

CICLO DE LOGÍSTICA REVERSA PARA A CINZA DE OLARIA PRODUZIDA PELAS CERÂMICAS DO MUNICÍPIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE/RN

Jozilene de Souza^(1*), Veruska Kelly Gomes R. Avelino², Ana Clara Costa e Silva³, Susana Cristina B. Lucena⁴.
*Instituto Federal do Rio Grande do Norte/Campus São Gonçalo do Amarante. E-mail: jozilene.souza@ifrn.edu.br.

RESUMO

Mesmo diante das diversas campanhas de orientação sobre educação ambiental, aproveitamento de resíduos nas diversas formas (redução, reutilização e reciclagem), bem como da constante fiscalização e orientação dos órgãos responsáveis, não se consegue atingir a minimização dos impactos ambientais causados pela sociedade, sendo esse um tema constantemente abordado na busca por sustentabilidade. Entretanto, a gestão sustentável do sistema produtivo precisa estar aliada à várias outras etapas do processo de sustentabilidade e em todas as suas esferas: econômica, social e ambiental. Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo orientar as cerâmicas do Município de São Gonçalo do Amarante/RN na destinação adequada e sustentável para as cinzas de olarias geradas no processo de fabricação de materiais cerâmicos (tijolos e telhas), através da implantação do Ciclo de Logística Reversa (CLR). Das catorze cerâmicas existentes no município, foram cadastradas nove, para as quais questionou-se sobre a intenção da participação na pesquisa e no processo de implantação do CLR, todas aceitaram, porém apenas uma deu permissão. Acredita-se que as empresas ainda têm medo dos órgãos de fiscalização e, portanto, não estão dispostas.

PALAVRAS-CHAVE: Cinzas de olarias, logística reversa, reciclagem, sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade está cada vez mais em alta no mercado mundial e influencia diretamente nos conceitos ligados à produção industrial. Dessa forma, torna-se imprescindível a adequação as novas teorias e práticas que reduzem os impactos ambientais ao meio ambiente e as sociedades envolvidas (CAMPAROTTI; MENEGON, 2017). Acredita-se que o Ciclo de Logística Reversa (CLR) nas empresas seja um mecanismo adequado para melhoria do sistema, relacionado à gestão dos resíduos gerados. No entanto, cabe ressaltar que o processo de logística reversa perpassa por várias vertentes como simbiose industrial e organizacional ou mesmo economia circular.

Na abordagem sobre as variáveis da simbiose industrial (SI), Saraceni et al. (2013) relata que há diversas definições sobre o conceito de Simbiose Industrial, mas em suma, a SI é baseada no compartilhamento de recursos e subproduto entre as empresas.

Dentre os vários conceitos para SI, Chertow e Miyta (2011), caracteriza como a troca de materiais, energia, água e subprodutos entre parceiros de negócios colaborativos para obter vantagem competitiva quando situados em locais próximos. O interesse teórico do tema vem de várias teorias anteriores. A "analogia biológica", central para ecologia industrial, concentra-se no fluxo e especialmente na reciclagem de materiais, nutrientes e energia nos ecossistemas como um modelo potencial para as relações entre instalações e empresas" (LIFSET E GRAEDEL, 2002). Apud Chertow e Miyta (2011).

OBJETIVOS

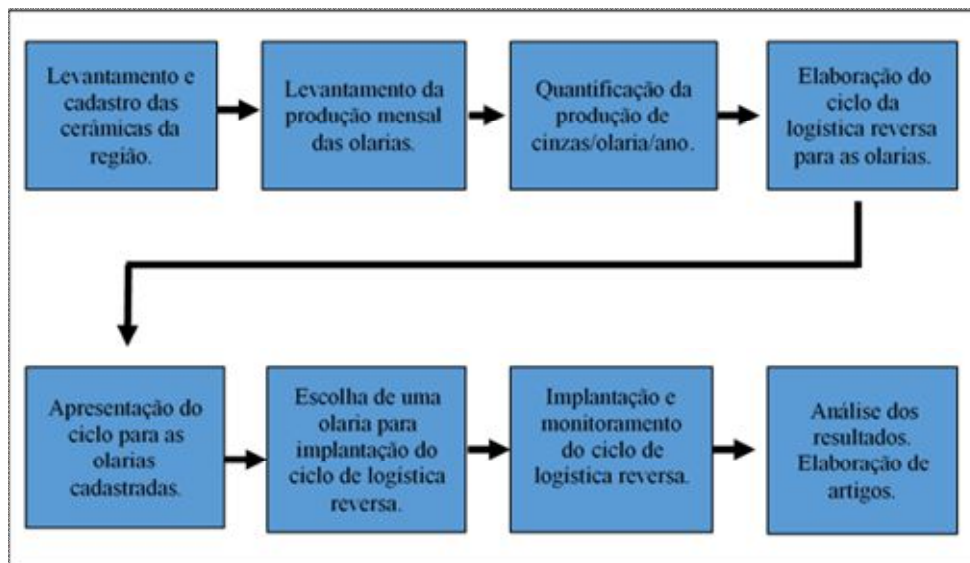
Esta pesquisa tem como objetivo orientar as cerâmicas do Município de São Gonçalo do Amarante/RN na destinação adequada e sustentável para as cinzas de olarias geradas no processo de fabricação de materiais cerâmicos (tijolos e telhas), através da implantação do Ciclo de Logística Reversa (CLR). Como objetivos específicos, tem-se:

