fotografia: Jorge Daniel, 08/06/2017.

A próxima etapa é a “compactação dos resíduos” (FIGURA 13). Nesse processo, também ocorre à triagem dos resíduos classe A, com o intuito de trazer homogeneidade para a massa de resíduos aterrada. Dessa forma os resíduos são separados conforme sua granulometria e também segundo seu estado de umidade. Os resíduos recém-descarregados que se encontram úmidos ficam reservados até sua secagem. Após a devida segregação dos resíduos, o material classe A é então compactado pelo trator de esteira D4, formando a célula do aterro.

**Figura 13– Esteira D4 compactando o material após segregação dos resíduos**



Fotografia: Jorge Daniel, 08/06/2017.

Por fim, ocorre o “recobrimento da célula de aterro”, após o material estar devidamente compactado. Existe o cuidado com a inclinação do terreno em todas as etapas,

porém nessa há um cuidado maior, de forma a garantir o adequado escoamento das águas pluviais para os canais de drenagem. É importante ressaltar que outro procedimento realizado durante todas as etapas de operação e funcionamento do aterro do Grama é o abatimento de poeira por caminhão pipa.

De acordo com o supervisor do aterro, em dois anos e meio de funcionamento, foram depositados aproximadamente 250 mil metros cúbicos de resíduos. O aterro de inertes recebe em média, diariamente, 30 caminhões com RCD para disposição. Contudo, esse valor poderia ser ainda maior. Segundo ele, a falta de fiscalização colabora para o descarte clandestino dos RCD. Isso ocorre, porque algumas empresas de transportes recolhem as caçambas por um preço inferior ao valor cobrado pelo aterro e durante a noite descartam esses resíduos em locais clandestinos ou abandonam em logradouros públicos afastados. De acordo com ele, o aterro possui o sistema de emissão de notas, porém na maioria dos casos as empresas não solicitam as notas.

Sobre as taxas, o valor é cobrado de acordo com o volume. A maneira como o material chega ao local para destinação também pode influenciar no valor. Quando os resíduos chegam ao aterro e são considerados “limpos”, ou seja, com apenas resíduos classe A e prontos para o aterramento, sem necessidade de segregação é cobrado um valor. Porém, se os resíduos chegam e são considerados “sujos”, ou seja, os resíduos classe A estão misturados com vários outros resíduos, havendo a necessidade de segregação, o valor cobrado é superior.

Em relação à LR, o supervisor apresentou conhecimento sobre o tema e disse que existe um projeto de reutilização e reciclagem dos RCD para ser implantado no aterro. O projeto consiste na instalação de um britador no local, para triturar os resíduos classe A até se transformarem numa espécie de areia. Esse material seria revendido para empresas de fabricação de blocos, pavimentação, entre outras, para serem reintroduzidos ao mercado secundário. Porém, devido à crise financeira atual, o alto custo, que envolve tempo e demanda, para separação dos resíduos e a falta de apoio da prefeitura, fizeram com que o projeto não fosse adiante.

Segundo o supervisor, “a LR é uma importante ferramenta que as empresas brasileiras poderiam utilizar com a finalidade de reduzir os custos, diminuir os impactos ambientais e melhorar a qualidade de vida das pessoas. Contudo, as empresas não utilizam a LR por questões culturais e financeiras”. Para ele, “ainda existe no país o preconceito em utilizar o material reciclado e as principais empresas no Brasil só utilizam por conta da visibilidade positiva que elas podem alcançar por serem sustentáveis. Eu trabalhei nos Estados Unidos por muitos anos da minha vida e posso te afirmar que lá as coisas não são assim. Nós estamos

muito atrasados em questão de mentalidade. Aqui, o material reciclado é considerado de baixa qualidade e por isso não se usa”. Soma-se a isso a questão financeira. Na opinião do supervisor “as empresas analisam a questão mercadológica na hora de adquirir um produto ou um material. Se o preço for bom, ela (empresa) vai lá e compra. Ela não quer saber se é sustentável ou não. Ela quer pensar no lucro que vai alcançar no final do processo”. Por fim, ele acredita que “a falta de interesse dos empresários em conscientizar os funcionários sobre como reduzir o desperdício e a falta de mão de obra qualificada contribuem para o excesso de resíduos que é produzido”.

## 4.2 – Resultados e Análises

Este tópico tem por objetivo apresentar os resultados e análises encontradas através da pesquisa realizada com a utilização de gráficos para facilitar a compreensão dos dados, acompanhados pelas principais falas dos respondentes. Os assuntos foram divididos em quatro temas, a começar pela apresentação das empresas de CC, passando pela identificação das percepções e processos que ocorrem nos canteiros de obras, pelo conhecimento dos gestores sobre a LR e por ultimo, analisar qual a opinião destes gestores sobre o preconceito em utilizar materiais reciclados, além da importância dada pelos consumidores à questão sustentável na hora de adquirir um imóvel.

### 4.2.1 – Apresentação das empresas de CC

A partir das entrevistas realizadas com os gestores das empresas de CC do município de Juiz de Fora, pode-se identificar o número de funcionários, classificação da empresa quanto a seu porte e o tipo de obra que cada uma realiza. O QUADRO 02 apresenta a descrição de cada empresa.

