

DOI: 10.33947/1981-741X-v20n1-4690

AVALIAR POR MEIO DA LITERATURA OS AVANÇOS A CONSCIÊNCIA AMBIENTAL REFERENTE AO RESÍDUO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)**EVALUATE THROUGH LITERATURE THE ADVANCES IN ENVIRONMENTAL AWARENESS REGARDING EXPANDED POLYSTYRENE WASTE (EPS)**Gabriel Sousa de Freitas¹

Submetido em: 10/05/2021

Aprovado em: 26/10/2021

RESUMO .

O presente artigo visa avaliar, por meio da literatura, os avanços da consciência ambiental referente ao resíduo de poliestireno expandido (EPS). O EPS representa um grande problema para o meio ambiente devido a geração de resíduo e o seu descarte ser realizado de forma incorreta. O descarte incorreto do resíduo prejudica a vida útil dos aterros sanitários e causa impactos ambientais. Apesar do EPS ser reciclável, sua reciclagem não é viável economicamente tornando seu descarte incorreto mais frequente. Alguns autores realizaram pesquisas para inserção do resíduo no próprio ciclo de atividade da construção civil, entretanto, se faz necessário a busca de mais pesquisas sobre o tema.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduo. Descarte incorreto. Reciclagem. Impactos ambientais. Consciência ambiental.

ABSTRACT.

This paper aims to evaluate, through literature, the advances in environmental awareness regarding expanded polystyrene (EPS) waste. Styrofoam represents a major problem for the environment due to waste generation and its incorrect disposal. Incorrect disposal of the waste impairs the life of landfills and causes environmental impacts. Although EPS is recycled, it is not economically feasible, making its incorrect disposal more frequent. Some authors have conducted research to insert the waste in the very cycle of civil construction activity, however, it is necessary to search for more research on the subject.

KEYWORDS: Waste. Incorrect disposal. Recycling. Environmental impacts. Environmental awareness.

¹ Mestrado em Análise Geambiental. Universidade Guarulhos.

INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é um dos setores que trazem desenvolvimento econômico e social para um país, entretanto é um gerador de impacto ambiental e social. Os impactos ambientais causados pela construção civil estão ligados em todo seu ciclo de atividade, desde a extração de matéria-prima até a geração de resíduos. Souza et al., (2015), considera que as atividades do setor influenciam de forma direta na economia pelo fato de serem grande geradora de renda, emprego e tributos.

Para Barbisan et al., (2011), algumas construções causam impactos que podem levar a mudanças no ecossistema ou até mesmo sua extinção, tais como inundações em grandes escalas, geração de ruídos, impermeabilização do solo, resíduos entre outros.

A geração de resíduos da construção civil (RCC) são decorrentes de atividades tais como: construção, demolição, reforma e escavações. A Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON) define que o RCC é todo resíduo gerado no processo construtivo, de reforma, escavação ou demolição (ABRECON, 2021).

De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) no seu panorama afirmou que no ano de 2019 o Brasil teve uma geração de aproximadamente 44,5 milhões de toneladas de RCC e uma média de 231,5 kg por habitante, por ano.

O gerenciamento do RCC é regulamentado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e pela Resolução CONAMA n°307/2002, bem como as suas alterações (Resolução CONAMA 348/04, 431/11, 448/12 e 469/15) que definem as diretrizes para prevenção de impactos ambientais.

Segundo De Moura et al. (2018), o poliestireno expandido (EPS) e o concreto são materiais que são frequentemente utilizados na construção civil, porém o descarte é realizado de forma incorreta. O uso do (EPS) se dá pelo fato de ser um dos materiais que é utilizado nos processos construtivos devido suas propriedades e características.

Diante do exposto, torna-se necessário, uma redução do descarte irregular do resíduo, a reciclagem do EPS, bem como o reuso do material. Para isso, o presente artigo visa avaliar por meio da literatura a conscientização do reuso do isopor na construção civil.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Resíduos Sólidos da Construção Civil

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) na sua NBR 10004/2004 define como resíduo sólido, resíduos no estado sólido ou semissólido que provém de atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas, serviços e varrição.

Já a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal N° 12.305, de agosto de 2010, dispõem dos princípios, objetivos, diretrizes e gerenciamento dos resíduos sólidos, através da criação da lei criou-se um marco para prevenção futura dos impactos causados pelo resíduo. Por meio da PNRS temos a definição de resíduos como:

“Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010).