- a) Cadastrar as olarias locais do município de São Gonçalo do Amarante/RN/Brasil
- b) Levantar a produção mensal e anual dos materiais cerâmicos.
- c) Quantificar a produção de cinzas geradas.
- d) Elaborar o ciclo de logística reversa para essas empresas ou similar.
- e) Selecionar uma cerâmica e implantar o ciclo de logística reversa.

METODOLOGIA

Os métodos empregados na pesquisa seguiram o roteiro apresentados no Fluxograma 1.

Fluxograma 1. Metodologia do Projeto de Pesquisa.



RESULTADOS

Inicialmente realizou-se o levantamento e cadastro das olarias do município de São Gonçalo do Amarante/RN/Brasil, que na produção dos materiais cerâmicos, utilizam, em seus fornos, madeira de cajueiro para queima, questionando e solicitando a adesão/permissão das mesmas para realização dessa pesquisa. Ressalta-se que, por uma questão de ética, as empresas não terão seus nomes citados, apenas um código de A a I (9 empresas). A tabela 1 apresenta as olarias/cerâmicas cadastradas.

Tabela 1. Cadastro das cerâmicas.

Cerâmicas	Produção Mensal Produtos	Tipo de queima (Madeira)
A	Tijolos/Telhas	Cajueiro
B	Tijolos/Telhas	Cajueiro
C	Tijolos/Telhas	Cajueiro
D	Tijolos/Telhas	Cajueiro
E	Tijolos Estruturais	Cajueiro
F	Tijolos/Telhas	Cajueiro
G	Tijolos/Telhas	Cajueiro
H	Tijolos/Telhas	Cajueiro
I	Tijolos/Telhas	Cajueiro

Observou-se que, em sua maioria, as cerâmicas empregam a madeira de cajueiro em seus fornos, muitas delas já fazem uso do reflorestamento, atitude de sustentabilidade e preocupação com o meio ambiente. O preocupante e ainda sem destino adequado é a cinza da olaria gerada no processo de queima dos produtos cerâmicos, conforme observa-se na figura 1 (a, b e c). Problema para o qual esta pesquisa se propõe a contribuir com uma solução através da Logística Reversa ou outro meio, dentro do mesmo contexto.



Figura 1: Processo de queima e geração da cinza de olaria. Fonte: Autores do trabalho.

Estudos mostram que as cinzas geradas nas olarias podem ser inseridas em materiais para uso na construção civil, sem prejuízo das propriedades desses materiais, conforme já analisou Nogueira Neto *et al.* (2018) em sua pesquisa “Avaliação do desempenho mecânico de tijolos de solo-cimento contendo resíduos de olaria (cinzas)” e Lima Júnior *et al.* (2018), “Eco-tijolos de solo-cimento: uma alternativa sustentável”, quando avaliaram a durabilidade de tijolos de solo-cimento com cinzas de olaria, ambos obtiveram resultados positivos.

Outro estudo de destaque sobre a aplicação da cinza de olaria em componentes para construção civil, foi desenvolvido por Gomes Silva *et al.* (2015) onde eles destacam que apesar do grande volume de cinzas gerado, o peso é bem pequeno, uma vez que a massa unitária desse material é muito baixa, em torno de $0,56\text{g/cm}^3$.

Sendo assim, sugere-se que as cinzas geradas pelas cerâmicas tenham como destino a sua inserção no setor da construção civil, contribuindo para solução de uma problema ambiental e de saúde da população, uma vez que a vizinhança, em conversa informal, relatou que o ar fica com partículas (poluição ambiental) que podem ocasionar doenças respiratórias.

