

ÁREA TEMÁTICA: RESÍDUOS SÓLIDOS

PISO INTERTRAVADO CONFECCIONADO COM BORRACHA DE PNEUS INSERVÍVEIS

Jaiane dos Santos Pastor¹ (jaianedossantosp@gmail.com), Gabrielly da Mota Nunes² (gabriellymota@hotmail.com), Adrielle Medeiros Barros³ (adriellemb@hotmail.com)

1 Centro universitário de João Pessoa

2 Centro universitário de João Pessoa

3 Centro universitário de João Pessoa

RESUMO

A construção civil é um dos setores que mais ocasionam impactos ambientais devido à grande geração de resíduos, visto que faz uso em abundância dos recursos naturais. De forma a reverter essa problemática, torna-se necessário a aplicação de alternativas para reduzir a geração de resíduos, como a reciclagem e/ou reutilização, prolongando a sua vida útil e consequentemente, diminuindo os danos causados. O pneu possui um maior tempo de decomposição, além de ser um material que realizam o descarte inadequado, tornando um material prejudicial ao meio ambiente. Com isso, para reduzir esse impacto, foram desenvolvidas tecnologias para reciclagem dos pneus usados, como em piso intertravados, formando um ligante asfáltico modificado com borracha de pneu. Desse modo, a pesquisa de caráter bibliográfico, apresenta como objetivo abordar o uso da reciclagem da borracha de pneus inservíveis como material para confecção de pisos intertravados, visando explicitar a importância da sua relação com o meio ambiente, além da eficiência dessa tecnologia. Em síntese, estudos mostram que essa alternativa apresenta respostas positivas, desde ao ponto de vista sustentável, quanto as características necessárias para utilização. Ressalta-se que o uso desse resíduo gera características superiores aos ligantes comuns, entretanto, a borracha altera a resistência à compressão, diminuindo a resistência mecânica.

Palavras-chave: Pneu; Intertravado; Resíduo.

INTERLOCKED FLOOR MADE WITH RUBBER INSERABLE TIRES

ABSTRACT

Civil construction is one of the sectors that most cause environmental impacts due to the large generation of waste, since it makes abundant use of natural resources. In order to reverse this problem, it is necessary to apply alternatives to reduce the generation of waste, such as recycling and / or reuse, extending its useful life and consequently reducing the damages caused. The tire has a longer time of decomposition, besides being a material that carry out the proper disposal, making a material harmful to the environment. In order to reduce this impact, technologies for recycling used tires, such as interlocking tires, have been developed to form an asphalt binder modified with tire rubber. In this way, the bibliographical research aims to approach the use of rubber recycling of waste tires as material for confection of interlocked floors, aiming to explain the importance of its relationship with the environment, as well as the efficiency of this technology. In summary, studies show that this alternative presents positive responses, from the sustainable point of view, as well as the characteristics required for use. It is emphasized that the use of this residue generates characteristics superior to the common binders, however, the rubber changes the resistance to compression, reducing the mechanical resistance.

Keywords: Tire; Interlocked; Residue.

1. INTRODUÇÃO

O termo desenvolvimento sustentável vem sendo colocado em prática através de inovações fundamentadas nos três pilares correspondentes ao seu conceito: econômico, social e ambiental

com o intuito principal de garantir a integridade do planeta, da natureza e da sociedade no decorrer das gerações. O ramo da construção civil é conhecido por além de possibilitar o desenvolvimento industrial de um país, ser um dos setores que mais geram resíduos em excesso e provocam impactos irreversíveis ao meio ambiente, portanto se faz necessário reduzir a geração de resíduos, os transformarem em novos produtos ou aplicar novamente na mesma função ou em diversas outras possibilidades de uso, prolongando a sua vida útil, diminuindo assim consideravelmente os danos causados. O pneu representa um dos materiais, prejudiciais ao meio ambiente por apresentar um maior tempo de decomposição e existir inúmeros registros do seu descarte inadequado, por isso houve a necessidade de desenvolver tecnologias para reutilização, reciclagem e valorização de pneus usados, sua utilização como piso intertravado confeccionado se apresenta como uma alternativa relevante e possível. Na tentativa de buscar atualizações científicas sobre o tema, esse artigo através de uma revisão de literatura pretende evidenciar a importância da reutilização do material consequentemente as contribuições positivas que geram a sociedade.

