



REUSO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO SETOR DE ROCHAS ORNAMENTAIS: O USO DA LOGÍSTICA REVERSA NA AGREGAÇÃO DE VALOR COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL

LARISSA CRISTINA NETO DE MORAES

RESUMO

O setor de rochas ornamentais deve planejar processos produtivos com melhorias e reaproveitamento de resíduos para o meio ambiente. O uso da gestão circular de resíduos é útil em adotar medidas e práticas ecológicas, direcionando recursos naturais para garantir melhores práticas ambientais. A logística reversa de resíduos sólidos de rochas ornamentais envolve o retorno desses resíduos ao ciclo produtivo ou a destinação ambientalmente adequada. Isso pode incluir reciclagem, reutilização ou disposição final em locais apropriados, visando minimizar impactos ambientais e promover a sustentabilidade na indústria de rochas ornamentais. Com isso, gestão circular de resíduos sólidos de mármore e granito de rochas ornamentais é um processo que visa a gestão sustentável desses resíduos, desde a sua geração até a sua destinação final. Envolve a coleta, transporte, triagem e reciclagem dos resíduos, bem como sua reintegração ao ciclo produtivo ou sua disposição final de forma ambientalmente adequada. Assim, este trabalho tem como objetivo estudar a importância em avaliar processos e gestão de resíduos sólidos de rochas ornamentais, por meio de conceitos logísticos e da ferramenta de qualidade Matriz S.W.O.T. Foram utilizadas teorias de cadeia de suprimentos, estudos bibliográficos acerca do tema, o desenvolvimento da Matriz S.W.O.T para aplicar contramedidas e ações de melhorias no setor empresarial. Desse modo, a pesquisa em estudo contribuiu no uso de planejamentos e ferramentas de gestão, para acompanhar evolução de processos produtivos, interpretando parâmetros de análise para um desenvolvimento estratégico. Essa abordagem busca minimizar impactos ambientais, promover a economia circular e contribuir para a preservação dos recursos naturais.

Palavras-chave: Cadeia de Suprimentos; Economia Circular; Gestão de Resíduos; Reaproveitamento; Sustentabilidade.

1 INTRODUÇÃO

Com a globalização da economia e o desenvolvimento contínuo de novas tecnologias, há um aumento na competitividade, tendo em vista que empresas adotem melhorias em sistemas de produção pautados na modernidade e na qualidade, com o objetivo de garantir a sobrevivência e o destaque no setor econômico, além do alcance de atingir planejamentos traçados (Aguiar 2012).

No que se refere ao mercado produtivo, em 2022, a exportação de rochas ornamentais no Brasil resultou em US\$ 1,28 bilhão de dólares, com recuo de 4% em comparação ao ano de 2011 (Firme, 2023). Os Estados do Espírito Santo (ES), Minas Gerais (MG) e Ceará (CE) destacaram-se pelas exportações ornamentais, durante o ano de 2022, com 81,8%; 10,9% e 3,1%, respectivamente. Assim sendo, o ES exportou US\$ 1,05 bilhão de dólares, com queda de 5,9% em relação ao ano de 2011. Além disso, MG e CE estiveram em alta, sendo os valores de 5,2% e 5,4%; nesta ordem (Firme, 2023).

A fim de garantir melhores práticas ambientais, considera-se importante o uso da

logística reversa, com a finalidade de agregar valores ecológicos e econômicos, sendo assim, um fator contributivo para o desenvolvimento sustentável (Soares; Barraqui; Gomes, 2022). A logística reversa impacta no projeto total de um produto ou serviço, fazendo com que haja um reaproveitamento da melhor forma possível, agregando valor ao destino final, além de interligar processos empresariais e ambientais (Menezes *et al.*, 2018).

Além disso, constitui-se necessário analisar as propriedades físicas e químicas dos materiais utilizados, otimizando aproveitamento desses materiais, promovendo não apenas a eficiência na produção, mas também contribuindo para práticas ambientalmente responsáveis (Freitas *et al.* 2022). No processo de beneficiamento, gera-se resíduos no processamento de corte sendo que, muitas vezes, não são reaproveitados.

A literatura já conta com estudos relacionados a este ramo tais como: na pesquisa de Querino e Fontanini (2013), foi abordado o processamento de mármore e granitos brasileiros utilizados na construção civil, permitindo o uso de ferramentas logísticas para serem utilizadas na construção civil, sendo a principal a logística reversa. No contexto bibliográfico de Menezes *et al.* (2018), foram verificados os impactos ambientais positivos ocasionados pela reutilização dos resíduos de rochas ornamentais de uma marmoraria, identificando fatores para a logística reversa, favorecendo a economia circular no reuso do resíduo em pavimentações e mantendo um ambiente mais sustentável.