Implantação do Método de Logística Reversa

Sendo assim, sugere-se que as cinzas geradas pelas cerâmicas tenham como destino a sua inserção no setor da construção civil, contribuindo para solução de uma problema ambiental e de saúde da população, uma vez que a vizinhança, em conversa informal, relatou que o ar fica com partículas (poluição ambiental) que podem ocasionar doenças respiratórias.

CONCLUSÕES

Diante do analisado pode-se concluir que:

As cerâmicas/olarias locais precisam implantar urgentemente um ciclo de logística reversa para estes resíduos, pois os são altamente poluentes, fáceis de serem inalados e geram danos à saúde da população do entorno da empresa, além das questões ambientais.

Não houve resistência das empresas em colaborar com a pesquisa e estão disponíveis para acatar as propostas (ainda em processo de elaboração para implantação).

O volume de cinza gerado é elevado e fica disposto ao redor das olarias, sendo levado pelo vento, necessitando de destino/utilização adequada.

Enfatiza-se que a indústria da construção, na sua diversidade de materiais, possibilita a inserção de diversos resíduos, viabilizando a coleta e restituição das cinzas em seu ciclo produtivo.

Diante do exposto, conclui-se que, aliado à escassez de recursos naturais para a construção civil, que utiliza grande parte desses recursos, bem como os problemas ambientais e visando a minimização dos impactos gerados pelas olarias locais do município de São Gonçalo do Amarante/RN/Brasil, junto ao desafio de inserir na cadeia produtiva da construção civil novos materiais, chamados, atualmente, de materiais alternativos ou resíduos, propõe-se o processo de logística reversa para a inserção de cinzas de olarias no processo da cadeia produtiva da construção civil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAMPAROTTI, C.E.S; MENEGON, N. L.. **Aplicações da simbiose industrial no agronegócio: uma revisão da literatura**. Anais XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Joinville/SC: 2017. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_246_426_31564.pdf. Acesso: 05 de abril de 2019.

2. CHERTOW, M.; MIYATA, Y. **Assessing collective firm behavior: comparing industrial symbiosis with possible alternatives for individual companies.** In Oahu, HI. *Business Strategy and the Environment*, v. 20, n. 4, p. 266-280, 2011. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/bse.694>. Acesso: 05 de abril de 2019.
3. COELHO, H. M. G.; LANGE, L. C.; COELHO, L. M. G. **Proposal of an environmental performance index to assess solid waste treatment technologies.** Waste management, New York (NY), p. 1-9, 2012.
4. DESPEISSE, M.; BALL, P. D.; EVANS, S.; LEVERS, A. **Industrial ecology at factory level: a conceptual model.** Journal of Cleaner Production, v. 31, p. 30-39, 2012.
5. GOMES SILVA, D. C. G.; MARCIANO, J. S.; OLIVEIRA, J. P. S.; SOUZA, J. **Estudo da inserção de cinzas de olaria em traços de argamassa para reboco.** Anais do 57º Congresso Brasileiro de Concreto (57º CBC/IBRACON, 2015). Disponível em https://www.researchgate.net/publication/296692129_ESTUDO_DA_INSERTAO_DE_CINZAS_DE_OLARIAS_EM_TRACOS_DE_ARGAMASSAS_PARA_REBOCO. Acesso: 01 de setembro de 2019.
6. LIMA JUNIOR, R. S.; NOGUEIRA NETO, I. D.; SOUZA, J. S.; AVELINO, V. K. G. R.. **Avaliação dos parâmetros da durabilidade dos eco tijolos.** XII Congresso Norte- Nordeste de Pesquisa e Inovação: CONNEPI, Recife/PE: 2018
7. LOVINS, A. B.; LOVINS, L. H.; HAWKEN, P. **A road map for natural capitalism.** Harvard Business Review, v. 77, n. 3, p. 145-158, 1999.
8. NOGUEIRA NETO, I. D., LIMA JUNIOR, R. S.; AVELINO, V. K. G. R.; SOUZA, J. S.. **Avaliação do desempenho mecânico de tijolos de solo-cimento contendo resíduos de olaria (cinzas).** In: Feira Brasileira de Ciências e Engenharia. São Paulo: 2018.
9. OHNISHI, S.; FUJITA, T.; CHEN, X.; FUJII, M. **Econometric analysis of the performance of recycling projects in Japanese Eco-Towns.** Journal of Cleaner Production, 2012.
10. SARACENI, A. V.; RESENDE, L. M. M.; JÚNIOR, P. P. A.; ROSA, M. P.; SERPE, L. F. **Variáveis da Simbiose Industrial: uma Alternativa de Desenvolvimento Sustentável para a Produção Industrial.** In: XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador: 2013.