

**INSTITUTO LUTERANO DE ENSINO SUPERIOR DE ITUMBIARA  
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

**YASMIN HORTÊNCIO MOMENTÉ**

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL:  
aplicabilidade da logística reversa no canteiro de obras**

Itumbiara  
2019

YASMIN HORTÊNCIO MOMENTÉ

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL:**  
aplicabilidade da logística reversa no canteiro de obras

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Civil – 10º período do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-Goiás ILES/ULBRA, como requisito para a conclusão do curso.

Orientador: Esp. José Augusto de Toledo Filho.

Itumbiara  
2019

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

--

YASMIN HORTÊNCIO MOMENTÉ

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL:**  
aplicabilidade da logística reversa no canteiro de obras

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Civil – 10º período do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara-Goiás ILES/ULBRA, como requisito para a conclusão do curso.

Data de apresentação: 09 / 12 / 2019 .

---

Professor/Orientador: Esp. José Augusto de Toledo Filho.  
Especialista em Segurança do Trabalho – UFU.

---

Avaliadora: Nara Rúbia Martins Borges.  
Mestre em Estudo Linguísticos – UFU.

---

Avaliadora: Patrícia Milene Cardoso Sarkis.  
Doutora em Engenharia Civil.

Dedico à Deus por me guiar, proteger e me dar o saber necessário para a conclusão do curso. Aos meus pais, Irany e Reginaldo, por serem exemplos em minha vida e por me incentivarem tanto a essa conquista.

Agradeço à Deus por me conceder o dom da vida, a oportunidade de aprimorar meus conhecimentos, estar presente em todos os momentos da minha vida, por ter me acompanhado em toda trajetória de estudo, por ter cuidado de mim em todas as viagens e por ter me dado muita sabedoria para chegar nessa etapa tão importante da minha vida. Agradeço aos meus pais, Irany e Reginaldo, e toda a família por todo apoio trocado durante esses cinco anos, incentivo, carinho e por terem se esforçado ao máximo para me ajudarem a alcançar essa conquista. Ao meu professor orientador José Augusto por ter se dedicado a me ajudar, aceitado meu convite de ser meu orientador, por ter acreditado em mim e por todo ensino transmitido. Agradeço a todos os outros professores por esses cinco anos juntos de muita aprendizagem e sabedoria compartilhada. Em findo, destaco que durante o período de realização deste curso de graduação em Engenharia Civil, muitas pessoas contribuíram para minha formação. À todos, o meu muito obrigada!

## RESUMO

A Indústria da Construção Civil (ICC) contribui para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil, porém é responsável por grandes impactos ambientais devido a geração de um grande volume de resíduos, incluindo os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) utilizados pelos trabalhadores do setor. Logo, em uma tentativa de aproximar a ICC dos temas desenvolvimento sustentável e logística reversa, destaca-se que esse trabalho adotou por objetivo central a realização de um estudo de caso em uma empresa de construção civil com o intuito de investigar como esta realiza a gestão dos resíduos sólidos na obra, como a logística reversa é percebida pelo Responsável Técnico (RT) pela obra e, ao término, apontar os benefícios da implantação da prática de logística reversa no canteiro de obras para auxílio na gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil (RSCC). Como objetivos específicos, através de uma revisão bibliográfica, buscou-se apresentar a conceituação dos termos pertinentes à temática estudada - ICC, Canteiro de obras, Equipamentos de Proteção, Resíduos da Construção e Demolição e a Aplicação dos conceitos de logística reversa na ICC; enfatizar as legislações acerca dos RSCC, bem como as responsabilidades socioambientais das empresas diante dos resíduos sólidos gerados por seus empreendimentos e, por último, delinear sobre os princípios de sustentabilidade do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC). Em justificativa, pretendeu-se por meio dessa pesquisa conscientizar população/ construtores/geradores sobre o impacto que práticas inadequadas de gestão de Resíduos da Construção e Demolição (RCD) produzem no meio ambiente. Quanto à metodologia foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta de dados: entrevista semiestruturada (orientada por um roteiro semiestruturado) e observação direta. Para análise e tratamento dos dados, utilizou-se a abordagem qualitativa e aplicação do método de análise de conteúdo. Ao fim, chegou-se à conclusão de que a logística reversa é uma oportunidade de desenvolver uma sistematização de fluxos dos RSCC e o reaproveitamento dentro ou fora da cadeia produtiva que o originou, podendo assim, contribuir para a redução de impactos gerados pelos mesmos no meio ambiente em torno da obra (desenvolvimento mais sustentável) e na obtenção de ganhos econômicos.

**Palavras-chave:** Impactos ambientais. Logística reversa. Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil (RSCC). Meio ambiente.

## ABSTRACT

The Construction Industry (ICC) contributes to the socioeconomic development of Brazil, but is responsible for large environmental impacts due to the generation of a large volume of waste, including the Personal Protective Equipment (PPE) used by workers in the sector. Therefore, in an attempt to bring ICC closer to the themes of sustainable development and reverse logistics, it is noteworthy that this work adopted the main objective of conducting a case study in a construction company in order to investigate how it performs management. solid waste at the site, as the reverse logistics is perceived by the Technical Responsible (RT) for the work and, at the end, point out the benefits of implementing the reverse logistics practice at the construction site to assist in the management of solid construction waste ( RSCC). As specific objectives, through a literature review, we sought to present the conceptualization of the pertinent terms to the studied theme - ICC, Construction site, Protective Equipment, Construction and Demolition Waste and the application of reverse logistics concepts in the ICC; emphasize the legislation on CSR, as well as the social and environmental responsibilities of companies regarding solid waste generated by their projects and, finally, outline the sustainability principles of the Construction Waste Management Plan (PGRCC). In justification, the purpose of this research was to make the population / builders / generators aware of the impact that inadequate construction and demolition waste management (RCD) practices have on the environment. Regarding the methodology, the following data collection instruments were used: semi-structured interview (guided by a semi-structured script) and direct observation. For data analysis and treatment, we used the qualitative approach and application of the content analysis method. In the end, it was concluded that reverse logistics is an opportunity to develop a systematization of flows of the RSCC and the reuse within or outside the production chain that originated it, thus contributing to the reduction of impacts generated by them environment around the work (more sustainable development) and the achievement of economic gains.

**Keywords:** Environmental impacts. Reverse logistic. Solid Construction Waste Management (RSCC). Environment.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01 – Canteiro de obras: a) do tipo restritos e b) do tipo amplos.....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 02 – Canteiro de obras do tipo longos e estreitos.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 03 – Logística reversa: uma mudança cultural e abrangente em gestão de resíduos sólidos.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 04 – Ciclo dos produtos segundo a PNRS.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 05 – Planos municipais pelo CONAMA.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 06 – Cores Internacionais dos resíduos.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 07 – História das normas de Sistema de Gestão da Qualidade.....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 08 – Causas de Perdas no Canteiro de Obras.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 09 – Ordem de prioridade na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 10 – Fluxos direto e reverso da cadeia logística da construção civil.....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 11 – Área de ampliação em fase de acabamento e conclusão.....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 12 – Fluxograma de acondicionamento dos resíduos.....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 13 – Esquema de Interação entre Gestão do Canteiro e Logística Reversa...</b>	<b>48</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01 – Classificação dos resíduos da construção civil.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabela 02 – Normas Técnicas Relativas à Resíduos da Construção e Demolição.....</b>	<b>29</b>
<b>Tabela 03 – Responsabilidades dos geradores sobre os RCC de acordo com suas classificações.....</b>	<b>30</b>
<b>Tabela 04 – Relação entre atividades e o 5S.....</b>	<b>36</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABNT</b>	–	<b>Associação Brasileira de Normas Técnicas</b>
<b>CIPA</b>	–	<b>Comissão Interna de Prevenção de Acidentes</b>
<b>CLT</b>	–	<b>Consolidação das Leis Trabalhistas</b>
<b>CONAMA</b>	–	<b>Conselho Nacional do Meio Ambiente</b>
<b>EPC</b>	–	<b>Equipamento de Proteção Coletiva</b>
<b>EPI</b>	–	<b>Equipamento de Proteção Individual</b>
<b>ISO</b>	–	<i>International Organization for Standardization</i> – <b>Organização Internacional de Normalização</b>
<b>MTE</b>	–	<b>Ministério do Trabalho e Emprego</b>
<b>NBR</b>	–	<b>Norma Brasileira</b>
<b>NR</b>	–	<b>Norma Regulamentadora</b>
<b>PBPQH</b>	–	<b>Programa Brasileiro de Produtividade e Qualidade do Habitat</b>
<b>PCMAT</b>	–	<b>Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção</b>
<b>PGRCC</b>	–	<b>Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil</b>
<b>PGRS</b>	–	<b>Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos</b>
<b>PIB</b>	–	<b>Produto Interno Bruto</b>
<b>PNRS</b>	–	<b>Política Nacional de Resíduos Sólidos</b>
<b>PPRA</b>	–	<b>Programa de Prevenção e Riscos Ambientais</b>
<b>RCC</b>	–	<b>Resíduos da Construção Civil</b>
<b>RCD</b>	–	<b>Resíduos da Construção e Demolição</b>
<b>RSCC</b>	–	<b>Resíduos Sólidos da Construção Civil</b>
<b>RT</b>	–	<b>Responsável Técnico</b>
<b>SEBRAE</b>	–	<b>Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas</b>
<b>SENAI</b>		<b>Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial</b>
<b>SESI</b>	–	<b>Serviço Social da Indústria</b>
<b>SGA</b>	–	<b>Sistema de Gestão Ambiental</b>
<b>SIAC</b>	–	<b>Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras</b>
<b>SISNAMA</b>	–	<b>Sistema Nacional de Meio Ambiente</b>
<b>5S's</b>	–	<b>Senso de utilização, Senso de ordenação, Senso de limpeza, Senso de saúde e Senso de autodisciplina.</b>

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
2.	ASPECTOS GERAIS E CONCEITUAIS.....	15
2.1.	A Indústria da Construção Civil: conceito e características estruturais.....	15
2.2.	Canteiro de obras: definição, elementos, tipologia e riscos ocupacionais.....	17
2.3.	Equipamentos de Proteção na construção civil: breve conceituação.....	20
2.4.	Resíduos da Construção e Demolição (RCD): definição, classificação e composição.....	21
2.5.	Logística reversa: aplicação dos conceitos na construção civil.....	23
3.	ENFOQUE LOGÍSTICO DA LEGISLAÇÃO ACERCA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	24
3.1.	Lei Federal 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	24
3.2.	Resolução do CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002.....	26
3.3.	Políticas Públicas integradas as Normas Técnicas Brasileiras (NBRs).....	27
3.4.	Responsabilidade socioambiental e seus reflexos penais frente ao inadequado gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil.....	30
4.	GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM CANTEIROS DE OBRA: APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA.....	32
4.1.	Perdas no canteiro.....	32
4.2.	Preparação do canteiro e dos trabalhadores na gestão de resíduos: aplicação dos princípios do Programa 5S.....	34
4.3.	Gestão sustentável dos resíduos nos canteiros e logística reversa.....	38
5.	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	41
6.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
7.	CONCLUSÃO.....	50
	REFERÊNCIAS.....	52
	ANEXO - DINÂMICAS.....	61
	APÊNDICE – ROTEIRO SEMIESTRUTURADO.....	63

## 1. INTRODUÇÃO

Presentemente, preocupações com questões ambientais têm repercutido de maneira frequente no cenário mundial. Ao passo que a Indústria da Construção Civil (ICC) é um importante setor contribuinte para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil, também é responsável por produzir grandes impactos ao meio ambiente e à sociedade por ser um grande gerador de resíduos ao longo de toda sua cadeia produtiva. Atrelado a esse cenário, surge a logística reversa aplicada ao canteiro de obras como uma importante ferramenta para uma gestão sustentável. Logo, levando em consideração estes aspectos, torna-se necessário abordar a aplicabilidade da logística reversa no canteiro de obras em contribuição à gestão de resíduos sólidos, delimitando-se, por vez, a temática dessa presente pesquisa.

César Neto (2014) explica que o desperdício pode representar cerca de 25% a 30% do custo total da obra. A falta de planejamento e de projetos adequados contribui com 70% desse problema, provocando erros e constantes retrabalhos. Ao produzir o orçamento de uma obra, em vez de recorrer a alternativas para otimizar o desempenho dos trabalhadores, busca-se contabilizar o desperdício e ineficiência. Por vez, mesmo que a logística (administração da aquisição, armazenagem e entrega de mercadorias) aponte para um aumento das despesas, essa conduz à redução de custos em outros. Em comparação, Lampert *et al* (2015) destacam que enquanto a logística tradicional tem o papel de levar produtos de sua origem nos fornecedores até os consumidores intermediários ou finais, a logística reversa visa completar o ciclo e trazer de volta os produtos já utilizados dos diferentes pontos de consumo de sua origem.

Em reflexo a esse raciocínio, restam as seguintes indagações: como é feita a gestão dos resíduos sólidos em uma empresa de construção civil e como a logística reversa é percebida pelo seu Responsável Técnico – RT (caso seja empregada ou não)? Destarte, quais são os benefícios produzidos com a implantação da prática de logística reversa no canteiro de obras para auxílio na gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil (RSCC)?

Em hipótese, de acordo com Mazur (2015), um canteiro de obras bem planejado e com plano de gestão de resíduos sólidos fundamentado na logística reversa, contribui não apenas para a segurança e saúde ocupacional, diminuição do impacto sobre o meio ambiente, mas, também, para o bom desenvolvimento de toda a obra. No entanto, Teixeira (2012) alerta que em casos mais graves de desobediência às leis ambientais e ao inadequado gerenciamento das empresas sobre os resíduos sólidos provenientes da construção civil, o órgão de fiscalização ambiental pode usar o estabelecido no art. 51 da Lei Federal 12.305/10 – “Política Nacional de

Resíduos Sólidos” em acordo com a Lei 9.605/98 – “Dos crimes ambientais” e aplicar sanções penais e administrativas decorrentes de ações e atividades lesivas ao meio ambiente. O não cumprimento da Lei também pode implicar em pena de reclusão de um a quatro anos seguido de multa.

Em argumentação as falas dos autores referidos, entende-se que incumbe as empresas ações ambientais preventivas e sociais, como também cuidados com seus processos produtivos internos e externos. Em casos de eventuais acidentes ambientais de grandes proporções, esses não serão tolerados pelo mercado e nem pela sociedade, acarretando em cobranças da responsabilidade socioambiental do agente causador e, em casos mais graves, as devidas punições na esfera penal.

Como objetivo geral dessa pesquisa, em uma tentativa de aproximar a ICC dos temas desenvolvimento sustentável e logística reversa, destaca-se que essa versará na realização de um estudo de caso em uma empresa de construção civil com o intuito de investigar como esta realiza a gestão dos resíduos sólidos na obra, como a logística reversa é percebida pelo RT da obra e, ao término, apontar os benefícios da implantação da prática de logística reversa no canteiro de obras para auxílio na gestão de RSCC.

Para garantir o objetivo central dessa pesquisa, através de uma revisão bibliográfica, estabelece-se os seguintes objetivos específicos: apresentar a conceituação dos termos pertinentes à temática estudada - ICC (definição e características estruturais), Canteiro de obras (definição, elementos, tipologia e os riscos ocupacionais de ordem física, química, biológica, ergonômica, de acidentes e psicossocial), Equipamentos de Proteção (definição de Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva utilizados na construção civil), Resíduos da Construção e Demolição (RCD – definição, composição e geração) e a Aplicação dos conceitos de logística reversa na ICC; enfatizar as legislações acerca dos RSCC, bem como as responsabilidades socioambientais das empresas diante dos resíduos sólidos gerados por seus empreendimentos. Por término, delinear sobre os princípios de sustentabilidade do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

Como justificativa social, pretende-se por meio dessa pesquisa conscientizar população/construtores/geradores/engenheiros civis sobre o impacto que práticas inadequadas de gestão de RCD produzem no meio ambiente. Por outro lado, busca-se incitar a reflexão e estimular emissões de comportamentos embasados no princípio da sustentabilidade integrado a logística reversa. Pucci (2009) expõe que atualmente, a simples obediência às leis ambientais não se mostra mais suficiente para as empresas que desejam expandir suas atividades, é preciso aliar a construção sustentável à qualidade e manter ações permanentes com a sociedade em prol

de seu progresso. A ação do poder público frente a um impacto ambiental ocasionado pela disposição incorreta dos RCD, não soluciona em definitivo o problema. A gestão dos RCD requer ampla conscientização, mudanças culturais e envolvimento de toda a sociedade.