**Quadro 2 – Descrição das empresas entrevistadas**

<b>Empresas</b>	<b>Nº de funcionários</b>	<b>Porte</b>	<b>Tipo de obra</b>	<b>Respondente</b>
Empresa A	40	Pequena	Edificações	Respondente A
Empresa B	15	Pequena	Edificações	Respondente B
Empresa C	12	Pequena	Edificações	Respondente C
Empresa D	300	Média	Infraestrutura	Respondente D
Empresa E	10	Micro	Edificações	Respondente E
Empresa F	08	Micro	Edificações	Respondente F

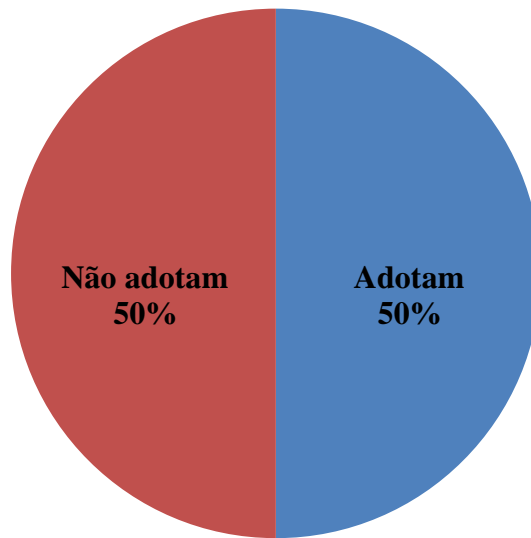
Fonte: Elaborado pelo autor.

#### **4.2.2 - Identificação das percepções e processos que ocorrem nos canteiros de obras**

O presente tema tem por objetivo identificar as percepções dos gestores e alguns processos que ocorrem nos canteiros de obras. Primeiramente, foi perguntado aos gestores se os mesmos tinham o conhecimento sobre qual a quantidade de resíduos que é gerado nos canteiros de obras pela empresa. Todos os seis respondentes não possuem o conhecimento exato de qual a quantidade de resíduos que é gerado nos canteiros da própria empresa. O respondente D relatou que “a empresa D, por realizar obras de infraestrutura, gera muito pouco resíduo”. Segundo ele, “a empresa trabalha mais com asfalto e com tubulação, que pode ser tubo ou manilha. Então o máximo de resíduo que é gerado seria alguma coisa em sobra de asfalto”. Na sua visão, “não há nenhum tipo de resíduo que a empresa gere em grande quantidade”. Porém, o mesmo não soube quantificar esse “pouco resíduo”.

Em relação à adoção de algum processo de separação dos resíduos gerados nos canteiros de obras, o GRÁFICO 02 nos mostra que 50% das empresas adotam alguma prática de separação. O respondente A alegou “que a empresa separa os materiais que ainda podem ser reutilizados e que os demais são separados e colocados em caçambas para destinação final”. O mesmo ainda disse que, “dos resíduos que não serão aproveitados, há a separação de papelão, madeira, gesso, tintas, entre outros”. Já o respondente C disse que “em alguns casos quando se trabalha com estrutura metálica, alguma parte dos resíduos era reaproveitada em outras obras, porque a estrutura metálica permite uma reutilização maior”. Por fim, o respondente E disse que “no canteiro de obras atual se faz necessário à separação dos resíduos, pois grande parte é utilizada no aterramento do terreno, pois a obra esta sendo executada em local de declive”.

**Gráfico 2 – Adoção de algum processo de separação dos resíduos gerados nas obras**



Fonte: Dados da pesquisa.

Quando perguntados se a empresa segue alguma norma ou resolução nos canteiros de obras para manejo ou gerenciamento dos RCD, todos os seis respondentes afirmaram desconhecer a existências de regras e diretrizes para tais praticas.

Já sobre o processo de descarte dos RCD que são gerados nos canteiros de obra, todos os respondentes disseram que os resíduos são colocados em caçambas ou caminhões e encaminhados para os aterros. Com exceção da empresa D, todas as empresas alegaram que fazem contatos com as empresas de caçambas que buscam o entulho no canteiro e depois levam para o aterro de inertes, onde ocorre a destinação final. Já a empresa D possui seus próprios meios de realizar a destinação do entulho. De acordo com a fala do respondente D “a gente tem caminhão próprio, motorista próprio, então tudo é transporte próprio. A gente tem um cadastro no bota fora de Dias Tavares e fica jogando todo material lá, que basicamente é o asfalto, pedra e barro”.

Em relação ao conhecimento sobre o local onde ocorre e como é feita a disposição final dos RCD, todos os seis respondentes disseram que conhecem a localização, porém nunca visitaram os aterros de inertes e conseqüentemente não sabem como ocorre o processo de destinação final ou se existe alguma prática de reaproveitamento dos resíduos.

No que se refere à mão de obra, todos os seis respondentes concordaram que não existe um nível de consciência ambiental por parte dos funcionários nos canteiros de obras na



tentativa de minimizar os impactos ambientais. De acordo com a fala do respondente A “não tem nenhuma preocupação. Eu acredito que para ocorrer uma iniciativa do trabalhador, a própria empresa deve ceder esse conhecimento e repassar isso para os funcionários. Não repassando, não vão ser eles que vão se preocupar. Pode ter um ou outro que vão se preocupar em fazer em casa ou em outros lugares. Mas aí, ele chega ali na empresa e a empresa não mostra interesse nisso, então eles não vão fazer”. O respondente C compartilha do mesmo pensamento. Segundo ele “hoje em dia, os funcionários e trabalhadores nos canteiros de obras não possuem essa cultura de reaproveitar. São poucos os gestores que tem a tendência mudar isso. Já estão começando a aplicar algumas técnicas para reaproveitar os materiais, mas ainda é muito embrionária. Ainda não está implantado, ainda tem muita barreira dos próprios donos de empresas para aplicar esse reaproveitamento de material. Com isso, essa cultura não é passada para os encarregados e para os funcionários”. Já o respondente D reforça que é necessário estar, na maioria das vezes, supervisionando o trabalho no intuito de diminuir o desperdício. Para ele, “você tem que estar sempre com eles pensando qual o melhor jeito de usar o material pra não perder muito. Os funcionários não têm muita noção”. Por fim, o respondente F afirma que “atualmente a maioria da mão de obra é ruim e existe muito retrabalho”.

