

A PERSPECTIVA DA LOGÍSTICA REVERSA NA INDUSTRIALIZAÇÃO DO PAVIMENTO RECICLADO: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA CONSERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Spec. Antonio Werbiton Marinho Almeida¹
Prof. M. Sc. Rickardo Léo Ramos Gomes²
<https://orcid.org/0000-0001-6101-9571>

RESUMO

A presente pesquisa aborda a logística reversa como ferramenta utilizada na construção civil. Trata-se de um estudo bibliográfico que tem como objetivo geral demonstrar a importância da logística reversa na industrialização do pavimento reciclado e suas contribuições na conservação do meio ambiente, garantindo o reaproveitamento dos resíduos da construção e de demolições com a finalidade da redução da exploração de recursos naturais através da reciclagem. Quanto à forma de abordagem trata-se de uma pesquisa qualitativa e como procedimento de pesquisa elaborou-se uma revisão bibliográfica. A pesquisa atendeu, plenamente, aos objetivos propostos de apresentar a perspectiva da logística reversa, como uma importante ferramenta para o amparo na conservação do meio ambiente, proporcionando diversos benefícios, desde o controle ideal do retorno dos volumes dos resíduos da construção e demolição, bem como os pavimentos asfálticos demolidos, reinserindo os resíduos sólidos em novos ciclos produtivos, constituindo-se, desse modo, em um dos principais objetivos da logística reversa no ramo construtivo, em especial na reutilização dos materiais existentes em pavimentos asfálticos modificados no processo de reabilitação das estradas, sem que haja a necessidade de extrair e consumir matérias-primas em jazidas.

Palavras-chave: Logística Reversa, Pavimento Reciclado, Meio Ambiente.

LA PERSPECTIVA DE LA LOGÍSTICA INVERSA EN LA INDUSTRIALIZACIÓN DE PAVIMENTOS RECICLADOS: UNA CONTRIBUCIÓN A LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL

RESUMEN

Esta investigación aborda la logística inversa como una herramienta utilizada en la construcción civil. Se trata de un estudio bibliográfico cuyo objetivo general es demostrar la importancia de la logística inversa en la industrialización del pavimento reciclado y sus contribuciones a la conservación del medio ambiente, garantizando la reutilización de los residuos de construcción y demolición con el fin de reducir la explotación de los recursos naturales a través de reciclaje. En cuanto a la forma de abordaje, se trata de una investigación cualitativa y como procedimiento de investigación se elaboró una revisión bibliográfica. La investigación cumplió a cabalidad con los objetivos propuestos de presentar la perspectiva de la logística inversa, como una importante herramienta de apoyo a la conservación del medio ambiente, brindando diversos beneficios, desde el control ideal del retorno de volúmenes de residuos de construcción y demolición, así como tales como pavimentos asfálticos demolidos, reinsertando los residuos sólidos en nuevos ciclos productivos, constituyendo así uno de los principales objetivos de la logística inversa en el sector de la construcción, especialmente en la reutilización de materiales existentes en pavimentos asfálticos modificados en el proceso de rehabilitación de carreteras, sin necesidad de extraer y consumir materias primas en depósitos.

¹ Bacharelado em Administração de Empresa – Faculdade Ateneu; MBA em Gestão Estratégica de Logística – Faculdade Ateneu; Pós Graduação em Planejamento e Gestão de Finanças Públicas – Universidade Regional do Cariri; MBA em Gestão Financeira e Controladoria – Faculdade Educamais; MBA em Administração de Negócios – Centro Universitário Ateneu; Bacharelado em Engenharia Civil – Centro Universitário Ateneu; Pós Graduação Administração Financeira – Faculdade Venda Nova do Imigrante; Pós Graduação Engenharia de Pavimentação Asfáltica – Faculdade Venda Nova do Imigrante; Pós-graduando em MBA em Gestão de Suprimentos – Instituto Euvaldo Lodi. Gerente Administrativo e Financeiro da Insttale Engenharia Ltda.