Em argumentação as falas do autor referido, percebe-se que o mercado atualmente exige das construtoras a promoção de projetos que possibilitem a melhoria na qualidade de vida da população e que reduzam o impacto sobre o meio ambiente, ou seja, ações que aliem a construção sustentável à qualidade.

Quanto a justificativa científica, afirma-se que a escolha de fontes confiáveis para essa pesquisa fará por ela também apresentar um conteúdo científico seguro e ser utilizada como referência. Espera-se contribuir para o impulso de mais produções acadêmicas sobre a presente temática. Araújo (2009) cita que mesmo diante da obrigatoriedade legal da gestão de RSCC, muitos geradores (pessoas físicas e jurídicas) ainda continuam depositando esses materiais em locais impróprios. Diante disso, há a necessidade de maior atenção voltada para o assunto como também do desenvolvimento de mais pesquisas relacionadas à sustentabilidade de canteiros de obras como forma de ampliar a reflexão e promover mais ações éticas ambientais.

Em argumentação as falas da autora referida, compreende-se ser imprescindível o desenvolvimento de pesquisas e a adoção de práticas por sociedade-empresas-profissionais sobre o correto gerenciamento e segregação dos resíduos provenientes das atividades da construção civil, visando assim um processo de produção de edifícios mais sustentável em áreas urbanas.

## 2. ASPECTOS GERAIS E CONCEITUAIS

Neste capítulo será realizada uma revisão bibliográfica sobre a conceituação dos termos pertinentes à temática. Assim, serão descritos: ICC (definição e características estruturais), Canteiro de obras (sua definição, elementos, tipologia e os riscos ocupacionais de ordem física, química, biológica, ergonômica, de acidentes e psicossocial), Equipamentos de Proteção na construção civil (Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva utilizados na construção civil), RCD (definição, composição e geração) e a Aplicação dos conceitos de logística reversa na ICC (enfatizando que essa assume um importante papel dentro das empresas de construção civil, tanto pelo potencial econômico quanto pela necessidade de preservação dos recursos e do meio ambiente).

### 2.1. A Indústria da Construção Civil: conceito e características estruturais

Segundo Monteiro Filha; Costa e Rocha (2005), a ICC aglomera atividades que exercem ampla importância no desenvolvimento social e econômico, contribuindo na infraestrutura econômica do país e na qualidade de vida da sociedade. Na medida em que demandam diversos insumos no processo produtivo, acaba recrutando mão de obra com baixa qualificação. Apresentando um forte relacionamento com outros setores industriais, a ICC movimenta um amplo conjunto de atividades que influem com grande impacto em outras cadeias produtivas. Tal cadeia da construção civil, conforme os dizeres dos autores, são compostas de subsetores que, mesmo apresentando dinâmicas de mercado distintas, se inter-relacionam. Os subsetores pertencentes à ICC são: materiais de construção, edificações e construção pesada.

Referente ao subsetor materiais de construção, esse envolve a produção dos materiais, tais como cabos elétricos, tintas, cimento, apresentando um PIB (Produto Interno Bruto) de R\$ 46 bilhões - 20% do PIB total da cadeia da ICC (BORGES, 2008). O subsetor edificações abarca a construção de edifícios comerciais, residenciais, além das manutenções correntes e das reformas. Submerge uma vinculação entre diversos materiais de construção, sistemas e muitos trabalhadores que formalizam um acordo de forma temporária após o final do empreendimento. No subsetor edificações, existem três tipos de regime de construção: construção autogerida, por contrato e imobiliária. Sobre o subsetor construção pesada, esse



abrange atividades vinculadas a construção de infraestrutura (obras de construção de portos, ferrovias) ligadas à estrutura urbana e a estrutura de transportes (BORGES, 2008).

Dentre as atividades características da ICC na produção de obras, Samarcos *et al* (2000) citam: planejamento e projeto, execução, manutenção e restauração de obras. Vários segmentos também fazem parte, como portos, edifícios e atividades relacionadas às operações (de transportes, de barragens). O técnico ou engenheiro da área exerce uma atuação tanto no planejamento e execução como também na manutenção de obras. Na fase do planejamento e projeto, a ação recai sobre o levantamento de técnicas, informações cadastrais que fornecem um apoio a elaboração do projeto. Na fase de execução, incumbe a implantação e gerenciamento de canteiro de obras, contratação de trabalhadores, fiscalização, realização de treinamentos. Já na fase de manutenção e restauração, as atividades são de manutenção, execução de reforço de estrutura e restaurações arquitetônicas.

No geral, a ICC abarca uma cadeia produtiva que engloba diversos setores de serviços e setores industriais, sendo o da construção o maior. Três linhas do processo produtivo fazem parte desse sistema, compreendendo reparo, demolição e construção. Todos os processos têm seu foco no objetivo final, entretanto, a distinção entre eles não é grande em comparação ao processo de trabalho. As características da ICC, por vez, incluem plantas industriais, redes de distribuição de água, barragens, instalações elétricas e telecomunicações, edificações residenciais e comerciais, portos, represas. No total, são cerca de 54 produtos produzidos pela ICC, sendo estes classificados em quatro grupos: obras residenciais, obras de infraestrutura, edificações industriais, comerciais e não residenciais, e outras obras (GOMES, 2011).

Outra característica importante apresentada por Samarcos *et al* (2000) diz respeito as interfaces com várias áreas profissionais que a ICC faz, dentre elas: Geomática, de Gestão, Meio Ambiente, Mineração, Química, Agropecuária e Saúde. O setor também faz conexão com a área da Educação Básica devido a demanda por profissionais (técnico ou engenheiro) com competências basilares (redigir textos, calcular, interpretar) e com bases de cunho científico para construção de competências técnicas. Goto (2009) descreve que os níveis hierárquicos da construção são divididos em: nível estratégico (construtores), nível intermediário (engenheiros) e nível operacional (mestres, encarregados, pedreiros, serventes). Cada tipo constituinte da construção civil apresenta uma grande quantidade de atividades que formam as várias fases de uma obra, envolvendo categorias diferentes de operários para realização de tarefas específicas.

Em reflexo final ao presente tópico, Ros e Mazoni (2016) articulam que toda atividade econômica necessita ser analisada por um tripé de sustentabilidade. Assim, pensar na ICC diante a óptica econômica é produzir um reconhecimento e validação de que esse setor é

significativo para a economia do país, devendo ser cada vez mais alvo de pesquisas em tecnologias e de políticas públicas eficientes. Pensar na ICC diante a óptica social é reconhecer seu importante papel participativo e contribuinte na vida de todos como uma fonte de geração de renda através do trabalho e emprego, seja na fase de construção ou produção das matérias-primas e insumos. Pensar na ICC diante a óptica ambiental é fazer e incitar a reflexão sobre as fontes de origem de todos os materiais e insumos e para onde vão as grandes quantidades de resíduos dos processos construtivos. A desconsideração de qualquer um desses três eixos acarretará no desenvolvimento de um sistema produtivo insustentável e deficiente.

## **2.2. Canteiro de obras: definição, elementos, tipologia e riscos ocupacionais**

Diante a proposição de definir canteiro de obras, os autores Oliveira e Serra (2006) explicam que essa é uma área com destinação ao cumprimento das instalações de ferramentas, equipamentos e ao cumprimento de atividades do ambiente da obra, considerado de utilização imprescindível para realização delas. Em complementação, MobussConstrução (2016) cita que os canteiros de obras são responsáveis por processos considerados essenciais para o desenvolvimento adequado da empreitada. O objetivo dos processos realizados nas áreas operacionais dos canteiros volta-se em contribuir para as frentes de trabalho, facilitar o planejamento previamente realizado e fornecer a equipe de produção dados importantes para a concretização da obra.

O canteiro de obras é campo de trabalho temporário e fixo, desenvolvendo operações de apoio e cumprimento de uma obra. Por vez, este deve ser considerado como uma fábrica em que o produto final dessa é o edifício. Logo, ao ser considerado como uma fábrica, o canteiro deve ser avaliado como um espaço em que as pessoas envolvidas na produção vivenciam o cotidiano do trabalho, como também à óptica dos processos de construção. A preparação do canteiro necessita ser realizada conforme a previsão de todas suas necessidades, com a distribuição do espaço disponível de forma conveniente e obedecendo às necessidades do desenvolvimento da obra (SOUZA, 2000).

Quanto aos elementos do canteiro, para Alves (2012) esses referem-se a cada parte que compõe um canteiro de obras, estando ligados com o processo de produção (forma direta) ou no apoio à produção (indireta). Na ligação direta, têm-se os locais reservados no canteiro para carpintaria ou armação de ferragem. Na ligação indireta, cita-se o caso das áreas destinadas para armazenamento de materiais no interior do canteiro. Há a precisão da avaliação dos espaços disponíveis e da definição das prioridades para alocação dos elementos no canteiro. A

priorização dos elementos do canteiro necessita ser realizada com o objetivo de garantir que no processo de produção da edificação, os elementos tenham condições de ser alocados em condições mais adequadas ou, se for o caso, fora do canteiro.

A divisão/instalações no canteiro de obras é feita em vários setores (dependendo da sua localização), conforme Dantas (2004, p. 44) aponta:

Elementos ligados à produção: central de concreto; central de preparo de armaduras; central de carpintaria; central de produção de formas; central de pré-moldados; Elementos de apoio à produção: Estoques: materiais não perecíveis e perecíveis; baias de agregados; Almojarifados: da construtora; para empreiteiros. Sistema de transportes: elevadores e guias. Apoio administrativo: escritório administrativo com instalações sanitárias; recepção da obra, refeitórios, ambulatórios; sanitários e vestiários. Outros elementos: entrada de água, luz e coleta de esgoto; portões e “stand” de vendas (DANTAS, 2004, p. 44).

Seguidamente a definição e os elementos constituintes do canteiro de obras, faz-se relevante descrever suas tipologias existentes. Sendo assim, Pereira (2018) explana que essas podem ser enquadradas dentro de três tipos: restritos, amplos e longos e estreitos. No que refere ao tipo restritos, (Figura 01a), há a exigência de um cuidado maior no planejamento e são comumente encontrados em obras que o custo por área construída é mais alto e as edificações ocupem, geralmente, o terreno total na busca por aproveitar o máximo de lucro. Em diferenciação, nos canteiros de obras considerados amplos (Figura 01b), a edificação ocupa uma parte pequena do terreno completo e contribui com espaços para disponibilização de áreas para recebimento, estocagem, fluxo de pessoas e materiais.



**Figura 01 – Canteiro de obras: a) do tipo restritos e b) do tipo amplos**  
**Fonte: Pereira (2018, p. 03) / Adaptação realizada pela autora (2019).**

Em contraste, os canteiros longos e estreitos (Figura 02) impossibilitam o fluxo ideal de pessoas e materiais por possuírem poucas vias de acesso ao canteiro. Duas regras essenciais devem ser seguidas no planejamento de canteiros de obras restritos: a) atacar primeiro e sempre a fronteira mais difícil; b) criar espaços usáveis no nível do térreo tão cedo quanto possível. As causas que podem determinar a problemática de uma divisa são diversas, como: desnível acentuado, vegetação de grande porte e existência de muro de arrimo. A primeira regra faz uma recomendação de que a obra principie das divisas mais problemáticas do canteiro. A segunda é aplicável às obras na qual o subsolo ocupa quase a totalidade do terreno, dificultando a existência de um *layout* permanente na fase inicial da construção (SAURIN; FORMOSO, 2006).



**Figura 02 – Canteiro de obras do tipo longos e estreitos**  
**Fonte: Pereira (2018, p. 04).**

Para suprir as necessidades das tipologias de canteiro é preciso que essas atendam fatores que propiciarão uma boa implantação. Os fatores encontram-se fundamentados na economia de movimentos, flexibilidade do *layout* e no direcionamento do fluxo de produção. Logo, o construtor necessita se informar por meio da NR-18 (fornece subsídio sobre dimensão das áreas de vivência) e CLT (Consolidação das Leis Trabalhistas); ter as especificações técnicas da obra, conhecer o cronograma de execução dos serviços e possuir os dados sobre a produtividade dos operários para ter o dimensionamento da mão-de-obra (ALVES, 2012).

Não obstante e de mesma importância tratar, no canteiro de obras existem os riscos ocupacionais, aos quais, segundo Mazur (2015), referem-se a um conjunto de fatores originados na forma de organização e elementos do processo de trabalho capazes de ocasionar prejuízos à saúde dos trabalhadores. A classificação desses tipos de riscos é feita em cinco grupos: físico, biológico, químico, ergonômico e de acidentes. Embora o risco psicossocial não seja

contemplado nas NRs, esse é considerado de grande importância para as ações de saúde e segurança no trabalho. Na NR-9 encontra-se definidos os riscos ambientais, na NR-17 fala-se sobre ergonomia e na NR-18 contém os critérios mínimos para a permanência de trabalhadores nos canteiros de obras, a elaboração e cumprimento do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT) e do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA).

Em descrição aos tipos de riscos, estão relacionados aos agentes físicos várias formas de energia que os trabalhadores possam estar expostos (pressões anormais, temperaturas extremas). Caracterizam-se como agentes biológicos aqueles capazes de desencadear doenças, seja pela própria natureza do trabalho ou por contaminação. Os agentes químicos são os produtos, substâncias ou compostos que possam através da via respiratória, ingestão ou pela pele penetrarem ou serem absorvidos pelo organismo. Sobre os riscos ergonômicos, esses relacionam-se as atividades cumpridas em situações inadequadas. Os riscos de acidentes ocorrem em função das condições de trabalho impróprias que podem provocar lesões e danos à integridade física do trabalhador. Por término, os riscos psicossociais relacionam-se à qualidade de vida inadequada (alimentação, relações pessoais, salário) (MAZUR, 2015).

### **2.3. Equipamentos de Proteção na construção civil: breve conceituação**

SESI (2008) conceitua que os Equipamentos de Proteção na ICC são procedimentos que devem ser seguidos para prevenção e controle de situações de riscos e acidentes de trabalho na ICC. Tais equipamentos podem ser para proteção respiratória, auditiva, dos membros superiores e inferiores, contra quedas, do tronco, cabeça, face, olhos, em suma, do corpo inteiro. De tal modo, é obrigatório que as construtoras disponibilizem aos seus trabalhadores Equipamentos de Proteção, adiram a CIPA (Comissão Interna de Prevenção a Acidentes), ao PPRA ou PCMAT, sendo esses programas indispensáveis na preservação da saúde e segurança dos trabalhadores. As construtoras também devem prestar instruções adequada, tendo em vista, que a má utilização desses equipamentos pode colaborar para o aumento de acidentes.

Os Equipamentos de Proteção na construção civil são necessários para a manutenção da saúde física do trabalhador, cabendo aos EPIs evitar acidentes, bem como, reduzir custos desnecessários ao empregador. Todavia, para que esses equipamentos mantenham a proteção da saúde do trabalhador é importante atentar-se ao uso correto dos equipamentos, haja visto que o seu uso inadequado, além de não proteger pode favorecer um possível acidente. Para manter a saúde e a integridade física do colaborador é importante o uso correto dos equipamentos de proteção individual, de modo que a não observância da forma de

uso pode comprometer ainda mais a segurança do trabalhador, ao invés de diminuir os riscos existentes. Portanto, não basta apenas o fornecimento desses equipamentos, é necessário proporcionar aos trabalhadores informações e regras básicas para o uso correto, haja visto que a forma de utilização varia de acordo com o serviço a ser desempenhado, porém, tendo como principal objetivo reduzir qualquer risco a saúde do empregado (RODRIGUES, 1994).

