

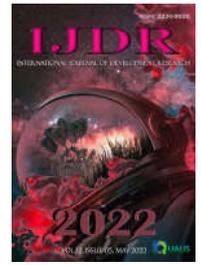


ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

# IJDR

*International Journal of Development Research*  
Vol. 12, Issue, 05, pp. 56311-56314, May, 2022



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

## LOGÍSTICA E SUSTENTABILIDADE NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Altemir Fassina Junior<sup>1,\*</sup>, Thális Antonio Santos Rodrigues<sup>1</sup> and Hellen Dayany Barboza Barros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discentes do Curso de Engenharia Civil, Universidade de Gurupi – UnirG.

<sup>2</sup>Docente do Curso Engenharia Civil, Universidade de Gurupi – UnirG.

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 03<sup>rd</sup> February, 2022

Received in revised form

14<sup>th</sup> March, 2022

Accepted 25<sup>th</sup> April, 2022

Published online 30<sup>th</sup> May, 2022

#### Key Words:

Reverse Logistics, Sustainability, Civil Construction, Construction, and Demolition Waste.

#### \*Corresponding author:

Altemir Fassina Junior

### ABSTRACT

In recent years, the construction industry has shown great growth and, consequently, there is an increasing concern about the amount of waste from construction and demolition. To minimize the impact on the environment, it is important that the correct disposal and recycling are applied according to each class of waste. As a result, it generates interest related to reverse logistics, which is defined as the process of planning, implementation, and efficient and effective cost control, to carry out the proper final disposal of the product, that is, the sustainable return of these wastes. This article aims to address the concepts and importance of reverse logistics for sustainability applied to the correct disposal of solid waste generated by civil construction. For the elaboration of this article, the authors were based on bibliographical research, where it can be seen that most companies that work in the civil construction sector do not use recyclable construction materials due to a lack of knowledge, since different types of waste from construction and demolition can become blocks, asphalt base and sub-base, among others. Because of this, it is important that the construction industry acquire knowledge about the importance of solid waste management, and apply it effectively so that the environmental impacts that this sector generates to the environment can be minimized.

Copyright © 2022, Altemir Fassina Junior et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Altemir Fassina Junior, Thális Antonio Santos Rodrigues and Hellen Dayany Barboza Barros. "Logística e sustentabilidade na indústria da construção civil", *International Journal of Development Research*, 12, (05), 56311-56314.

## INTRODUCTION

A construção civil surgiu desde a época da pré-história, e conforme o ser humano ia evoluindo este setor acompanhava este desenvolvimento. (BRASILEIRO, MATOS, 2015 apud HEDRE, 2010). Afirma-se que essa é uma das atividades mais antigas que se tem conhecimento, e desde os primórdios da humanidade foi executada de forma artesanal, gerando como subproduto, grande quantidade de resíduos de diversas naturezas. E como consequência, torna-se responsável pelo consumo excessivo de recursos naturais provenientes de fontes não-renováveis. A indústria da construção civil tem papel fundamental no desenvolvimento econômico e social do país, porém, ainda é vista como grande causadora de impactos ambientais, tanto pelo consumo de recursos naturais, modificação da paisagem e geração de Resíduos da Construção Civil, também denominados RCC's (LEITE, et al. 2018). Estima-se que no Brasil as gerações de resíduos provenientes da construção civil sejam na ordem de 68,5x10 t/ano e responsável por consumir de 15 a 50% dos recursos naturais, sendo considerado o maior gerador de resíduos na sociedade contemporânea. (FERNANDES; AMORIM, 2014).

Conforme cita Leite, et al. (2018), os Resíduos da Construção Civil (RCC's) representam um grave problema para as cidades brasileiras. Sua gestão deve ser realizada com o objetivo de evitar que estes sejam descartados de forma imprópria e acumulem-se em locais inadequados, como em margens de rios, rodovias, terrenos baldios e outros. Diante deste contexto, a logística ea sustentabilidade podem amenizar a geração destes resíduos e integrá-los novamente ao mercado. Sustentabilidade e logística estão relacionadas à destinação correta dos resíduos que serão encaminhados para o processo de reciclagem, ou seja, os materiais são reintegrados ao ciclo de produção e convertidos em matéria-prima possuindo ainda as mesmas características. Mediante essa circunstância, a logística reversa é uma área que possibilita esse retorno sustentável, pois leva um produto já utilizado, de volta a sua origem para que possa ser reaproveitado ou reciclado, evitando que haja necessidade da utilização de novas matérias primas. (FONSECA. CASTRO, MAINTINGUER, 2018). Em virtude do contexto apresentado, este estudo tem como objetivo apresentar como a logística reversa contribui positivamente para o desenvolvimento sustentável da indústria da construção civil, reciclando os resíduos de construção e demolição.

