

BOLETIM DE ENGENHARIA SUSTENTÁVEL

Uma publicação do grupo de pesquisa em Engenharia Civil

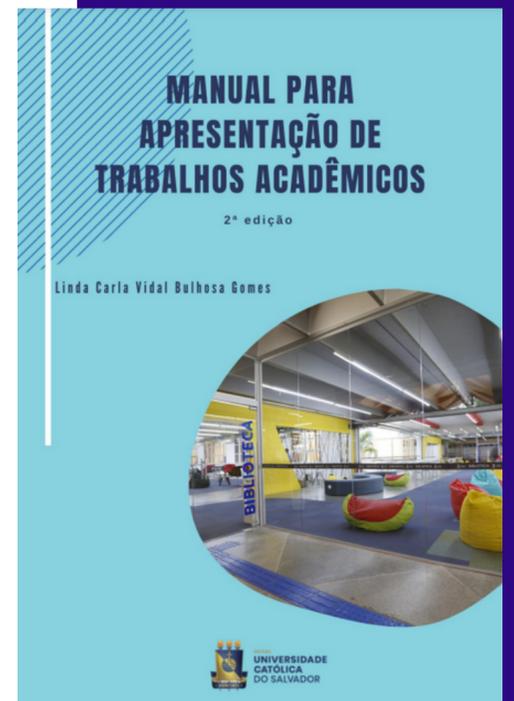
Motivando a iniciação científica: Saiba mais!



Vistorias técnicas para entrega (pág. 6)



Obtenção de traços de concreto (pág. 12)



Fique por dentro!



Salvador em dias de jogos na Fonte Nova (pág. 17)



Pavimentação Salgadália - Araci (pág. 22)

NORMA BRASILEIRA ABNT NBR 14724

Terceira edição 17.03.2011
Válida a partir de 17.04.2011

Informação e documentação — Trabalhos acadêmicos — Apresentação

Information and documentation — Academic work — Presentation

Análise NBR 14.724 (pág. 3)

Apresentando a Pós-Graduação Lato Sensu

BOLETIM INFORMATIVO DO GRUPO DE PESQUISA ENGENHARIA SUSTENTÁVEL

Na esteira de uma história enraizada na tradição e na excelência acadêmica, a Pós-Graduação Lato Sensu da Universidade Católica do Salvador é também um espaço onde cultivamos a inovação e abraçamos a vanguarda do conhecimento. Esta sinergia entre tradição e inovação permeia cada curso do nosso portfólio, que contempla as áreas do direito, gestão, comunicação, educação e sociedade, saúde e engenharias. Em 2023, a equipe da Pós-Graduação Lato Sensu concentrou seus esforços no aprimoramento (...) Disponível em pág.



Profa. Cristiane Carbonell Rabello
Coordenadora da Pós Graduação Lato Sensu

26
6



Uma conversa com Silas de Andrade Pinto, Engenheiro Civil, ex aluno UCSAL e ganhador do PRÊMIO UFBA TESE, DISSERTAÇÃO ACADÊMICA. (pág 25)

Apresentando a Pós-Graduação Lato Sensu

BOLETIM INFORMATIVO DO GRUPO DE PESQUISA EM ENGENHARIA SUSTENTÁVEL

Na esteira de uma história enraizada na tradição e na excelência acadêmica, a Pós-Graduação Lato Sensu da Universidade Católica do Salvador é também um espaço onde cultivamos a inovação e abraçamos a vanguarda do conhecimento. Esta sinergia entre tradição e inovação permeia cada curso do nosso portfólio, que contempla as áreas do direito, gestão, comunicação, educação e sociedade, saúde e engenharias. Em 2023, a equipe da Pós-Graduação Lato Sensu concentrou seus esforços no aprimoramento e atualização dos cursos e dos processos de gestão acadêmica e administrativa. Os processos internos, relacionados diretamente ao discente e docente, foram redesenhados para otimizar a eficiência interna e qualificar a apresentação do serviço. O portfólio de Curso da Escola de Comunicação e Negócios foi totalmente reestruturado.

Os novos projetos pedagógicos trazem em seu bojo uma abordagem educacional que se distingue:

- a) pela sua arquitetura curricular: composta por módulos inter-relacionados;
- b) pela concepção dos módulos que tem como premissa as competências essenciais apontadas pelo mercado, frente às oportunidades e desafios do mundo contemporâneo;
- c) por contemplar um módulo sobre Liderança em ESG (Environmental, Social and Governance);
- d) por contemplar um módulo sobre Inovação e Transformação Digital;



Prof. Cristiane Carbonell Rabello
Coordenadora da Pós Graduação Lato Sensu

- e) por certificar o progresso do aluno por módulo concluído;
 - f) por utilizar metodologias ativas que valorizam a aplicação prática e que refletem situações reais da complexidade do mundo dos negócios.
- Além disso, as estratégias de relacionamento com os stakeholders também foram alvo de nosso planejamento e culminaram na criação do Projeto Conexões. Este projeto de caráter permanente tem como objetivo criar uma rede sólida, duradoura e transformadora através de atividades e eventos de integração, troca e aprendizado. Com alicerces sólidos estabelecidos, estamos prontos para avançar e alcançar novos patamares no ano que se inicia.



