

ESCOLA SESI JOSÉ CARVALHO

**PAVIMENTO PERMEÁVEL COM BASE EM UM CONJUNTO DE MATERIAIS
RECICLÁVEIS: UMA ALTERNATIVA PARA AS ENCHENTES URBANAS.**

Feira de Santana, BA

2025



Denyson Souza Cardoso

Ana Lúcia Vilaronga Barreto

Marcus Aurélio Campos Silva

**PAVIMENTO PERMEÁVEL COM BASE EM UM CONJUNTO DE MATERIAIS
RECICLÁVEIS: UMA ALTERNATIVA PARA AS ENCHENTES URBANAS.**

Relatório apresentado à 9ª FEMIC - Feira
Mineira de Iniciação Científica.

Orientação da Prof. Ana Lúcia Vilaronga Barreto
e coorientação de do Prof. Marcus Aurélio
Campos Silva.

Feira de Santana, BA

2025



RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar de que modo as enchentes urbanas podem ser minimizadas no Brasil. Esta problemática tem assolado, por exemplo, a cidade de Feira de Santana, que nos últimos meses apresentou pontos alagados por problemas de infraestrutura, como também é necessário mencionar as recentes cheias no Rio Grande do Sul, que demonstrou simultaneamente o problema da urbanização (caracterizado como o processo de crescimento desordenado de áreas urbanas) e o despreparo para lidar com a inundação. Essa análise será realizada a partir da seleção de materiais recicláveis para identificar os mais resistentes para a elaboração de um pavimento permeável a fim de aprimorar o sistema de escoamento e infiltração da água para o solo e decrescer o acúmulo superficial de água, ou seja, as enchentes urbanas, tendo em vista que, em decorrência do processo de urbanização, o pavimento utilizado impermeabiliza o solo, impedindo-o de absorver a água da chuva, mudando seu ciclo hidrológico, como também acumulando água na superfície, por conseguinte. Além disso, devido à diminuição da cobertura vegetal, ocorre a perda da qualidade do solo com a falta de água infiltrada e com o aumento da temperatura por conta da absorção de calor. Sob esse contexto, para a realização deste aprimoramento, foram necessários materiais recicláveis como cerâmica vermelha, vidro e resíduos de construção civil para serem os aditivos do concreto. Estes materiais serão adicionados em corpos de prova (os quais estarão mantidas a base do concreto tradicional) montados em pedaços de canos de policloreto de vinila (PVC). Após tal processo, os materiais serão submetidos a um teste de temperatura na estufa da instituição SESI José Carvalho e outro de permeabilidade. Como este trabalho está em fase de testes, espera-se que, com essas testagens, sejam encontrados os materiais necessários para a idealização do pavimento e, consequentemente, minimize o problema das enchentes urbanas.

Palavras-chave: pavimento; permeável; recicláveis; enchentes; idealização.



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. JUSTIFICATIVA.....	7
3. OBJETIVOS.....	8
3.1. Objetivo geral.....	8
3.2. Objetivos específicos.....	8
4. METODOLOGIA	9
4.1. Materiais para a base do concreto	9
4.2. Materiais aditivos	13
5. RESULTADOS ESPERADOS.....	21
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

A urbanização é o processo de crescimento rápido e intenso de áreas urbanas. No Brasil, tal dinamismo está relacionado com o êxodo rural, fluxo migratório de pessoas da região agrícola para a região urbana. Por exemplo, entre as décadas de 1960 e 1980, o êxodo brasileiro atingiu a marca de 27 milhões de pessoas, sendo um dos poucos fluxos intensos conhecidos (CAMARANO; ABRAMOVAY., 1999). Sob este contexto, o crescimento desordenado das cidades ocasiona a impermeabilização do solo e, consequentemente, mudando o ciclo hidrológico. Com o ambiente impermeável, a água vai se acumulando na superfície do solo, uma vez que a infiltração foi interrompida, resultando em altos volumes de água, que em grande escala, formam-se as enchentes urbanas. Além disso, com a diminuição da cobertura vegetal, o volume escoado acaba sendo impactado na sua qualidade por conta do aumento de poluentes (CASTRO, 2011). Tal realidade pode ser observada na cidade de Feira de Santana, a qual possuiu diversos pontos alagados registrando 42 mm de água em apenas 1 hora em 2024 (FERREIRA, 2024), reforçando a importância de mudanças na infraestrutura para a mitigação das enchentes.