Referente aos fornecedores foi perguntado aos respondentes se a questão sustentável é levada em consideração quando ocorre a compra de materiais ou quando são feitas parcerias e todos os seis respondentes admitiram que as escolhas dos fornecedores são feitas com base na questão mercadológica. No primeiro momento é levado em consideração o preço, a qualidade, o tempo de entrega e por fim a questão sustentável. Esta só é considerada a primeira opção de escolha quando ocorre a exigência do contratante. O respondente D explica que “alguns contratantes nossos exigem questões ambientais, como por exemplo, de onde a gente compra os materiais, se envolve questões ambientais, licenças ambientais, tudo direitinho. Então depende da especificação do contratante para que a gente use o material”. Ele completa que “normalmente esses contratantes são do setor privado. Eles exigem do material que a gente esta comprando: qualidade, questões ambientais do fornecedor, entre outras. Então a gente segue o padrão deles”.

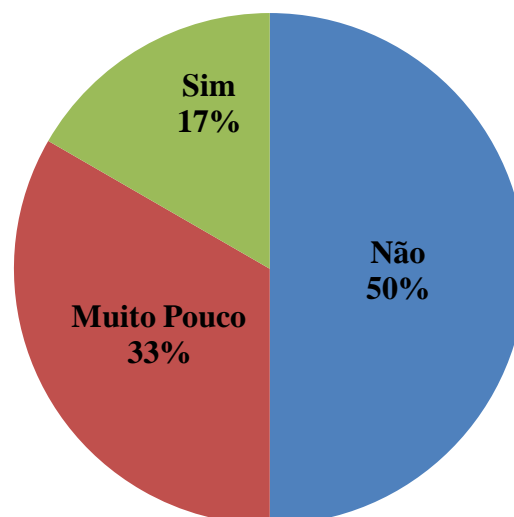
Sobre o processo de troca dos materiais adquiridos com avarias, defeitos ou fora das medidas solicitadas, todos os respondentes disseram que fazem a devolução desses materiais. Geralmente o fornecedor vai até o local de entrega, recolhe o material com problemas e envia o novo material. Todo o processo é considerado simples e sem burocracia. Porém, em algumas situações, a empresa D enfrenta dificuldades para realizar as trocas. De acordo com o

respondente D “às vezes dá um problema que um (fornecedor) joga a culpa pro outro (transportadora) e acabam alguns materiais ficando parados. Nós temos alguns tubos nessa situação. Ele chega com avaria e aí a gente entra em contato. O cara não tem transporte e quer colocar a culpa na transportadora. Aí fica essa bagunça. Mas normalmente a gente troca”. Questionado sobre o que ocorre com esse material quando não é realizada a troca, o mesmo disse que “normalmente pelo tipo de obra que a empresa realiza, acaba usando. Os tubos, que normalmente são mais caros, tipo de ferro fundido que é muito caro, a gente briga pra devolver. Quando não consegue devolver, a gente utiliza parte dele. Então acaba que a gente só perde um pedaço que está com problema”.

#### 4.2.3 – A percepção dos gestores sobre LR

Este tema busca identificar a percepção dos gestores sobre a LR, assim como a sua importância e as dificuldades enfrentadas na sua aplicação. Por meio do GRÁFICO 03, buscou-se avaliar o grau de conhecimento dos gestores sobre o que é e qual a função da logística reversa. Dentre os seis entrevistados, 50% não conhecem nada sobre LR, enquanto 33% afirmaram conhecer muito pouco. Apenas um gestor (17%) possui o conhecimento sobre LR.

**Gráfico 3 - O Sr. tem conhecimento sobre o que é e qual a função da logística reversa?**



Fonte: Dados da pesquisa.

Diante da identificação do grau de conhecimento dos gestores sobre LR, foi solicitado que estes falassem sobre o seu conhecimento sobre o tema. De acordo com o respondente A: “eu conheço muito pouco. Na verdade, não conheço com esse nome. Já ouvi com outro nome.

Conheço como processo de reaproveitamento e reciclagem”. Já o respondente C afirmou que “conheço muito pouco. Mas nas empresas que eu trabalhei até hoje é muito pouco aplicada essa questão. Quase zero. Posso te dizer que, essa questão não era o foco dessas empresas e olhe que eu tive contato com muitas grandes empresas. Eu prestei serviço pra Odebrecht, pra Camargo Correa, pra Andrade Gutierrez, empresas de estradas como a Delta, várias outras aí”. Por fim, o respondente F disse conhecer o que é LR. Ele completa que “eu inclusive participei sobre uma palestra da Fiemg sobre LR. A maioria das pessoas que participaram não souberam falar sobre ou tiveram dificuldades em citar exemplos de LR que eles teriam conhecimento. Se fala muito do pneu, da bateria pra reaproveitamento. Agora na construção civil é algo muito novo”.