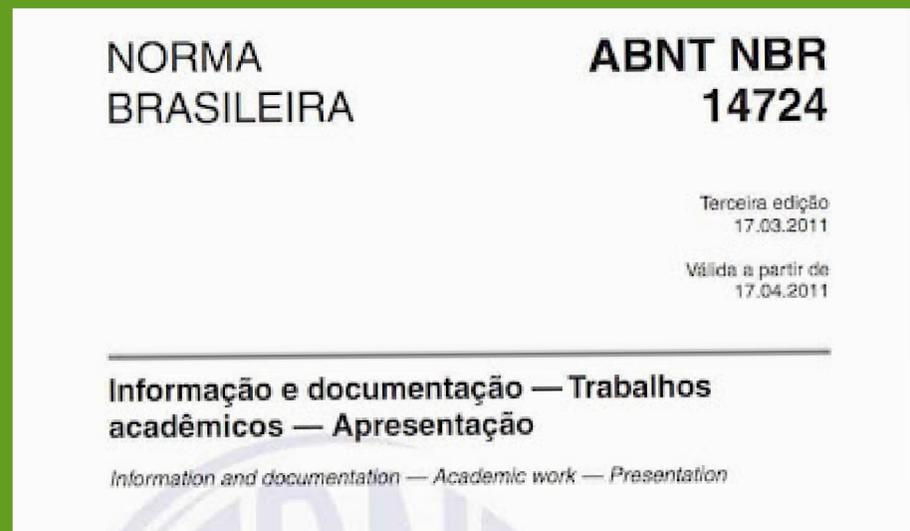
UNIVERSIDADE
CATÓLICA
DO SALVADOR

Normas Técnicas: ABNT NBR 14.724

BOLETIM INFORMATIVO DO GRUPO DE PESQUISA EM ENGENHARIA SUSTENTÁVEL

Esta Norma especifica os princípios gerais para a elaboração de trabalhos acadêmicos (teses, dissertações e outros), visando sua apresentação à instituição (banca, comissão examinadora de professores, especialistas designados e/ou outros).

Todos os arquivos em PDF das normas ABNT pertencem ao direito exclusivo da Associação Brasileira das Normas Técnicas (ABNT).



REGRAS GERAIS

- **FORMATO:** Cor preta, papel branco ou reciclado, no formato A4 (21 cm × 29,7 cm).
- **FONTE:** Tamanho 12 para todo o trabalho, inclusive capa, excetuando se citações com mais de três linhas, notas de rodapé, paginação, legendas e fontes das ilustrações e das tabelas;
- **PÁGINA:** No canto superior direito da folha, a 2cm da borda superior, ficando o último algarismo a 2 cm da borda direita da folha;
- **REFERÊNCIAS:** No final do trabalho, devem ser separadas entre si por um espaço simples em branco;
- **CITAÇÕES:** Apresentadas conforme a ABNT NBR 10520;
- **SIGLAS:** Quando mencionada pela primeira vez no texto, entre parênteses precedida do nome completo.
- **EQUAÇÕES E FÓRMULAS:** Destacadas no texto e numeradas com algarismos arábicos entre parênteses alinhados à direita
- **TABELAS:** Devem ser citadas no texto inseridas o mais próximo possível do trecho a que se referem e padronizadas conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Normas Técnicas: Manual UCSAL

BOLETIM INFORMATIVO DO GRUPO DE PESQUISA EM ENGENHARIA SUSTENTÁVEL

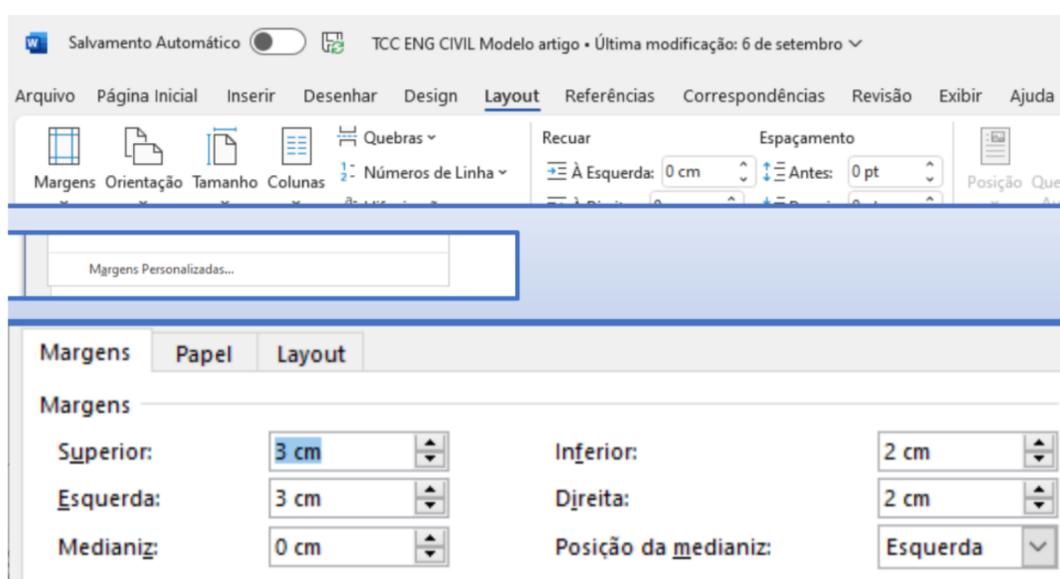


O modelo para o TCC do curso de Engenharia Civil segue as recomendações do Manual para a apresentação de trabalhos acadêmicos da UCSAL. O referido Manual {e-book} foi elaborado pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade Católica do Salvador (UCSAL), sob a coordenação de Linda Carla Vidal Bulhosa Gomes.