## METODOLOGIA

A metodologia aplicada neste artigo baseou-se em um estudo bibliográfico, com base em artigos, livros, sites e normas com relação à logística reversa na sustentabilidade. A análise e tratamento dos dados foram apoiados qualitativamente e apresentados através de linguagem discursiva. Quanto ao tratamento, aplicou-se o método de análise de conteúdo. Nesse sentido, foi realizada leitura comparativa das citações do sujeito de pesquisa, bem como sua ordenação, classificação e categorização. Não foi necessário apresentar à aprovação junto ao Comitê de Ética em Pesquisa, de acordo com a resolução 466/2012, pois se trata de uma pesquisa da qual as informações foram atingidas em materiais já publicados e disponibilizados na literatura, não havendo, portanto, intervenção ou abordagem direta aos seres humanos.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### LOGÍSTICA REVERSA

O papel da logística reversa é dito através da Lei 12.305/10 como sendo o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. Com o crescimento da sensibilização ambiental e social, consegue-se identificar que as empresas buscam estratégias lógicas para aumentar a aplicação da sustentabilidade e, consequentemente as vantagens competitivas. A logística reversa vem influenciando nesse desenvolvimento sustentável, obtendo uma grande importância nas questões ambientais e econômicas (MARCONDES E CARDOSO, 2005). O propósito da logística reversa na estratégia empresarial é definir o tipo de sistema de informações gerenciais que será desenvolvido. Porém, o maior problema a ser considerado é a falta de sistemas prontos, e a necessidade do desenvolvimento de sistemas próprios e específicos para a necessidade de cada empreendimento. (SHIBAO; MOORI; DOS SANTOS, 2010). Por ser uma atividade que agrega custo às operações, Santos (2012) afirma que a logística reversa deve ser cada vez mais estudada e aperfeiçoada pelas empresas, visto que, é considerado um sistema eficiente da logística, que possibilita a transformação de um processo de retorno altamente custoso e complexo, em uma vantagem competitiva para as organizações.

### SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A sustentabilidade tem adquirido grande destaque, pois o tema vem sendo abordado por cientistas de diversas áreas do conhecimento. Isto demonstra que a questão pode ser analisada por perspectivas diferentes, ganhado também espaço no contexto ideológico e político. Todavia, entende-se que a base fundamentada das instituições de ensino e pesquisa apresentam iniciativas proporcionando conhecimento sobre as metas, planos e ações governamentais que englobam os desafios ambientais. (SCHETTINO, 2017). O conceito de desenvolvimento sustentável anuncia que o crescimento econômico busca a redução dos impactos ambientais. Logo, parte da premissa em atender as necessidades da sociedade sem comprometer as gerações futuras. (MATTOS; SANTOS, 2014). Nesse sentido, a sustentabilidade está intimamente relacionada com as tecnologias sociais e com a inovação que proporcionam técnicas para aplicá-la em diversos setores, como o da construção civil. É importante ressaltar que a busca pela sustentabilidade é um dos principais desafios da humanidade, e observa-se que propostas com soluções simples e criativas podem promover uma melhoria no desenvolvimento do ambiente de trabalho, até mesmo no setor da construção civil. (CORTES *et al*, 2011). Segundo Takenaka, *et al* (2012), a construção civil é um dos setores que mais geram empregabilidade no país, sendo considerado um grande aliado do desenvolvimento socioeconômico. Apesar disso, o mesmo representa um dos setores que mais geram resíduos e está diretamente relacionado aos aspectos negativos

analisados pelos setores ambientais. Os sistemas construtivos promovem intervenções no meio ambiente. Por outro lado, possibilitam alternativas, que podem ser denominadas como “soluções inteligentes”, que buscam a utilização dos eco materiais adaptando-os para o uso e produção, promovendo uma redução na utilização de recursos naturais. Desta forma, proporcionam a diminuição dos problemas ambientais possibilitando a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras. (ARAÚJO, 2006). O crescimento desenfreado do consumo de recursos naturais mostra a necessidade da implantação do reaproveitamento de materiais. Este apresenta uma das soluções para os desperdícios ocasionados pelo aumento das atividades no setor da construção civil nos últimos anos, visto que, a retirada de produtos naturais é inevitável. Neste contexto, a reciclagem dos materiais como, cimento, cal, agregados graúdos e miúdos, argamassa, entre outros trazem uma redução nos impactos gerados ao meio ambiente, possibilitando uma redução nos custos totais de um empreendimento. (PAIVA; RIBEIRO. 2011)

### RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Na indústria da construção civil, umas das preocupações referentes a resíduos de construção e demolição (RCD), é o seu destino final. De acordo com Ângulo, Zordan e John (2001), comparando a países de primeiro mundo, a reciclagem de resíduos no Brasil com materiais de construção ainda é tímida. O Conselho Nacional de Meio Ambiente, (CONAMA, 2002) define que resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos. O CONAMA (2002) classifica estes resíduos em quatro classes distintas, como sendo:

**Tabela 1. Classe dos resíduos de construção e demolição**

Classe A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	Provenientes de construção, demolição reformas e reparos
	Resíduos recicláveis para outra destinação	Plástico, papel, papelão, metais, vidro, etc.
	Não foram desenvolvidas tecnologias para a sua reciclagem	Por exemplo: produtos oriundos do gesso
Classe D	Resíduos perigosos	Tintas, solventes, óleos e outros.

Fonte: Autores, 2022 apud CONAMA, 2002.

O concreto, por exemplo, é considerado um resíduo de Classe A e vem na forma de rejeitos frescos e endurecidos. O processo de reciclagem desses materiais é realizado através de: operações de triagem, britagem e peneiramento. Após esse processo, o RCD é dividido em agregados de concreto reciclado e agregados reciclados mistos de acordo com sua estrutura, podendo o concreto ser utilizado para diversas finalidades, como confecção de argamassa, base e sub-base para pavimentação asfáltica, calçadas, entre outros (JACQUES, 2013). Sobre a coleta, processo de trituração até a comercialização desses RCD, Schlickmann e Jacinto dizem: Após a coleta seletiva, os resíduos passam por um processo de trituração. Assim, as frações se encontram misturadas e os resíduos têm pouco valor agregado. Somente após a granulagem, ou seja, a separação das frações é que se pode dar uma destinação adequada aos novos materiais. Conforme o tamanho da fração, os resíduos serão classificados em areia, brita, pedrisco e outros. Em seguida, poderão ser comercializados como matéria-prima secundária. Já em um terceiro momento, a matéria-prima poderá servir para fabricar produtos de base para como tijolos, blocos, britas, etc (SCHLICKMANN, JACINTO. 2021). Para Krepel e Cardoso (2018), a gestão adequada dos resíduos da construção civil podem influenciar os fatores econômicos, ambientais e sociais. Com isso, as empresas com conhecimento sobre os elementos da logística reversa podem aperfeiçoar sua produção, melhorando a imagem corporativa, reduzindo custos com a coleta, armazenamento,

transporte, reciclagem dos resíduos, diminuindo gastos com insumos e disposição de resíduos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo de Corrêa (2009) apresenta que os empreendimentos sustentáveis na indústria da construção civil mostram o comprometimento das empresas em desenvolverem uma cadeia produtiva baseada no desenvolvimento de projetos sustentáveis. Desta forma, é notório que, a busca por qualidade dessas empresas contribui para a melhoria dos processos sustentáveis, tais como, os processos de redução do consumo dos recursos naturais e desperdícios. Segundo BAGNATI, CARDOSO E SCHENINI (2004) uma das alternativas que podem trazer futuros benefícios ao meio ambiente é a reutilização dos Resíduos Sólidos de Demolição (RCD) ocasionando uma redução de até 75% nos custos de descarte desses resíduos, além de aumentar a vida útil dos aterros sanitários. O RCD, a princípio pode ser visto como um problema, mas se for analisado por outra perspectiva, através da reciclagem torna-se um grande aliado da sustentabilidade. Do seu processo de reciclagem é possível obter novos materiais para a utilização na construção civil, podendo ser classificado com um bom alcance técnico segundo as normas de desempenho. Andrade e Silva (2011) entendem que a gestão de resíduos pode promover uma oportunidade de reutilização e reciclagem dos materiais, e consequentemente proporcionar uma qualidade de vida melhor para a população de modo em geral, desenvolvendo um gerenciamento viável para a participação dos envolvidos no processo.