A NR-6, trata dos EPIs – Equipamentos de Proteção Individual, definindo-os como “todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador” (BRASIL, 2018, p. 01). A Norma estabelece condições sobre o fornecimento desses equipamentos pelas empresas (independentemente do porte), as responsabilidades do empregador, fabricante, importador, empregado e as atribuições do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Dentre os EPIs utilizados na ICC, tem-se: capacete e cinto de segurança, botina de segurança, óculos de proteção, filtro solar, protetor auditivo (tipo plug ou concha), máscara para poeira e para produtos químicos, luva de látex. É necessário que as empresas proporcionem aos trabalhadores informações e regras básicas para o uso correto, haja vista que, a forma de uso varia de acordo com o serviço a ser desempenhado (WALDHEIM NETO, 2014).

Por outro lado, tem-se os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) que, segundo Mazur (2015), devem ser construídos com materiais de qualidade e instalados nos locais necessários. Os EPCs são os mais eficazes para evitar acidentes na ICC, contudo o problema é que nem sempre há possibilidade de uso de proteções coletivas devido a impossibilidade técnica (o local não comporta a instalação de proteções coletivas) e inviabilidade técnica (inviabilidade da instalação e proteção coletiva). Dentre os EPCs utilizados na ICC, tem-se: tapumes, plataformas, sinalização de segurança, proteção contra incêndio, tela e guarda-copos. Segundo a autora, mais que fornecer os EPIs e EPCs, deve-se estabelecer medidas para que determinados acidentes, em especial os mais graves, não venham a acontecer.

#### **2.4. Resíduos da Construção e Demolição (RCD): definição, classificação e composição**

De acordo com a Resolução do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente), nº 307/02, Resíduos da Construção Civil (RCC) “são aqueles provenientes de demolições de obras, construções, reparos, reformas e aqueles resultantes da escavação e preparação de terrenos para obras civis” (BRASIL, 2002, p. 04). Quanto aos Resíduos Inertes, conforme classificação da NBR 10004/04, se enquadram na classe II B, sendo designados como aqueles que, apresentados de um uma forma representativa, conforme a ABNT NBR 10007, submetidos a contato estático e dinâmico com água desionizada ou destilada à temperatura ambiente,

segundo ABNT NBR 10006, não apresentarem qualquer um de seus constituintes solúveis a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, exceto aspecto, dureza, cor (RIBEIRO, 2013).

Os RCC são definidos por John e Agopyan (2000) como um conjunto de fragmentos decorrentes do desperdício na construção, demolição ou reforma. Em outros termos, são restos de madeiras, tijolos, argamassa, concreto. Para Lima e Lima (2009), os RCD são todos rejeitos de materiais usados no processo de construção, podendo ser derivados de novas reformas, demolições, reparos. As causas principais para geração de resíduos de acordo com os autores são: transporte e armazenamento inadequado de materiais no canteiro de obras, falhas de projeto e falta de métodos padronizados de serviços. Logo, quando se trata de reformas, a falta de conhecimento sobre o potencial que tem um resíduo reciclado a ser utilizado como material de construção é apontada como causa principal para geração de resíduos.

A Resolução CONAMA nº307, alterada pela Resolução CONAMA nº431/11, agrupa os RCD em quatro classes diferentes, conforme mostra a Tabela 01 abaixo:

<b>Classificação</b>	<b>Tipologia</b>
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, entre outros.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
Classe B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;
Classe C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
Classe D	São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

**Tabela 01 – Classificação dos resíduos da construção civil**  
**Fonte: BRASIL (2002, p. 02) / Adaptação realizada pela autora (2019).**

Lima e Lima (2009) afirmam que através da fase de caracterização é possível realizar a identificação e quantificação dos resíduos, como também realizar de forma adequada um planejamento que tem por objetivo reduzir, reutilizar, reciclar e dar a devida destinação final. De outro modo, quanto a composição dos resíduos provenientes da construção civil, essa está relacionada com fatores que englobam o estado de desenvolvimento tecnológico e econômico da região, as técnicas utilizadas nas demolições, a estação do ano e as matérias-primas. No entanto, comumente nesses contém componentes minerais e inorgânicos (argamassas, cerâmicas, concretos, materiais betuminosos). Os resíduos das construções, em

geral apresentam: concretos e argamassas; material cerâmico como tijolos, blocos, lajotas; areia, argila e solos; gesso; madeira; asfalto e outros materiais como plástico, papel e borracha.

## **2.5. Logística reversa: aplicação dos conceitos na construção civil**

Em busca de gestão estratégica, bom desempenho organizacional e vantagem competitiva, Leite (2003) cita o surgimento da logística reversa. Antigamente, a definição de logística reversa remetia a produtos que retornavam à cadeia de distribuição. Gestores empresariais consideravam-na como o processo de reciclagem de embalagens. No entanto, devido as novas configurações no cenário ambiental com o aparecimento de restrições legais sobre o descarte correto dos RCC e a procura da sociedade por empresas ambientalmente corretas, a atuação da logística reversa e sua importância evoluiu no contexto da ICC. Hoje, percebe-se que sua definição/aplicação vai para além do descrito, envolvendo a criação de um canal reverso para aproveitar matéria-prima secundária resultante do descarte de produtos utilizados.

A adoção da logística reversa na ICC implica na diminuição da geração de resíduos sólidos, de gastos com a própria gestão de resíduos, dos custos de produção e da quantidade de recursos naturais, contribuindo assim para segurança e saúde do trabalhador. Como encontra-se relacionada com o meio ambiente e é usada como uma potente ferramenta de aumento de estratégia e competitividade, muitas vezes a logística reversa é inserida na ICC em conjunto com o marketing ambiental da empresa. A ligação decorre da associação de ambos às questões de destinação final de bens de consumo que são descartados pelos consumidores (MAZUR, 2015).

Em reflexão, Teixeira (2012) argumenta que um projeto de canteiro bem planejado em conjunto com uma logística reversa bem desenvolvida voltada para o contexto da ICC também produz benefícios no processo produtivo, dentre eles: redução com perdas de materiais em função do excesso de movimentação; impedimento de obstrução da movimentação de equipamentos e materiais e garantia da realização de operações seguras. Em 2010, o autor cita que foi criada e promulgada a Lei 12.305, um importante instrumento legal que dispõe da responsabilização dos fabricantes sobre os resíduos de consumo e do dever de as empresas sustentarem políticas de logística reversa.



### 3. ENFOQUE LOGÍSTICO DA LEGISLAÇÃO ACERCA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Neste capítulo será feita uma explanação das seguintes normas e Leis ambientais para gestão dos RSCC: Lei Federal 12.305 de 2 de agosto de 2010 (institui a “Política Nacional de Resíduos Sólidos”), Resolução CONAMA nº 307 de 5 julho de 2002 (define as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCC), Políticas Públicas integradas as Normas Técnicas Brasileiras (explanando sobre demais instrumentos legais que viabilizam o trabalho dos geradores na gestão de seus resíduos) e, por término, será apresentado a Responsabilidade socioambiental das empresas pelos resíduos sólidos gerados por seus empreendimentos.

#### 3.1. Lei Federal 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos

Leite (2014b) diz que através do decreto 7.404/10 em 02/08/2010, a Lei Federal 12.305/10 que versa sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi outorgada e divulgada. No ano de 2014, uma determinação legal da Lei referiu-se à extinção de lixões e, por meio da gestão dos mesmos, serem utilizados aterros controlados para rejeitos (técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo – ABNT, 2004), salva exceção dos resíduos passíveis de reciclagem. Em geral, a PNRS trata de normas para a gestão de resíduos sólidos (incluídos os resíduos da ICC) por meio de disposições gerais de implantação da logística reversa nos empreendimentos. O objetivo respalda em, através do compartilhar responsabilidades e da realização de acordos setoriais (Figura 03), tornar viável a coleta e devolução dos resíduos para que sejam reaproveitados por seus geradores.



**Figura 03 – Logística reversa: uma mudança cultural e abrangente em gestão de resíduos sólidos**  
 Fonte: Leite (2014b, p. 07).

Em descrição, Venturini (2014) explica que a PNRS prevê a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (Figura 04), isto é, desde os fabricantes aos consumidores, todos são responsáveis pelos resíduos. No art. 9 da Lei, fundamentado na logística reversa, encontra-se disposto a observância da prioridade de redução e prevenção na geração de resíduos, sendo apresentado como proposta ações de consumo sustentável que estimulem o avanço da reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos e da destinação correta dos rejeitos. Também se encontra na respectiva Lei a definição de instrumentos legais de planejamento com obrigatoriedade de implantação em todos os níveis (do nacional ao municipal). As empresas de construção civil determinam-se à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), nos termos de regulamento estabelecidos pelos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).



**Figura 04: Ciclo dos produtos segundo a PNRS**  
**Fonte: Leite (2014a, p. 05).**

Já no artigo 33 da Lei Federal 12.305/10, consta-se quais são os produtos que devem ter a logística reversa, sendo eles:

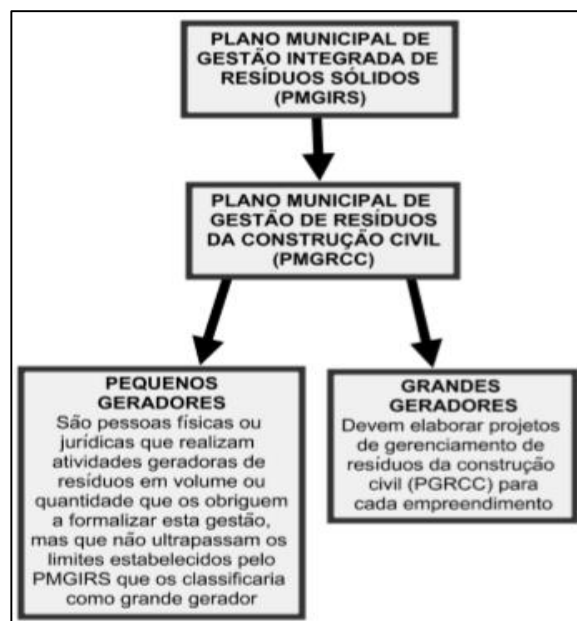
I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas; II - pilhas e baterias; III - pneus; IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010, p. 13).

Na construção civil, dos seis produtos listados através dos respectivos incisos, tem-se a obrigação de cumprimento o inciso III (resíduos de pneus devido as carríolas) e inciso V (lâmpadas na etapa final da obra). Entretanto, pode ser encontrado algumas vezes óleos lubrificantes que comumente são usados nos maquinários da obra (BRASIL, 2010).

### 3.2. Resolução do CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002

De acordo com a Resolução 307/2002 do CONAMA, a definição para gestão de resíduos sólidos é atribuída a um conjunto de ações cumpridas nas etapas de coleta, transporte, tratamento e destinação final adequada de resíduos sólidos e rejeitos. A Resolução estabelece diretrizes para a gestão de resíduos na ICC, estipulando que os geradores (pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas) de resíduos são os responsáveis pelos resíduos resultantes da escavação de solos, reforma, demolição de estradas, estruturas e reparo. A nível Federal, também é definido a classificação dos RCC (vide item 2.4) e a responsabilidade em elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção, definindo nesse quem são os pequenos e grandes geradores da ICC (LEITE, 2014a).

Em forma de fluxograma, a Figura 05 ilustra os planos instituídos pela Resolução 307/2002 do CONAMA:



**Figura 05: Planos municipais pelo CONAMA**  
Fonte: Leite (2014a, p. 06).

Scalone (2013) afirma que a Resolução 307/2002 do CONAMA tem por finalidade principal reduzir os impactos causados pelos RCC. Em relação a destinação adequada dos resíduos, embasado na Resolução 307/2002 do CONAMA, a autora elucida que, em hipótese alguma, esses podem ser dispostos em taludes, encostas, aterros comuns, próximos em áreas protegidas por Lei ou em logradouros públicos. A presente Resolução também preconiza que

para facilitar o processo de disposição de resíduos, os coletores podem ser identificados por cores, as quais encontram-se representadas na Figura 06:



**Figura 06: Cores Internacionais dos resíduos**  
 Fonte: SEMA (2010, p. 03 *apud* SCALONE, 2013, p. 31).

Quanto ao PGRCC, os critérios para sua elaboração encontram-se no art. 9º da Resolução por meio de cinco etapas: “I – caracterização; II – triagem; III – acondicionamento; IV – transporte e V – destinação” (BRASIL, 2002, p. 573). Na primeira etapa de caracterização, o gerador deve realizar a identificação e quantificação dos resíduos. Na segunda, respeitando a classificação de resíduos, deve ser feita a triagem em áreas de destinação licenciadas para tal finalidade. A terceira consiste no acondicionamento, devendo o gerador garantir o confinamento dos resíduos após a geração e as condições de reutilização e reciclagem dos mesmos. A quarta etapa consiste no transporte, devendo esse ser realizado conforme as normas técnicas vigentes para transporte de resíduos. Já a quinta e última etapa, caracterizada como destinação, deve ser em feita em acordo com o estabelecido na referida Resolução (SCALONE, 2013).

### 3.3. Políticas Públicas integradas as Normas Técnicas Brasileiras (NBRs)

Além da Lei e Resolução pertinentes a gestão dos RCD, existe outro instrumento chamado Programa Brasileiro da Produtividade e Qualidade do Habitat (PBPQ-H). O objetivo do PBPQ-H consiste em organizar o setor da IC através de duas questões principais: modernização produtiva e melhoria da qualidade do habitat. Para que a empresa de construção

civil atinja a qualificação no nível “A” do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras (SIAC), é necessário prever em seus objetivos o impacto dos resíduos sólidos e líquidos provenientes da obra (esgotos, entulhos) no meio ambiente, como também definir um destino ambientalmente correto para os mesmos (LEITE, 2014a).

Albuquerque (2012) assevera que a principal finalidade do PBPQ-H incide em difundir novos conceitos de gestão, qualidade e organização da produção, fatores esses imprescindíveis a modernização e aumento do potencial competitivo das empresas no mercado. As ações envolvidas para o alcance de tais objetivos, de acordo com o PBPQ-H, voltam na qualificação das construtoras, da mão de obra, de materiais e no seguimento de normas técnicas. Nesse contexto, o SIAC - um dos projetos propulsores do PBPQ-H, avalia a gestão de qualidade das empresas de obras através da atuação das mesmas no setor da construção civil. A avaliação pauta na série de normas NBR ISO 9000 (Sistemas de Gestão da Qualidade) na construção.

Abaixo, em explicação a menção da norma NBR ISO (“*International Organization for Standardization*”/Organização Internacional de Normalização) 9000 feita acima, a Figura 07 ilustra a história da implementação da versão NBR ISO 9001 em 2015, ao qual difere significativamente da versão 2008 da norma:

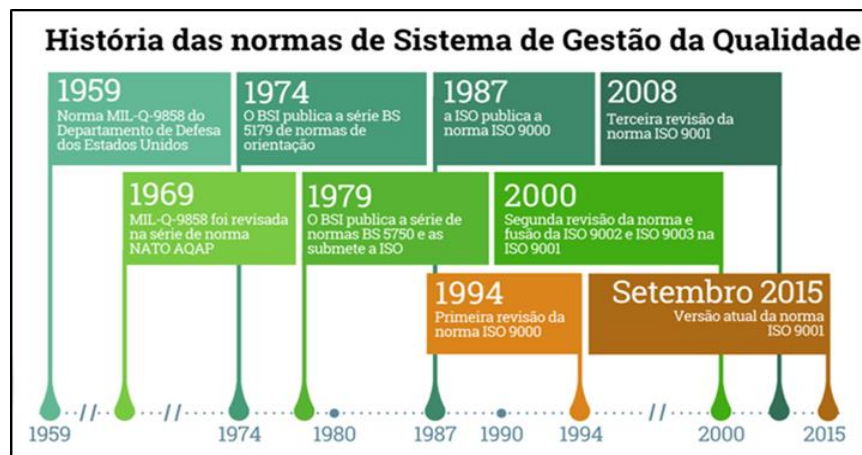


Figura 07 – História das normas de Sistema de Gestão da Qualidade  
Fonte: Stojanovic (2015, p. 01).