2. OBJETIVO

A presente pesquisa tem como intuito explicar a importância da utilização do pneu de borracha reciclado na confecção de pisos intertravados, por meio de publicações e contribuições científicas já existentes, permitindo constatar as vantagens que seu reuso proporciona e a relevância da sua correlação com o meio ambiente.

3. METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se por uma pesquisa revisão da literatura constituída por consultas em artigos e dissertações a respeito de trabalhos relevantes publicados sobre o uso da reciclagem da borracha de pneus inservíveis como material para confecção de pisos intertravados, tendo como finalidade conhecer e atualizar as contribuições científicas sobre o assunto em questão e verificar a importância da sua relação com o meio ambiente, que visa o desenvolvimento local e os cuidados de sua permanência para as gerações futuras.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Destino de pneus inservíveis

Desde os primórdios temos dificuldades em destinar resíduos corretamente, diversas vezes desconhecemos o material que descartamos e não sabemos o quanto ele pode ser benéfico mesmo em estado aparentemente de desuso. Com o elevado acúmulo de lixo e a necessidade de inovações, a busca por soluções cresce gradualmente, dentre esses resíduos temos o pneu de borracha inservíveis, que é o estágio onde o pneu não tem condições de reforma, uma vez que fornecer uma disposição final para os mesmos é um problema muito complexo e a decomposição do material é de longo período, a fabricação e uso tem crescido consideravelmente ao longo dos anos devido o aumento da industrialização e consequentemente do setor automotivo. Referente a necessidade de transformar a peça em matéria prima, muitos programas de reciclagem têm sido desenvolvidos com o objetivo de implantar pontos de coleta para a destinação dos pneus inservíveis, que recebem disposição final tecnológica, podendo ser por coprocessamento, granulação, laminação ou pirólise.

Segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (2018), no ano 2017 os municípios, em maioria com população acima de 100 habitantes, cadastraram 1718 pontos de coleta de pneus inservíveis no Brasil, apenas 12 municípios não foram declarados pontos de coleta, conforme mostra a Figura 1, que mostra os pontos de coleta por estado.

Figura 1. Pontos de coleta de pneus inservíveis por estado



Fonte: IBAMA (2018)

4.2 Aplicações do resíduo do pneu inservíveis em piso intertravado

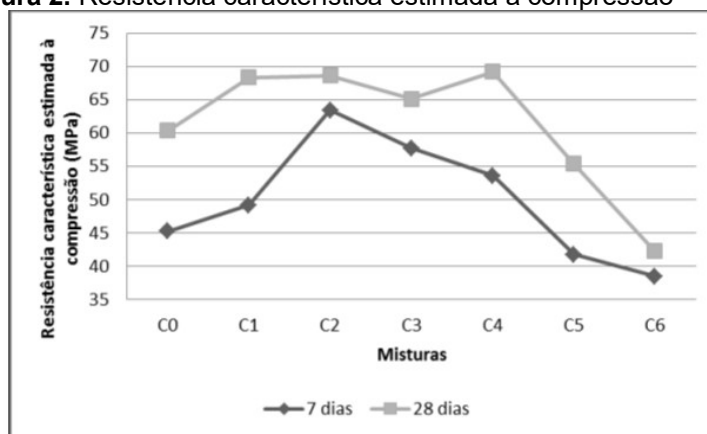
De acordo com diversos estudos, o uso do resíduo do pneu em pisos intertravados trouxe respostas positivas, Masson et. Al. (2017) em seus estudos o revestimento de asfalto modificado com borracha (Ecoflex B) foi comparado com material betuminoso (sem borracha), onde o primeiro apresentou: valores de ponto de fulgor mínimo de 3% menores que o do material betuminoso, este aquecido a altas temperaturas pode apresentar risco a trabalhadores; Penetração menor, sendo mais rígido que o ligante comum; Resultados positivos em relação a recuperação elástica retornando a forma original após a retirada de cargas, com resistência à deformação superior aos outros ligantes. O resultado obtido pelos pesquisadores foi satisfatório, observaram que o asfalto-borracha possui características superiores aos ligantes comuns.