Em decorrência do processo de urbanização, vale mencionar o descarte irregular de Resíduos de Construção Civil (RCC), resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições (SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2002), os quais são responsabilidades de seus geradores e de seus transportadores a reciclagem e a reutilização, como previsto pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente. Em Feira de Santana, por exemplo, foi sancionada a lei que objetivava o disciplinamento do descarte a partir de multas entre R\$1mil e R\$4mil (SECRETARIA MUNICIPAL DE SERVIÇOS PÚBLICOS, 2017). Todavia, tal dejetos segue descartado de forma incorreta em áreas públicas ou privadas impróprias para o recebimento deste.

Diante disso, para a contenção de altos volumes de água, destaca-se o pavimento permeável, que “absorve parte ou a totalidade do escoamento através de uma superfície permeável para dentro de um reservatório de brita” (BATEZINI, 2013). Tal pavimento possui grande potencial para o controle das enchentes, uma vez que pode ser importante para a permeabilização do solo e, possivelmente, para a reposição dos lençóis freáticos em que parte da água extraída é utilizada para

Criação de um pavimento permeável com base em um conjunto de materiais recicláveis e resíduos de construção civil.



uso doméstico por pessoas que não possuem acesso a saneamento básico (UNESCO, 2022), além de uma possível aplicação para os RCC.

Em virtude do crescimento urbano na cidade de Feira de Santana e seus problemas adjacentes, é perceptível a necessidade de avaliar alternativas já existentes e aprimorá-las. Desse modo, o presente trabalho busca uma forma de decrescer as enchentes urbanas, a partir da criação de um pavimento permeável utilizando materiais recicláveis, como também avaliar as propriedades dos aditivos nos protótipos.

Criação de um pavimento permeável com base em um conjunto de materiais recicláveis e resíduos de construção civil.



2. JUSTIFICATIVA

Sob o prisma das enchentes urbanas, o pavimento permeável tornou-se uma alternativa, devido ao seu potencial de contenção, como já mencionado. Sua composição com materiais porosos permite que determinada quantidade de água seja escoada por estes para o solo e poder hidratá-lo, embora coberto. Todavia, possui como principal desvantagem a sua baixa resistência à tração, se comparado ao soalho tradicional. Desse modo, o presente trabalho busca a elaboração de um pavimento mais resistente e que ainda mantenha a porosidade.

Criação de um pavimento permeável com base em um conjunto de materiais recicláveis e resíduos de construção civil.



3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Aprimorar o sistema de escoamento e infiltração da água da chuva para o solo, por meio do pavimento das estradas, ruas e rodovias, com o objetivo de mitigar o fenômeno das enchentes urbanas.

3.2. Objetivos específicos

- Analisar quais materiais podem ser utilizados na elaboração do pavimento, atendendo aos critérios de durabilidade, permeabilidade e à possibilidade de reutilizar a água infiltrada;
- Aplicar uma nova função para os resíduos de construção civil para minimizar seu descarte incorreto.



4. METODOLOGIA

Para a construção do presente trabalho, foi utilizado o método de pesquisa exploratória, a fim de encontrar uma mistura ideal para o pavimento, a partir de diversas testagens de materiais. Para a realização dos experimentos, os materiais foram divididos em duas seções: Na primeira, estarão contidos os materiais que serão a base principal do concreto, isto é, os materiais definitivos para a elaboração do protótipo. Na segunda seção, situam-se os aditivos, ou seja, os materiais que serão adicionados à mistura e torná-lo permeável.

4.1. Materiais para a base do concreto

Para cada corpo de prova, serão necessários:

- 180 mL de Água;
- 360g de Cimento;
- 1,3kg de Agregado graúdo (brita);
- 1,95kg de Agregado miúdo (areia);
- Cano de policloreto de vinila (PVC), que servirá para a sustentação do corpo de prova.

Em primeira análise, o cálculo da proporção dos materiais da base e da água, respectivamente, seguem os padrões estabelecidos por (Como..., 2018) e (Pedroso, Tertulino e Pulido, 2016). Além disso, para encontrar a quantidade necessária de material para compor a base do concreto, foi utilizado, como referência o modelo do protótipo¹, o qual possui 10cm x 20cm,

¹ No presente trabalho, foi utilizada a análise dimensional para facilitar a compreensão dos cálculos.