² Prof. da Disc. de Met. do Trabalho Científico (Orientador) –Inst. Euvaldo Lodi; FBUNI; M. Sc. em Fitotecnia - UFC; Spec. em Met. do Ens. de Ciências - UECE; Grad. em Agronomia - UFC; Lic. na Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias - UVA; Cursos de Aperfeiçoamento em: HARVARD; BID; FIOCRUZ. Johns Hopkins University (JHBSPH); Consultor Internacional do BIRD para Lab. Científicos. Consultor Científico.

Tesouro de la UNESCO: Pertenece al grupo: Ciencias ambientales e ingeniería. Aprovechamiento de recursos. Tratamiento de desechos.

Palabras llave: Logística Inversa, Piso Reciclado, Medio ambiente.

THE PERSPECTIVE OF THE INVERSE LOGISTICS IN THE INDUSTRIALIZACIÓN OF RECYCLED FLOORING: A CONTRIBUCIÓN TO THE ENVIRONMENTAL CONSERVATION

ABSTRACT

This research addresses reverse logistics as a tool used in civil construction. This is a bibliographical study whose general objective is to demonstrate the importance of reverse logistics in the industrialization of recycled pavement and its contributions to the conservation of the environment, guaranteeing the reuse of construction and demolition waste to reduce the exploitation of natural resources through recycling. As for the form of approach, it is qualitative research and as a research procedure, a bibliographic review was elaborated. The research fully met the proposed objectives of presenting the perspective of reverse logistics, as an important tool to support the conservation of the environment, providing several benefits, from the ideal control of the return of volumes of construction and demolition waste, as well as such as demolished asphalt pavements, reinserting solid waste into new production cycles, thus constituting one of the main objectives of reverse logistics in the construction sector, especially in the reuse of existing materials in modified asphalt pavements in the rehabilitation process of roads, without the need to extract and consume raw materials in deposits.

Keywords: Reverse Logistics, Recycled Floor, Environment.

INTRODUÇÃO

O descarte inadequado dos resíduos é proibido no Brasil desde 1954, pela Lei 2.312 de 3 de setembro pelo CNS – Código Nacional da Saúde, e a partir de 1981 ganhou um reforço pela PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente e há pouco tempo pela PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

As empresas do ramo da construção civil adotaram a conscientização sobre a necessidade de encontrar recursos para reduzir a degradação ambiental, através da logística reversa dos materiais que não tinham um descarte correto, propiciando uma nova expectativa e adaptando a uma nova realidade no âmbito ambiental.

A perspectiva da logística reversa na industrialização dos pavimentos reciclados, busca fazer um planejamento e controle, referente aos resíduos retirados da construção civil e utilizados na fabricação, através do fresado, minimizando todos os danos causados na extração dos minérios em jazidas para a fabricação dos pavimentos.

O programa de gerenciamento de resíduos da construção civil, beneficia toda uma cadeia, favorecendo a reciclagem dos pavimentos e propiciando a redução e degradação ambiental, em busca do controle e um menor desperdício na qualidade final do produto.

O objetivo geral deste artigo científico é identificar a logística reversa na industrialização do pavimento reciclado para a contribuição na conservação do meio ambiente. Os objetivos específicos são os seguintes: Definir a logística reversa na construção civil; avaliar a reciclagem dos resíduos da construção civil oriundos da pavimentação asfáltica; analisar a importância do pavimento reciclado na conservação do meio ambiente.

Este artigo ficou estruturado em quatro tópicos. O primeiro tópico apresentou-se a introdução com destaque para os objetivos dessa pesquisa. No segundo elaborou-se uma fundamentação teórica que fez um breve histórico de como surgiu o descarte correto dos resíduos, abordou a reciclagem de resíduos da construção civil e comentou sobre o pavimento reciclado. O terceiro tópico abordou a metodologia utilizada na elaboração do artigo, que contou com o estudo de fontes científicas variadas tais como livros, artigos científicos, periódicos, jornais e revistas científicas. No quarto tópico foram elaboradas as considerações finais denotando a perspectiva da logística reversa na fabricação do pavimento reciclado, que busca propiciar um melhor desempenho empresarial/ambiental, associado ao caminho inverso do descarte dos resíduos, demonstrando que usar os recursos renováveis e recicláveis, beneficia toda uma cadeia de produção e seus negócios para satisfação de todos os agentes que atuam nesta cadeia.