O trabalho realizado por Mellone, Santos e Shibaó (2013) caracteriza-se como estudo teórico-descritivo, onde foi realizado uma pesquisa de tecnologias utilizadas no Brasil para a reutilização, reciclagem e valorização energética ligadas aos pneus, mas com destaque na tecnologia do ligante asfáltico modificado com borracha de pneu. O resultado foi que, apesar de algumas desvantagens: emissão de gases de efeito estufa no processamento das borrachas do pneu e custo acima de 30% em relação ao asfalto tradicional, o ligante asfalto-borracha mostrou-se uma alternativa ambientalmente adequada, pois prolonga a vida útil do pavimento, reduz os custos com manutenção, melhor aderência pneu-pavimento, minimização dos riscos de aquaplanagem em dias de chuva e etc.

Silva et. Al. (2017) efetuaram uma análise da variação de resistência a compressão simples com substituição de agregado miúdo (areia) por resíduos de borracha proveniente de pneus na fabricação de pisos intertravados, onde empregaram diferentes proporções com análise em período de 7 e 28 dias. Sete dosagens foram examinadas, sendo a mistura de referência (C0) de traço em

massa 1:0,77:2,33:1,11:0,43 (cimento: areia: pó de pedra: brita 0: água). Nas outras misturas, parte da areia foi substituída pelo resíduo de borracha nas seguintes porcentagens em massa: 2,5% (C1), 5,0% (C2), 7,5% (C3), 10% (C4), 20% (C5) e 50% (C6), na Figura 2 são mostrados os valores de resistência à compressão das peças em de 7 e aos 28 dias. Notaram que a quantidade de borracha adicionada altera consideravelmente os valores de resistência a compressão das peças, pois os pisos intertravados de concreto com porcentagens de 10% da troca do agregado miúdo pela borracha obtiveram aumento de resistência em relação ao traço de referência, com valor de 50MPa possibilitando o uso em pavimentos de tráfego pesado, já os pisos intertravados que tiveram substituição do material convencional por borracha de 20% e 50% tiveram resistência à compressão simples inferior em relação ao traço de referência, com valores maiores que 35Mpa, porém menores que 50 MPA podendo ser aplicado em pavimentos de tráfego leve. Portanto, consideraram que é viável a utilização do piso intertravado com adição da borracha de pneus em sua fabricação, contribuindo para minimizar os impactos do meio ambiente sem perder as características necessárias.

Figura 2. Resistência característica estimada à compressão



Fonte: Silva et. Al. (2017)

Silva (2016) avaliou através de experimentos o comportamento de compressão dos pisos intertravados com a adição de resíduo da construção e borracha inservível, que ao desmoldar os pavimentos as extremidades estavam frágeis onde havia borracha, ocorrendo a separação dos resíduos de pneus, porém no ensaio de compressão observou que os resíduos de borracha estavam presentes no interior, deixando coeso a mistura, conforme figura 3.

Figura 3. Resistência característica estimada à compressão



Fonte: Silva (2016)

Apesar da resistência mecânica ter sido inferior a prevista em norma, devido a substituição de 20% do cimento por resíduos de pneus inservíveis, que influencia na durabilidade e resistência, obteve resultados satisfatórios. Chegou à conclusão que seu experimento é aconselhável para locais de baixa circulação sem a o tráfego de veículos de transporte.