Criação de um pavimento permeável com base em um conjunto de materiais recicláveis e resíduos de construção civil.



em formato cilíndrico (Equação 1), além da proporção do traço de concreto 1:2:3, ou seja, uma porção de cimento, para duas de areia e três de brita.

$$V_{total} = \pi \cdot R^2 \cdot h \quad (1)$$

Em que:

V_{total} = Volume total do corpo de prova (m^3);

R = Raio do cano de PVC (m);

h = Altura do cilindro (m).

Considerando $\pi = 3$, tem-se que:

$$V_{total} = 3 \cdot (5 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 20 \cdot 10^{-2}$$

$$V_{total} = 75 \cdot 10^{-4} \cdot 2 \cdot 10^{-1}$$

$$V_{total} = 150 \cdot 10^{-5}$$

$$V_{total} = 1,5 \cdot 10^{-3} m^3$$

Aplicando a relação de traço entre os materiais, conclui-se que o volume total de cimento ($V_{cimento}$ - Equação 2) é:

$$V_{cimento} = \frac{1}{6} \cdot V_{total} \quad (2)$$

$$V_{cimento} = \frac{1}{6} \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} = \frac{1}{6} \cdot \frac{15}{10} \cdot 10^{-3}$$

Criação de um pavimento permeável com base em um conjunto de materiais recicláveis e resíduos de construção civil.



$$V_{cimento} = 0,25 \cdot 10^{-3} m^3$$

Seguindo nessa aplicação, o volume de brita (V_{brita}) pode ser escrito em termos matemáticos (Equação 3) como:

$$V_{brita} = \frac{1}{3} \cdot V_{total} \quad (3)$$

$$V_{brita} = \frac{1}{3} \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} m^3$$

$$V_{brita} = 0,5 \cdot 10^{-3} m^3$$

Por fim, o volume total de areia (V_{areia}) pode ser descrito (Equação 4) como:

$$V_{areia} = V_{total} - (V_{brita} + V_{cimento}) \quad (4)$$

$$V_{areia} = 1,5 \cdot 10^{-3} - (0,5 \cdot 10^{-3} + 0,25 \cdot 10^{-3})$$

$$V_{areia} = 0,75 \cdot 10^{-3} m^3$$

Por fim, com o cálculo do volume, pode-se encontrar a massa necessária para a realização dos corpos de prova, a partir da definição de densidade (Equação 5), em que:

$$m = \rho \cdot V \quad (5)$$

Em que:

Criação de um pavimento permeável com base em um conjunto de materiais recicláveis e resíduos de construção civil.



m = Massa do objeto (kg);

ρ = Densidade do objeto (kg/m^3);

V = Volume ocupado pelo objeto (m^3).

Para calcular a massa de cimento, utilizando a densidade real do cimento como 1440 kg/m^3 .

Desse modo:

$$m_{\text{cimento}} = 1440 \cdot 0,25 \cdot 10^{-3}$$

$$m_{\text{cimento}} = 144 \cdot \frac{1}{4} \cdot 10^{-2} = \frac{36}{100} \text{ kg} = 360 \text{ g}$$

Por meio dessa aplicação, considerando a densidade real da brita como 2610 kg/m^3 tem-se que:

$$m_{\text{brita}} = 2610 \cdot 0,5 \cdot 10^{-3}$$

$$m_{\text{brita}} = 2610 \cdot \frac{5}{10} \cdot \frac{1}{1000} = \frac{1305}{1000} = 1,305 \text{ kg}$$

Concluindo, sabendo que a densidade real da areia é de 2600 kg/m^3 , tem-se que:

$$m_{\text{areia}} = 2600 \cdot 0,75 \cdot 10^{-3}$$

$$m_{\text{areia}} = 2600 \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{1000}$$

$$m_{\text{areia}} = \frac{1950}{1000} = 1,95 \text{ kg}$$

Para o cálculo da quantidade de água (a - Equação 6), foi utilizada uma relação, sendo esta variável, entre a quantidade de água e a de cimento (c), em que:

Criação de um pavimento permeável com base em um conjunto de materiais recicláveis e resíduos de construção civil.



$$\frac{a}{c} = 0,5 \quad (6)$$

$$\frac{a}{36 \cdot 10^{-2} kg} = \frac{1L}{2kg} \rightarrow a = \frac{36}{2} \cdot 10^{-2} = 18 \cdot 10^{-2} L = 180 mL$$

4.2. Materiais aditivos

- Cerâmica vermelha, devido à sua resistência a altas temperaturas, sua flexão e dureza;
- Vidro;
- Resíduos de Construção Civil (RCC).