A PNRS também define os resíduos sólidos pela sua origem, sendo que resíduos da construção civil são: “os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” (BRASIL, 2010).

O CONAMA em sua Resolução 307/2002, traz uma classificação bem mais detalhado referente ao RCC

separando em 4 classes sendo as Classe A, Classe B, Classe C e Classe D, conforme o Quadro 1.

Quadro 1- Classificação do RCC conforme Resolução CONAMA nº307/2002.

Classes	Descrição
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 etc.), 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;
B	são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (Redação dada pela Resolução nº 469/2015).
C	são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (Redação dada pela Resolução nº 431/11).
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. (Redação dada pela Resolução nº 348/04).

Fonte: BRASIL (2002).

Oliveira et al. (2011), afirmaram que a composição do RCC é variável em função de alguns fatores, tais como, região geográfica, tipo da obra e época do ano. Malia, Brito e Bravo (2011), no seu estudo mostram que existe uma variedade na composição do RCC, composto por frações de diversos tamanhos (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição do RCC.

Material	Composição dos RCC (%)			
	Perreira, 2002	Costa e Ursella, 2003	Maña I Reixach e Cusco, 2000	Bergsdal, Bohne e Brattebo, 2007
Betão, alvenaria e argamassa	58,3	84,3	85,0	67,24
Metais	8,3	0,08	1,8	3,63
Madeira	8,3	-	11,2	14,58
Plásticos	0,83	-	0,2	-
Asfalto	10	6,9	-	-
Outros	14,2	8,8	1,8	14,55

Fonte: MALIA; BRITO; BRAVO (2011).

Entender a composição do RCC é essencial para que o descarte ocorra de forma correta, o gerenciamento do RCC é importante para evitar grandes impactos no ecossistema, porém seu gerenciamento em alguns casos é falho. O resíduo da construção civil (RCC) é uma questão importante pelo fato de influenciar a área social e ambiental (ASLAM; HUANG; CUI, 2020).

Apesar de existirem normas regulamentadoras referentes à gestão do RCC, o descarte e o gerenciamento ocorrem de forma incorreta (FREITAS; BULBOVAS, 2020).

Poliestireno Expandido (EPS)

O Poliestireno Expandido (EPS), popularmente conhecido como “Isopor”, marca registrada, tem causado preocupação dentro dos canteiros de obra devido ao grande volume de resíduo gerado.

De acordo com Junior e Neto (2017), o EPS possui vantagens na construção civil em relação ao processo produtivo, flexibilidade e sustentabilidade da edificação e do canteiro podendo ser aplicado em solos, lajes, paredes e ser um material reutilizado, porém apresenta uma desvantagem que é o volume que ocupa, dificultando o armazenamento.

O gerenciamento do resíduo de EPS dentro do canteiro de obra é um fator importante para mitigar a degradação ambiental. O Setor da construção civil corresponde aproximadamente a 50% do consumo da produção brasileira de EPS e o Brasil têm um consumo por habitante de 0,49kg (TERMOVALE, 2016).

O descarte incorreto do EPS pela construção civil contribui para a degradação do meio ambiente, afinal, seu uso está associado ao ciclo de atividade do setor. O EPS apresenta um grande problema para o meio ambiente devido há falta de coleta adequada e não ser viável economicamente resulta no seu descarte incorreto (OLIVEIRA, 2013).

Verifica-se que o problema do resíduo do EPS não está limitado apenas pelo grande volume gerado, Tessari (2006) em seu estudo relata que:

“Estes resíduos vêm tendo na maioria das vezes disposição em aterros, o que acaba dificultando sua compactação e prejudicando a decomposição dos materiais biologicamente degradáveis, pois criam camadas impermeáveis que afetam as trocas de líquidos e gases gerados no processo de

biodegradação da matéria orgânica” (TESSARI, 2006).

Reaproveitamento do Material

Lima e Cabral (2013), no seu estudo afirmam que a reciclagem do RCC é uma alternativa para a redução do uso de recursos naturais, além da possível redução dos custos da construção e o volume final dos resíduos.