Lintz et al. (2010) que em ensaios na fabricação de pisos intertravados, exposto na figura 4, com adição do resíduo da borracha, notaram substituição de mais de 7,5% de agregado miúdo natural pelo resíduo de borracha interfere consideravelmente o resultado das resistências à compressão e à tração, porém a adição de até 2,5% de resíduo de borracha ao concreto, na fabricação de pisos intertravados, é uma alternativa tecnicamente viável, que perdem pouca resistência relacionado a fabricação convencional, no entanto devem ser utilizados em áreas de tráfego leve.

Figura 4. Pisos intertravados ensaiados



Fonte: Lintz et al. (2010)

5. CONCLUSÃO

Diante do exposto, uma das maiores problemáticas vigentes para o meio ambiente é a geração dos resíduos em conjunto com o seu descarte inadequado. Aliado a esse problema, o pneu se mostra um material de disposição final complexa, conseqüentemente, acarretando em descartes incorretos e se tornando prejudicial ao meio ambiente. Com isso, ao longo da pesquisa verificou-se que

estudos feitos com esse material apresenta contribuições benéficas quanto ao seu uso em pisos intertravados, obtendo características superiores aos ligantes comuns, redução com manutenção, prolongamento da vida útil do pavimento, além de ser uma alternativa ambientalmente correta. Entretanto, a borracha altera a resistência a compressão do piso intertravado, podendo interferir no tipo de veículo que pode trafegar no pavimento, além de emitir gases de efeito estufa no processamento das borrachas do pneu e obter custo acima de 30% em relação ao asfalto tradicional, sendo mais indicado para áreas de baixa circulação.

REFERÊNCIAS

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Relatório de pneumáticos: Resolução Conama nº 416/09: 20178 (anobase 2017) / Diretoria de Qualidade Ambiental. – Brasília: Ibama, 2018 75 p.

LINTZ, Rosa Cristina Cecche et al. Avaliação do comportamento de concreto contendo borracha de pneus inservíveis para utilização em pisos intertravados. Engenharia Civil - UM , [S. l.], n. 37, p. 17-26, 2010. Disponível em: [http://www.civil.uminho.pt/revista/artigos/n37/Artigo%202%20\(pag17-26\).pdf](http://www.civil.uminho.pt/revista/artigos/n37/Artigo%202%20(pag17-26).pdf). Acesso em: 5 mar. 2019.

MASSON, Terezinha Jocelen et al. Asfalto-Borracha: Incorporação de Pneus no Asfalto. Health and Environment World Congress , Vila Real, Portugal, v. 22, n. 40, p. 66-71, 12 jul. 2017. Disponível em: <http://www.copec.eu/shewc2017/proc/works/14.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2019.

MELLONE, Gláucia ; SANTOS, Mário Roberto; SHIBAO, Fabio Ytoshi. Pavimentação de rodovias com a utilização de resíduos de pneus inservíveis. Revista Eletrônica Gestão e Serviços, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 489-508, 12 jun. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/274267406_Pavimentacao_de_Rodovias_com_a_Utilizacao_de_Residuos_de_Pneus_Inserviveis. Acesso em: 20 fev. 2019.

SILVA, Ana Paula. Fabricação e análise de pavimentos intertravados (pavers) utilizando resíduos de borracha de pneus inservíveis e resíduos de construção civil e demolição (RCD) como agregado miúdo. 2016. 29 p. Monografia (Graduação em Engenharia civil) - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos - SP, 2016. Disponível em: <http://biblioteca.univap.br/dados/000030/000030e1.pdf>. Acesso em: 4 mar. 2019.

SILVA, Fabiana Maria et al. Avaliação da resistência mecânica de pisos intertravados de concreto sustentáveis (PICS). Revista Matéria, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 1-11, 1 set. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rmat/v22n1/1517-7076-rmat-22-01-e11778.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2019.