



“A INFLUÊNCIA DO AGREGADO RECICLADO ORIUNDO DE POSTES DE CONCRETO NA FABRICAÇÃO DE PAVIMENTOS INTERTRAVADOS EM SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO AGREGADO MIÚDO (AREIA) EM RELAÇÃO A RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO E POROSIDADE.”

Vitória Regina Muller ¹

Emanoel dos Santos de Almeida ²

Igor Ruver Vercelino ³

William Casali Sartori ⁴

Luis Cesar da Cruz de Souza ⁵

Jamile da Rosa Storch ⁶

Instituição: Instituto Estadual de Educação Guilherme Clemente Koehler.

Modalidade: Relato de Pesquisa.

Eixo Temático: Engenharias.

1. Introdução:

O crescimento da população urbana e o consequente aumento da demanda por infraestrutura têm intensificado os impactos ambientais associados à construção civil. Esse setor é responsável por consumir entre 40% e 75% dos recursos naturais extraídos no Brasil. Tais números evidenciam a urgência de soluções inovadoras para minimizar o desperdício, reaproveitar materiais e inserir práticas sustentáveis.

O presente trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade técnica e ambiental da utilização de postes de concreto descartados incorretamente como substituto parcial da areia natural na fabricação de pavimentos intertravados (pavers). A justificativa está na busca por alternativas sustentáveis que conciliem desempenho técnico, economia de recursos e redução de impactos ambientais. A proposta também se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas.

¹ Estudante do Técnico de Edificações do I. E.E. Guilherme Clemente Koehler - vitória-6541125@estudante.rs.gov.br

² Estudante do Técnico de Edificações do I. E.E. Guilherme Clemente Koehler - emanoeldossantoss2019@gmail.com

³ Estudante do Técnico de Edificações do I. E.E. Guilherme Clemente Koehler - igorruvercelino@gmail.com

⁴ Estudante do Técnico de Edificações do I. E.E. Guilherme Clemente Koehler - william-csartori@educar.rs.gov.br

⁵ Professor do Técnico de Edificações do I. E.E. Guilherme Clemente Koehler - luissoza570@gmail.com

⁶ Professora do Técnico de Edificações do I. E.E. Guilherme Clemente Koehler - jmilestorch@gmail.com

2. Procedimentos Metodológico:

O desenvolvimento da pesquisa envolveu tanto levantamento teórico quanto atividades práticas. Inicialmente, realizou-se uma revisão bibliográfica a fim de fundamentar conceitos sobre pavimentos intertravados, peças de concreto, reciclagem de resíduos e impactos da extração irregular de areia.

Na etapa prática, foi realizada uma visita técnica à Cooperativa de Energia e Desenvolvimento Ijuí (CERILUZ), localizada em Ijuí/RS, onde foi possível observar o processo de descarte de postes de concreto em fim de vida útil. Esses materiais, que normalmente permanecem acumulados em pátios, foram coletados e levados para processamento. O procedimento incluiu a desintegração manual dos postes, com remoção das armaduras de aço, seguida da moagem e peneiramento, obtendo-se assim o agregado miúdo reciclado.

Com esse material, elaborou-se um traço de concreto de resistência característica de 35 MPa, adotando a proporção 1:1,75:1,83:0,70 (cimento: areia: brita 0:água). Foram realizadas duas variações: substituição de 15% e de 30% da areia natural pelo agregado reciclado. Para cada composição, produziram-se nove blocos intertravados (pavers) de dimensões 20 × 10 × 6 cm, moldados manualmente em fôrma plástica tripla.

Após período adequado de cura, os pavers foram submetidos a ensaios no Laboratório de Engenharia Civil da UNIJUI. Os testes contemplaram: Absorção de água, conforme a NBR 9781/2013, que estabelece limite médio de 6% e máximo individual de 7% e Resistência à compressão, também seguindo a NBR 9781/2013, com preparação por capeamento, imersão em água por 24 horas e ensaio aos 28 dias.

Todo o processo foi desenvolvido de forma coletiva em ambiente acadêmico, envolvendo discussão, organização dos dados e registro sistemático dos resultados para análise crítica.

3. Resultados e Discussões

Os ensaios laboratoriais demonstraram que a substituição parcial da areia por agregado reciclado oriundo de postes de concreto de maneira manual (método manual) não comprometeu o desempenho técnico dos pavers, já os ensaios feitos com a vibro prensa (método mecânico) atingiram a resistência desejada. Tanto nos testes de absorção de água quanto nos de resistência à compressão (Tabelas 01 a 05).