Como os respondentes A, C e F apresentaram algum conhecimento sobre LR, foram realizadas perguntas para tentar identificar a importância, as principais tendências e as dificuldades encontradas na aplicação dessa ferramenta no setor de construção civil.

Em relação à importância, todos os três responderam que a LR é extremamente importante para o setor de construção civil. Para o respondente A “a LR é totalmente importante para a CC. Do ponto de vista de empresas de arquiteturas, por exemplo, sua aplicabilidade poderia fluir mais facilmente. Os engenheiros, as grandes empresas e empreiteiras precisam mudar esse pensamento de derrubar tudo e construir a partir do zero e começar a dar mais valor a essa ferramenta”. Já para o respondente C “a LR é importante e inevitável. O meio ambiente tem que ser preservado e não pode continuar do jeito que está acontecendo, com essa degradação em muitos casos sem controle. A LR é muito importante, porém ainda é bastante embrionário aqui e não é foco ainda. Muita gente falando, porém pouca gente aplicando essas ideias”.

Quando perguntados sobre qual era, na visão deles, quais as tendências e perspectivas da LR para o setor de construção, todos os três afirmaram não vislumbrar algo no momento.

Por outro lado, quando questionados sobre quais as principais dificuldades enfrentadas pelas empresas de construção em Juiz de Fora para a implementação da LR, todos apontaram vários obstáculos. O respondente A acredita que “existem várias dificuldades. Tem essa dificuldade do ponto de vista da mão de obra não qualificada, o não interesse da própria empresa em não repassar esse tipo de conhecimento e a preocupação com o tempo da obra. A LR representa uma diminuição de custo, mas ela requer um pouco mais de cabeça pensante no como fazer e o que vai fazer. Na cabeça do empresário e do dono da empresa, ele quer saber de tempo, ele quer saber de prazo e então vai ser assim. Ele quer saber qual é o tempo mais curto. Então tem que pensar nisso e ignorar isso aqui (LR). Não vamos ficar pensando em

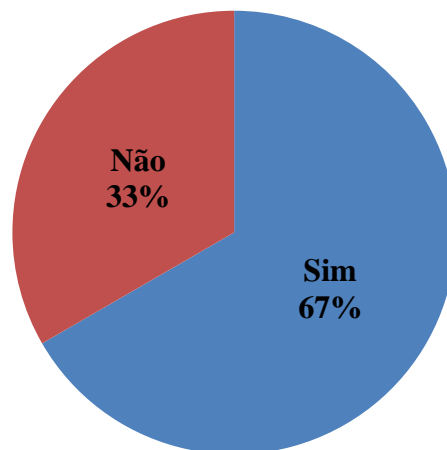
como reutilizar e em como refazer isso. Vamos destruir e fazer de novo. Então, eu falo da própria lógica, do próprio pensamento do empresário em como manter mais rápido o processo da construção civil”. Já para o respondente C “a questão cultural é a principal. O foco em custo é o principal empecilho para a LR ser aplicada. E ai, cabe também ressaltar que não é só quem executa é quem está errado. O próprio cliente que compra também é, porque não existe um foco em comprar um produto sustentável pra ajudar. A pessoa se preocupa em comprar o mais barato. Ela não vai querer saber como foi feito. São poucas as pessoas que ainda buscam comprar um produto voltado para o sustentável. Ela vai comprar se for a mais barata”. Por fim, o respondente F sintetiza de forma curta e direta o que foi dito pelos respondentes anteriores. Para ele, “a questão cultural é a principal. Não fazer a base entender que é necessário evitar o desperdício, reaproveitar e reutilizar é prejudicial demais. Soma-se a isso, a mão de obra desqualificada”.

#### **4.2.4 – O preconceito no uso de materiais e a importância dada pelos consumidores na aquisição de imóveis sustentáveis.**

Esse penúltimo tema busca avaliar se existe hoje no Brasil, mais precisamente no setor de construção civil, o preconceito em utilizar materiais reciclados ou reutilizados nas obras e qual é, na visão desses gestores, a importância dada pelos consumidores na hora de comprar um imóvel, se o empreendimento é construído de maneira ecologicamente correta.

Dentre os seis entrevistados, 67% acreditam que existe hoje no Brasil, mais precisamente no setor de construção civil, o preconceito em utilizar materiais reciclados ou reutilizados nas obras.

**Gráfico 4 - Em sua opinião, existe hoje no Brasil o preconceito em utilizar materiais reciclados ou reutilizados nas obras?**



Fonte: Dados da pesquisa.

Para o respondente A “existe um preconceito total. Esse material é visto como algo inferior. Então, quanto à qualidade, quanto à estética, tudo isso é considerado ruim”. Já o respondente C completa destacando que “se o material reciclado for mais barato que o original e atender ou no mínimo empatar na qualidade com o original, a pessoa vai usar o material reciclado. Hoje em dia o que é levado em consideração é preço. Às vezes o reciclado fica mais caro que o original e aí deixa de ser o foco do usuário”. Em contrapartida, o respondente B acredita que “não existe o preconceito. O material só não é utilizado”. O respondente F também defende que não existe o preconceito. Para ele, “é questão de ter conhecimento do material reciclado e como ele pode ser aplicado”.