A quantidade de aditivos segue a NBR (11.768:2011), a qual determina que a dosagem dos aditivos (Equação 7) não deve ser maior do que 5% da massa do cimento, conforme Santos (2014).

$$m_{aditivos} = \frac{5}{100} \cdot m_{cimento} \quad (7)$$

$$m_{aditivos} = \frac{5}{100} \cdot 360 = \frac{1}{20} \cdot 360 = 18g$$



Primeiramente a moagem dos aditivos, foi utilizado um pilão (Figura 1), mas também serviria com um cadinho. Além disso, os materiais foram mantidos em potes de plástico (Figuras 2, 3 e 4) no laboratório de Natureza da Escola Sesi José Carvalho. Após a coleta, foi iniciada a testagem da propriedade de resistência térmica na estufa da instituição. Todavia, como o espaço da estufa não comportava o tamanho previsto do protótipo, foi necessária a redução da escala dos materiais em 100 vezes comportando estes em um béquer UNIGLASS 190.600, 600mL e medindo sua massa em uma balança semianalítica.

Figura 1 - Pilão utilizado para a moagem



Fonte: Próprio autor

Criação de um pavimento permeável com base em um conjunto de materiais recicláveis e resíduos de construção civil.



Figura 2- Cerâmica vermelha moída



Fonte: Próprio autor

Criação de um pavimento permeável com base em um conjunto de materiais recicláveis e resíduos de construção civil.



Figura 3 – RCC moído



Fonte: Próprio autor

Figura 4 – Vidro moído



Fonte: Próprio autor



Para a redução e transposição da quantidade dos materiais, foi estabelecida como massa total do concreto, exceto a água, 50g. Nisso, utilizando a proporção dos materiais base supracitados (Equação 8), tem-se que a massa de cimento, por exemplo é:

$$m_{\text{cimento}} = \frac{1}{6} \cdot m_{\text{concreto}} \quad (8)$$

$$m_{\text{cimento}} = \frac{1}{6} \cdot 50 = \frac{1}{3 \cdot 2} \cdot 25 \cdot 2 = \frac{25}{3} \therefore m_{\text{cimento}} \cong 8,4g$$

Seguindo a mesma proporção, dessa vez para a areia (Equação 9), obtém-se que:

$$m_{\text{areia}} = \frac{1}{2} \cdot m_{\text{concreto}} \quad (9)$$

$$m_{\text{areia}} = \frac{1}{2} \cdot 50 = 25g$$

Aplicando dessa vez a relação dos aditivos com o cimento (Equação 10), é implicado que:

$$m_{\text{aditivos}} = \frac{1}{20} \cdot m_{\text{cimento}} \quad (10)$$

$$m_{\text{aditivos}} = \frac{1}{20} \cdot 8,4 = \frac{1}{20} \cdot \frac{84}{10} = \frac{1}{4 \cdot 5} \cdot \frac{2 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 3}{10} \therefore m_{\text{aditivos}} = 0,42g$$

Concluindo o cálculo das massas, para encontrar a quantidade de brita (Equação 11), tem-se que:

$$m_{\text{brita}} = m_{\text{concreto}} - (m_{\text{cimento}} + m_{\text{areia}} + m_{\text{aditivos}}) \quad (11)$$

$$m_{\text{brita}} = 50 - 8,4 - 25 - 0,42 \therefore m_{\text{brita}} = 16,18g$$



Por fim, utilizando a relação anterior para quantificar a água (Equação 12) e sabendo que a massa da água é igual à sua capacidade:

$$\frac{a}{c} = 0,5 \quad (12)$$
$$\frac{a}{8,4} = 0,5 = 8,4 \div 2 = 4,2g \therefore a = 4,2mL$$

Além desses dados, para mensurar as temperaturas e as precipitações neste projeto, foi usado como referência o histórico climático de Feira de Santana (CONDIÇÕES..., 2025), mais especificamente a partir do ano de 2024, considerado o ano mais crítico relacionado com as mudanças climáticas devido às emissões recorde de dióxido carbônico (LABOISSIÈRE, 2025). Sob esse contexto:

- A temperatura mínima medida em Feira de Santana (a qual será a temperatura inicial que os materiais serão submetidos na estufa) foi 20°C, enquanto a máxima foi de 36°C como um limite de 40°C. Todavia, a estufa da instituição Sesi não possui meios de variar a temperatura. Desse modo, o teste da resistência térmica dos materiais será realizado em 30°C em temperatura constante;
- A quantidade de água será de 71mm, considerada a maior precipitação de Feira de Santana em 2024, ao atingir essa quantidade em menos de 1 hora (FERREIRA, 2024).