Zhao, Leftink e Rotter (2010) realizaram um estudo de viabilidade sobre a reciclagem de resíduos de construção em uma cidade chinesa, observando como poderia obter eficiência durante esse processo de reciclagem. A avaliação da viabilidade econômica da instalação de reciclagem RCD em Chongqing mostra que, devido às atividades de construção movimentadas, existem excessos de resíduos e há enorme procura de materiais reciclados, existindo um enorme potencial de mercado, o que também traz desafios aos setores de reciclagem. Teodoro (2011) identificou alguns dos pilares da construção sustentável como as reciclagens de resíduos usam de materiais sustentáveis, conservação de água e energia, melhoria da durabilidade, planejamento de manutenção, garantia de segurança e higiene, redução de custos, redução de resíduos e reciclagem de resíduos. Esses pilares são importantes e garantem sustentabilidade. Nesse sentido, entende-se que os estudos realizados conceituando a sustentabilidade como tema principal, busca conciliar o desenvolvimento econômico com a preservação dos impactos ambientais. E consideram que a proteção ambiental não é um assunto isolado, partido de um pressuposto que o desenvolvimento socioeconômico faz parte do universo das decisões políticas. (AVILA *et al*, 2005).

## CONCLUSÃO

Nesta pesquisa, foi produzido um estudo bibliográfico específico, mostrando a sustentabilidade no âmbito da logística reversa na área da construção civil. Diante disso, o objetivo principal da pesquisa foi alcançado, pois, pode-se compreender claramente que, o mecanismo, contribui para a sustentabilidade, reduzindo os resíduos descartados de forma irregular, garantindo um descarte adequado ou até um possível retorno do mesmo para sua reutilização. O RCD reciclado depois de analisado e estudado, apresentando características técnicas viáveis segundo a legislação vigente, pode ter retorno à construção civil. Este possui diversas aplicações, como em pavimentação, sendo transformado em agregado para uso em concreto, mas não sendo para uso estrutural, e também sendo transformado em blocos, lajotas e tubos de concreto. Para que essa reciclagem ocorra de forma eficiente nos canteiros de obras é necessário um planejamento sustentável, aplicando o uso de gestão dos resíduos de forma racional evitando desperdício e buscando a iniciativa do processo de separação dos materiais. Dessa forma, essa categoria de sistema sustentável pode ser aplicada pelo sistema logístico indicando parâmetros positivos

para o desenvolvimento socioeconômico da construção civil, além de beneficiar a sociedade do descarte irregular. Além disso, fornece uma perspectiva de reciclagem dos materiais para redução dos impactos ambientais, contribuindo para crescimento econômico, indicando que a logística reversa é uma boa opção para reduzir o desperdício da construção civil. Portanto, para tornar-se realidade, é necessário garantir que os profissionais estejam preparados para implementar a logística na construção civil aliada à sustentabilidade, e que tenham efetiva atuação para defender as mudanças necessárias para romper o status atual do setor.

## RECONHECIMENTO

Primeiramente a Deus pelo privilégio a nós concedidos, de realizarmos esta pesquisa. Aos nossos pais por não medirem esforços para nos ajudar a alcançar mais uma conquista, com todo carinho e amor. A nossa orientadora Professora Hellen Dayany Barboza Barros, que nos auxiliou a desenvolver esta pesquisa. Obrigada por todo apoio e conhecimento transmitido a nós. A Universidade de Gurupi UnirG, por todo suporte e apoio.