Para finalizar, todos os seis respondentes concordaram que, na hora de comprar um imóvel, os consumidores não estão preocupados se os empreendimentos são construídos de maneira ecologicamente correta. De acordo com o respondente A “não há essa preocupação do processo construtivo e se a empresa teve esse cuidado. Talvez para a classe média, a pessoa compre um apartamento que foi feito ecologicamente correto e ache isso legal, mas no geral não”. Ele completa relatando que trabalhou em algumas favelas no Rio de Janeiro e que “nessas favelas existiam casas de pau a pique, casas de tijolo de barro e tal. Havia-se uma certa tentativa de reaproveitamento de água e coisas assim. Mas tendo a oportunidade dessas pessoas saírem desses lugares e irem para um apartamento de alvenaria e tal, dane-se como foi construído. É de alvenaria, é de concreto, houve queima no processo de fazer o tijolo, teve queima pra fazer o concreto, teve excesso de material ou teve madeira que jogou fora, isso não é a preocupação deles. Aí já é pensar no próprio conforto da pessoa que saiu da pobreza que viveu 20 ou 30 anos, pra viver no conforto de uma casa de alvenaria. Então, pra ela não importa como foi feito”. Já o respondente B acredita que “talvez em grandes centros existam pessoas preocupadas com essa questão sustentável na hora de adquirir um imóvel”. Por fim, o respondente D completa que “primeiro o consumidor vai considerar uma série de fatores como preço, localização, entre outros. Dificilmente ele vai considerar a questão sustentável no seu processo de escolha”.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou atender ao objetivo de identificar a percepção dos gestores do setor de CC sobre as principais tendências e as dificuldades enfrentadas na aplicação da LR no município de Juiz de Fora. Para que isso fosse cumprido, o estudo contou com a caracterização da LR nos âmbitos da CC e acadêmico; o apontamento das dificuldades encontradas na aplicação da LR no setor de construção no Brasil; o levantamento de informações atualizadas a respeito da destinação e reutilização de resíduos da CC no município de Juiz de Fora; e a análise dos resultados da pesquisa em termos da identificação da percepção dos gestores sobre as principais tendências e as dificuldades enfrentadas na aplicação da LR.

Por meio das entrevistas realizadas com os dois supervisores dos aterros de inertes e os seis gestores de empresas de CC do município de Juiz de Fora foi possível caracterizar os aterros dos inertes, as respectivas empresas de CC e identificar a percepção destes gestores em relação a LR.

No caso das percepções e processos que ocorrem nos canteiros de obras, pôde-se observar que as empresas não possuem o conhecimento sobre o quanto de resíduos que é desperdiçado. Soma-se a isso, a não utilização de tecnologias e processos de reaproveitamento e reciclagem, que poderiam auxiliar na redução dos custos de produção, no prejuízo com o desperdício e na preservação do meio ambiente. Esse cenário ocorre devido à falta de interesse dos gestores em conhecer a LR e aplicá-la nos canteiros de obra. Como os próprios gestores desconhecem ou não possuem interesse na LR esses ensinamentos não são repassados para os funcionários (mestres de obras, pedreiros, serventes,...) para que estes se conscientizem da necessidade de poupar recursos e trabalhar de maneira correta. A CC é caracterizada por possuir em grande parte mão de obra desqualificada e com pouca instrução, porém no caso da LR, isto ocorre até mesmo nos níveis de supervisão e gerencia.

Outro fator importante refere-se à falta de conhecimento dos gestores sobre a existência de leis e normas que regulamentam o manejo e gerenciamento dos resíduos. Além disso, a ineficiência dos órgãos públicos em fiscalizar todo o processo de descarte contribui para que os RCD sejam descartados de maneira inadequada em locais clandestinos ou abandonados em logradouros públicos. Essa prática de descarte irregular somada à inexistência de conhecimento das legislações colaboram para a falta de implementação de tecnologias de reaproveitamento e de reciclagem no aterro de inertes da CC, pois com a destinação clandestina o aterro deixa de produzir receitas financeiras e a falta de segregação

dos RCD nos canteiros de obras contribui para elevar o custo de operação do aterro. Essas questões influenciam contra as melhorias que favorecem a sustentabilidade, como exemplo, a instalação da britadeira de RCD no aterro de inertes do bairro Grama. Apesar de existir um projeto pronto, o mesmo não pode ser executado, pois as receitas reais do aterro são bem inferiores ao custo de implantação do projeto.

Quanto aos fornecedores, pôde-se observar que o processo de escolha e as relações comerciais são estabelecidos por questões mercadológicas. As empresas estão focadas no baixo custo e na qualidade do produto. O sustentável é o último quesito analisado no processo de escolha dos fornecedores e dos materiais. Essa condição só altera em duas situações que são: quando o contratante da empresa de CC exige o uso de materiais sustentáveis nas obras, além da certificação ecológica e sustentável do fornecedor e quando o produto sustentável possui o preço inferior ao produto original. Aqui fica evidente a importância do cliente ao exigir um certo grau de conformidade das construções com a sustentabilidade, que no caso da CC ocorre apenas quando o cliente não é pessoa física.

Em relação à percepção dos gestores sobre a LR, nota-se que a falta de conhecimento sobre essa ferramenta é uma das principais dificuldades para sua implementação no setor CC no município de Juiz de Fora. A maioria dos gestores não conhece ou possui pouco conhecimento sobre o tema. Observa-se também que o foco no baixo custo, no curto prazo, o preconceito em utilizar materiais reutilizados e reciclados, a mão de obra desqualificada, a falta de interesse dos gestores em aplicar a LR e repassar esse conhecimento para os funcionários são outras dificuldades encontradas para a aplicação da LR no setor de CC.