METODOLOGIA

Quanto à forma de abordagem trata-se de uma pesquisa qualitativa e como procedimento de pesquisa elaborou-se uma revisão bibliográfica. Para Minayo e Costa (2019, p. 64):

[...] as pesquisas qualitativas têm como matéria prima um conjunto de substantivos cujos sentidos se complementam: experiência, vivência, senso comum e ação. E o movimento que informa qualquer abordagem ou análise [...] se baseia em três verbos: compreender, interpretar e dialetizar.

A abordagem escolhida garantiu a manutenção do foco da pesquisa, já que partiu da premissa de que as práticas de logística reversa compõem um arcabouço de conhecimentos que alicerçam todo procedimento investigativo.

Destaque-se aqui o conhecimento sobre a temática investigada, que os pesquisadores têm, enquanto profissionais que atuam e estudam a logística reversa. Ter este conhecimento prévio é muito importante conforme Yin (2016, p. 46)

Importante entre as competências esperadas, **de um pesquisador**, é o conhecimento de seu próprio tema de pesquisa. Muitas pessoas pensam que, ao fazer pesquisa qualitativa, tal conhecimento gira em torno de ter uma noção do ambiente de campo e dos participantes de seu estudo. Estas pessoas ignoram o fato de que seu tema de estudo escolhido provavelmente já terá sido o tema de estudos anteriores. Neste sentido, saber sobre seu tema de estudo exige que você saiba sobre os resultados de pesquisa anterior sobre o assunto, não apenas o ambiente de campo e os participantes previstos. (Grifo nosso)

Complementando Moreira e Rosa (2016, p.06) indicam que a abordagem qualitativa está associada a atributos tais como: “ela é interpretativa, holística, naturalista, participativa, interacionista simbólica, construtivista, etnográfica, fenomenológica e antropológica”.

As principais fontes que foram investigadas, no decorrer da revisão bibliográfica, consistiram em livros, artigos científicos, periódicos, jornais e revistas científicas. Tais obras foram classificadas em duas categorias: leitura corrente e referência. Os da primeira categoria serviram para se realizar uma leitura mais demorada e atenta para que os pesquisadores pudessem elaborar uma boa fundamentação teórica. Já os documentos da segunda categoria serviram para os pesquisadores

conseguirem coletar opiniões, posicionamentos, etc. com a agilidade que toda pesquisa científica requer. (Santos, 2001)

Cumprir destacar a importância da revisão bibliográfica no decorrer do processo de investigação desenvolvido neste artigo. Fachin (2001, p. 125) resume a importância da revisão bibliográfica, ao afirmar que “[...] é a base para as demais pesquisas e pode-se dizer que é um constante na vida de quem se propõe a estudar”.

Por meio da revisão bibliográfica foi possível estes investigadores desenvolverem uma análise crítica e comparativa de teorias e modelos existentes a partir de um esquema conceitual bem definido ao longo das várias pesquisas científicas desenvolvidas pelos autores que contribuíram com as análises e os comentários aqui compartilhados. (Tachizawa & Mendes, 2003)

Por fim, então, fica evidente que a revisão bibliográfica traz ao pesquisador o embasamento fundamental, compreendendo que o saber científico é um saber cumulativo e necessário para o entendimento e a edificação de conceitos e/ou fenômenos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico faz-se uma reflexão da logística reversa contribuindo no desenvolvimento sustentável através do pavimento reciclado, garantindo o reaproveitamento dos resíduos da construção e demolição com a finalidade da redução dos recursos naturais.