Layout

Margens

Margens personalizadas



Escolhendo as margens

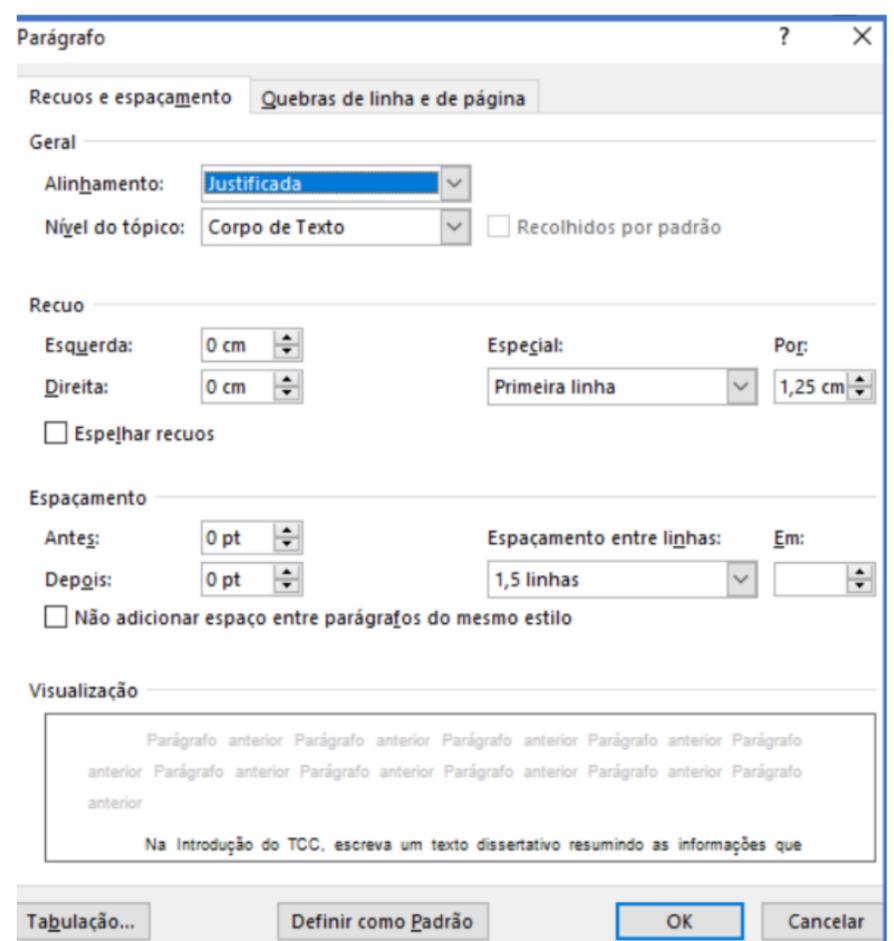
1

Superior e Esquerda: 3cm
Inferior e Direita: 2cm

Formatando parágrafo

2

- Justificado
- Primeira linha: 1,25 cm
- Espaçamento: 1,5 linhas



Normas Técnicas: Manual UCSAL

BOLETIM INFORMATIVO DO GRUPO DE PESQUISA EM ENGENHARIA
SUSTENTÁVEL

2 MAIÚSCULAS + **negrito**

2.1 MAIÚSCULAS

2.1.1 Minúsculas + **negrito**

Títulos - itens e subitens

3

- Digitados e alinhados a esquerda;
- O número e o título apenas separados por um espaço;
- Não se utilizam ponto, travessão ou qualquer outro sinal;
- Entre os títulos dos itens e os textos, dois espaços de 1,5.

Ilustrações

4

- Título com letra em fonte 10;
- Parte superior, precedida de palavra designativa;
- Na parte inferior, indicar a fonte consultada;
- Entre o título, a ilustração e a fonte um espaço simples.



Estilo

- Expressões em outra língua: *Itálico*;
- O **negrito** para diferenciar seções (**grifo nosso**).

Vistorias técnicas para a entrega de unidades habitacionais



Larissa Ribeiro de Jesus

Luciana Cardoso da Silva

Vithor Rodrigues Ferreira de Lavor

Prof. Orientador Fernando B. Nunes Filho

Introdução

Dentro do campo da engenharia diagnóstica e das manifestações patológicas em edificações, o objetivo desse estudo foi identificar as principais não conformidades e patologias endógenas em revestimentos cerâmicos decorrentes dos procedimentos de execução do serviço, durante vistorias técnicas em unidades habitacionais em uma empresa (A). Ao abordar o padrão das vistorias técnicas e a importância da entrega do imóvel, destaca-se o nível de qualidade derivado dos requisitos estabelecidos para obter as certificações.