Após isso, houve a realização do protótipo em escala real, foi utilizado um béquer PHOX Boro 3.3 2L, também medindo a massa de cada material (Figura 5) na balança semianalítica para fazer o concreto em um balde e depois usar o cano de PVC para moldá-lo em uma placa de madeira (Figura 6), tendo as massas medidas e catalogadas (Tabela 1).



Figura 5 – Processo de medição da areia



Fonte: Próprio autor

Figura 6 – Concreto moldado no cano de PVC



Fonte: Próprio autor

Criação de um pavimento permeável com base em um conjunto de materiais recicláveis e resíduos de construção civil.



Tabela 1 – Catálogo das quantidades de materiais para o protótipo

Materiais	Valores originais	Valores obtidos na balança (escala real)
Água	180mL	Não foi medida na balança
Areia	1950g	1950,46g
Brita	1305g	1305,48g
Cerâmica	18g	18,02g
Cimento	360g	360,36g
RCC	18g	18,44g
Vidro	18g	18g

Fonte: Próprio autor

Embora tenham sido realizadas essas atividades, ainda não foram iniciadas as montagens e testagens respectivas dos protótipos. Inclusive, serão realizadas pesquisas sobre como quantificar a permeabilidade dos dispositivos.



5. RESULTADOS ESPERADOS

Pretende-se que esta pesquisa contribua para o entendimento geral do potencial dos pavimentos permeáveis como alternativa para a prevenção das enchentes urbanas. A partir das montagens dos corpos de prova, espera-se identificar as relações específicas entre os critérios estabelecidos (de durabilidade, permeabilidade e potencial de reutilização de água) e os diferentes materiais aditivos.

A partir da montagem dos protótipos e de sua análise de comportamento, é possível oferecer uma compreensão mais precisa de como utilizar os pavimentos como estratégia de prevenção, assim como identificar materiais mais apropriados para a produção e, assim, promover o seu uso em pequena ou larga escala. Além disso, é possível que a elaboração desses soalhos ofereça uma nova utilidade para os resíduos de construção civil e, por conseguinte, evitar seu descarte incorreto.

A identificação dos aditivos mais adequados e das propriedades mais notáveis pode ser útil para desenvolver projetos eficazes. Ademais, anseia-se que esta pesquisa forneça uma base para outros estudos sobre o tema e contribua para a conscientização sobre a importância da reciclagem e do uso de resíduos a longo prazo.

Criação de um pavimento permeável com base em um conjunto de materiais recicláveis e resíduos de construção civil.



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude dos fatos, o presente trabalho – até então em fase de testes - busca relacionar uma alternativa de prevenção de enchentes urbanas articulado com a redução do descarte desregrado de resíduos de construção civil. A partir da quantificação dos materiais e da moagem pregressa, serão realizados testes de resistência e de permeabilidade nas instituições Sesi José Carvalho e Senai em Feira de Santana para encontrar os insumos ideais para o pavimento. Espera-se que esse projeto resulte em um enfoque em relação ao problema das enchentes urbanas, como também incentivar a reutilização de resíduos recicláveis, além de um maior aprofundamento da relação entre a urbanização e seus problemas adjacentes.

Criação de um pavimento permeável com base em um conjunto de materiais recicláveis e resíduos de construção civil.



REFERÊNCIAS

CAMARANO, A. A.; ABRAMOVAY., R. **ÊXODO RURAL, ENVELHECIMENTO E MASCULINIZAÇÃO NO BRASIL: PANORAMA DOS ÚLTIMOS 50 ANOS.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/3814ecde-600f-4458-ad5a-8fc6378d3220/content>>.

CASTRO, Andréa Souza. **Uso de pavimentos permeáveis e coberturas verdes no controle quali-quantitativo do escoamento urbano.** 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/55975/000856695.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 02 abr. 2024.