Logística Reversa na Construção Civil

O controle ideal do retorno dos volumes dos resíduos da construção e demolição (RCD), e, também, os pavimentos asfálticos demolidos (PAD), reinsere os resíduos em novos ciclos produtivos, sendo o principal objetivo da logística reversa no ramo da construção civil. Apesar da dificuldade de empreendimentos com empresas recicladoras, vários são os fundamentos desfavoráveis à reciclagem, sendo que, com o decorrer dos anos, vem ganhando possibilidades na restauração dos materiais, “a reciclagem, além de agregar valor econômico, ecológico e logístico aos materiais que podem voltar como novas matérias-primas, agrega valor de reutilização ao bem de pós-consumo”. (Lucezzi & Terence, 2014, p.05)

Cosenza, Andrade e Assunção (2020, p. 03) afirmam que o atual

[...] modelo econômico não contribui para a promoção de um futuro sustentável, já que a economia funciona de forma linear (extração, produção, consumo e resíduos), resultando no uso excessivo dos recursos naturais em um ritmo mais acelerado do que sua capacidade de regeneração, em uma ponta, e na geração de montanhas de resíduos urbanos, na outra.

Gagliardi e Lanzotti (2018, p.02) reforçam esta compreensão:

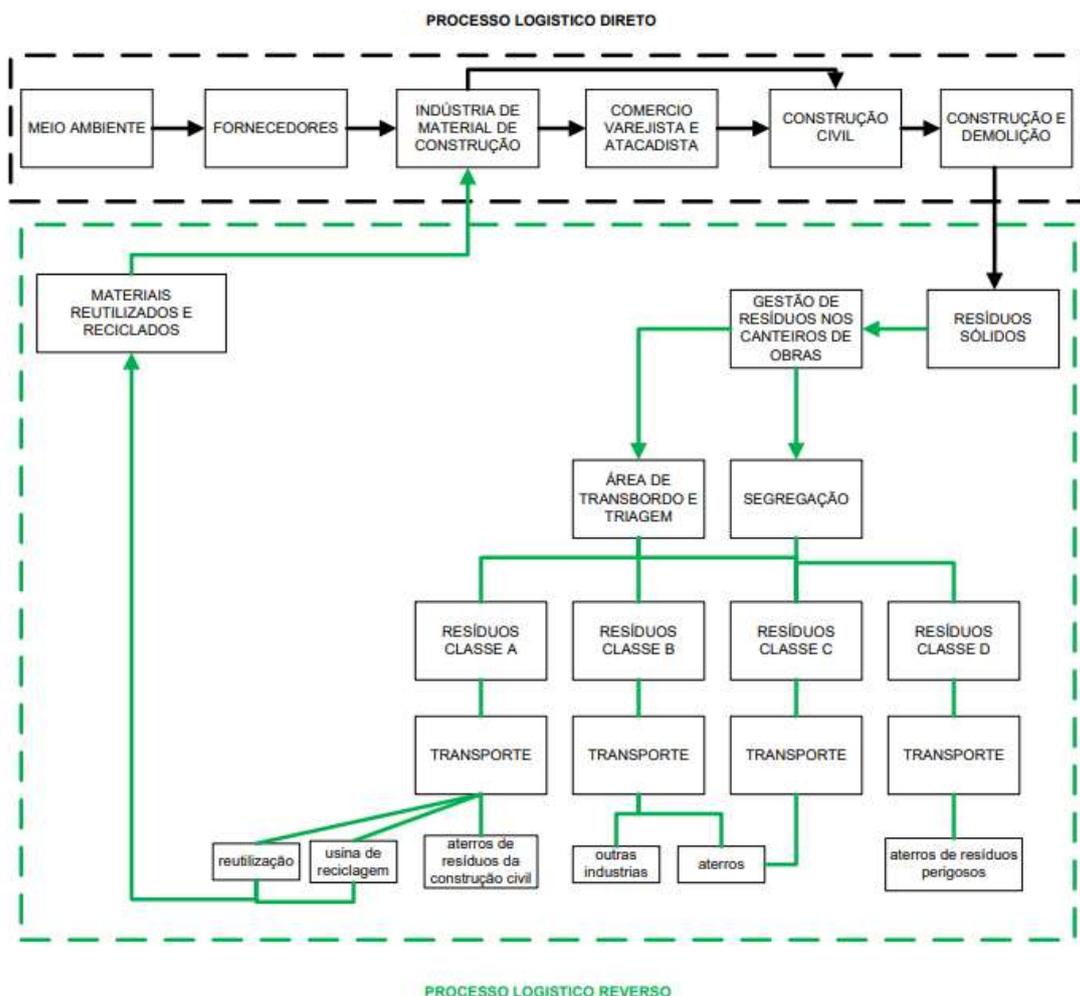
Frente a necessidade e a obrigatoriedade da garantia de sustentabilidade, muitas empresas têm investido no processo de Logística Reversa. No entanto, como tal processo acarreta custos muitas vezes altos, algumas empresas ainda têm apresentado resistência em aderir a essa proposta sustentável. O Desenvolvimento Sustentável é uma necessidade urgente para um mundo onde o consumo e produção crescem de forma diretamente proporcional a sua população, a qual tem apresentado um aumento descontrolado e acelerado.