Stojanovic (2015) descreve que a NBR ISO tem por objetivo promover o desenvolvimento de certificação, testes e normas como forma de encorajar o comércio de bens e serviços. A NBR ISO 9000 é uma série de cinco normas internacionais sobre gerenciamento e garantia da qualidade, compreendendo a ISO 9000, ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003 e ISO 9004. A ISO 9001/2008 é uma versão antiga da norma, devendo ser implementada a nova versão publicada em 2015. Vários graus de mudanças e terminologias ocorreram com a nova

atualização, introduzindo o pensamento baseado em riscos e inclusão dos processos do sistema de gestão de qualidade no cumprimento das atividades diárias do negócio.

A NBR ISO 14.001/2004 (Sistema de Gestão Ambiental) também é devidamente aplicável na construção civil para melhoria da gestão de resíduos. O objetivo da norma pauta em reduzir os impactos ambientais causados pela destinação incorreta dos resíduos. De todos os requisitos da norma, destaca-se os itens 4.4.6 e 4.5.1. O primeiro preconiza que a empresa deve planejar operações que estejam associadas aos aspectos ambientais conforme sua política, devendo garantir em casos de gestão de resíduos, uma redução dos impactos no meio ambiente. Já o segundo, versa a implementação e mantimento de procedimentos para monitoramento e medição das operações, visando também a redução do impacto ambiental (LEITE, 2014b).

As Normas Técnicas integradas às Políticas Públicas são instrumentos importantes para viabilizar o manejo adequado dos resíduos da ICC em áreas específicas. Em menção e explicação as NBRs relativas à RCD, apresenta-se a Tabela 02:

<b>Normas Técnicas Relativas à RCD</b>	
NBR 15112:2004	Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação: Dispõe sobre o recebimento dos resíduos para posterior triagem e aumento do seu valor agregado. Se mostra com importante papel na logística da destinação dos resíduos que, quando destinados a áreas de transbordo e triagem, terão maior aproveitamento e valorização.
NBR 15113:2004	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação: Apresenta as soluções adequadas para disposição dos resíduos classe A.
NBR 15114:2004	Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação: Orienta a transformação dos resíduos classe A em agregados reciclados destinados à reinserção na atividade da construção.
NBR 15115:2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos. Orienta a utilização dos resíduos Classe A reciclados na construção de pavimentos.
NBR 15116:2004	Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos. Estabelece condições para uso dos agregados reciclados em diferentes processos construtivos.

**Tabela 02: Normas Técnicas Relativas à Resíduos da Construção e Demolição**  
**Fonte: Leite (2014a, p. 07) / Adaptação realizada pela autoria (2019).**

As políticas públicas, normas e instrumentos econômicos colocam o Brasil em evidência perante outros países, possibilitando que todos os envolvidos na cadeia de resíduos desenvolvam iniciativas do processo de gestão. A parceria de construtoras com o governo está evoluindo para o uso de sistemas de gerenciamento em seus canteiros de obras, como também o interesse de empreendedores privados para abertura de negócios rentáveis nas atividades de reciclagem e destinação final adequada dos RCC. Fato importante é que à medida que ocorre o avanço tecnológico, a degradação do meio ambiente também acelera, gerando em decorrência,

uma pressão nas empresas de construção civil em desenvolverem mecanismos de produção pautados na sustentabilidade como condição de se manterem no mercado (LEITE, 2014b).

### 3.4. Responsabilidade socioambiental e seus reflexos penais frente ao inadequado gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil

De acordo com Sousa (2016), dentre os princípios estabelecidos pela Resolução 307/2002 do CONAMA, o mais importante determina que os geradores (seja pessoa física ou jurídica, públicas ou privadas) são responsáveis pelos resíduos produzidos por suas atividades. Destaca-se como prioritário, conforme o art. 9º da Lei 12.305/2010, a redução, reciclagem e destinação final, sendo de grande importância identificar a qual classificação pertence para realizá-lo de forma correta. Feita a triagem, sequencialmente os geradores tem a responsabilidade de destiná-los conforme mostra a Tabela 03:

Classificação	Responsabilidade dos geradores
Classe A	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de preservação de material para usos futuros;
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.
Classe C	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
Classe D	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas

**Tabela 03: Responsabilidades dos geradores sobre os RCC de acordo com suas classificações**  
**Fonte: Sousa (2016, p. 19) / Adaptação realizada pela autoria (2019).**

Aos geradores também, complementa Sousa (2016), incumbe a criação do PGRS de modo a caracterizar os resíduos, indicar procedimentos para triagem, acondicionamento, transporte e destinação. Entre outros desígnios, também é dever dos geradores determinarem as diretrizes necessárias para manejo e destinação correta dos resíduos de modo que não afete o meio ambiente. Venturini (2014) diz que a solução para a gestão dos RCD nas cidades deve ser viabilizada de modo que integre a atuação de outros agentes, como: transportadores e órgão público municipal, explanando que aos transportadores compete a responsabilidade pela destinação aos locais licenciados e apresentação do comprovante da destinação.

Quanto aos municípios, Sousa (2016) diz que compete ao mesmo a elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento que incorpore o Programa Municipal de Gerenciamento (para geradores de pequenos volumes) e Projetos de Gerenciamento em obra (para aprovação dos empreendimentos dos geradores de grandes volumes). Os municípios devem: detectar áreas que possibilitem a disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos, cuidar da

preservação e controle de aterros, promover o uso dos resíduos reutilizáveis e reciclados, identificar e estabelecer regras para transporte apropriado, proibir e fiscalizar a deposição dos resíduos em locais não licenciados e, caso haja desobediência, efetuar as devidas punições. Conforme estabelecido pela Resolução 307/2002 do CONAMA, os municípios também têm o dever de desenvolver ações educativas com o objetivo de diminuir a geração de resíduos.

De modo similar, Ladeira, Rodas Vera e Trigueiros (2014) também ressaltam competir aos Municípios e Distrito Federal, conforme disposto no art. 5º da Resolução 307 do CONAMA, a elaboração de um PGRCC, a disponibilização de áreas apropriadas para destinação dos resíduos da ICC (itens II à IV da Resolução), como também fiscalizações quanto à deposição inadequada desses. Conforme Streit, Batista e Guarnieri (2014) apontam, a simples obediência às leis ambientais não tem se mostrado atitude suficiente para as empresas que desejam ampliar suas atividades.

Situações/ações que contrapõem a Lei e normas CONAMA, incube a prefeitura municipal o dever de, em respeito às normas de saúde e segurança ocupacional e com a licença ambiental específica, cobrar dos responsáveis de forma integral por todos os custos e despesas envolvidas que teve de reparar, conforme encontra-se previsto no art. 29 da Lei Federal 12.305. No entanto, caso em que seja comprovado a ocorrência de um crime, a pena consiste em detenção de seis meses a um ano, e multa (TEIXEIRA, 2012).

Jesus (2009) esclarece que à Lei 9.605/98 é composta por normas que tem por objetivo assegurar a preservação do meio ambiente e garantir sua proteção frente ao Estado público e as entidades privadas. Conforme o art. 2º da Lei, a prática de crimes ambientais na medida de culpabilidade, pode ser aferida tanto por sujeito ativo quanto pelo passivo. Sujeito ativo pode ser qualquer pessoa jurídica ou física enquadrada como administrador, auditor, diretor ou mesmo mandatário de pessoa jurídica. O processo de culpabilidade do sujeito ativo consiste na omissão, pois, é considerado culpado por ter deixado de impedir tal prática contra o meio ambiente e não ter agido para evitar, incidindo aplicação de penas. Sujeito passivo de crimes ambientais, conforme o artigo 225 da Constituição Federal revoga, refere à coletividade, visto que, o meio ambiente pertence ao uso comum da sociedade, e nesse sentido, todos são sujeitos passivos de crime ambiental.



## **4. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM CANTEIROS DE OBRA: APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA**

Neste capítulo será falado sobre: Perdas no canteiro (apresentando a ideia de perdas associada não ao desperdício de materiais, mas, a ineficiência causada pelo uso de equipamentos, mão de obra, materiais e capital em quantidades superiores àquelas que são necessárias, classificando também as perdas segundo seu controle e segundo sua natureza), Preparação do canteiro e dos trabalhadores na gestão de resíduos (com base nos princípios do Programa 5S's, enfatizar que para a gestão de resíduos ocorrer de forma adequada é imprescindível que haja não só a preparação do canteiro, mas, da equipe de trabalhadores da ICC também) e a gestão sustentável dos resíduos nos canteiros interligada a logística reversa.

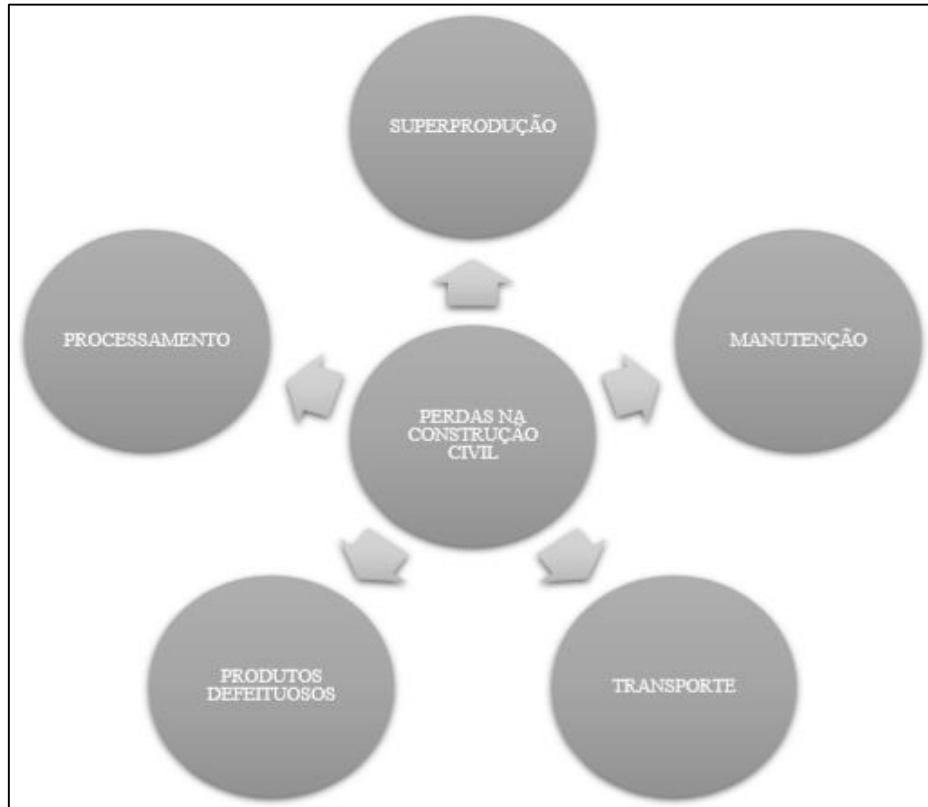
### **4.1. Perdas no canteiro**

Inicialmente, para entendimento do conceito de perdas, o Projeto Competir (2005) em parceria com as comunidades empresariais do SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial) e SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), definem que essa refere-se a qualquer ineficiência que se reflete na utilização de mão de obra, equipamentos, materiais e capital em quantidades superiores àquelas necessárias a produção da edificação. Perdas englobam tanto o cumprimento de atividades desnecessárias que produzem gastos excessivos quanto a ocorrência de desperdícios de materiais. A origem das perdas pode ocorrer em várias etapas do processo construtivo (desde a fase de projeto à fase de execução), já que todas as decisões equivocadas tomadas inicialmente irão tomar uma dimensão física maior nas demais etapas.

Mazur (2015) explica que os RCC são provenientes das sobras dos materiais ao longo do processo produtivo (dentre eles: alvenaria demolida, restos de concreto, argamassa que cai durante a aplicação e não é reaproveitada). As perdas podem acontecer em várias fases da obra e por motivos diversos, ficando definidas e classificadas de acordo com sua natureza da seguinte forma: no processamento em si (origem nas falhas de procedimento e cumprimento), por superprodução (a quantidade ultrapassa a necessidade), por transporte (perda de tempo e materiais), por manutenção de estoque (erros no quantitativo físico da obra), por substituição (uso de um material superior ao necessário), por fabricação de produtos

defeituosos (associadas a ausência de treinamento, materiais inadequados e com problemas de planejamento) e outras perdas (por roubo, acidente, vandalismos).

Em ilustração, abaixo, a Figura 08 representa as causas de perdas citadas por Mazur (2015, p. 27):



**Figura 08: Causas de Perdas no Canteiro de Obras**  
**Fonte: Mazur (2015, p. 27).**

Devido a variabilidade natural, é inevitável que ocorra um determinado volume de perdas. Ademais, a classificação das perdas também é realizada de acordo com a possibilidade de serem controladas e, segundo o seu controle, essa é feita em evitáveis e inevitáveis. Evitáveis refere-se a recursos empregados de forma inadequada e inevitáveis são as chamadas “perdas aceitáveis”, o investimento para sua redução ultrapassa a economia gerada pela mesma. Um outro fator contribuinte com as perdas é o atraso da ICC em relação à indústria de transformação, visto ser característico o uso intensivo de mão de obra com predominância no processo produtivo e a alta incidência de patologias (necessidade de refazer os serviços). Define-se uma taxa de geração de resíduos de 150kg por m<sup>2</sup> construído. A quantidade que ultrapassa o limite mínimo é chamada de desperdício (PUCCI, 2009).

De modo geral, a tipologia do canteiro de obras assume características distintas em virtude dos equipamentos, operários, materiais e empresas presentes nele, como também se

trata de uma estrutura flexível e dinâmica. Projetos de canteiro bem produzidos e com atendimento dos requisitos fundamentais para sua criação e manutenção propiciam melhorias significativas em todo o processo produtivo. Na etapa inicial para criação do canteiro, isto é, na produção de seu projeto, é fundamental ater a um bom planejamento para minimizar tempo, distâncias para movimentação do material e do pessoal e garantir a realização de operações seguras para o trabalhador e para o meio ambiente. Bons projetos visam o aumento do tempo produtivo, o mantimento da moral dos operários, o impedimento de obstrução da movimentação de equipamentos e materiais e contribuem para a redução de perdas e gastos com retrabalhos (FORMOSO *et al*, 2000).

Formoso *et al* (2000) concluem que a redução das distâncias ocasiona uma redução do tempo gasto no deslocamento do colaborador, da chegada de máquinas, materiais e equipamentos. Todavia, geralmente não se evidencia estudo de *layout* dos canteiros nas atividades laborativas de determinadas obras, o que demonstra uma ausência de critérios na locação dos materiais. Não existindo áreas objetivas e claras para armazenagem, movimentação e recebimento dos insumos (natural de observação na construção de edificações), como também para o gerenciamento dos RCD advindos da perda de materiais de construção nos canteiros, se finda com a impossibilidade da eficácia no processo produtivo e de proteção ao meio ambiente, podendo gerar, a depender do caso, graves penalizações.