Em busca da certificação, as construtoras criaram ferramentas que norteassem desde a execução dos serviços até a inspeção para entrega dos apartamentos aos clientes. Dessa forma, além de garantir a qualidade do produto também é possível a padronização do processo na organização. Com o objetivo de padronização, algumas empresas construtoras criaram procedimentos e métodos próprios para a execução dos serviços, que devem ser seguidos em todas as obras sob a sua marca.

Destaque-se que, além dos métodos, a sequência de execução também é padronizada e todas as obras são inspecionadas mensalmente pelo setor da Qualidade a fim de garantir que o sistema de gestão esteja sendo seguido.

O objetivo geral deste trabalho consiste em avaliar o padrão de patologias e não-conformidades identificadas no revestimento cerâmico em vistorias técnicas realizadas em unidades habitacionais. Além disso, busca-se examinar os procedimentos de execução e os protocolos de vistorias técnicas habitacionais adotados na empresa A. Um foco específico foi direcionado para identificar as principais não-conformidades que surgem durante as vistorias e as patologias endógenas no revestimento cerâmico derivadas dos procedimentos de execução dos serviços.

A inexistência de manutenção nos edifícios, segundo a Cartilha do IBAPE/SP (2012, p. 22), causa prejuízo funcional aos sistemas, perda precoce de desempenho e redução do prazo de vida útil. Logo, quando não se faz manutenção, os gastos com reparos corretivos e reformas são maiores e ocorrem de forma mais acentuada e precoce nos edifícios. É importante observar, que a manutenção garante a funcionalidade e, principalmente, a segurança do uso das instalações e sistemas da edificação.

Anomalias endógenas

Anomalias na construção são problemas que surgem durante ou após a execução de uma edificação, afetando sua qualidade, segurança, durabilidade e funcionalidade. Essas anomalias podem ter origem em diversos fatores, como erros de projeto, falhas na execução, uso inadequado de materiais, falta de manutenção adequada e influência de agentes externos. Segundo a NBR 16747 podemos definir anomalia como:

(...)Irregularidade, anormalidade e execução à regra que ocasionam a perda de desempenho da edificação ou suas partes, oriundas da fase de projeto, execução ou final de vida útil, além de fatores externos, podendo, portanto, ser classificadas como anomalia endógena, anomalia funcional ou anomalia exógena. (ABNT, 2020, p. 2)

As anomalias endógenas, segundo Cavalcante (2020, p. 3), ocorrem “quando a perda de desempenho se origina da etapa de projeto e/ou execução.”. As anomalias endógenas na construção civil são problemas intrínsecos que surgem durante o processo construtivo ou como resultado da interação entre os materiais utilizados.

As normas nacionais que definem o procedimento de execução do serviço de revestimento cerâmico com utilização de argamassa colante são: ABNT NBR 13753:1996 e ABNT NBR 13754:1996. A NBR 13753 tem como título “Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento” e a NBR 13754 trata-se de “Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento”.

O serviço de execução do revestimento, conforme o item 4.1.1 da NBR 13754, somente deve ser iniciado após a conclusão das canalizações de água e esgoto, elementos, caixas de passagem e derivações de instalações elétricas, caixilhos e batentes e revestimento do teto. Ou seja, as duas normas definem os procedimentos que devem ser adotados, desde a escolha dos materiais até as tolerâncias admitidas. Por exemplo, no que se refere ao caimento:

o piso interno de ambientes molháveis, como banheiros, cozinhas, lavanderias e corredores de uso comum, deve ser executado com caimento de 0,5% em direção ao ralo ou à porta de saída.” Enquanto nos boxes de banheiro, o caimento deve ter de 1,5% a 2,5% direcionado ao ralo.

Apos o término do serviço, para a proteção do revestimento cerâmico, o item 5.9 da NBR 13753 determina o local somente deve ser liberado para o tráfego de pessoas depois de 7 dias após o rejuntamento:

“[...] e “deve ser protegido contra respingos de tintas, óleos, solventes, argamassas ou quaisquer materiais abrasivos; não se deve permitir que equipamentos sejam arrastados diretamente em contato com as placas cerâmicas.”

Check-list de entrega

Com o objetivo de padronização, algumas empresas construtoras criaram procedimentos e métodos próprios para a execução dos serviços, que devem ser seguidos em todas as obras sob a sua marca.

Para alcançar a padronização e a qualidade nos seus empreendimentos, a empresa A, elaborou documentos e processos internos que devem ser seguidos em todas as obras. Dessa forma, antes da entrega da unidade ao cliente, é realizado um check list que pretende verificar a execução dos procedimentos.