Os pavimentos demolidos precisam ser direcionados para locais específicos no canteiro de obras, garantindo o gerenciamento e a estruturação do fluxo, a logística de canteiro refere-se às atividades ligadas à gestão e ao planejamento dos fluxos físicos ligados à execução dos serviços e dos seus mecanismos de controle dos serviços. (Fonsêca & Uchôa, 2016)

Vieira (2006), citado por Mazur (2015) afirma que todavia, a logística reversa no canteiro de obra movimenta vários benefícios, dentre eles, a diminuição do consumo de matéria prima, a redução do desperdício de materiais, além de aumentar o tempo produtivo e melhorar a disposição dos trabalhadores, visto que seu local de trabalho estará mais organizado e limpo. É possível observar na Figura 1 a complexidade dos fluxos característicos da logística reversa com relação aos resíduos decorrentes da construção civil.

Figura 1

Fluxos Direto e Reverso da Cadeia Logística da Construção Civil



Fonte: Cavalcante *et al* (2013)

Felix e Gomes (2019, p. 03) ressaltam a importância de se obter resultados positivos nos custos finais de uma obra: “Com a diversificação do mercado da construção civil, a negociação e o planejamento de obras são ferramentas essenciais para se ter resultados positivos nos custos finais”.

O planejamento e controle correto do descarte dos resíduos na construção civil, possibilita que a logística reversa, faça o processo produtivo como novas matérias primas na parte da industrialização e na fabricação dos pavimentos reciclados.

Reciclagem de Resíduos da Construção Civil

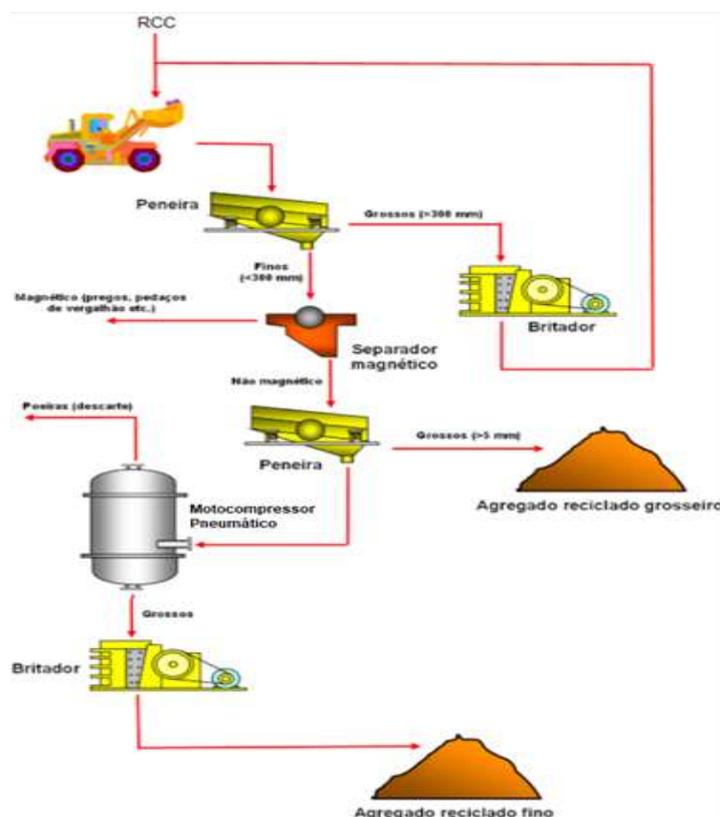
A reciclagem asfáltica consiste na reutilização dos materiais existentes em pavimentos asfálticos modificados no processo de reabilitação das estradas, sem que haja a necessidade de extrair e consumir mais matérias-primas. Uma das grandes vantagens é justamente aproveitar 100% do material danificado.