#### **4.2. Preparação do canteiro e dos trabalhadores na gestão de resíduos: aplicação dos princípios do Programa 5S**

O processo de reciclagem depende de diversos fatores, incluso a qualidade do resíduo que depende de uma correta segregação na fonte de sua geração. Para que de fato esse processo ocorra, deve existir na construção civil um canteiro de obras preparado, métodos que orientem o processo de segregação dos resíduos (quantificação, destinação) e colaboradores conscientes de suas funções e responsabilidades. O planejamento do canteiro deve ser criado de modo que atenda às necessidades de um sistema de gestão de resíduos, possuindo: instalação de filtros para a água da lavagem da betoneira, áreas para disposição e armazenamento de diferentes resíduos e instalação adequada de contêineres para armazenamento e acondicionamento dos resíduos (MAZUR, 2015).

Apenas a preparação do canteiro de obras para o gerenciamento de resíduos não é suficiente, diz Blumenschein (2007), é necessário que haja a preparação, conscientização e sensibilização também da equipe de trabalho. Essa preparação é dividida pela autora em dois

momentos distintos: o primeiro refere-se ao momento em que é feita a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos no canteiro a ser implantado, e o segundo deve ocorrer ao longo do processo construtivo até sua finalização. A apresentação do plano deve envolver todos os níveis hierárquicos da empresa de construção e contar com a participação de todos – desde a alta administração à encarregados, pedreiros, serventes, pintores, dentre outros, para que de fato atinja-se o objetivo esperado.

Em ressalva, é importante que antes da apresentação do plano, os trabalhadores sejam preparados com a introdução de conteúdos referentes a legislação pertinente, crise ambiental, composição dos resíduos e seu potencial para reciclagem, impacto ambiental dos resíduos sólidos provenientes de canteiros e responsabilidades de cada um perante o meio ambiente. Seguidamente, deve-se introduzir o treinamento de modo a empregar que a cultura do canteiro limpo e organizado – tomando por base os princípios do Programa 5S, influenciam não apenas a qualidade do ambiente, segurança e saúde do trabalhador, como também contribui para a estimulação de ações de responsabilidade sobre o gerenciamento dos resíduos e redução das perdas (BLUMENSCHHEIN, 2007).

Em definição ao Programa 5S, Silva, Francisco e Thomaz (2008) explanam que se trata de uma filosofia de trabalho que promove a disciplina, organização e limpeza por meio da responsabilidade e consciência de todos os envolvidos, tornando o ambiente de trabalho um local produtivo, agradável e seguro. O 5S representa as iniciais de cinco palavras japonesas que são: SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU e SHITSUKE. No entanto, convencionou ser chamado no Brasil de cinco sentidos com as seguintes designações: “a) Primeiro S – Senso de Utilização (SEIRI); b) Segundo S – Senso de Ordenação (SEITON); c) Terceiro S – Senso de Limpeza (SEISO); d) Quarto S – Senso de saúde (SEIKETSU); e) Quinto S – Senso de Autodisciplina (SHITSUKE)”.

Tendo o principal objetivo da implantação do Programa 5S que concerne em melhorar as condições de trabalho, Fonseca (2013) afirma que, conseqüentemente a sua aplicação, os trabalhadores sentiram-se bem consigo e com quem os rodeiam. A escolha do programa pelas construtoras fará com que seja envolvido no dia a dia dos trabalhadores que irão introduzi-lo em todo o canteiro de obras. Como exemplo, têm-se os seguintes programas: programa de redução de custos, programa de combate aos desperdícios e programa de prevenção de higiene e segurança, conforme a Tabela 04 abaixo apresenta:

FASES DA IMPLANTAÇÃO			
SENSOS	PREPARAÇÃO	IMPLANTAÇÃO	MANUTENÇÃO
<b>UTILIZAÇÃO</b>	Identificar o que é necessário para execução das tarefas e por que necessitamos daquilo.	Prover o que é necessário para execução das tarefas e descartar aquilo julgado desnecessário ou em excesso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidar os ganhos obtidos na fase de implantação de forma a garantir que os avanços e ganhos serão mantidos.</li> <li>• Padronizar as ações de bloqueio que se mostraram eficazes na eliminação das causas.</li> <li>• Promover ações de bloqueio contra reincidência (mecanismo à prova de bobeiras).</li> </ul>
<b>ORDENAÇÃO</b>	Definir onde e como dispor os itens necessários para a execução das tarefas.	Guardar, acondicionar e sinalizar de acordo com as definições feitas na fase anterior.	
<b>LIMPEZA</b>	Identificar as fontes de sujeira, limpar e planejar a eliminação das fontes de sujeira.	Eliminar as fontes de sujeira.	
<b>ASSEIO</b>	Identificar os fatores higiênicos de risco nos locais de trabalho e planejar ações para eliminá-los.	Eliminar os riscos do ambiente de trabalho ou atenuar seus efeitos.	
<b>AUTODISCIPLINA</b>	Identificar não conformidades com os padrões existentes e as oportunidades de melhorias para os 4 outros sentidos.	Eliminar as não conformidades encontradas na fase anterior.	

**Tabela 04 – Relação entre atividades e o 5S**

Fonte: Silva (1996, p. 34 *apud* FONSECA, 2013, p. 30) / Adaptação realizada pela autora (2019).

Em explicação minuciosa, o Primeiro S (Senso de Utilização) é definido como arte de eliminar coisas dispensáveis, de modo a livrar de tudo que não seja necessário. Tal eliminação está atrelada ao gerenciamento pela estratificação e aos julgamentos de valor. Em análise ao gerenciamento pela estratificação, tem-se a definição do nível de importância e providência da redução do estoque que não é considerado necessário. As etapas para eliminar o desnecessário (citando nesse caso estoques desnecessários e peças defeituosas) e os lugares que se acumulam coisas que não serão mais utilizadas, são: a) chão, orifícios e divisórias; b) ao lado de colunas e sob escadas; c) parede e quadro de avisos com notícias que perderam a relevância; d) máquinas, estantes, caçambas e carros; e) partes externas (OSADA, 2002).

O Segundo S (Senso de Ordenação) é conceituado por Osada (2002) como o passo em que, após tudo não ter mais necessidade e ter sido eliminado, o praticante está apto a saber “quanto guardar e onde guardar”, principiando o passo da ordenação. Em outras palavras, deixar os equipamentos/materiais disponíveis para uso sem necessitar procurá-los. Algumas regras colaboram para o seguimento desse passo, como: a) determinar a visualização dos materiais; b) demarcar as áreas de circulação; c) a instalação de divisórias em escritório deve ser a mínima necessária; d) determinar a visualização o local em que os materiais devem ser colocados. O

efeito do Segundo S concentra na redução de estoque dos almoxarifados e na melhora do *layout*, facilitando o fluxo das pessoas e atividades.

O Terceiro S (Senso de Limpeza) equivale a praticar a limpeza no ambiente de trabalho de forma habitual e rotineira. Em um sentido amplo, significa manter os instrumentos em condições plenas de uso, transformando a limpeza em oportunidades para realização de uma inspeção detalhada quando identificados problemas potenciais e reais. Promover o senso de limpeza denota não jogar lixo em qualquer lugar, devendo ser limpa a sujeira por quem sujou. A reciclagem também faz parte desse senso através da coleta seletiva do lixo. Dentre os benefícios da limpeza, destaca-se: sentimento de excelência transmitido aos clientes; sentimento de bem-estar nos colaboradores; ótima manutenção dos equipamentos e prevenção de acidentes (OSADA, 2002).

O Quarto S (Senso de Saúde) significa manter as condições mentais, físicas e de trabalho de forma favorável à saúde. Para esse passo aconteça é preciso atingi-lo com a prática dos três sentidos anteriores – organização, higiene, segurança e saúde pessoal. O Senso de Saúde não produz efeitos imediatos, porém, entende-se que excesso de materiais, uma má ordenação e sujeira são causadores de estresse e, principalmente, de acidentes de trabalho. Logo, combater essas causas é considerado como uma boa iniciativa para conservar a vida dos colaboradores em boas condições e a vida da empresa. Um elemento para promoção do senso de saúde no aspecto físico é a existência de instalações para descanso dos funcionários (SILVA; FRANCISCO; THOMAZ, 2008).

O Quinto S (Senso de Autodisciplina), de acordo com Silva, Francisco e Thomaz (2008), determina que as regras são necessárias em razão das pessoas terem uma tendência por natureza à negligência. Nesse sentido, a disciplina funciona como um guia para que as pessoas façam as coisas certas de forma natural, transformando seus maus hábitos e criando bons hábitos. Todos os outros 4S's têm por objetivo desenvolver a autodisciplina, visto que uma pessoa autodisciplinada tem a iniciativa de fazer o que deve ser feito. O sucesso dos 5S's depende da disciplina. O senso de bons hábitos significa honrar os compromissos (prazos e horários) e requer o estrito cumprimento das normas pré-estabelecidas pela empresa.

Coutinho (2006) enfatiza que O Programa 5S é considerado um programa com foco na organização dos ambientes de trabalho com influência direta na eliminação das atividades que não acrescentam valor final ao produto e na redução dos desperdícios. É uma base para qualquer programa de qualidade e produtividade, enfatizando a prática de atividades saudáveis para a vinculação do pensar-agir-sentir. O princípio primordial que rege esse programa está no fator de que qualquer atividade pode transformar o ambiente de trabalho e ser executada da

melhor maneira possível. O programa contribui para a conservação de um canteiro de obras, como também colabora para o desenvolvimento sustentável e crescimento dos colaboradores.

Em razão da baixa qualificação profissional dos trabalhadores da ICC e da natureza do processo produtivo, torna-se comum entre os profissionais da área da construção civil a percepção de que o canteiro seja destinado a possuir um aspecto desorganizado e sujo. Ademais, pensando nessa questão, políticas de organização por meio de programas de envolvimento da gestão do canteiro pode ser a solução para o problema. Tais programas devem possuir avaliação de desempenho, colocação de metas, treinamento, premiações e conscientizações que façam com que o trabalhador se envolva com o canteiro e adote o hábito de mantê-lo organizado e limpo (SAURIN; FORMOSO, 2006).

### 4.3. Gestão sustentável dos resíduos nos canteiros e logística reversa

Ros e Mazoni (2016) articulam que o PGRCC necessita estar integrado à estrutura organizacional da ICC como uma ação pontual e, caso a empresa possua algum programa de qualidade, seja o 5S, a certificação ISO, o Sistema de Gestão Ambiental – SGA ou o sistema de logística reversa, o PGRCC deve ser inserido como uma nova ação dentro do que já existe. Castro e Alves (2010) delineiam que de acordo com o inciso XII do art. 3º da Lei Federal 12.305/10, a logística reversa é considerada como um dos principais instrumentos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos e serve como mecanismo de desenvolvimento social e econômico ao qual possibilita a coleta, separação, transporte, reciclagem, reaproveitamento e destinação adequada dos RCC, conforme mostra a Figura 09 abaixo:



**Figura 09 – Ordem de prioridade na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos**  
 Fonte: Sousa (2016, p. 23).

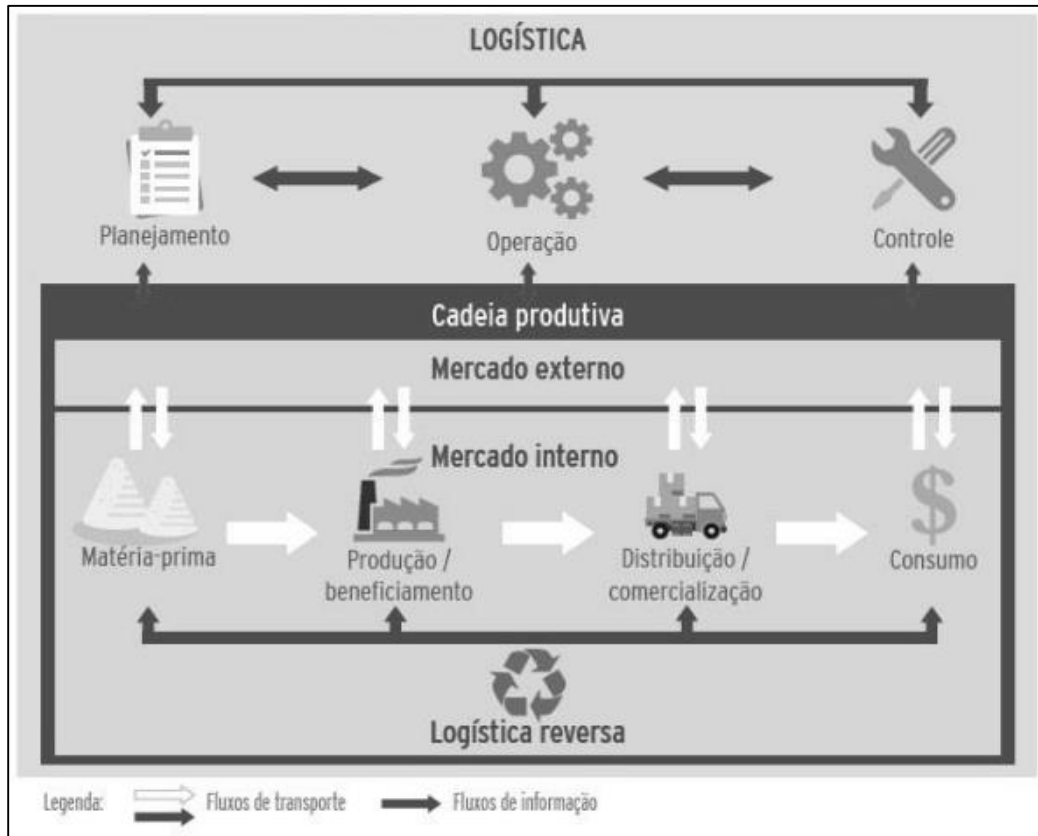
Em concordância, Mazur (2015) diz que o bom planejamento do canteiro associado a um PGRCC que aborde a logística reversa, auxilia não apenas na imagem positiva da empresa por apresentar atitude mais sustentável como também a evitar o desperdício de materiais, na diminuição do consumo de matéria-prima e do impacto ambiental, no reaproveitamento de alguns resíduos gerados no canteiro, como também na saúde e segurança do trabalhador. Através de um PGRCC no canteiro onde aplica-se a logística reversa obtém-se benefícios que alcançam o meio ambiente, a empresa e o trabalhador. Outros resíduos que também podem ser gerados na ICC são os EPIs em que o tempo de uso, data de validade e estado de conservação podem torná-lo como equipamento impróprio para utilização, logo, inutilizável.

Quando os EPIs perdem sua utilidade, eles devem ser armazenados adequadamente para uma destinação posterior. A segregação deve ocorrer não apenas em acordo com o tipo de material que compõem os EPIs, mas com o risco agregado ao equipamento também. A reciclagem dos EPIs dependerá do seu uso e do material que os compõem (metal, plástico, couro, borracha e espuma são passíveis de reciclagem). Alguns equipamentos que podem ser reciclados, são: embalagem de protetor solar, a espuma de poliuretano que faz o solado dos calçados (pode ser utilizada na fabricação de assentos para veículos), protetores auditivos e respiradores compostos por plástico, capacetes, carneiras, óculos de proteção abafadores de concha, carneiras e protetores faciais (MAZUR, 2015).

Esse processo de recuperar ou criar valor competitivo diferenciado aos bens consumidos e defeituosos das empresas e fazer a destinação correta é considerado como o objetivo central da logística reversa. Por sua vez, a logística reversa atua em duas áreas: processo reverso de pós-venda e de pós consumo. Na área de pós-venda, a gestão é coordenada e integrada no equacionamento de informações logísticas e de fluxos físicos aos bens que retornam aos fabricantes (sem ou pouco uso) em função de problemas comerciais, garantia e qualidade através de canais de distribuição reversos. Já a logística reversa de pós-consumo diz respeito ao gerenciamento planejado e integrado na operacionalização e no controle das informações logísticas relativas aos bens de pós-consumo que retornam ao processo produtivo ou ciclo de negócios das empresas por meio de canais de distribuição reversos específicos (CASTRO; ALVES, 2010).