O setor da construção civil devido possuir uma grande quantidade e variedade de materiais que consome, seu setor tem a capacidade de absorver os resíduos de EPS através de materiais desenvolvidos por estes resíduos (TESSARI, 2006).

Apesar do EPS não ser um material biodegradável o produto pode ser 100% reciclável, mesmo depois do seu descarte podendo ser reciclado de diferentes formas, tais como, energética, mecânica e química (EPS, 2021).

O resíduo EPS gerado pela construção civil pode ser empregado dentro do próprio ciclo de atividade do setor como, por exemplo, a fabricação de concreto leve. Diversos autores têm estudados alternativas para o reuso do EPS, Macedo Neto et al., (2011), Rocha et al., (2020), Barom e Freitas (2016) estudaram meios para inserir o EPS no próprio ciclo de atividade da construção civil encontrando resultados satisfatórios.

O EPS apesar de ser um material reciclável não possui um interesse devido não possuir um interesse econômico. Oliveira (2013), afirma que no Brasil o EPS representa um problema ambiental, decorrente da não existência da coleta seletiva e inviabilidade econômica.

Consciência Ambiental

O descarte de EPS nos últimos anos tem despertado interesse no setor da construção civil, por ser reutilizável como agregado afim de garantir um baixo custo e alta significância na maioria dos projetos (BORGES; GONÇALVES JUNIOR; ALMEIDA, 2017).

Segundo Lima e Cabral (2013), nos últimos anos, a questão ambiental no setor da construção civil, têm se tornado mais importante pela falta dos recursos naturais, impactos ao meio ambiente além da geração e descarte incorreto dos resíduos.

O EPS mesmo descartado de forma irregular apresenta possibilidades de reuso e reciclagem. Aproximadamente cerca de 34,5 mil toneladas de EPS são reciclados anualmente no Brasil (EPS, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do EPS ser um material reciclável, nota-se que existe um descarte incorreto do material e este descarte está ligado ao fato do resíduo não possuir um interesse econômico. O setor da construção civil corresponde a metade do consumo de todo material produzido no Brasil e pode ser utilizado como alternativa para reaproveitamento do resíduo. Diversos autores estudam meios para que o EPS volte para o ciclo de atividades do setor, entretanto, existe há necessidade de se fazerem novas pesquisas para melhores alternativas em relação ao reaproveitamento do resíduo dentro do setor da construção civil.

REFERÊNCIAS

ABRECON - Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição. **O que é entulho**. São Paulo: Abrecon, [20--]. Disponível em: <https://abrecon.org.br/entulho/o-que-e-entulho/>. Acessado em: 03 fev 2021.

ASLAM, M. S.; HUANG, B.; CUI, L. Review of construction and demolition waste management in China and USA. *J Environ Manage*. v. 264, n. 110445, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32217323/>. Acessado em: 03 fev 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil- 2020**. São Paulo: ABRELPE, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004**: Resíduos Sólidos: classificação. Rio de Janeiro. 2004. 71p.

BARBISAN, A. O.; SPADOTTO, A.; DALLA NORA, D.; LOPES TURELLA, E. C.; DE WERGENES, T. N. Impactos ambientais causados pela construção civil. **Unoesc & Ciência – ACSA**, v. 2, n. 2, p. 173-180, 27 jan. 2011. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/acsa/article/view/745>. Acessado em: 03 fev 2021.

BAROM, N.; DE FREITAS, G. S. Poliestireno expandido (EPS) utilizado na fabricação de concreto. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS PARA O MEIO AMBIENTE, 5º, 2016, Rio Grande do Sul. **Anais...** Bento Gonçalves-RS, 2016.

BORGES, E.; GONÇALVES JUNIOR, E. L.; ALMEIDA, I. M. F. Isopedra, suas características físicas ante ao EPS-Poliestireno expandido. **Revista Científica de Ciências Aplicadas**, v. 4, n. 7, p. 66-77, 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União em 17 de julho de 2002, Brasília. DF.

BRASIL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Diário Oficial da União em 3 de Agosto de 2010, Brasília. DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/Lei/l12305.htm#:~:text=DISPOSI%C3%87%C3%95ES%20PRELIMINARES-,Art.,final%20ambientalmente%20adequada%20dos%20rejeitos. Acessado em: 04 fev 2021.