Motivando a iniciação científica - I

BOLETIM INFORMATIVO DO GRUPO DE PESQUISA DE ENGENHARIA CIVIL

Revestimento Piso Cerâmico | Porcelanato

Para o item Azulejo: Cerâmico | Porcelanato os subitens seguem os mesmos apresentados na figura 11, anterior, com exceção de soleiras e filetes e caimento; além de ser incluído o subitem de cantoneiras de sobrepor em L: onde devem ser verificados a fixação e alinhamento, não deve haver excesso de silicone e a cantoneira deve estar instalada em todos os cantos vivos do revestimento. Não há tolerância para esse subitem.

Figura 1: Métodos de verificação

TEM	MÉTODO DE VERIFICAÇÃO	TOLERÂNCIA	KIT CONFERÊNCIA
PLANICIDADE	Verificar a planicidade no assentamento das peças com o auxílio de régua de alumínio de 2m. Não deve haver "dentes/quinas"	±3 mm/2m	Régua de Alumínio Trena Metálica
ALINHAMENTO E ESPESSURA DAS JUNTAS	Conferir o alinhamento entre as peças e a uniformidade da espessura das juntas	Visualmente	-
TONALIDADE	Visualmente conferir para que todas as peças no mesmo ambiente apresentem mesma tonalidade e sem manchas	Não há Tolerância	-
SOLEIRAS E FILETES	Verificar o nivelamento com nível de bolha de mão. Com uma trena metálica conferir o desnível da soleira/filete com o piso. Não deve haver frestas entre a soleira e o vão da porta	Não há Tolerância	Nível Bolha Trena Metálica
REJUNTAMENTO	Verificar o preenchimento total das juntas, apresentando acabamento liso e uniforme, isento de falhas e manchas. O rejunte flexível tipo II deve ser da mesma cor do revestimento ou conforme memorial	Não há Tolerância	-
CONFERÊNCIA DE ADERÊNCIA (SOM CAVO)	Deve ser realizado teste de percussão em 100% do revestimento, batendo em 5 pontos por peça (extremidades e centro)	1 ponto oco para no máximo 2 peças	Martelo de Percussão
CAIMENTO	Verificar com o uso de água o caimento do piso do box/varanda, observando o total escoamento para o ralo, sem pontos de empoçamento. Para demais áreas molháveis, jogar água sobre o piso e assegurar não haver caimento invertido	Não há Tolerância	Balde de Água
ACABAMENTO FINAL	Verificar a limpeza e o acabamento final do revestimento de forma a garantir que não haja peças "bicadas", defeituosas, trincadas, arranhadas ou manchadas	Não há Tolerância	-

Fonte: Checklist - Empresa A, 2023.

Não-conformidades

Na empresa pesquisada o Revestimento/Azulejo Cerâmico Porcelanato apresentou uma participação significativa dentre as conformidades nos anos de 2021 a 2023. | Porcelanato. Uma vez que as unidades habitacionais da empresa são entregues com assentamento de revestimento e/ou piso em áreas molhadas (cozinha/área de serviço, banheiro e varanda); trata-se de um serviço comum a todas as unidades habitacionais.

O item de Revestimento/Azulejo possui os seguintes subitens de não-conformidade: planicidade; alinhamento e espessura das juntas; tonalidade; soleiras e filetes; rejuntamento; conferência de aderência (som cavo); caimento; acabamento final. Em seguida, cada subitem será avaliado separadamente, conforme a maior participação nas não-conformidades.

O acabamento final apresenta um alto índice de não-conformidades; as falhas estão associadas à ocorrência de pedras bicadas, arranhadas e/ou trincadas; trata-se de um tipo de anomalia que pode ser ocasionado por diversos fatores, desde o erro na fabricação até a falta de proteção no momento de finalização do serviço.

Outra possível causa é o dano no momento do rejuntamento, quando não são utilizadas as ferramentas determinadas no procedimento da empresa, ocasionando “ferimentos” nas bordas da pedra. Além disso, pode acontecer da peça não ter uma boa qualidade e resistência no seu esmalte, tornando-a frágil e facilitando essas anomalias.

A segunda maior participação nas inconformidades são as falhas no rejuntamento; essas estão associadas à um acabamento final não-uniforme, presença de falhas e/ou buracos, tonalidade divergente daquela solicitada pelo projeto ou, aplicação de uma quantidade inferior a determinada no procedimento correspondente. A maioria das ocorrências deve-se à ferramenta inadequada, à falta de limpeza das juntas antes do rejuntamento, ao tempo incorreto de início do serviço ou, ainda, a argamassa de rejunte fora do tempo de uso.

Figura 2: Falha no rejuntamento



Fonte: Imagem autoral, 2023.

Na figura anterior é possível identificar a falha no rejunte, ocasionada pela falta de limpeza das juntas quando a argamassa está fluida (logo após o assentamento da peça); ou seja, existe uma dificuldade maior nessa limpeza no momento do rejuntamento, que ocorre 72h depois, visto que a argamassa já atingiu sua resistência.

Motivando a iniciação científica - I

BOLETIM INFORMATIVO DO GRUPO DE PESQUISA DE ENGENHARIA CIVIL

A planicidade e o caimento, com menor participação, consistem no nivelamento tanto do piso quanto da parede. As peças precisam estar assentadas de forma plana na parede, sem “dentes”, enquanto no piso, em áreas molhadas/molháveis precisam ter queda em direção ao ralo ou estarem niveladas, ou seja, não deve existir queda de água contrária ao sentido do ralo.