Para o uso consciente dos recursos naturais em benefício de uma construção sustentável e o estabelecimento de uma gestão ambientalmente adequada dos RSCC, deve-se realizar a análise da estrutura dos processos logísticos direto e reverso da ICC, conforme a Figura 10 representa abaixo:





**Figura 10 – Fluxos direto e reverso da cadeia logística da construção civil**  
 Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2002 *apud* CASTRO; ALVES, 2010, p. 14).

Conforme exposto na Figura 10, Castro e Alves (2010) descrevem que no início do processo logístico reverso da ICC, tem-se como pressuposto que as grandes empresas tenham seus respectivos planos de gerenciamento de resíduos, previstos na Resolução 307/2002 do CONAMA. Os resíduos sólidos produzidos são submetidos à gestão local de resíduos nos canteiros para serem encaminhados a dois canais reversos de separação. O primeiro refere-se à atividade de segregação realizada pela própria construtora, já o segundo consiste nas áreas de transbordo para os quais os diferentes tipos de resíduos da ICC são enviados de forma misturada e submetidos ao processo de triagem. O ciclo reverso logístico da ICC é finalizado pelas destinações finais dos resíduos, sendo reutilizados e reciclados de acordo com as principais destinações que possibilitam o reaproveitamento e reinserção como matérias-primas secundárias no início do processo logístico direto da ICC.

## 5. METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa tem natureza exploratória, descritiva e qualitativa. Exploratória, pelo fato da busca em constatar algo numa organização ou num fato, proporcionando maior familiaridade com o problema e objetivando torná-lo mais explícito (BRAGA, 2007). Descritiva, por descrever fenômenos existentes e situações presentes, identificando problemas e justificando condições, comparando e avaliando o que os outros estão desenvolvendo em situações similares, visando esclarecer situações para futuros planos e decisões (GRESSLER, 2004). Já a abordagem de análise é qualitativa porque busca entender um assunto peculiar em profundidade, é participativa e trabalha com descrições, interpretações e comparações, buscando explorar um fenômeno o máximo possível para a definição de conclusões (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Quanto à estratégia de pesquisa utilizada, realizou-se um estudo de caso que, segundo Gil (2002), constitui o estudo mais completo em termos de coleta de dados, pois os dados podem ser coletados através da análise de dados, entrevistas, depoimentos pessoais, observação espontânea, observação participante e análise de artefatos físicos. Yin (2005), por sua vez, define essa estratégia como uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos. Foi realizado, portanto, um estudo de caso de uma obra destinada para ampliação de um hospital locado na cidade de Itumbiara-GO, realizada pela construtora V. C., ao qual encontra-se em fase de acabamento e conclusão.

O estudo de caso foi estruturado em dois tipos de dados: primários e secundários. Os dados primários foram coletados através de observação direta e entrevista individual (orientada por um roteiro semiestruturado). Segundo O' Toole e Were (2008), a observação enquanto técnica de pesquisa é adequada quando se busca compreender as relações sociais e estruturais de um determinado contexto e espaço no âmbito da pesquisa qualitativa. Quanto a entrevista semiestruturada, Rosa e Arnoldi (2006) argumentam que nesta conta-se com um roteiro sequencial de perguntas previamente elaboradas com o objetivo de coletar dados a respeito de um assunto a ser investigado, é flexível e de rápida possibilidade de adaptação do entrevistado. O roteiro semiestruturado (APÊNDICE) contemplou 16 perguntas — 12 abertas e 4 fechadas, e foi realizado com o engenheiro RT pela obra, abordando questões sobre o processo de gestão dos RSCC, RCD e EPIs realizados pela empresa.

Em relação aos dados secundários, foi realizada uma pesquisa bibliográfica por meio de livros e artigos científicos relacionados ao tema da presente pesquisa. Por vez, Gil (1996) explana que boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas. As pesquisas sobre ideologias, bem com aquelas que se sugerem à análise das diversas posições acerca de um problema, também afeioam ser quase exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. A partir desses processos, foi possível observar e pontuar de forma mais clara os pontos de melhoria e os pontos de otimização da obra estudada.

A coleta de dados primários e secundários foi feita de março a novembro de 2019. Em específico a coleta de dados primários, esta consolidou-se através de duas visitas a obra — uma para solicitação da autorização para realização da pesquisa e do PGRCC da obra; outra para realização do roteiro semiestruturado (APÊNDICE) com o RT pela obra, objetivando compreender o posicionamento e a visão deste a respeito do assunto abordado nesta pesquisa.

A análise e tratamento dos dados apoiados foram de maneira qualitativa e apresentados através de linguagem discursiva. No que diz respeito ao tratamento, aplicou-se o método de análise de conteúdo, em que foi realizada leitura comparativa das citações contidas na revisão da literatura deste trabalho com as citações do sujeito participante da pesquisa (RT). Os resultados obtidos com a entrevista foram avaliados em paralelo às anotações feitas durante a fase de observação. Ao fim, pretendeu-se apresentar uma solução através da aplicabilidade da logística reversa na gestão dos resíduos sólidos gerados pela obra, bem como incitar uma conscientização em conjunto com uma ação prática no engenheiro RT pela obra sobre a importância de uma gestão sustentável que, conseqüentemente, incide na diminuição dos impactos gerados pelos resíduos no meio ambiente em torno da obra.

## 6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção se refere à análise dos resultados de uma entrevista orientada por um roteiro semiestruturado (APÊNDICE) aplicado com o engenheiro RT pela obra de ampliação de um centro médico (hospital) de média complexidade para ser laboratório e UTI (Unidade de Terapia Intensiva), ao qual situa-se no município de Itumbiara-GO. Com atuação em áreas imobiliárias desde 1986, a construtora encarregada pela obra de ampliação — V. C., também é a responsável pela construção do hospital.

Inicialmente, a equipe de profissionais envolvidos na expansão da obra era constituída por 101 (cento e um) colaboradores, atualmente, 17 (dezesete) estão em atuação. A construção conta com quatro pavimentos tipos térreos e uma cobertura. Os métodos construtivos utilizados na obra são em concreto armado, alvenaria e revestimento interno e externo com massa pronta. A área total construída totaliza 1.742,31m<sup>2</sup> e a interligação entre ambas construções será via rampa de acesso que conta com uma metragem de 467,94m<sup>2</sup>, somando uma área total de 2.210,25m<sup>2</sup>. Abaixo seguem algumas imagens da obra de ampliação registradas em acervo fotográfico:



**Figura 11 – Área de ampliação em fase de acabamento e conclusão**  
Fonte: Própria autoria (2019).

O engenheiro RT pela obra foi questionado sobre diversas situações que envolvem a gestão dos RSCC, RCD e EPIs com a finalidade de poder analisar como esta ocorreu na fase inicial da obra e como ocorre atualmente na fase de acabamento e conclusão em que a obra se encontra. Entre as perguntas aplicadas, foi questionado o conhecimento sobre a Resolução nº 307/2002 do CONAMA; Lei Federal 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada em 2010; estimativa de matéria-prima da construção descartada ao longo da obra; processo de triagem, classificação, reciclagem e a disposição final dos RCD's.

A partir da observação direta, do relato do engenheiro RT pela obra e da análise do PGRCC desta, verificou-se que a proposta apresentada no cronograma do documento não foi totalmente executada. Em “partes” ocorre uma gestão dos RCDs, a qual se caracteriza pelo acondicionamento destes em caçambas e, através da coleta e transporte, têm-se como destinação final o aterro controlado (Figura 12). Contudo, não há nenhum processo de reciclagem para posterior reutilização destes resíduos, equivalendo o mesmo para o descarte dos resíduos de EPIs — não contam com um processo de triagem, reciclagem e seu acondicionamento final se dá em quaisquer lixeiras presentes na obra. Logo, com base no que foi apresentado, segue o fluxograma abaixo como forma de ilustrar como a obra em estudo realiza a gestão dos RCDs:

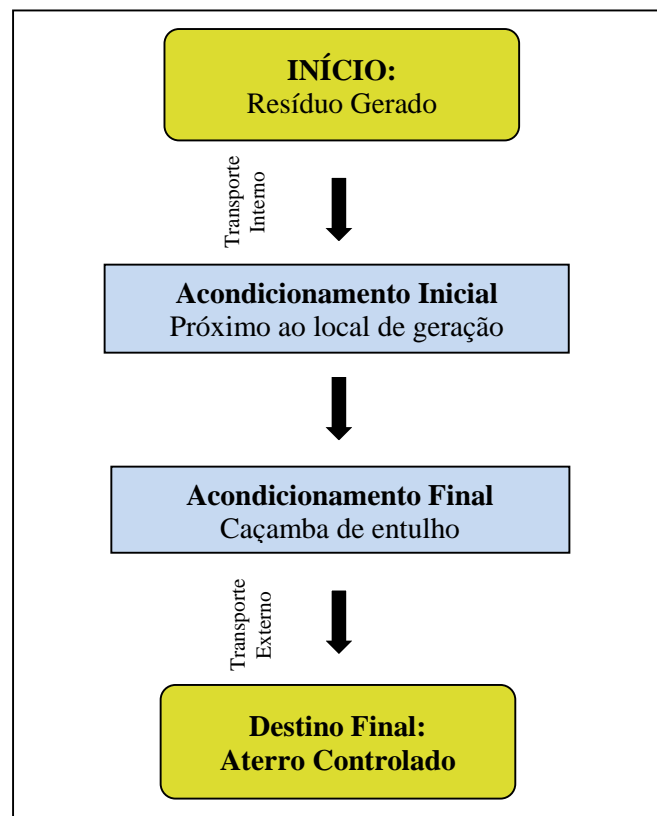


Figura 12 – Fluxograma de acondicionamento dos resíduos  
Fonte: Própria autoria (2019) com base em relatos e observações.

De acordo com Leite (2014a), no que refere a redução de perdas para a redução de resíduos é imprescindível que haja consciência desde a elaboração de um Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil até a implantação de acompanhamento ininterrupto do consumo de materiais dentro do canteiro como instrumento de auxílio no controle da produção de RCC. Scalone (2013) partilha também da mesma teoria, afirmando que não basta apenas a realização do PGRCC, é indispensável que os geradores tenham o pensamento centrado na redução no consumo e na geração de resíduo, reutilização e reciclagem. A autora defende ser importante existir o monitoramento do PGRCC, devendo este ser seguido tal como previsto conjuntamente a cobrança ao máximo da redução, reutilização e reciclagem no próprio canteiro de obras.

Na aplicação do roteiro semiestruturado, percebeu-se uma preocupação por parte do engenheiro RT em seu papel de gestor, não deixar RCDs dispostos de forma irregular em vias públicas, fato este que já se caracteriza um ponto positivo por amenizar os impactos ambientais causados pela disposição irregular destes resíduos que seriam a geração de problemas que vão desde a proliferação de pestes até aos impactos negativos ao meio ambiente (como assoreamento dos rios e reservatórios). A frequência dos serviços de coleta e transporte dos RCDs da respectiva obra em sua fase inicial era diária, atualmente, esta ocorre duas vezes por semana. Quanto ao conhecimento sobre o processo de triagem e de reciclagem dos resíduos no Aterro Controlado (se são feitas ou não) e sobre a disposição final destes (se é adequada ou não), o engenheiro RT não tem conhecimento, tampouco da localização do referido Aterro.

Com base em tais dizeres e em acordo com Scalone (2013), Mattos (2013) afirma que para a qualidade da gestão ambiental é indispensável o gerenciamento dos RCCs no próprio canteiro de obras. A adequada gestão dos resíduos popularmente denominados de “entulho” reduz custos ambientais, sociais, financeiros e devem ser gerenciados do projeto à sua destinação final. A destinação inadequada dos resíduos da construção gera inúmeros problemas como o desperdício de materiais recicláveis, esgotamento de aterros sanitários, proliferação de insetos e roedores e consequentes prejuízos à saúde pública. Mattos (2013) ainda ressalva que 80% de uma caçamba é reciclável e é matéria-prima para processos produtivos, sendo assim, cabe aos geradores a responsabilidade no fortalecimento do processo de reciclagem desses resíduos como forma de assegurar a qualidade da segregação, isto é, que sejam separados em acordo com o proposto pela legislação.

Frente a importância da adequada gestão dos “entulhos” e a Legislação pertinente a este tema, faz-se oportuno destacar sobre o “Código de Postura do Município de Itumbiara”, ao qual, através da Lei Complementar nº 22/2002, institui as normas disciplinadoras da higiene

pública, do bem-estar social e público, do funcionamento e localização dos estabelecimentos industriais, comerciais e prestadores de serviço. No Art. 2º, ressalva-se competir à prefeitura municipal e aos servidores públicos municipais cumprir e fazer cumprir as prescrições contidas no referido Código. De tal modo, sobre “Higiene nas Edificações” - Capítulo I, Art. 8º, inciso II, cauciona a proibição do lançamento, despejo ou armazenamento de quaisquer entulhos, resíduos, impurezas, detritos, líquidos, coisas e objetos em geral diretamente sobre passeios públicos, ruas e outros logradouros, sendo de obrigação do proprietário providenciar a retirada imediata destes entulhos, sob pena de multa.

Por conseguinte, a não retirada do entulho pelo proprietário em um período de até 48 horas após a notificação por parte da fiscalização municipal, implica na autorização tácita para que o município realize a remoção - Art. 9º, Parágrafo único. Diante de tal ação, a pena será aplicada, sob multa equivalente a 1 (uma) UFI (valor da Unidade Fiscal de Itumbiara) pela infração, acrescida de 2 (duas) UFIs por cada carga de caminhão. Casos de reincidência, tem-se aplicação de dobra sucessiva. Outro órgão integrante do sistema administrativo da Prefeitura municipal e também atuante na área é a AMMAI - Agência Municipal do Meio Ambiente de Itumbiara. Através de sua Diretoria de Fiscalização Ambiental, a AMMAI tem por finalidade programar, coordenar e controlar as atividades relacionadas a fiscalização e a proteção do ambiente e dos recursos naturais. Para tal, dentre suas várias ações - conforme disposto na Lei nº 3.866/2009, Art. 9º, inciso X, incumbe-a coibir a colocação ou lançamento de entulhos, lixo, material de construção e similares sobre os logradouros públicos.

Constatou-se ainda que não há por parte do engenheiro RT pela obra noção da estimativa de matéria-prima da construção descartada ou que será descartada ao longo da obra, da quantidade adquirida de EPs e volume descartados; não há o conhecimento da Resolução nº 307/2002 do CONAMA, da Lei Federal 12.305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, da aplicabilidade da logística reversa e das formas adequadas de reciclagem dos RCD's e de sua adequada classificação. Tal fato confirma que o conhecimento para a promoção da Gestão dos RCD's é superficial, fazendo assim que haja uma prática apenas corretiva em relação à disposição irregular destes resíduos, à medida que a falta deste conhecimento também faz com que as ações adotadas sejam apenas paliativas. Quanto a justificativa apresentada sobre o porquê não é feita a triagem dos RCDs com fins de reciclagem na obra, a resposta concerniu sobre a falta de local adequado para o descarte. Também se constatou a inexistência de um planejamento prático para diminuição da quantidade de resíduos provenientes da construção.

Frente ao raciocínio exposto, faz-se importante salientar que, conforme Silva *et al* (2015), cada vez mais, frente a crescente geração de resíduos sólidos resultantes de construções

civis, reformas e demolições, exige-se soluções diversificadas de forma a reduzir o descarte de materiais e os encaminhamentos para os aterros. A gestão de RCC é instrumento definido pela Resolução CONAMA nº 307/2002 e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos ao qual objetiva a correta gestão destes nos canteiros de obras. Segundo os autores, por meio do conhecimento prévio dos resíduos gerados é que se definem as etapas de acondicionamento, transporte, tratamento e destinação final, levando-se em conta os critérios e diretrizes da legislação pertinente.

