



Extensão e ressocialização: estudo de dosagem experimental para fabricação de pavers

Neusa Aparecida Munhak Beltrame | neusa.beltrame@ifsc.edu.br¹

Ana Julia Meneguzzo | ana.jm12@ifsc.edu.br²

Camila Fernandes Komochena | camila.fk@ifsc.edu.br³

Daiane Caroline Wagner | daiane.caroline@ifsc.edu.br⁴

Cinthia Wambier Adimari | cinthia.adimari@ifsc.edu.br⁵

Cassiano da Silva | cassiano.silva@ifsc.edu.br⁶

Financiamento interno (2025_PROEX 28 fomento às atividades de extensão do Câmpus Canoinhas)
Trabalho de Extensão
DT 3 - Educação, Cidadania, Desenvolvimento Social e Práticas Inclusivas

Resumo:

Os pavers são blocos de concreto utilizados na pavimentação. Esses elementos pré-fabricados devem atender a norma NBR 9781-1:2026, que abrange aspectos como precisão das dimensões e resistência mecânica. Na Unidade Prisional Avançada de Canoinhas - UPA, os pavers são produzidos por pessoas em situação de privação de liberdade sem controle tecnológico. Assim, esta etapa do projeto teve como objetivo melhorar a qualidade dos blocos produzidos e apresentar um método prático para permitir uma dosagem que atenda aos requisitos de norma, especificamente a resistência à compressão. A produção envolveu os estudantes do curso Técnico em Edificações, técnicos e docentes. Os resultados indicaram que o traço T1 apresentou resistência à compressão satisfatória (38,25 MPa) e boa trabalhabilidade para reprodução dos pavers. O projeto também contribuiu para o aprimoramento do saber teórico e prático dos estudantes, estimulou competências de análise crítica e de comunicação, além de fortalecer a interação com a comunidade externa, possibilitando uma futura reinserção social e até redução da reincidência criminal.

Palavras-chave: paver; concreto; dosagem; resistência à compressão.

Introdução

Os pavers são elementos de concreto pré-fabricados usados na pavimentação, compostos por cimento, areia, água e aditivos, e se destacam pelo sistema de intertravamento que proporciona resistência e distribuição dos esforços. Esses elementos representam uma alternativa sustentável, fácil de manter, reaproveitável e permite a

¹ Docente do Eixo de Infraestrutura/Edificações do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Canoinhas.

² Estudante do curso Técnico em Edificações Integrado do Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Canoinhas.

³ Estudante do curso Técnico em Edificações Integrado do Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Canoinhas.

⁴ Docente do Eixo de Infraestrutura/Edificações do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus de Canoinhas.

⁵ Docente do Eixo de Infraestrutura/Edificações do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus de Canoinhas.

⁶ Servidor do Eixo de Infraestrutura/Edificações do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Canoinhas.

drenagem nas áreas urbanas. Em Canoinhas-SC, a UPA realiza iniciativas voltadas à fabricação de pavers, envolvendo pessoas em situação de privação de liberdade, o que ajuda na sua reintegração social e desenvolvimento de competências na área da construção civil, além de contribuir para a diminuição da reincidência criminal. Entretanto, o processo atual de produção carece de um controle preciso na dosagem dos insumos, o que pode comprometer a resistência à compressão dos blocos. Em uma avaliação inicial, as resistências oscilaram entre 6,7 e 16,8 MPa, valores que estão muito abaixo do padrão exigido pela norma técnica.

Segundo a NBR 9781-1 (ABNT, 2026), a resistência dos pavers utilizado na pavimentação para tráfego de pedestres e veículos leves deve ser igual ou superior a 35 MPa. Isso implica em controle rigoroso dos materiais, proporção, moldagem e cura, além das dimensões e planicidade precisa para assegurar o intertravamento. Assim, nota-se que o método de dosagem é fundamental para garantir que os pavers atendam aos requisitos estruturais e funcionais exigidos na pavimentação urbana. No entanto, o controle *in loco* nem sempre pode ser realizado devido à ausência de conhecimentos técnicos e ferramentas adequadas para medição. Neste contexto, esta etapa do projeto teve como objetivo aprimorar a qualidade dos pavers com a participação dos estudantes e apresentar um método prático que permite a produção dos blocos de qualidade em um ambiente com recursos tecnológicos limitados.

O IFSC-Campus Canoinhas dispõe de infraestrutura adequada para a realização dos testes, além de oferecer o curso técnico em edificações que prioriza a formação cidadã e crítica, preparando o profissional tanto para o mercado de trabalho quanto para a continuidade dos estudos em nível superior. A atividade está conectada às disciplinas de Materiais de Construção e Práticas Construtivas, integrando teoria e prática e fortalecendo a formação técnica e científica, além de promover a sustentabilidade urbana e capacitação profissional na comunidade.