CHICO D'Areia. In: Como fazer concreto? Minas Gerais, 25 jun. 2018. Disponível em: <https://www.chicodareia.com.br/como-fazer-concreto/>. Acesso em: 13 ago. 2025.

Concentração de CO² atingiu níveis recordes em 2024, alerta ONU. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/meio-ambiente/noticia/2025-10/concentracao-de-co2-atingiu-niveis-recordes-em-2024-alerta-onu>>. Acesso em: 17 out. 2025.

Condições meteorológicas passadas em Feira de Santana em 2025 (Bahia, Brasil) - Weather Spark. (n.d.). Weatherspark.com. Retrieved October 16, 2025, from <https://pt.weatherspark.com/h/y/31060/2025/Condi%C3%A7%C3%B5es-meteorol%C3%B3gicas-hist%C3%B3ricas-durante-2025-em-Feira-de-Santana-Bahia-Brasil>

DE BRITO, Y. C.; DA SILVA OLIVEIRA, P. H.; LAURSEN., A. Avaliação das propriedades do concreto com o uso de resíduos de cerâmica vermelha como agregado miúdo. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, 25 nov. 2022.

DE SANTANA-SOFTWAREDATA, F. **Descarte irregular de entulho vai gerar multa.** Disponível em: <<https://www.feiradesantana.ba.gov.br/servicos.asp?titulo=Descarte%20irregular%20de%20entulho%20vai%20gerar%20multa&id=13&link=secom/noticias.asp&idn=18134>>. Acesso em: 21 nov. 2024.

FERREIRA, Jaqueline. **Chuva forte desta terça-feira (20) causa vários pontos de alagamento em Feira de Santana.** Disponível em: <<https://www.acordacidade.com.br/feira-de-santana/chuva-forte-desta-terca-feira-20-causa-varios-pontos-de-alagamento-em-feira-de-santana>>. Acesso em: 17 out. 2025a.

Criação de um pavimento permeável com base em um conjunto de materiais recicláveis e resíduos de construção civil.



FERREIRA, Jaqueline. **Chuva pega Feira de Santana de surpresa; população reclama de alagamentos.** Disponível em: <<https://www.acordacidade.com.br/feira-de-santana/chuva-peg-feira-de-santana-de-surpresa-e-caoa-alagamentos/>>. Acesso em: 17 out. 2025.

PAULO, S. **ESTUDO PRELIMINAR DE CONCRETOS PERMEÁVEIS COMO REVESTIMENTO DE PAVIMENTOS PARA ÁREAS DE VEÍCULOS LEVES.** Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3138/tde-19072013-155819/publico/Dissertacao_Rafael_Batezin.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2024.
Disponível em: <<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/server/api/core/bitstreams/41ffcc80-c15f-4a2f-80e1-09b95edca871/content>>. Acesso em: 30 ago. 2024b.

PEDROSO, B. M.; TERTULINO, B. S.; PULIDO., A. C. **INFLUÊNCIA DO FATOR ÁGUA/CIMENTO PARA RESISTÊNCIA DO CONCRETO.**, 2016. Disponível em: <<https://concepar.grupointegrado.br/resumo/influencia-do-fator-aguacimento-pararesistencia-do-concreto/480/854>>. Acesso em: 13 ago. 2025
SANTOS, Geniclesio. **Tecnologia de Aditivos e adições para concreto:** Parte 01. In: SANTOS, Geniclesio. Tecnologia de aditivos e adições para concreto: Parte 01. Salvador, 15 set. 2014. Disponível em: <http://www.nst.ufba.br/files/Parte%201.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2025.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SERVIÇOS PÚBLICOS (Feira de Santana). Prefeitura. **Descarte irregular de entulho vai gerar multa.** Prefeitura de Feira, Feira de Santana, ano 2017, 12 out. 2017. Disponível em: <https://www.feiradesantana.ba.gov.br/servico.asp?titulo=Descarte%20irregular%20de%20entulho%20vai%20gerar%20multa&id=13&link=secom/noticias.asp&idn=1813>. Acesso em: 14 ago. 2025.

SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 307. **RESOLUÇÃO 307:** CONAMA - Resíduos da Construção Civil - Lei Federal, [S. l.], ano 2002, n. 307, 17 jul. 2002. Disponível em: <https://www.sinduscon-caxias.com.br/uploads/files/legfedresolucao307.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2025.