Além disso, constitui-se necessário analisar as propriedades físicas e químicas dos materiais utilizados, otimizando aproveitamento desses materiais, promovendo não apenas a eficiência na produção, mas também contribuindo para práticas ambientalmente responsáveis (Freitas *et al.*, 2022). No processo de beneficiamento, gera-se resíduos no processamento de corte sendo que, muitas vezes, não são reaproveitados.

Desse modo, propõe-se neste projeto de pesquisa analisar os resíduos de rochas ornamentais, por meio da logística reversa como instrumento de gestão ambiental, além de executar em empresas do ramo ornamental, utilizando a matriz S.W.O.T. O reuso de resíduos sólidos no setor de rochas ornamentais é uma estratégia crucial para agregar valor aos resíduos, promovendo práticas mais sustentáveis em toda a cadeia produtiva.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOGÍSTICA

A logística constitui em gerenciar uma aquisição, de forma estratégica, movimentar e armazenar materiais, informações, produtos dentro dos próprios canais de distribuição, maximizando lucro empresarial e melhorando atendimento empresarial e de clientes, a custo baixo (Menezes *et al.*, 2018).

2.2 LOGÍSTICA REVERSA

A Logística Reversa é um mecanismo econômico e de desenvolvimento social constituído por procedimentos que são destinados a seguir e viabilizar coleta e resíduos de setores empresariais, com reaproveitamento de ciclo produtivo e, também assegurar um outro tipo de destinação adequada, de forma sustentável (Menezes *et al.*, 2018). Os sistemas logísticos reversos são prescritos a embalagens e produtos, tendo em vista o tipo de extensão e o impacto que se gera nos meios público e ambiental da geração de resíduos (Querino; Fontanini, 2013).

2.3 LAMA ABRASIVA

A lama abrasiva consiste em evitar oxidação de chapas, lubrificar e resfriar lâminas dos teares, reaproveitar em abrasivo, e manutenção da limpeza das chapas (Santos *et al.*, 2010). Além disso, o processo do tratamento superficial de uma chapa possui finalidade em delimitar

o minério, conforme tamanho e forma, tornando o produto da lavra comercializado (Sá Leitão, 2018).

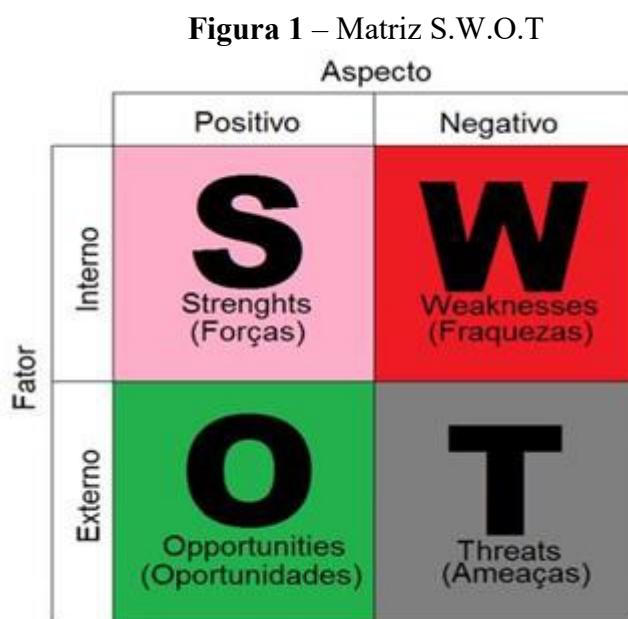
Para qualquer sistema utilizando um processo de serragem - serras paralelas ou multifio -, estima-se que 26% do volume inicial do bloco é produzido resíduos finos de rocha, chamados de Lama do Beneficiamento das Rochas Ornamentais (LBRO) (Custodio; Gomes; Caverzan, 2023).

2.4 MATRIZ S.W.O.T

Voltada para o planejamento e análise estratégica, a Matriz S.W.O.T ou F.O.F.A é uma ferramenta útil para avaliar característica de um determinado projeto ou negócio. Ela tem as seguintes etapas: Força (*Strengths*); Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*). Foi desenvolvida na década de 1960, por Albert Humphrey (Cabral *et al.*, 2020).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta o modelo de Matriz S.W.O.T.



Fonte: Maceron Filho, Araujo e Quintairos (2014).

De acordo com Cabral *et al.* (2020), os 4 pontos da análise da matriz podem ser definidos como:

- Strengths (Forças): Considerado os pontos fortes internos da organização sendo eles:

vantagens competitivas, recursos e habilidades;

- Weaknesses (Fraquezas): Constitui em fraquezas internas, cujas áreas dominantes requerem melhorias, bem como dificuldades para se sobrelevar;
- Opportunities (Oportunidades): Condições externas, que sejam favoráveis e benéficas para que uma empresa tenha um melhor desenvolvimento e crescimento;
- Threats (Ameaças): Fatores externos, que podem impactar de forma negativa um meio empresarial, com mudanças mercantis.