A construção civil é uma grande geradora de impactos ambientais, modificando paisagens e acumulando grande quantidade de resíduos sólidos nas suas obras, ou seja, os resíduos estão presentes em todos os tipos de obras (Freitas & Gomes, 2022).

Salomão *et al* (2019, p. 07) elaboraram um fluxograma, conforme Figura 2, no qual os resíduos da construção civil (RCC) passam por um processo de reutilização.

Figura 2

Fluxograma de resíduos da construção



Fonte: Salomão *et al* (2019)

Silva *et al* (2019, p. 05) destacam que:

O material das misturas abertas terá resistência basicamente proporcionada pelo esforço de compactação, dado o atrito interno entre os agregados; O aglutinante promove uma coesão mínima entre os grãos. Eles são especialmente adequados como camadas de base ou nivelamento para um piso existente.

De acordo com a ABRELPE os municípios coletaram cerca de 45,1 milhões de toneladas de resíduos da construção e demolição em 2016, o que configura uma diminuição de 0,08% em relação a 2015. Essa situação exige uma atenção especial, pois a quantidade total desses resíduos é ainda maior, uma vez que os municípios coletaram apenas os resíduos lançados ou abandonados nos logradouros públicos (ABRELPE, 2021).

A reciclagem dos resíduos representa diversos fatores que beneficiam o meio ambiente, visando agregar benefícios que corroboram para o ecossistema do planeta e na conservação de córregos, rios, açudes dentre outros.

Pavimento Reciclado

A reciclagem dos pavimentos flexíveis consiste em diminuir a extração de matérias retirados das jazidas, em decorrente do reaproveitamento total ou parcial do revestimento fresado. Controlando os volumes originados de cada resíduo do pavimento asfáltico demolido. A Resolução Nº 307/02 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (alterada pela resolução Nº 448/2012), dispõe sobre a gestão dos resíduos da construção civil, determina que os resíduos gerados deverão ser destinados das seguintes formas:

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

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

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

IV – Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. (Brasil, 2002)

A aplicação do pavimento reciclado em camadas de vias federais e perímetros urbanos, tem sido de forma favorável, para o crescimento da reutilização e na conservação do meio ambiente, beneficiando a cadeia produtiva da pavimentação e corroborando com processo da logística reversa desde a sua industrialização do pavimento até a sua aplicação nas malhas viárias. Para minimizar os impactos ambientais da indústria da construção, Kilbert (1995, p. 1-9) propôs os seguintes princípios:

I. Minimizar o consumo de recursos: gastar mais tempo na fase de planejamento e projetos para otimizar a utilização de materiais e minimizar a produção de resíduos;

II. Maximizar a reutilização de recursos: reutilizar componentes que ainda possam desempenhar a função para a qual foram produzidos, ou mesmo serem utilizados em outra função;

III. Usar recursos renováveis e recicláveis: optar por materiais recicláveis ou cujas fontes de matéria-prima sejam renováveis;

IV. Proteger o meio ambiente: evitar o uso de materiais cuja extração de matéria-prima cause danos ambientais: aproveitar os recursos naturais para iluminação e ventilação, reusar águas servidas, etc.;

V. Criar um ambiente saudável e não tóxico: evitar utilização de materiais que podem causar danos tanto ao meio ambiente quanto aos usuários;

VI. Buscar a qualidade na criação do ambiente construído: projetar utilizando técnicas que permitam uma construção mais econômica, menos poluente e que impacte menos agressivamente no meio ambiente.

O pavimento reciclado tem como característica beneficiar e reaproveitar toda uma cadeia produtiva, sequenciando etapas de produção e sendo vista como um fator primordial para as conservações das estradas, levando em conta os fatores ecológicos de sustentabilidade e preservação, minimizando os impactos ambientais de toda uma região.

Bonfim (2020, p.07) montou um organograma, apresentado na Figura 3, com os tipos de reciclagem de pavimento.