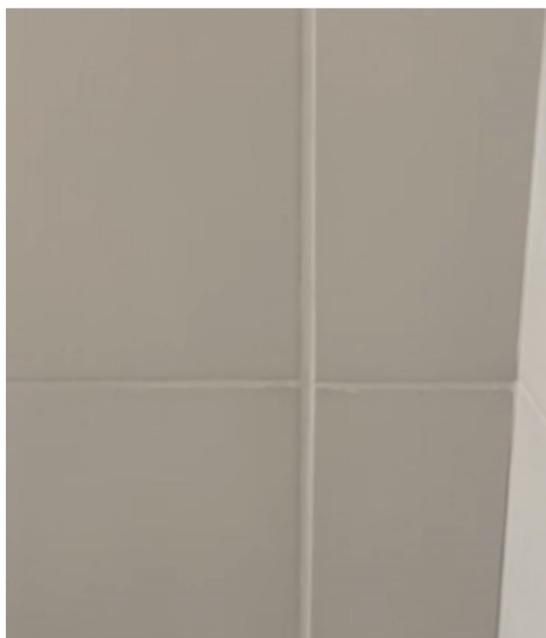
Figura 3: falha no caimento na área de serviço



Fonte: Imagem autoral, 2023.

Por último, o alinhamento e espessura das juntas. Para cada peça cerâmica, seja de piso ou parede, porcelanato ou esmalte cerâmico, o fabricante apresenta qual tamanho de junta deve ser utilizado (em geral, entre 2mm e 5mm).

Figura 4: Juntas com dimensões diferentes



Fonte: Imagem autoral, 2023.

A não utilização das juntas com o tamanho solicitado pelo fabricante, pode ocasionar uma fragilidade no encontro das peças; enquanto a não utilização de nenhuma junta, além de ocasionar fragilidade apresenta um acabamento visualmente de má qualidade. O alinhamento e espessura das juntas precisa ser uniforme e manter o padrão e tamanho.

Portanto, é possível verificar que a maioria das falhas no serviço de revestimento cerâmico, durante as vistorias, são causadas por falha na execução ou execução em desacordo ao procedimento da empresa. Isso ocorre desde o uso da ferramenta incorreta, o tempo fora do ideal para a execução ou até mesmo falha do profissional que executa o serviço.

E o último subitem a ser analisado, e penúltimo em ordem decrescente, o caimento irregular, ocorre de forma parcial pelo mesmo motivo do desnivelamento entre cerâmicas, com a superfície de aplicação não regularizada, causando, dessa forma, um desnível em um ponto onde não há um escoamento adequado.

Considerações Finais

De acordo com o padrão das vistorias nas unidades habitacionais, por parte do setor da qualidade da empresa A, é possível identificar se todos os procedimentos de execução de serviços foram seguidos durante a obra, dessa forma a unidade é aprovada para a próxima etapa, que é a vistoria com o cliente antes da entrega das chaves. Através do instrumento do checklist é possível coletar dados dos itens conformes e do que apresentam não-conformidades em cada cômodo das unidades habitacionais.

Na empresa A, o revestimento cerâmico foi o item com o maior número de não-conformidades, totalizando 18,8% das não conformidades identificadas; os subitens "acabamento final" e "rejunte", são os principais contribuintes para essa taxa. No que se refere à acabamento final, a análise visual das peças cerâmicas revela divergências principalmente no esmalte superficial; ocasionando peças bicadas, trincadas e/ou arranhadas. Essa característica pode ser oriunda de defeitos de fabricação da peça, falta de verificação da qualidade do material durante o assentamento, bem como falta de proteção após a finalização do serviço.

Quanto ao subitem "rejunte", responsável por gerar 33,2% das reprovações, as falhas estão relacionadas com a execução do serviço. As não conformidades encontradas incluem falhas na aplicação do produto, seja por excesso ou deficiência, uso de ferramentas divergentes com o procedimento de cada empresa, diferenças de tonalidade, falta de limpeza da argamassa e tempo incorreto do início do serviço.

As conclusões derivadas da análise apontam para um panorama onde as empresas, ao adotarem o SiAC do PBQP-H, e obterem a certificação NBR ISO 9001, estabelecem instruções de trabalho e procedimentos de execução em conformidade com as normas estabelecidas.

A implementação desses programas e certificações de qualidade se mostra eficaz na criação de diretrizes estruturadas, com instruções detalhadas e procedimentos específicos. As fichas de verificação de serviços se tornaram ferramentas cruciais na aplicação desses procedimentos, filtrando possíveis não conformidades e garantindo a conformidade com as normativas.

Recomenda-se que os profissionais estejam conscientes da importância dos procedimentos de execução dos serviços, que haja uma conscientização dos profissionais em investir em sua formação técnica

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR 15575. Edificações habitacionais – Desempenho

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR 13753. Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR 13754. Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento

CREMONINI, Ruy Alberto. Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares da região de Porto Alegre: Recomendações para projeto, execução e manutenção. Porto Alegre, 1988. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/1420>>. Acesso em: 11 jun. 2023.