Tabela 01: Resistência a compressão traço com 15% de substituição aos 28 dias no método manual.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO (MPA)
1	7,82
2	7,79
3	6,18
4	5,24
5	9,62
6	11,39
RESISTÊNCIA MÉDIA=	8,00
DESVIO PADRÃO=	2,24
RESISTÊNCIA FINAL CARACTERÍSTICA A COMPRESSÃO=	5,94

Fonte: Própria

Tabela 02: Resistência a compressão traço com 30% de substituição aos 28 dias no método manual.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO (MPA)
1	10,75
2	8,41
3	11,52
4	10,05
5	11,17
6	9,62
RESISTÊNCIA MÉDIA=	10,25
DESVIO PADRÃO=	1,30
RESISTÊNCIA FINAL CARACTERÍSTICA A COMPRESSÃO=	9,04

Fonte: Própria

Tabela 03: Resultados ensaio de absorção de água (%) no método manual.

CORPO DE PROVA	TRAÇO	
	15% DE SUBSTITUIÇÃO	30% DE SUBSTITUIÇÃO
1	12,38	11,68
2	11,31	13,61
3	12,32	11,15
MÉDIA=	12,00	12,14

Fonte: Própria

Tabela 04: Resistência a compressão traço com 15% de substituição aos 28 dias no método mecânico.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO (MPA)
1	40,82
2	37,79
3	40,18
4	39,24
5	39,62
6	38,39
RESISTÊNCIA MÉDIA=	39,34
DESVIO PADRÃO=	1,26
RESISTÊNCIA FINAL CARACTERÍSTICA A COMPRESSÃO=	38,08

Fonte: Própria

Tabela 05: Resistência a compressão traço com 30% de substituição aos 28 dias no método mecânico.

CORPO DE PROVA	RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO (MPA)
1	37,75
2	36,41
3	38,52
4	37,05
5	39,17
6	37,62
RESISTÊNCIA MÉDIA=	37,75
DESVIO PADRÃO=	0,98
RESISTÊNCIA FINAL CARACTERÍSTICA A COMPRESSÃO=	36,77

Fonte: Própria

Do ponto de vista ambiental, os benefícios são expressivos. Primeiramente, o reaproveitamento de postes de concreto contribui para reduzir o acúmulo de resíduos sólidos em pátios das concessionárias de energia. Além disso, a substituição parcial da areia natural diminui a pressão sobre os recursos minerais, combatendo, ainda que indiretamente, a extração irregular de areia — uma prática que causa erosão, assoreamento, degradação de ecossistemas aquáticos e prejuízos à biodiversidade.



Outro aspecto relevante refere-se ao alinhamento com práticas de economia circular. Ao reinserir no ciclo produtivo um material que seria descartado, promove-se não apenas a redução de impactos ambientais, mas também a possibilidade de geração de valor econômico, visto que o agregado reciclado pode substituir parte dos insumos tradicionais, geralmente mais onerosos.

4. Conclusão

A pesquisa possibilitou comprovar que a utilização de postes de concreto descartados como agregado reciclado em pavimentos intertravados é uma solução tecnicamente viável e ambientalmente relevante. A substituição parcial da areia natural por até 30% de resíduo reciclado mostrou-se eficiente, mantendo os pavers dentro dos padrões exigidos pelas normas brasileiras.

Além da eficiência técnica, a proposta representa um avanço em termos de sustentabilidade, pois reduz a extração de areia, incentiva o reaproveitamento de resíduos sólidos e promove a economia de recursos naturais. Dessa forma, o trabalho alcançou seu objetivo ao demonstrar que a engenharia civil pode adotar soluções inovadoras e alinhadas aos ODS da ONU, conciliando desempenho construtivo, preservação ambiental e responsabilidade social.

Portanto, a implementação dessa prática em escala ampliada pode contribuir para cidades mais sustentáveis, fortalecer a cultura de reaproveitamento na construção civil e abrir caminho para novas pesquisas envolvendo outros tipos de resíduos reciclados.

5. Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9781: Peças de concreto para pavimentação – Especificação e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15953: Pavimento intertravado de concreto – Execução. Rio de Janeiro, 2011.

FIORITI, C. F. Pavimentos intertravados de concreto: critérios de dimensionamento e aplicabilidade. São Paulo: IPT, 2007.

SINAPI. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Caixa Econômica Federal, 2017.