## REFERÊNCIAS

- ÂNGULO, S. C.; ZORDAN, S. E.; JOHN, V. M. “Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil.” PCC - Departamento Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica. EPUSP. Cx. Postal 61548. São Paulo-SP.
- ARAÚJO, Márcio Augusto. A moderna construção sustentável. IDHEA-Instituto para o Desenvolvimento da, 2008.
- BRASILEIRO, L. L.; MATOS, J. M. E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. *Cerâmica* 61 (2015) 178-189
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 307, 5 de julho de 2002.
- DE ANDRADE, Thiago Ribeiro; SILVA, Carlos Eduardo. Análise de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos na cidade: o caso de Paripiranga, Bahia, Brasil. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v. 2, n. 1, p. 59-84, 2011.
- DE PAIVA, PAULO ANTÔNIO; RIBEIRO, MAISA DE SOUZA. A reciclagem na construção civil: como economia de custos. *REA- revista eletrônica de administração*, v. 4, n. 1, 2011.
- EVANGELISTA, Patrícia Pereira de Abreu. Alternativa sustentável para destinação de resíduos classe A: diretrizes para reciclagem em canteiros de obras. 2009.
- FONSECA, M. J. M.; CASTRO, M. A. A.; MAINTINGUER, S. I. Aplicação da logística reversa na construção civil como mecanismo ambiental sustentável em políticas pública. *UNIARA*, 2018.
- FERNANDES, Antonio Vitor Barbosa. AMORIM, Jose Ricardo Ribeiro. Concreto sustentável aplicado na construção civil. *Cadernos de Graduação – Ciências Exatas e Tecnológicas*. Aracaju, 2014
- JACQUES, Jeovani Rodrigues. Estudo da viabilidade técnica da utilização de concreto reciclado como agregado graúdo em concreto de cimento Portland. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí/RS, 2013
- KREPEL, M.S. CARDOSO, P.A. Tomada de decisão estratégica na logística reversa dos resíduos da construção civil. 32º Congresso de pesquisa e ensino em transportes da ANPET. Gramado – RS, 2018.
- Lei 12.305. Política Nacional e Resíduos Sólidos. 2 de agosto de 2010.
- LEITE, I.C.A. *et al*. Gestão de resíduos na construção civil: um estudo em Belo Horizonte e região metropolitana. *REEC – Revista Eletrônica de Engenharia Civil* Vol. 14 –nº 1 (2018)
- MATTOS, Winston; SANTOS, Selma. A logística reversa como ferramenta competitiva e de sustentabilidade ambiental. Faculdade Claretiano. Rio Claro, 2014.
- PAULA, P.R.F. Utilização dos resíduos da construção civil na produção de blocos de argamassa sem função estrutural.

- Universidade Católica de Pernambuco, dissertação de mestrado. Recife. 2010.
- ROCHA, J.C. CHEIAF, M. Aproveitamento de resíduos na construção. Coletânea Habitare ANTAC, cap. 3. Porto Alegre, 2003.
- SANTOS, Jaqueline Guimarães. A LOGÍSTICA REVERSA COMO FERRAMENTA PARA A SUSTENTABILIDADE: UM ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS COOPERATIVAS DE RECICLAGEM NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, 2012.
- SCHENINI, Pedro Carlos; BAGNATI, Antônio Marius Zuccarelli; CARDOSO, André Coimbra Felix. Gestão de resíduos da construção civil. In: Cobrac—Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Florianópolis: UFSC, de. 2004.
- SCHETTINO, Gregorio Cerqueira. Resistências à ideia de ilegalidade ambiental em olarias do povoado Rio das Pedras. Anais do I Seminário Nacional de Sociologia da UFS, 2016.
- SHAKANTU, Winston *et al.* Evaluating truck empty running in construction: a case study from Cape Town, South Africa. *Construction Economics and Building*, v. 8, n. 2, p. 41-49, 2008.
- SHIBAO, Fabio; MOORI, Roberto; SANTOS, Mario R. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. 2010.
- SILVA, I. J. da. Análise do plano de gerenciamento de resíduos sólidos implantado no hospital Getúlio Vargas em Recife – PE. Monografia de Especialização em educação ambiental – Faculdade Frassinetti do Recife, Recife, 2007.
- TAKENAKA, Edilene Mayumi Murashita; ARANA, Alba Regina Azevedo; ALBANO, Mayara Pissutti. Construção civil e resíduos sólidos: coleta e disposição final no município de Presidente Prudente-SP. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, v. 8, n. 12, 2012.
- TEODORO, Nuno Filipe Godinho Contribuição para a Sustentabilidade na Construção Civil: Reciclagem e Reutilização de Materiais. Universidade Técnica de Lisboa, 2011.
- ZHAO, W.; LEEFTINK, R. B.; ROTTER, V. S. Evaluation of the economic feasibility for the recycling of construction and demolition waste in China—The case of Chongqing. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 54, n. 6, p. 377-389, 2010.

\*\*\*\*\*