Fundamentação teórica e público envolvido

A Unidade Prisional Avançada de Canoinhas (UPA) desenvolve atividades voltadas à confecção de pavers, realizadas com a participação das pessoas privadas de liberdade. Essa prática, constitui-se em uma importante estratégia de ressocialização, pois possibilita aos internos o desenvolvimento de habilidades técnicas específicas da construção civil. Ao

proporcionar capacitação profissional, a iniciativa amplia as perspectivas de empregabilidade após o cumprimento da pena, favorecendo a reinserção social e contribuindo para a redução da reincidência criminal (Costa, 2020). Os pavers são blocos de concreto pré-fabricados usados principalmente na pavimentação urbana, como em passeios públicos, praças e estacionamentos. O concreto é um material de construção resultante da mistura, em quantidades racionais, de aglomerantes (cimento), agregados (areia e pedra) e água, que depois de misturados, devem apresentar plasticidade adequada para manuseio, transporte e lançamento em fôrmas (Ambrozewicz, 2012). A dosagem desses materiais pode ser definida como o processo de seleção dos componentes adequados e a determinação de suas proporções com o objetivo de produzir um concreto econômico que tenha boas propriedades, particularmente trabalhabilidade, resistência e durabilidade (Neville, 2013). No caso do pavers, a resistência mecânica deve atender à NBR 9781-1:2026, que estabelece que, para tráfego de pessoas e veículos leves, a resistência à compressão aos 28 dias deve ser pelo menos 35 MPa, enquanto para veículos especiais que causam maior desgaste, essa resistência deve ser no mínimo 50 MPa. Portanto, a resistência à compressão é um indicador importante que dá uma ideia geral da qualidade do concreto (Neville, 2013), neste caso do paver.

Procedimentos metodológicos

Este trabalho se limita a produção de pavers para avaliar a resistência à compressão, destinados ao tráfego de pedestres e veículos leves. Essa etapa do projeto abrangeu práticas experimentais colaborativas com o intuito de atender as exigências da NBR 9781-1 (ABNT, 2026), envolvendo docentes, técnicos e bolsistas do Curso de Edificações. Diversos ensaios de “tentativa e erro” foram conduzidos, dado que as características dos materiais variam de uma região para outra. Os testes foram realizados no laboratório de materiais do IFSC, equipado com prensa, balança e outros equipamentos necessárias para fabricação dos blocos.

Para produção do concreto, o cimento Portland CPV-ARI-RS foi usado como aglomerante e, areia natural e pedrisco como agregados miúdo e graúdo, respectivamente. Além disso, pó de pedra (partículas < 4,75 mm) e aditivo superplastificante foram incorporados ao concreto. O aditivo foi usado como redutor de água nas misturas de

concreto. A menor quantidade de água foi necessária para que os blocos pudessem ser desmoldados logo após a moldagem. Areia fina (partículas < 0,6 mm) também foi usada em alguns traços. As diferentes dosagens do concreto foram nomeadas de T1 (traço 1), T2 (traço 2) e T3 (traço 3). A Tabela 1 apresenta a configuração dos traços e a quantidade de materiais usados nos testes.

Tabela 1 - Traço e composição dos concretos, em gramas.

Traço do concreto	Cimento	Areia fina	Areia Média	Pó de pedra	Pedrisco	Água	Aditivo
T1 (1: 1,7: 1,74: 2,11: 0,50)	500,00	--	850,00	870,00	1056,00	250,00	5,00
T2 (1: 0,55: 1,13: 1,74: 2,11: 0,50)	500,00	273,00	565,00	870,30	1056,00	250,00	5,00
T3 (1: 1,0: 2,05: 2,10: 0,95: 0,54)	552,00	546,00	1130,00	1160,30	528,00	300,00	5,52

Fonte: elaborado pelos autores.

Inicialmente, os materiais do concreto foram misturados manualmente à seco e a água adicionada aos poucos até obter uma mistura homogênea. Em seguida, amostras com dimensões de 10 x 20 cm foram moldadas utilizando moldes metálicos e compactadas em três camadas. Após o nivelamento da superfície, as amostras foram desmoldadas e mantidas no laboratório por um período de 7 dias para cura ao ar, sendo então rompidas em uma prensa hidráulica EMIC, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Mistura, moldagem e teste de resistência à compressão.



Fonte: elaborado pelos autores.

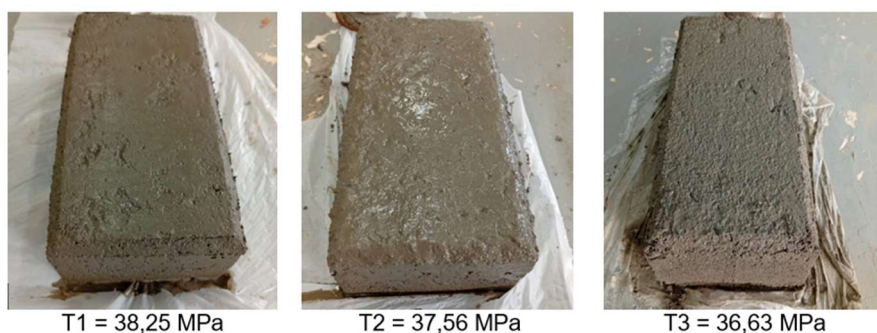
Para estabelecer um método prático de dosagem, a massa unitária no estado solto (M_u) e o volume (V) necessário para uma betonada de concreto com 50 kg de cimento foram determinados, utilizando a fórmula: $M_u = m/V$, onde “m” representa a massa do

material. Esse método é baseado na quantidade de material em volume em vez de massa, o que torna a dosagem mais precisa e simples no canteiro de produção. Os dados foram tratados estatisticamente pela análise de variância ANOVA, com nível de significância de 5%.