Outro aspecto observado durante a pesquisa é a falta de percepção dos gestores que possuem algum conhecimento sobre a LR em relação às tendências dessa ferramenta no setor de CC. Embora haja o entendimento de que a LR é muito importante para manutenção e conservação do meio ambiente, além de reduzir os desperdícios nos canteiros de obras, na visão dos gestores a implantação das técnicas desse instrumento ainda é muito embrionária. Diante disso, a tendência é que o município de Juiz de Fora mantenha o modelo arcaico de CC, gerando muito resíduos e que a implantação da LR ocorra no longo prazo.

A conscientização e o poder de compra dos consumidores poderiam influenciar as empresas na adoção de políticas sustentáveis, uma vez que, o primeiro quesito analisado no processo de aquisição dos imóveis fosse à adoção de materiais, processos e tecnologias sustentáveis na construção. Contudo, diante da discrepância social que existe no Brasil, a maioria dos consumidores analisa preço e localização na hora de adquirir o imóvel, deixando a questão sustentável por último na escala de escolha.

O autor acredita que a mudança de pensamento dos gestores sobre a utilização de materiais reaproveitados é o primeiro passo para a adoção da LR. Se faz necessário entender que o reaproveitamento nos canteiros pode trazer grandes benefícios para as empresas. A busca de conhecimento sobre essa ferramenta e a capacitação da mão de obra possibilita o uso consciente de materiais, a diminuição de retrabalho, a redução de resíduos gerados nos canteiros, além da redução dos custos e do prazo de construção, fazendo com que a empresa consiga obter ganhos financeiros.

Como forma de acelerar esse processo de mudança de pensamento dos gestores e estimular o conhecimento sobre LR, os cursos profissionalizantes, os cursos técnicos e as faculdades de engenharia, poderiam abordar de forma mais efetiva a ferramenta da LR junto aos seus alunos, uma vez que estes serão os futuros gestores das empresas. O trabalho já poderia iniciar com essa nova geração, através de disciplinas que mostrem a importância da LR, além da implementação e utilização de processos e tecnologias sustentáveis, possibilitando ainda no meio acadêmico o contato com essas questões sustentáveis. Além disso, os cursos técnicos de edificações, de eletricista, de pedreiro, de servente, entre outros, poderiam trabalhar a questão da LR e das técnicas sustentáveis como meio de diminuir os custos, as perdas e os resíduos. As empresas poderiam estimular seus funcionários a participar de palestras e dos cursos sugeridos acima, com o objetivo de qualificar a mão de obra e estimular o uso consciente de materiais durante o processo de construção.

O apoio do poder público também é extremamente importante para a implementação da LR. A criação de leis e incentivos fiscais para que as empresas adotem políticas sustentáveis na CC atrairia a atenção dos gestores para esse tema e conseqüentemente as empresas iriam implementar tecnologias e processos sustentáveis nos canteiros de obras. Soma-se a isso, a melhoria na fiscalização, com o objetivo de monitorar se as empresas estão cumprindo as legislações nos canteiros e no processo de descarte dos resíduos.

Portanto, de acordo com o exposto neste tópico, contempla-se ao último objetivo específico do presente estudo, que era apresentar sugestões de melhoria e ampliação das práticas de LR no setor de construção civil no município de Juiz de Fora.



## 6 REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2015. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2017.
- ALLEDI FILHO, C.; QUELHAS, O. L. G.; SILVA, E. N. C.; RODRIGUEZ, M. **Melhoria Contínua baseada na capacidade de aprendizado da indústria de petróleo**: guia visual para Implementação do ambiente do conhecimento. Revista Inteligência Empresarial, OPPE/UFRJ, n. 13, 2003.
- BARBIERI, J. C.; LAGE, A. C. Conceitos, problemas e pontos de partidas para políticas de desenvolvimento sustentável. In: ENANPAD – ENCONTRO NACIONAL DA ANPAD, XXV Encontro, 2001, Campinas. **Anais eletrônicos...** Campinas: EnANPAD, 2001. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/evento>>. Acesso em: 18 mai. 2017.
- BARDIN, L. (2006). **Análise de conteúdo** (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). Lisboa: Edições 70. (Obra original publicada em 1977)
- BASTOS, P. K. X. **Plano integrado de gerenciamento de resíduos de construção civil de juiz de fora**. Juiz de Fora, agosto de 2010. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/pares/files/2010/01/PIGRCC.pdf>> Acesso em: 01 jun. 2017.
- BASTOS, W. L. História Econômica de Juiz de Fora. Instituto Histórico e Geográfico de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 1987.
- BLUMENSCHHEIN, N. R. **Gestão de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obras**. Manual Técnico, 2007. SEBRAE-DF
- BOUZON, M; GOVINDAN, K; RODRIGUEZ, T. M. C. **Reducing the extraction of minerals**: Reverse logistics in the machinery manufacturing industry sector in Brazil using ISM approach. Resources Policy, 2015.
- BOWERSOX, D. J; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial**. São Paulo: Editora Atlas, 2001.
- BRASIL. **Decreto 9.117**, 1º fev. 2007. Dispõe sobre o Código de Posturas do município de Juiz de Fora. Disponível em: <<http://www.demlurb.pjf.mg.gov.br/files/DECRE-09117-2007.pdf>> Acesso em: 14 jun. 2017.
- BRASIL. **Lei. 11.232**, 11 out. 2006. Dispõe sobre a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos (TCRS) do município de Juiz de Fora e seus distritos Disponível em: <<http://www.demlurb.pjf.mg.gov.br/files/LEI-11232-2006.pdf>> Acesso em: 14 jun. 2017.
- BURSZTYN, M. **Ciência, ética e sustentabilidade** – 2. ed – São Paulo : Cortez ; Brasília, DF : UNESCO, 2001
- CABESTRÉ, S. A.; GRAZIADE, T. M.; FILHO, P. **Comunicação Estratégica, Sustentabilidade e Responsabilidade socioambiental** – um estudo destacando os aspectos teórico-conceituais e práticos. In: Anais XXXI Congresso Brasileiro de Ciências da

Comunicação - Intercom: Natal/RN, 2008.