Infere-se a partir da realização do estudo de caso e da análise da literatura que para uma gestão eficiente dos RCDs na respectiva obra em estudo é necessário, primeiramente, que o responsável pela mesma tome conhecimento da Resolução nº 307/2002 do CONAMA, da Lei Federal 12.305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos e da aplicabilidade da logística reversa. O conhecimento de tais instrumentos é imprescindível por permitir aos gestores que tomem ciência das diretrizes, dos critérios e dos procedimentos estabelecidos para a Gestão adequada dos RCDs.

Para tal feito, como ação prática a ser desenvolvida e executada na própria obra, infere-se que, considerando as características do público alvo, estas devem ser subdividida em dois grupos: capacitação e sensibilização. A capacitação está voltada para os profissionais multiplicadores e formadores de opinião, tais como: o engenheiro RT pela obra, mestres, Técnico de Segurança do Trabalho, almoxarifes e profissionais administrativos. Para esse público alvo, seria realizado a abordagem teórica de temas focando na identificação das diferentes classes de RCC, manejo adequado para cada uma delas, legislações pertinentes ao meio ambiente - Resolução nº 307/2002 do CONAMA, Lei Federal 12.305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos e, em especial, o princípio da logística reversa. Todas as atividades seriam realizadas conjuntamente a dinâmicas de grupo (ex.: “jogo caminhos do lixo”, “jogo corrida dos resíduos” *vide* em ANEXO), como forma de identificar inicialmente as verdadeiras dificuldades e conhecimentos.

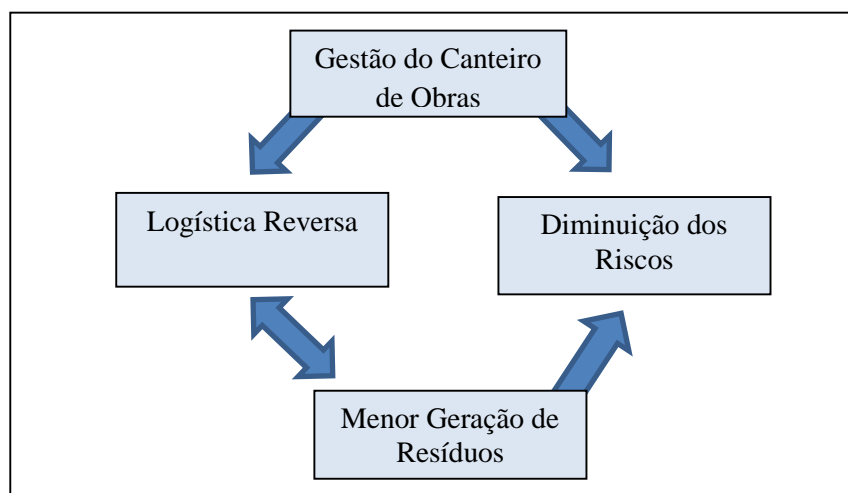
Por conseguinte, a sensibilização, teria como público alvo os operários da obra em geral, devendo para estes a proposição de atividades rápida e lúdica. Ações dinâmicas e realizadas em horários estratégicos, isto é, próximo aos inícios e finais de turnos tendem a trazer um retorno melhor por não prejudicar a produção na obra. Fato seria ater-se sobre a relevância do assunto, visto que essa é determinante para propor uma oportunidade de reflexão e aprendizagem aos operários e para que fixem a atenção para o que está sendo transmitido, ou pode ocorrer o inverso.



Baseando-se em tais premissas, recomenda-se um estudo para inclusão nos currículos de cursos de Engenharia, disciplinas voltadas ao estudo da reciclagem de RCC, do ciclo de vida de materiais e à projetos de edificações sustentáveis. Tal formação faz por exigir que instituições de ensino, pesquisa e extensão, se reestruturarem para atender as demandas ambientais e sociais através do aperfeiçoamento da formação profissional de seus acadêmicos. Acredita-se que o efetivo conhecimento teórico e prático sobre o tema pode tornar forte a participação destes na segregação dos resíduos na origem (antes mesmo do transporte) para qualquer quantidade gerada, no planejamento do reaproveitamento, destinação final correta como parte do projeto e em toda ação que envolve a gestão dos RSCC e aplicabilidade da logística reversa.

Fato é, na atualidade, o tema desta pesquisa leva cada vez mais a necessidade de ampliar a percepção e conhecimentos e a orientar algumas reflexões de profissionais atuantes e aqueles à atuar (acadêmicos) frente não só as exigências do mercado mas, da sociedade como um todo. Nesse contexto, é imprescindível que acadêmicos da área de Engenharias atenham-se a um perfil profissional pautado na inovação, nos princípios da sustentabilidade e no dever de transmitir seus conhecimentos a empresas-trabalhadores-sociedade como forma de assegurar a criação de uma cultura sustentável no que tange os materiais da construção civil.

Acredita-se que através da capacitação, sensibilização e educação ambiental é possível desenvolver a conscientização ambiental de todos os envolvidos ao canteiro de obra, bem como contribuir para a emissão de comportamentos que tendem a menor geração de resíduos (Figura 13) para a reutilização, segregação, transporte e correta destinação final destes.



**Figura 13 – Esquema de Interação entre Gestão do Canteiro e Logística Reversa**  
**Fonte: Mazur (2015) / Adaptado pela autora (2019).**

Em findo, compreende-se que participação de todos empresas-engenheiros-trabalhadores em um plano de gerenciamento de canteiro de obras bem elaborado/planejado e pautado na logística reversa contribui desde a redução de acidentes no ambiente de trabalho, diminuição do desperdício de materiais e consumo de matéria-prima, ao alcance do sucesso da empresa, à promoção da saúde e segurança dos trabalhadores e no bom desenvolvimento de toda a obra.

## 7. CONCLUSÃO

Compreende-se que a logística reversa de RSCC e o atendimento das empresas do setor da construção civil as normas, leis e resoluções ambientais vigentes, se tornam fatores primordiais para qualquer obra de construção nos dias atuais. Entretanto, através do estudo de campo realizado, percebe-se que a Resolução 307/2002 do CONAMA e a Lei Federal 12.305 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, mesmo que bem escritas e bem elaboradas, ainda não atingiram o efeito desejado, isto é, o de reduzir, de forma geral, o descarte de RSCC. O mesmo vale para os resíduos de EPIs, notou-se a preocupação da empresa estudada em fornecer os EPIs aos seus colaboradores mas, o mesmo não se aplica ao descarte adequado e a destinação correta de seus resíduos ou à sua reciclagem.

Quanto a destinação final dos RSCC, a realidade é que muitas construtoras optam pela contratação do serviço de uma empresa especializada no referido processo por ter-se uma maior economia. Como exemplo real disso, a obra estudada de pequeno porte opta por contratar uma empresa terceirizada para descartar um grande volume de resíduos gerados (entulhos) pela construção. Estudiosos da área da construção civil, conforme apresentado no arcabouço teórico desta pesquisa, defendem, frente a esse parâmetro, a importância da fiscalização às empresas de construção civil como forma de compeli-las a se adequarem às legislações ambientais e fazê-las cumprir tais dispositivos jurídicos.

O estudo de caso permite deduzir que a logística reversa é uma oportunidade de desenvolver uma sistematização de fluxos dos RSCC e o reaproveitamento dentro ou fora da cadeia produtiva que o originou, podendo assim, contribuir para a redução de impactos gerados pelos mesmos no meio ambiente em torno da obra (desenvolvimento mais sustentável) e na obtenção de ganhos econômicos. No âmbito econômico, esse processo pode contribuir para a redução do custo da matéria-prima, vez que a reciclagem e o reaproveitamento permitem reintroduzir a matéria no ciclo produtivo. Essas ações também contribuem diretamente para a construção de uma imagem positiva da empresa de construção civil ligada à responsabilidade ambiental.

Ressalta-se ser indispensável uma mudança de cultura junto a todos os envolvidos no processo da construção. Cursos de capacitação e de sensibilização nos canteiros de obras envolvendo todos os níveis hierárquicos da empresa, bem como inserção de disciplinas que abordem sobre a gestão de RSCC nas instituições de ensino que ainda não possuem formação profissional de acadêmicos da Engenharia Civil podem fazer com que todos tenham

compreensão dos problemas provocados pela geração de RSCC, desde o consumo de recursos naturais, passando pelos riscos à saúde e segurança do trabalhador, até os impactos ambientais e, a partir disto, fazer com que surjam boas práticas da logística reversa de gestão dos RSCC referente às atividades voltadas à coleta, segregação, acondicionamento, transporte e destinações finais adequadas dos resultados.

Em findo, destaca-se que esta pesquisa é relevante, pois a mesma pode servir de base para pesquisas futuras relacionadas ao tema proposto. Como proposta para trabalhos futuros, sugere-se uma análise mais ampla sobre o processo de gestão de RSCC, focando principalmente na destinação final dada a cada tipo de resíduo e os retornos que estes processos podem trazer ao meio ambiente e à cadeia produtiva.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Daniela. O que é o PBQP-H?. **Templum**, Campinas-SP, p. 01-08, 2012. Disponível em: <<https://certificacaoiso.com.br/o-que-e-pbqp-h/>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

ALVES, André Luis Lins. **Organização do canteiro de obras**: um estudo aplicativo na Construção do Centro de Convenções de João Pessoa. 2012. 57f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa-PB, 2012. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/1888227Organizacao-do-canteiro-de-obras-um-estudo-aplicativo-na-construcao-do-centro-deconvencoes-de-joao-pessoa-pb.html>>. Acesso em: 04 abr. 2019.

ARAÚJO, Viviane Miranda. **Práticas recomendadas para a gestão mais sustentável de canteiros de obras**. 2009. 228f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-28102009173935/publico/Araujo\\_Diss\\_Ed\\_Rev.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-28102009173935/publico/Araujo_Diss_Ed_Rev.pdf)>. Acesso em: 14 mar. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000**: Sistema de Gestão da Qualidade: Fundamentos e Vocabulário. Rio de Janeiro, ABNT, 2001, 26f. Disponível em: <<http://www.standardconsultoria.com/f/files/814048ce04d8cdf2b1ba9438be31009791895463.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 9001**: Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro-RJ, ABNT, 2015, 32f. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/sebrae/norma.aspx?ID=345041>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 14.001**: Sistemas da gestão ambiental Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro-RJ, ABNT, 2004, 27f. Disponível em: <<http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasghislaine/iso-14001-2004.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **NBR 10004**: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro-RJ, ABNT, 2004, 77f. Disponível em: <<http://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **NBR 10006**: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro-RJ, ABNT, 2004, 7f. Disponível em: <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-10.006-Solubiliza%C3%A7%C3%A3o-de-Res%C3%ADduos.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **NBR 10007**: Amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro-RJ, ABNT, 2004, 21f. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/nbr-10007-amostragem-de-resc3adduos-sc3b3lidos.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2019.

BLUMENSCHHEIN, Raquel Naves. **Manual técnico**: gestão de resíduos sólidos em canteiros de obras. Brasília: SEBRAE/DF, 2007, 48p. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.puccampinas.edu.br/services/ebooks/Manual%2520T%25C3%25A9cnico%2520%2520Gest%25C3%25A3o%2520de%2520Res%25C3%25ADduos%2520S%25C3%25B3lidos%2520em%2520Canteiros%2520de%2520Obras.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2019.

BORGES, Carlos Alberto de Moraes. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor de construção civil no Brasil**. 2008. 245f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-25092008-094741/pt-br.php>>. Acesso em: 17 mar. 2019.

BRAGA, João Alberto de Oliveira. Aspectos relevantes para a seleção de metodologia adequada à pesquisa social em Ciência da Informação. In: MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. **Métodos para a pesquisa em Ciência da Informação**. Brasília, DF: Thesaurus, 2007. p. 17-38.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 1998. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm)>. Acesso em: 19 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 24 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **Norma Regulamentadora nº 06**: Equipamento de Proteção Individual – EPI. Portaria MTb n.º 877, de 24 de outubro de 2018. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2018. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/nr-06-atualizada-2018.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **Norma Regulamentadora nº 09**: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Brasília-DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2017. Disponível em: <[trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR09/NR-09-2016.pdf](http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR09/NR-09-2016.pdf)>. Acesso em: 08 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **Norma Regulamentadora nº 17: Ergonomia.** Brasília-DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2015. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-17-ergonomia>>. Acesso em: 08 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **Norma Regulamentadora nº 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.** Brasília-DF: Ministério do Trabalho e Emprego, 2015. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-18-condicoes-e-meio-ambiente-de-trabalho-na-industria-da-construcao>>. Acesso em: 08 mar. 2019.

\_\_\_\_\_. **Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002.** Estabelece diretrizes, critério e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília: Diário Oficial da União, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 26 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 431 de 24 de maio de 2011.** Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso. Brasília: Diário Oficial da União, 2011. Disponível em: <[http://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2013/08/res\\_conama\\_431\\_2011\\_gesso.pdf](http://www.caubr.gov.br/wp-content/uploads/2013/08/res_conama_431_2011_gesso.pdf)>. Acesso em: 09 mai. 2019.

CASTRO, João Paulo Costa de; ALVES, Jordania Louse Silva. **Logística reversa: aplicação em relação aos resíduos sólidos de construção civil.** 2010. 21f. Artigo Científico (Graduação em Engenharia de Produção). Rio Verde: Universidade de Rio Verde, UNIRV, 2010. Disponível em: <[http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/LOG%20C3%8DSTICA%20REVERSA\\_%20APLICA%20C3%87%20C3%83O%20EM%20RELA%20C3%87%20C3%83O%20AOS%20RES%20C3%8DDUOS%20S%20C3%93LIDOS%20DE%20CONSTRU%20C3%87%20C3%83O%20CIVIL.pdf](http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/LOG%20C3%8DSTICA%20REVERSA_%20APLICA%20C3%87%20C3%83O%20EM%20RELA%20C3%87%20C3%83O%20AOS%20RES%20C3%8DDUOS%20S%20C3%93LIDOS%20DE%20CONSTRU%20C3%87%20C3%83O%20CIVIL.pdf)>. Acesso em: 05 jun. 2019.

CÉZAR NETO, Jeremias. **Logística de canteiro de obra aumento de produtividade e redução de desperdício.** 2014. 61f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Centro Universitário de Brasília, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.uniceub.br/bitstream/235/6400/1/20966391.pdf>>. Acesso em: 07 mar. 2019.

COUTINHO, A. **Técnicas de melhoria 5S's: o que são? Quando se utiliza e principais benefícios.** São Paulo: L. Teixeira & Melo, Ltda., 2006.

DANTAS, J. P. **Partilha do conhecimento, a construção civil na prática.** São Paulo: CNI, 2004.

FONSECA, Alexandre Lopes. **Estudo de instalação, organização e manutenção em canteiro de obras.** 2013. 97f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola

Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro – RJ, 2013. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10009013.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

FORMOSO, C. T.; CESARE, C. M.; LAYELME, E. M.; SOIBELMAN, L. **As perdas na construção civil: conceitos, classificações e seu papel na melhoria do setor**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2000. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/16509803-As-perdas-na-construcao-civil-conceitos-classificacoes-e-seu-papel-na-melhoria-do-setor.html>>. Acesso em: 13 mar. 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1996.

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

GOMES, Haroldo Pereira. **Construção civil e saúde do trabalhador: um olhar sobre as pequenas obras**. 2011. 190f. Tese (Doutorado em Ciências na área de Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://indicadoresdeemprego.files.wordpress.com/2013/12/construc3a7c3a3o-civil-e-sac3bade-dotrabalhador-um-olhar-sobre-as-pequenas-obras.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2019.