Figura 3

Tipos de Reciclagem



Fonte: Bonfim (2020)

Destaque-se que o reprocessamento do material transforma-se no asfalto 100% reciclado, constituindo-se uma forma de ajudar na preservação do meio ambiente e o baixo custo da produção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo apresenta um modelo conceitual da logística reversa como uma ferramenta que possibilita um cenário de vantagens no aproveitamento de resíduos sólidos, principalmente oriundos da construção civil e pavimentação asfáltica, uma vantagem que auxilia na preservação do meio ambiente.

A industrialização do pavimento reciclado proveniente da construção civil tem sido umas das maneiras mais importantes, para a contribuição e preservação do meio ambiente. A logística reversa possibilita o uso dos recursos renováveis e recicláveis, trazendo benefícios com alto nível de

complexidade e de associação direta com os fatores ecológicos, econômicos e no processo da própria fabricação do pavimento.

A perspectiva da inovação dos pavimentos reciclados trará por aproximação, fatores como a qualidade, responsabilidade social, conscientização da preservação e o descarte correto dos materiais que provém da construção civil e pavimentação asfáltica, beneficiando toda uma cadeia que conduz seus negócios para satisfazer seus clientes internos e externos, melhorando o desempenho geral, auxiliando na conformidade legislativa da política nacional dos resíduos sólidos.

A quantidade de empresas do setor da construção que estão ativas, no Brasil, voltou a crescer e alcançou 124,5 mil em 2018 segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esse crescimento ligado ao reaproveitamento sustentável dos reciclados e procedimentos de avaliação contínua, facilita os parâmetros e implementação de formas de sustentabilidade do pavimento reciclado.

Esta pesquisa denota que os órgãos competentes precisam ampliar as vantagens e conhecimentos no desenvolvimento de empresas que queiram contribuir e incorporar em suas políticas de responsabilidade social o aproveitamento de resíduos sólidos 100% reciclados. Ampliando, dessa maneira, a efetividade e a conscientização da logística reversa no processo de reciclagem de pavimentos e beneficiando o setor da construção civil.

A pesquisa atendeu, plenamente, aos objetivos propostos de apresentar a perspectiva da logística reversa, como uma importante ferramenta para o amparo na conservação do meio ambiente, proporcionando diversos benefícios, desde o controle ideal do retorno dos volumes dos resíduos da construção e demolição (RCD), bem como os pavimentos asfálticos demolidos (PAD), reinserindo os resíduos em novos ciclos produtivos, constituindo-se, desse modo, em um dos principais objetivos da logística reversa no ramo construtivo, em especial na reutilização dos materiais existentes em pavimentos asfálticos modificados no processo de reabilitação das estradas, sem que haja a necessidade de extrair e consumir matérias-primas em jazidas.

Não obstante, faz-se necessário, o desenvolvimento de novas pesquisas que busquem novas tecnologias, informações e a aplicações dos resíduos sólidos de forma mais aprimorada, buscando a melhor relação custo-benefício e as características mais apropriadas desses pavimentos reciclados, facilitando de forma eficiente e eficaz a sua aplicabilidade no processo produtivo das estradas, rodovias e perímetros urbanos.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. (2021). *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil*. São Paulo: Agência Pituri. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>. Acesso em 22/09/2022.
- Bonfim, V. (2020). *Reciclagem de pavimento*. São Paulo: DVS.
- Brasil. (1954). Lei 2.312 de 3 de setembro pelo Código Nacional da Saúde. *Diário Oficial da União* - Seção 1 - 9/9/1954, Página 15217.