CATALLÃO, B.; FOGOLIN, M. H. **Logística Reversa e Marketing Verde** - In: Anais III Encontro Científico e Simpósio de Educação Unisalesiano - Educação e Pesquisa: a produção do conhecimento e a formação de pesquisadores - Lins, 17 – 21 de outubro de 2011- disponível em: < <http://www.unisalesiano.edu.br/simposio2011/publicado/artigo0025.pdf>> Acesso em: 22 mai. 2017.

CONSELHO INTERNACIONAL DA CONSTRUÇÃO - CBIC. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-econstrucao-civil>> Acesso em: 25 mai. 2017.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA – **Resolução**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>> Acesso em: 25 mai. 2017.

COSTA, N. A. A. da. **A reciclagem do resíduo de construção e demolição**: uma aplicação da Análise Multivariada. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2003.

Departamento Municipal de Limpeza Urbana – DEMLURB – Disponível em: <<http://www.demlurb.pjf.mg.gov.br/>> Acesso em: 25 mai. 2017.

ELKINGTON, J. (1994) Para a Corporação Sustentável: Win-Win-Win Estratégias de Negócios para o Desenvolvimento Sustentável. **Califórnia Management Review**, 36, 90-100. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2307/41165746>>. Acesso em: 18 mai. 2017.

FERREIRA, L. C. **Sustentabilidade: uma abordagem histórica da sustentabilidade**. In: FERRARO JÚNIOR, Luiz Antonio (Org.). Encontros e caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 315-321.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999. p. 202 ISBN: 8522422702.

\_\_\_\_\_. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GONZALEZ-TORRE, P; ÁLVAREZ, M; SARKIS, J; ADENSO-DÍAZ, B. **Barriers to the implementation of environmentally oriented reverse logistics**: Evidence from the automotive industry sector, *British Journal of Management*, v.21, pp. 889–904, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa\\_resultados.php?indicador=1&id\\_pesquisa=53](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?indicador=1&id_pesquisa=53)>. Acesso em: 23 mai. 2017.

INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA HABITAÇÃO ECOLÓGICA - IDHEA, **Construção Sustentável**. Disponível em: <[http://www.idhea.com.br/construcao\\_sustentavel.asp](http://www.idhea.com.br/construcao_sustentavel.asp)>. Acesso em 05 jun. 2017.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil**: Contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2000. 113p. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

JUNIOR, B. O. Entulho é reciclado em uma a cada cinco obras no Brasil. G1. São Paulo, 28 set. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2015/09/material-e-reciclado-em-uma-cada-cinco-obras-no-brasil.html>> Acesso em: 11. mar. 2017.

KOTLER, P. **Administração de marketing**. São Paulo: Atlas, 1975.

KOTLER P., KELLER K. **Administração de Marketing**, 12 edição, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

LACERDA, L. **Logística Reversa – Uma Visão sobre os Conceitos Básicos e as Práticas Operacionais** Centro de Estudos em Logística, COPPEAD, UFRJ, 2002.

Disponível em: <<http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm> em Abr/2002> Acesso em: 12 mar. 2017

LARA D. F.; RIBEIRO E. L.; PIRES M. C. S. **A importância da qualificação da mão de obra na construção civil**. 2005. Artigo (Graduação em Engenharia de Produção Civil) – Universidade Fundação Mineira de Educação e Cultura, Belo Horizonte, MG. 2005.

LEITE, Paulo R. **A logística e a distribuição reversa**. Distribuição, Ano X, n. 111, pp. 52-53, fev.2002b

\_\_\_\_\_. **Logística Reversa: Meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

MAIA, D. C. **Análise de Acidentes Fatais na Indústria da Construção Civil do Estado de Pernambuco**. Recife, 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Pernambuco.

MARCONDES, F. C; CARDOSO, F. F. - **Contribuição para aplicação do conceito de logística Reversa na cadeia de suprimentos da construção civil**. 2005. Simpósio IV SIBRAGEC; I ELAGEC – Porto Alegre – Brasil. Disponível em: <[http://www.pcc.usp.br/files/text/personal\\_files/francisco\\_cardoso/Artigo%20Marcondes%20Cardoso%20LogReversa%20Sibragec%202005.pdf](http://www.pcc.usp.br/files/text/personal_files/francisco_cardoso/Artigo%20Marcondes%20Cardoso%20LogReversa%20Sibragec%202005.pdf)> Acesso em: 05 jun. 2017.

MAY, T. **Pesquisa social**: questões, métodos e processos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MOURA, B. **Logística**: conceitos e tendências. 1ª Edição. Lisboa: Centro Atlântico, 2006. 351p

OLIVEIRA, C. N. **O Paradigma da Sustentabilidade na Seleção De Materiais e Componentes para Edificações**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC. 2009.

PINTO, T. P. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Carlos, 1999. 189p.