GOTO, Ronaldo de Almeida. **Treinamento de mão de obra na construção civil**. 2009. 53f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009. Disponível em: <[http://www.deciv.ufscar.br/tcc/wa\\_files/TCC2009-RonaldoGotoo.pdf](http://www.deciv.ufscar.br/tcc/wa_files/TCC2009-RonaldoGotoo.pdf)>. Acesso em: 27 mar. 2019.

GRESSLER, Lori Alice. **Introdução à pesquisa: projetos e relatórios**. 2. ed. rev. atual. São Paulo: Loyola, 2004.

ITUMBIARA. **Lei Complementar nº 22, de 28-02-2002**: institui o código de posturas municipal. Itumbiara, GO: Câmara Municipal, 2002, p. 01-117. Disponível em: <<https://www.itumbiara.go.gov.br/site/home/index.php?p=secretarias&id=84>>. Acesso em: 06 nov. 2019.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 3.866, de 23 de setembro de 2009**: aprova o regimento interno da agência municipal do meio ambiente de Itumbiara - AMMAI e dá outras providências. Itumbiara, GO: Câmara Municipal, 2002, p. 01-19. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/go/i/itumbiara/lei-ordinaria/2009/386/3866/lei-ordinaria-n-3866-2009-aprova-o-regimento-interno-da-agencia-municipal-do-meio-ambiente-de-itumbiara-ammai-e-da-outras-providencias?r=p>>. Acesso em: 06 nov. 2019.



JESUS, Damásio Evangelista. **Direito Penal**. 23ª ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

JOHN, Vanderley M.; AGOPYAN, Vahan. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição a metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. 2000. 112f. Tese (Livre Docência) – Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/228600228\\_Reciclagem\\_de\\_residuos\\_da\\_construcao](https://www.researchgate.net/publication/228600228_Reciclagem_de_residuos_da_construcao)>. Acesso em: 14 abr. 2019.

LADEIRA, Rodrigo; RODAS VERA, Luciana Alves; TRIGUEIROS, Raphael Eysen. Gestão dos resíduos sólidos e logística reversa: um estudo de caso em uma organização do setor de construção civil. **Gestão e Planejamento**, Salvador, v. 15, n. 2, p. 283-304, maio/ago., 2014. Disponível em: <<https://revistas.unifacs.br/index.php/rgb/article/view/2563>>. Acesso em: 03 mai. 2019.

LAMPERT, Vinícius; MOURA, Patrícia; PARISOTTO, Adaiane; CORREA, Rossano. Logística reversa na construção civil. *In*: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL DA IBEAS, 4, 2015, Porto Alegre/RS. **Anais eletrônicos**. Porto Alegre: IBEAS, 2015. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/XI054.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

LEITE, Liz Boaretto Teixeira. **Panorama da logística de resíduos da construção civil no Rio de Janeiro**. 2014a. 53f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2014a. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10012338.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LEITE, Suellen Rodrigues da Paixão. **Estudo das práticas de gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil do Rio de Janeiro**. 2014b. 63f. Monografia (Graduação) – Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014b. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10009300.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

LIMA, Rosimeire Suzuki; LIMA, Ruy Reynaldo Rosa. **Guia para elaboração de projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil**. 1 ed. Curitiba: CREA-PR, 2009. Disponível em: <[http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos\\_web2012.pdf](http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos_web2012.pdf)>. Acesso em: 17 abr. 2019.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MATTOS, Bernardo Bandeira de Mello. **Estudo do reuso, reciclagem e destinação final dos resíduos da construção civil na cidade do Rio de Janeiro**. 2013. 83f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10009307.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2019.

MAZUR, Joyce. **Resíduos sólidos da construção civil e a logística reversa no canteiro de obras vinculados à saúde e segurança do trabalhador**. 2015. 51f. Monografia (Pós-graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho) – Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3840/1/CT\\_CEEST\\_XXIX\\_2015\\_17.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3840/1/CT_CEEST_XXIX_2015_17.pdf)>. Acesso em: 09 mar. 2019.

MOBUSSCONSTRUÇÃO. Qual a diferença entre canteiro de obra e frente de trabalho?. **MobussConstrução**, Blumenau-SC, 19 set./2016, p. 01-04. Disponível em: <<https://www.mobussconstrucao.com.br>>. Acesso em: 30 mar. 2019.

MONTEIRO FILHA, Dulce Côrrea; COSTA, Ana Cristina Rodrigues da; ROCHA, Érico Rial Pinto da. **Perspectivas e desafios para inovar na construção civil**. BNDES Setorial, p. 353-410, 2005. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3110.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3110.pdf)>. Acesso em: 15 mar. 2019.

OLIVEIRA, Igor L.; SERRA, Sheyla M. B. Análise da organização de canteiros de obras. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. **Anais eletrônicos**. Florianópolis: ENTAC, 2006. Disponível em: <[http://www.infohab.org.br/entac2014/2006/artigos/ENTAC2006\\_2516\\_2525.pdf](http://www.infohab.org.br/entac2014/2006/artigos/ENTAC2006_2516_2525.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2019.

OSADA, Takashi. **5S's Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke**: cinco pontos-chaves para o ambiente da qualidade total. 4º ed. São Paulo: Instituto IMAM, 2002. Disponível em: <<https://www.imam.com.br/livraria/livros/5-s-manutencao-productiva-total/housekeeping-5s-cinco-pontos-chaves.html>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

O'TOOLE, Paddy; WERE, Prisca. Observing places: using space and material culture in qualitative research. **Qualitative Research**, Flinders University, Australia, v.8, n.5, p.616–634, 2008. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1468794108093899>>. Acesso em: 06 out. 2019.

PEREIRA, Caio. Canteiro de obras: tipos, elementos e exigências da NR-18. **Escola Engenharia**, São Paulo, p. 01-04, 2018. Disponível em: <<https://www.escolaengenharia.com.br/canteiro-de-obras/>>. Acesso em: 07 abr. 2019.

PROJETO COMPETIR. **Gestão de resíduos na construção civil**: redução, reutilização e reciclagem. Bahia: GTZ, 2005. Disponível em: <<https://www.ebah.com.br/content/ABAAAg5WQAF/livro-gestao-residuos>>. Acesso em: 15 mai. 2019.

PUCCI, Ricardo Brasile. **Logística de resíduos da construção civil atendendo à Resolução CONAMA 307**. 2009. 137f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Transportes II, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3148/tde-05092006-141310/pt-br.php>>. Acesso em: 13 mar. 2019.

RIBEIRO, Guilherme Carnizella. **Avaliação do Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) no município de Torres, Rio Grande do Sul**. 2013. 100f. Monografia (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/125094>>. Acesso em: 13 abr. 2019.

RODRIGUES, Marcus Vinicius Carvalho. **Qualidade de vida no trabalho**: evolução e análise no nível gerencial. Rio de Janeiro: Vozes, 1994.

ROS, Denise Chaves; MAZONI, Patrícia. **Porquê e como elaborar um projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil em um canteiro de obra**. 1ª edição. Brasília: Eco-Atitude ações ambientais, 2016. Disponível em: <<http://www.sinduscondf.org.br/portal/arquivos/elaborandoprojetodegerenciamentoderesiduos.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2019.

ROSA, Maria Virgínia de Figueiredo Pereira; ARNOLDI, Marlene Aparecida Gonzales Colombo. **A entrevista na pesquisa qualitativa**: mecanismo para validação dos resultados. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SAMARCOS, Moacyr Ramos; CONCIANI, Wilson; OLIVEIRA, Nemias Alves de; BIBIANO, Carlos Marcelo. Educação Profissional: referenciais curriculares nacionais da educação profissional de nível técnico. **Cenários, tendências e desafios**, Brasília, 35f, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/constciv.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

SAURIN, Tarcísio Abreu; FORMOSO, Carlos Torres. **Planejamento de canteiros de obra e gestão de processos**. Porto Alegre: ANTAC, 2006. Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu>>.

br/valtencirgomes/disciplinas/projeto-e-implantacao-de-canteiro-de-obras/apostila-habitare>. Acesso em: 23 mai. 2019.

SCALONE, Paola Arima. **Gerenciamento de resíduos de construção civil**: estudo de caso em empreendimento comercial e residencial em Londrina/PR. 2013. 104f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2387/1/LD\\_COEAM\\_2013\\_2\\_20.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2387/1/LD_COEAM_2013_2_20.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2019.

SESI, Serviço Social da Indústria. **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. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/26220499-Manual-de-seguranca-e-saude-no-trabalho.html>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

SILVA, Nivaldo Pereira da; FRANCISCO, Antônio Carlos de; THOMAZ, Marcos Surian. A implantação do 5S na divisão de controle de qualidade de uma empresa distribuidora de energia do sul do país: um estudo de caso. *In*: 4º ENCONTRO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA DOS CAMPOS GERAIS, 2008. **Anais eletrônicos**. Paraná: UTFPR, 2008. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/281119636\\_A\\_implantacao\\_do\\_5\\_S\\_na\\_Divisao\\_de\\_Controlde\\_de\\_Qualidade\\_de\\_uma\\_Empresa\\_Distribuidora\\_de\\_Energia\\_do\\_Sul\\_do\\_Pais\\_um\\_estudo\\_de\\_caso](https://www.researchgate.net/publication/281119636_A_implantacao_do_5_S_na_Divisao_de_Controlde_de_Qualidade_de_uma_Empresa_Distribuidora_de_Energia_do_Sul_do_Pais_um_estudo_de_caso)>. Acesso em: 20 mai. 2019.

SILVA, Otavio Henrique da; UMADA, Murilo Keith; POLASTRI, Paula; ANGELIS NETO, Generoso de; ANGELIS, Bruno Luiz Domingos de; MIOTTO, José Luiz Miotto. Etapas do gerenciamento de resíduos da construção civil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Maringá-PR, ed. especial, v. 19, p. 39-48, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br>>. Acesso em: 27 out. 2019.

SOUSA, Angélica Costa de. **Gerenciamento de resíduos na construção civil**. 2016. 49f. Monografia (Pós-graduação em Produção e Gestão do Ambiente Construído) – Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <[http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOSASWM2G/monografia\\_\\_ang\\_lica\\_costa\\_de\\_sousa\\_\\_final.pdf?sequence=1](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOSASWM2G/monografia__ang_lica_costa_de_sousa__final.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 01 mai. 2019.

SOUZA, Ubiraci E. Lemes de. **Projeto e implantação do canteiro**. Coleção primeiros passos da qualidade no canteiro de obras. São Paulo: IMAM, 2000.

STOJANOVIC, Strahinja. Versão ISO 9001:2015: lista de materiais úteis. **9001 Academy**, São Paulo, 2015, 3f. Disponível em: <<https://advisera.com/9001academy/ptbr/knowledgebase/versao-iso-90012015/>>. Acesso em: 01 mai. 2019.

STREIT, Jorge Alfredo Cerqueira; BATISTA, Newton Serra F.; GUARNIERI, Patrícia. Logística reversa de resíduos da construção civil: gerenciamento do projeto em um condomínio residencial do Distrito Federal. *In*: ENGEMA – Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 2014. **Anais eletrônicos**. São Paulo. Disponível em: <<http://engemasp.submissao.com.br/17/anais/arquivos/180.pdf>>. Acesso em: 06 mai. 2019.

TEIXEIRA, André Lannes Stilben. **Logística reversa na construção civil**. 2012, 25f. Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Geotecnia e Transportes, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012. Disponível em: <[http://lalt.fec.unicamp.br/tfc-grad/2012\\_Andr%C3%A9%20Lannes\\_TFC\\_Final.pdf](http://lalt.fec.unicamp.br/tfc-grad/2012_Andr%C3%A9%20Lannes_TFC_Final.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2019.

VENTURINI, Mariana Maia de Almeida. **Gerenciamento de resíduos da construção civil baseado na gestão adotada pela prefeitura municipal de Belo Horizonte**. 2014. 91f. Monografia (Graduação) – Escola de Engenharia UFMG, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <<http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg3/112.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2019.

WALDHEIM NETO, Nestor. **Principais EPIs usados na construção civil**. Goiânia: Copyright, 2014.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

## ANEXO - DINÂMICAS

### Jogo Caminhos do “Lixo”

Dinâmica desenvolvida pela Ambiência adaptando o jogo com às características e resíduos da construção civil.

Neste jogo os participantes têm a missão de montar o fluxo dos resíduos gerados na construção civil desde a geração à destinação final, contemplando os tipos de transporte, forma de armazenamento e os impactos ambientais gerados pelos processos.

A dinâmica gera grandes possibilidades de discussões sobre o gerenciamento de resíduos na construção civil, tratando de aspectos importantes como o conceito dos 3 Rs, aplicabilidade da logística reversa, alternativas de transporte e destinação final, impactos ambientais associados e possibilidades de redução de custos e geração de benefícios.



Dinâmicas de capacitação

### Jogo Corrida dos Resíduos

A proposta é um jogo de tabuleiro humano, no qual a peça do jogo é a própria pessoa que ao se locomover depara-se (junto com sua equipe) com o desafio de responder questões ou pagar prendas relacionadas ao gerenciamento de resíduos na construção civil.

As discussões entre os membros das equipes e entre as próprias equipes a respeito das questões do jogo propiciam uma grande oportunidade de aprendizagem e sensibilização ao tema gestão de resíduos. Com o desenvolvimento da dinâmica a disputa fica cada vez mais acirrada, gerando um clima descontraído e de união.



Dinâmicas de sensibilização

**APÊNDICE – ROTEIRO SEMIESTRUTURADO****DADOS DA OBRA**

Endereço: \_\_\_\_\_

Construtora: \_\_\_\_\_

Descrição da construtora/empresa (quando foi fundada, áreas de atuação): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Área Total Construída: \_\_\_\_\_

Número de Pavimentos: \_\_\_\_\_

Fase da obra: \_\_\_\_\_

Número de Funcionários: \_\_\_\_\_

Data da 1ª visita: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Data da última visita: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DA DEMOLIÇÃO**

1) Quais são os métodos construtivos usados nesta obra? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2) Quais são as ações mais sustentáveis empregadas no canteiro de obras? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3) Qual o conhecimento em relação à Resolução do CONAMA nº 307/2002? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4) É realizada alguma triagem dos RCD's com fins de reciclagem? Caso não, por que? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



5) Qual a frequência que ocorrem os serviços de coleta e transporte dos RCC e RCD's? \_\_\_\_\_

---

---

---

6) Onde é realizada a disposição final dos resíduos da construção e demolição da obra? (descrever) \_\_\_\_\_

---

7) Existe um planejamento para diminuir a quantidade de resíduos sólidos gerados proveniente da construção? Se sim, como funciona? Caso não, explique o porquê \_\_\_\_\_

---

---

---

8) Estimativa/porcentagem de matéria-prima da construção que será descartada ao longo da obra? \_\_\_\_\_

9) Quais medidas já foram feitas até agora para atender a Lei 12.305: "Política Nacional de Resíduos Sólidos" aprovada em 2010? \_\_\_\_\_

---

---

### **EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

1) Quais os EPIs disponíveis? Em que quantidade são adquiridos? Com que frequência são adquiridos? \_\_\_\_\_

---

---

2) Como os EPIs chegam à obra?: ( ) em caixas de papelão ( ) a granel ( ) em sacos plásticos ( ) outros \_\_\_\_\_

3) Local de acondicionamento dos EPIs na obra: ( ) almoxarifado da obra ( ) armários individuais ( ) outros \_\_\_\_\_

4) Modo de descarte dos resíduos de EPIs na obra: ( ) lixeiras em pontos específicos da obra ( ) central de resíduos ( ) joga-se nas caçambas ( ) outros\_\_\_\_\_

5) Forma de descarte dos EPIs: Os EPIs são segregados na obra? ( ) Sim ( ) Não. Caso sim, que classificação recebem? ( ) perigoso ( ) não perigoso. Para onde os EPIs são enviados? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6) Estimativa do volume de EPIs descartados \_\_\_\_\_.