DE MOURA, E. M.; SALES, J. N. B.; BATISTA, M. S.; NASCIMENTO, N. C.; OLIVEIRA, J. M.; Concreto reciclado impregnado com polímero. **CIPEEX**, v. 2, p. 66-75, 2018. Disponível em: <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/CIPEEX/article/view/3025/1176>. Acesso em: 04 fev 2021.

EPS BRASIL. **EPS Isopor**: Tudo o que você precisa saber. São Paulo: EPS, 2021. Disponível em: <http://www.epsbrasil.eco.br/noticia/view/89/eps-isopor%C2%AE-tudo-o-que-voce-precisa-saber.html#:~:text=Apenas%20no%20Brasil%2C%20a%20produ%C3%A7%C3%A3o,%C3%A9%20o%20da%20constru%C3%A7%C3%A3o%20civil>. Acesso em: 25 mar 21.

FREITAS, G.S.; BULBOVAS, P. Os avanços da conscientização a respeito da coleta dos resíduos sólidos na construção civil. **Revista Geociências-UNG-Ser**, v. 19, n. 1, p. 15-21, 2020.

JUNIOR, L. N. A.; NETO, C. L. Viabilidade da aplicação do poliestireno expandido na construção civil. In: ENCONTRO REGIONAL DOS ESTUDANTES DE ENGENHARIA CIVIL, IV. **Anais...** João Pessoa: PB, 2017.

LIMA, A. S.; CABRAL, A. E. B. Caracterização e classificação dos resíduos de construção civil da cidade de Fortaleza (CE). **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 18, n. 2, p. 169-176, 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522013000200009&lng=en&nrm=iso. Acessado em: 16 mar. 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522013000200009>.

MACEDO NETO, M. C.; SOUZA, L. G. M.; GOMES, I. R. B.; MEDEIROS, L. C. Materiais compósitos à base de gesso e isopor para construção de casas populares. **HOLOS**, [S. l.], v. 5, p. 95-105, dez. 2011. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/658/488>. Acessado em: 28 fev. 2021. doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-41522013000200009>

doi.org/10.15628/holos.2011.658.

MALIA, M.; BRITO, J.; BRAVO, M. Indicadores de resíduos de construção e demolição para construções residenciais novas. **Ambient. constr. (Online)**, v. 11, n. 3, p. 117-130, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-86212011000300009>. Acessado em: 04 Fev. 2021.

OLIVEIRA, L.S. **Reaproveitamento de resíduos de poliestireno expandido (isopor) em compósitos cimentícios**. 2013. 75f. Dissertação (Mestrado em materiais e processos de fabricação) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de São João Del-Rei, 2013.

OLIVEIRA, M. E. D.; SALES, R. J. M.; OLIVEIRA, L. A. S.; CABRAL, A. E. B. Diagnóstico da geração e da composição dos RCD de Fortaleza/CE. **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 16, n. 3, p.219-224, set. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522011000300003&lng=pt&rm=iso. Acessado em: 16 mar. 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-41522011000300003>.

ROCHA, C.; JOHNSON, D.; MENDONÇA, F.; PONTES, G.; REIS, J.; DUARTE, R.; RIÇA, T.; SIMÕES, G.; LOPES, R.K. Utilização do agregado (isopor) no concreto. **Dialogos: economia e sociedade**, v. 4, n. 2, p. 86-93, 2020.

SOUZA, B. A.; OLIVEIRA, C. A. C.; SANTANA, J. C. O.; VIANA NETO, L. A. C.; SANTOS, D. G. Análise dos indicadores PIB nacional e PIB da indústria da construção civil. **Revista de Desenvolvimento Econômico-RDE**, v. 17, n. 31, 2015. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rde/article/view/3480>. Acessado em: 03 fev. 2021.

TERMOVALE- **O setor da construção civil é o principal mercado no uso de EPS (Isopor) - Poliestireno Expandido**. Disponível em: <https://www.termovale.com.br/pt-br/novidades-e-dicas/o-setor-da-construcao-civil-e-o-principal-mercado-no-uso-de-eps-isopor-poliestireno-expandido>. Acessado em: 23 mar. 2021.

TESSARI, J. **Utilização de Poliestireno Expandido e Potencial de Aproveitamento de seus Resíduos na Construção Civil**. 2006.102f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina. 2006.