\_\_\_\_\_. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: A experiência do Sinduscon – SP.** São Paulo: Sinduscon, 2005. 48p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUIZ DE FORA – PJF – Disponível em: <<https://www.pjf.mg.gov.br/cidade/historia.php>> Acesso em: 30 mai. 2017.

ROGERS, D. S. **Reverse logistics: trends and practices.** In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LOGÍSTICA REVERSA. São Paulo: CLM, 2002.

ROGERS D. S; TIBBEN-LEMBKE, R. (2001) An examination of reverse logistics practices. **Journal of business logistics**, v. 22, n. 2., 2001.

SCHENINI, P. C; BAGNATI, A; CARDOSO, A. COBRAC 2004 • **Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário**; UFSC Florianópolis, Outubro 2004.

SCHNEIDER, D. M. **Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo.** 2003. 126 f. Dissertação de Mestrado – Departamento de Saúde Ambiental da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2003.

SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA – SESI - Divisão de Saúde e Segurança no Trabalho – DSST. Gerência de Segurança e Saúde no Trabalho – GSST. Manual de Segurança e Saúde no Trabalho: **Indústria da Construção Civil** – Edificações. São Paulo: SESI, 2008. 212p.

SGARBI, V.S et al. **Os Jargões da Sustentabilidade: uma Discussão a partir da Produção Científica Nacional**, engema 2008.

SILVA, D. da, C. C., Sc: **Sustentabilidade Corporativa.** In: Anais VI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia - SEGeT, Resende, RJ, 2010.

SINDUSCON-MG, Comissão de Meio Ambiente do Sinduscon-MG, **Alternativas Para a Destinação de Resíduos da Construção Civil.** 2ª Edição. Belo Horizonte: SINDUSCONMG, 2008. 84 p.

SOMBRIO, T. S; SANTOS, M. H. S; WATANABE, M; YAMAGUCHI, C. K. **Os gargalos da logística reversa nas empresas de tintas e solventes na região sul de Santa Catarina.** In: VIII ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE (ISSN 2175-7313), 2013, Santa Catarina. Anais eletrônicos. Santa Catarina, 2014.

STOCK, J. R. 1998, **Development and Implementation of Reverse Logistics Programs**, Oak Brook, IL: Council of Logistics Management – disponível em: <[www.airl-logistique.org/fr/files/?view=281](http://www.airl-logistique.org/fr/files/?view=281)> Acesso em: 11 mar. 2017

\_\_\_\_\_. **Reverse logistics in the supply chain.** Transport & Logistics, 2002.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** São Paulo: Atlas, 1997.

YEMAL, J. A.; TEIXEIRA, N. O. V.; NÄÄS, I. A; **Sustentabilidade na Construção Civil.** 3rd International Workshop advances in cleaner production, São Paulo, 2011.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## ANEXO A

### Roteiro de entrevista semiestruturado

1. Atualmente, em quantos canteiros de obras a empresa vem atuando? É possível traçar um panorama do campo de atuação? (Descrever quantas obras a empresa possui atualmente e qual o volume de material e pessoal empregado) Tipo de obras e tamanhos.
2. O Sr(a) tem o conhecimento sobre qual a quantidade de resíduos que é gerado nos canteiros pela empresa?
3. Existe algum processo de separação/segregação dos resíduos internamente, ou seja, nos próprios canteiros de obras? (Se sim, descrever o processo)
4. Existe alguma técnica ou tecnologia de reaproveitamento desses resíduos gerados? (Se a resposta for sim) Como ocorre esse processo?
5. A empresa adota alguma norma ou resolução nos canteiros de obras para manejo ou gerenciamento dos RCD? Qual(is)?
6. Como ocorre o processo de descarte desses RCD que são gerados?
7. Como é realizado o processo de transporte?
8. O Sr(a) tem conhecimento sobre o local onde ocorre e como é feita a disposição final dos RCD?
9. Em sua visão, existe um nível de consciência ambiental por parte dos funcionários nos canteiros de obras na tentativa de minimizar os impactos ambientais?
10. O que ocorre quando os materiais adquiridos chegam ao local de obras com avarias, defeitos ou fora das medidas solicitadas? Qual a sua destinação? Existem garantias oferecidas pelo fornecedor para troca?
11. O processo de trocas ou devolução ocorre de maneira simples ou tem alguma burocracia? E como ocorre esse processo? (O fornecedor busca o material no canteiro ou o comprador tem que levar até ao fornecedor?)
12. Existem parcerias com algum fornecedor para aquisição de materiais ou a compra é feita de acordo com algum critério interno da empresa? (explicar o critério)
13. Quando é feita parcerias com fornecedores de materiais, a questão sustentável é levada em consideração? Por quê?
14. O Sr(a) tem conhecimento sobre o que é e qual a função da logística reversa? (Falar o que sabe sobre o assunto)
15. Em sua opinião, qual a importância dessa ferramenta para o setor de construção civil?
16. Na sua visão, quais são as tendências e perspectivas da logística reversa para o setor de construção?
17. Hoje, em sua opinião, quais são as principais dificuldades enfrentadas pelas empresas de construção em Juiz de Fora para a implementação de políticas sustentáveis nos canteiros de obras?
18. Em sua opinião, existe hoje no Brasil, mais precisamente no setor de construção civil, o preconceito em utilizar materiais reciclados ou reutilizados nas obras?
19. Na sua visão, na hora de comprar um imóvel, os consumidores estão preocupados se os empreendimentos são construídos de maneira ecologicamente correta? A empresa realizou alguma pesquisa sobre essa questão ?