- Brasil. (2002). Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 307, 5 de julho de 2002. *Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil*. Brasília: CONAMA – Conselho Nacional do meio Ambiente.
- Cavalcante, E. A., Rodrigues, M. V., Rodrigues, T. C., Ferreira, T. A. & Barbosa, R. C. (2013). Logística Reversa de Resíduos Sólidos do Setor de Construção Civil: Aspectos Conceituais; Regulamentação e Fluxo Reverso. In: XX Simpósio de Engenharia de Produção. *Anais Engenharia De Produção & Objetivos de Desenvolvimento do Milênio*. Bauru, Brasil, 4 a 6 de novembro.
- Cosenza, J. P., Andrade, E. M. & Assunção, G. M. (2020). Economia circular como alternativa para o crescimento sustentável brasileiro: análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Rev. Gest. Ambient. e Sust. - GeAS*, 9(1), 1-30, e16147. e-ISSN: 2316-9834. <https://doi.org/10.5585/geas.v9i1.16147>.
- Fachin, O. (2001). *Fundamentos de metodologia*. 3.ed. São Paulo: Saraiva.
- Felix, K. dos S. & Gomes, R. L. R. (2019). Negociação e planejamento de suprimentos na construção civil. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, Vol. 08, Nº 11 noviembre. ISSN: 1696-8352. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/11/suprimentos-construcao-civil.html>. Acesso em: 01/10/2022.
- Fonsêca, R. de O. & Uchôa, F. P. (2016). A importância da logística reversa para construção civil. *Anais do V SINGEP*. São Paulo. ISSN: 2317-8302.
- Freitas, F. A. E. & Gomes R. L. R. (2022). Producción e Implementación de Hormigón CCR en una Obra en la Vía Circular en la Zona Metropolitana de Fortaleza – CE. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*. Vol. 20, nº 7 enero-marzo. ISSN: 1696-8352. <https://doi.org/10.51896/oel/FUPT3550>
- Gagliardi, R. & Lanzotti, C. R. (2018). Logística Reversa de Pneus: um caminho voltado para o desenvolvimento sustentável. *Revista Interface Tecnológica, [S. l.]*, v. 15, n. 2, p. 492–503, 2018. <https://doi.org/10.31510/infa.v15i2.389>.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018). *Pesquisa anual da indústria da construção 2018*. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/54/paic_2018_v28_informativo.pdf. Acesso em: 20 nov. 2023.
- Kilbert, C. J. (1995). Principles of Sustainable Construction. *Proceedings of the First International Conference on Sustainable Construction*, 6-9 November, Tampa, FL, EUA.
- Lucezzi, C. & Terence, M. C. (2014). Logística reversa aplicada na construção civil. *Revista Mackenzie de Engenharia e Computação*, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 144-160, out. 2014. ISSN: 1518-7470.
- Mazur, J. (2015). *Resíduos sólidos da construção civil e a logística reversa no canteiro de obras vinculados à saúde e segurança do trabalhador*. (Monografia) Curso de Pós Graduação em

Engenharia de Segurança do Trabalho, do Departamento Acadêmico de Construção Civil.
Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

- Minayo, M.C. & Costa, A.P. (2019). *Técnicas que fazem uso da palavra, do olhar e da empatia: pesquisa qualitativa em ação*. Aveiro: Ludomedia. 64 p.
- Moreira, M. A. & Rosa, P. R. S. (2016). *Pesquisa em Ensino: Métodos Qualitativos e Quantitativos*. 2ª Edição. Porto Alegre: UFRGS.
- Salomão, P. E. A., Malagute, L. S., Lorentz, L. P. A. & Paula, L. T. G. de. (2019). Reutilização dos resíduos gerados pela construção civil: uma breve revisão. *Research, Society and Development*, vol. 8, núm. 10, pp. 01-13. ISSN: 2525-3409.
- Santos, I. E. dos. (2001). *Textos selecionados de métodos e técnicas de pesquisa científica*. Rio de Janeiro: Impetus.
- Silva, J. E. da, Pinto, F. R., Torres, M. H. M., Alencar, D. B. de & Parente, R. S. (2019). A Sustainability Analysis of Different Types of Asphalts. *International Journal for Innovation Education and Research*, Dhaka, Bangladesh, v. 7, n. 11, p. 441–449. ISSN: 2411-2933. <https://doi.org/10.31686/ijer.vol7.iss11.1898>.
- Tachizawa, T. & Mendes, G. (2003). *Como fazer monografia na prática*. Rio de Janeiro: FGV.
- Yin, R. K. (2016). *Pesquisa qualitativa do início ao fim*. Tradução Daniel Bueno. Porto Alegre: Penso. ISBN 9788584290833.