Resultados e discussões

A Figura 2 apresenta os três tipos de concreto produzidos. A formulação T1 demonstrou a maior facilidade para moldagem, enquanto a mistura T3 se apresentou excessivamente seca, o que dificultou o processo de moldagem devido a maior quantidade de partículas finas. As resistências à compressão dos blocos de concreto T1, T2 e T3 foram de 38,25 MPa, 37,56 MPa e 36,63 MPa, respectivamente. Embora não haver diferenças estatísticas significativas nas resistências à compressão dos concretos avaliados, a dosagem T1 foi selecionada para a fabricação dos pavers e conversão do traço em volume, visando otimizar a produção pelos detentos na UPA, devido à sua maior facilidade de moldagem.

Figura 2 - Blocos de concreto produzidos.



Fonte: elaborado pelos autores.

A Tabela 2 apresenta os resultados das massas unitárias, volume dos materiais e dimensões das padiolas, enquanto a Figura 3 ilustra as padiolas (A) e (B). A Tabela 2 mostra que o traço otimizado para produção de uma betonada de concreto em volume é de: 1 saco de cimento (50 kg), 2 padiolas (A) de areia média, 2 padiolas (A) de pó de pedra, 3 padiolas (B) de pedrisco, 5 litros de água e 500 ml de aditivo superplastificante. Esse método prático possibilita um controle mais rigoroso na dosagem de concreto usado na

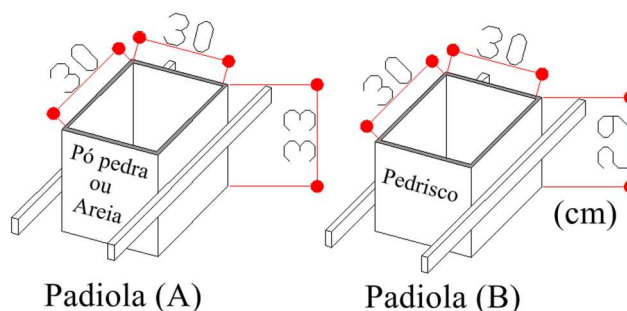
fabricação dos pavers, dispensando o uso de balanças ou equipamentos de medição mais avançados.

Tabela 2 - Conversão do traço em volume.

Materiais	Massa unitária (kg/m³)	Quantidade (kg)	Volume (m³)	Dimensões do recipiente	Traço em volume
Cimento	--	50,00	--	Saco	1
Areia média	1438,98	85,00	0,059	Padiola (A): 30 x 30 x 33 cm	2
Pó de pedra	1478,21	87,00	0,059	Padiola (A): 30 x 30 x 33 cm	2
Pedrisco	1344,81	105,60	0,078	Padiola (B): 30 x 30 x 29 cm	3
Água	--	25,00	--	Galão: 5 litros	1
Aditivo	--	0,50	--	Garrafa: 500 ml	1

Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 3 - Padiolas (A) e (B).



Fonte: elaborado pelos autores.

Considerações finais

O projeto alcançou resultados importantes ao integrar ensino, pesquisa e extensão, enfatizando as dosagens experimentais e a fabricação de pavers que cumprem as normas técnicas, especificamente a resistência à compressão. A formulação T1 mostrou um desempenho satisfatório para produção dos pavers, alcançando uma resistência à compressão acima de 35 MPa e oferecendo facilidade na moldagem. Também foi desenvolvido um método prático que tornasse o processo de produção mais eficiente e acessível. Além disso, o projeto fortaleceu o conhecimento teórico e prático, promoveu habilidades de análise crítica e comunicação, e intensificou a relação entre os estudantes e a comunidade externa.



Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9781-1**: componentes de concreto para pavimentação intertravada. Parte 1: Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2026.

AMBROZEWICZ, P. H. L. **Materiais de construção**: normas, especificações, aplicação e ensaios de laboratório. São Paulo: Pini, 2012.

COSTA, L. C. *et al.* **Apoio técnico para implementação dos processos de fabricação e do layout de produção**: Fábrica de Blocos de Concreto da Unidade Prisional - UPA de Canoinhas. 2020. Projeto de extensão. Canoinhas: IFSC, 2020.

NEVILLE, A. M.; BROOKS, J. J. **Tecnologia do concreto**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.