O uso da Matriz S.W.O.T é importante para verificar as vantagens de pontos fortes e aproveitar oportunidade, bem como lidar com pontos frações, minimizá-los, e evitar ameaças ou reduzi-las (Cabral *et al.*, 2020).

As etapas metodológicas estão em:

- I. Definir as palavras-chave;
- II. Identificar as bases de dados;
- III. Pesquisar, analisar os títulos, resumos para coletar bibliografias relevantes e de fontes confiáveis;
- IV. Realizar análise bibliométrica relacionado a títulos de artigos, autores e de periódicos em pesquisa;
- V. Pesquisa *in loco*;
- VI. Coleta de dados *in loco*;
- VII. O emprego da logística reversa no setor de rochas ornamentais;
- VIII. Compilar dados obtidos e integrar à Matriz S.W.O.T;
- IX. Aplicar contramedidas e ações de melhoria.

4 CONCLUSÕES

Pode-se concluir que o tema em estudo, integrado à visão sustentável, à gestão e economia circular dos resíduos sólidos no setor de rochas ornamentais, é importante na investigação de planejamento de projetos e em ferramentas logísticas para propor e aplicar contramedidas no intuito de melhorar processos pessoais e pessoais. Os desafios referentes à gestão de resíduos estão centrados na agregação de valor que possuem, considerando o máximo aproveitamento de um recurso para alavancar um negócio. Assim, o uso de uma matriz S.W.O.T acompanha a evolução da gestão produtiva, comparando elementos em análise e interpretar os resultados, que são cruciais em um desenvolvimento estratégico.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. C. **Utilização de resíduo de serragem de rocha ornamental com tecnologia de fio diamantado em cerâmica vermelha**. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais) – Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes, 133 pp. 2012.

CABRAL, D. B.; LUZ, M. A. L.; SOUZA, Q. H. G.; VIEIRA, Z. S. Estratégia na Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos: Um Estudo Multicaso com Empresas de Soluções para o Setor de Mineração. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, Salvador – BA, v. 10, M. 2, p. 149-165, 2020.

CUSTODIO, A. R. F.; GOMES, Q. C.; CAVERZAN, D. Aproveitamento econômico dos rejeitos e resíduos do beneficiamento das rochas ornamentais: revisão bibliográfica. **Revista Ifes Ciência, [S.I.]**, Editorial Ifes Ciência, v. 9, n. 2, p. 01-09, 2023.

FIRME, K. P. 2023. Setor de rochas brasileiro mantém faturamento superior a 1 bilhão de dólares em exportações em 2022. **Apex Brasil**, 2023.

FREITAS, L. G. B. G.; NEVES, M. A.; BURAK, D. L.; GIANNOTTI, J. D. G. Qualidade do Solo sob Depósitos de Resíduos do Beneficiamento de Rochas Ornamentais. **Engenharia Sanitária E Ambiental**, [S.I.], v. 27, n. 5, p. 883–891, 2022.

MACERON FILHO, O.; ARAUJO, E. A. S.; QUINTAIROS, P. C. R. A Análise SWOT e sua Relevância para o Planejamento Estratégico. *In*: Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento, 3., 2014, Taubaté – SP. **Anais eletrônicos [...]** [S.I.], 14 pp., 2014.

MENEZES, F. S.; SILVEIRA, F. C. N.; MATTOS, S. H.; BESSA, M. J. C.; PINHO, V. S. Reuso dos resíduos de rochas ornamentais: uma alternativa estratégica para a sustentabilidade ambiental e empresarial de uma marmoraria no sertão Central do Ceará. **Gestão Ambiental e Desenvolvimento Ambiental**, Ponta Grossa - PR, v. 1, n. 1, pág. 376–386, 2018.

QUERINO, B. D. C.; FONTANINI, P. S. P. Cadeia de Suprimentos de Mármore e Granitos na Construção Civil – Um Estudo de Caso de Logística Reversa. *In*: Encontro de Iniciação Científica PUC Campinas, 28, Campinas - SP. **Anais eletrônicos [...]** Campinas: 6 pp., 2013.

SÁ LEITÃO, A. I. B. L. O processo de beneficiamento de rochas ornamentais e suas implicações jurídico-ambientais. **Revista dos Estudantes de Direito da Universidade de Brasília**, Brasília – DF, v. 14, n. 1, p. 181–208, 2018.

SANTOS *et al.* Caracterização da lama abrasiva gerada nos processos de beneficiamento do granito: um estudo de caso na Granfugi localizado em Campina Grande – PB. *In*: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXX, 2010, São Carlos – SP. **Anais eletrônicos [...]** São Carlos: Editorial ABEPRO, 2010, 13pp.

SOARES, L. B. F. S.; BARRAQUI, N. S. G.; GOMES, T. C. Princípios de Economia Circular para o Aproveitamento dos Resíduos Sólidos de Rochas Ornamentais no Desenvolvimento de Pisos Drenantes. **South American Development Society Journal**, São Paulo – SP, v. 8, n. 22, 22 pp., 2022.