GOMIDE, T. L. F. Engenharia diagnóstica – Novos estudos. Elaborado por Engenharia diagnóstica em edificações. Disponível em: <<http://engenhariadiagnostica.com.br/site/engenharia-diagnostica-novos-estudos/>>. Acesso em: 13 jun. 2023.

GRANATO, José Eduardo. Patologia das construções. 2002

HELENE, Paulo R. Do Lago. Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto. São Paulo, Red Rehabilitar, 2003.

IBAPE/SP. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo - **Norma de Inspeção Predial**, 2011.

SiAC - Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/habitacao/pbqp-h/siac-sistema-de-avaliacao-da-conformidade-de-servicos-e-obras>>. Acesso em: 22 set. 2023

Obtenção de traços de concreto

Ana Carolina de Araújo Góes;

Bruna de Almeida Barboza da Exaltação;

Ingrid de Almeida Andrade;

Mariana Argolo das Virgens;

Milena Moraes de Oliveira

Prof. Orientador José Marcílio Ladeia Vilasboas



1 Introdução

A qualidade de um concreto é medida através de diversos fatores, como a seleção dos materiais compatíveis na sua mistura, o traço harmônico, assim como a sua aplicação e manutenção correta. A dosagem experimental consiste na verificação do comportamento do concreto fresco e no seu estado endurecido a partir de um ajuste no cálculo de um traço inicial, obtido através de informações provenientes de experiências anteriores realizadas em laboratório, variando apenas as propriedades de interesse, nesse caso o fator água/cimento.

A determinação exata das proporções da mistura por meio de tabelas ou dados computacionais, geralmente, não é possível, pois os materiais utilizados são, em essência, variáveis, e diversas de suas propriedades não podem ser determinadas de maneira realmente quantitativa. Em virtude disso, a melhor alternativa é fazer uma suposição inteligente das combinações ótimas dos componentes, baseadas nas relações previamente estabelecidas.

As propriedades dessas misturas são verificadas e são feitos ajustes nas proporções, sendo realizadas novas misturas experimentais até a obtenção de um concreto adequado (NEVILLE, 2016).

O procedimento experimental adotado nesse trabalho visa compreender o ensaio de resistência à compressão do concreto como principal indicativo de qualidade, visto que a parte estrutural é o que garante a durabilidade e bom funcionamento de todo o conjunto de construção. O cerne deste estudo consiste na realização de ensaios de concretos, dosados por misturas experimentais, com o intuito de verificar as características quanto à sua resistência à compressão, evidenciando a correlação entre estas resistências e a relação água/cimento (a/c).

Nesta pesquisa, os principais parâmetros a serem considerados são: relação água/cimento (a/c), relação água/materiais secos (A%), teor de argamassa seca (K) e relação agregado/cimento (m). Para tanto, foram preparadas misturas com diferentes relações água/cimento (0,45, 0,50, 0,55, 0,60 e 0,65). Além disso, foram definidos traços de concreto, visando atender às especificações estabelecidas, principalmente, no que concerne aos requisitos de durabilidade e às classes de resistência C20, C25 e C30.

Elaboração das curvas de ABRAMS

Para traçar as curvas é preciso definir suas equações, o que será feito utilizando-se a Lei de Abrams, que correlaciona a resistência à compressão de um concreto, em uma determinada idade à sua relação água/cimento, e através desta lei fica demonstrado que esses parâmetros se relacionam de forma inversamente proporcional.

Na tabela a seguir são apresentados os dados de resistência à compressão dos corpos de prova por idades de rompimento:

Tabela 1 – Resistência à compressão dos corpos de prova

a/c	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65
f _{cj} (MPa) 3 dias	20,40	15,80	-	-	9,20
f _{cj} (MPa) 7 dias	24,40	19,30	17,80	15,50	14,00
f _{cj} (MPa) 28 dias	34,40	29,80	26,00	21,60	19,10

Fonte: Próprios autores, 2023.

Por meio da aplicação do Método dos Mínimos Quadrados, foram encontradas as equações para as três idades em estudo:

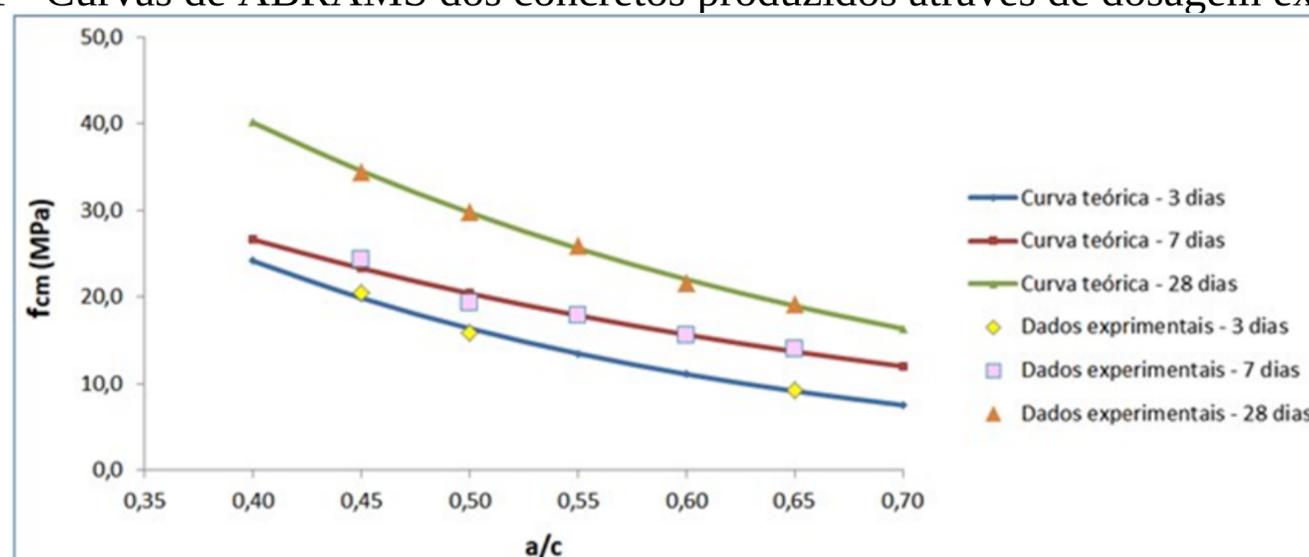
$$\text{Equação de Abrams para 3 dias: } R_3 = \frac{114,68}{49,15 a/c}$$

$$\text{Equação de Abrams para 7 dias: } R_7 = \frac{77,18}{14,31 a/c}$$

$$\text{Equação de Abrams para 28 dias: } R_{28} = \frac{133,09}{20,03 a/c}$$

A seguir, são apresentadas as curvas de ABRAMS para as idades em estudo, elaboradas a partir da definição das suas respectivas equações. O bom ajuste das curvas teóricas com os dados experimentais se deve ao alto coeficiente de correlação encontrado, ou seja, essa forte correlação negativa representa uma relação inversa entre o fator água/cimento e a resistência do concreto.

Figura 01 - Curvas de ABRAMS dos concretos produzidos através de dosagem experimental



Fonte : Próprios autores

Motivando a iniciação científica - II

Obtenção dos traços definitivos

A partir das Curvas de Abrams apresentadas serão definidos os traços que atendam às classificações requeridas, para isso foram utilizados os mesmos parâmetros de teor de argamassa seca (K) e relação água/materiais secos (A%), obtidos através do traço inicial experimental, cujos os valores são respectivamente 0,50 e 9,42. A partir da definição dada pela NBR 12655 (ABNT, 2022), serão apresentadas na tabela abaixo as resistências médias do concreto à compressão, de acordo com o desvio-padrão (Sd) adotado - que expressa a variabilidade durante a execução do concreto - e com as classes de resistência solicitadas – C20, C25 e C30.

Tabela 2 – Resistência de Dosagem

Classe de resistência	Desvio padrão de dosagem, S _d (MPa)	Resistência média do concreto à compressão, f _{cm28} (MPa)
C20	4,0	26,6
C25		31,6
C30		36,6

Fonte: Próprios autores, 2023.

O Sd adotado de 4 Mpa, corresponde à Condição A de preparo do concreto, onde tanto o cimento quanto os agregados são medidos em massa, e a água de amassamento pode ser medida tanto em massa quanto em volume, corrigindo-se quando necessário esse valor devido à umidade dos agregados. Esse é o menor valor adotado para o desvio-padrão, pois essa é a condição de preparo que apresenta uma maior confiabilidade para a execução do concreto.

Para se obter a relação água/cimento, que atenda aos parâmetros tanto de resistência como de durabilidade, é necessário se utilizar a Curva de Abrams e a Classe Agressividade Ambiental respectivamente, e adotar o menor valor entre eles. Isso será feito para cada classe de resistência que se deseja definir o traço, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3– Definição da relação a/c

Método de Dosagem: Experimental

Classe de Resistência	Resistência média do concreto à compressão, f _{cm28} (MPa)	Relação água/cimento (a/c), requisito de resistência	Classe de agressividade ambiental	Máxima relação água/cimento, em massa, classe de agressividade	Relação água/cimento (a/c), requisitos de resistência mecânica e durabilidade
C20	26,6	0,54	I	0,65	0,54
C25	31,6	0,48	II	0,6	0,48
C30	36,6	0,43	III	0,55	0,43

Fonte : Próprios autores

Motivando a iniciação científica - II

Na determinação da relação água/cimento referente ao parâmetro durabilidade, utiliza-se a correlação entre a qualidade do concreto e classe de agressividade ambiental. A seguir serão apresentadas as relações água/cimento e agregado/cimento, o traço em massa e o consumo de cimento por m³ de concreto dos traços determinados para as classes de resistência C20, C25 e C30.

Tabela 4 – Traços Definitivos que atendem às classes de resistência solicitadas

Classe de Resistência	Relação água/cimento	m (Relação agregado/cimento)	Traço	Consumo de Cimento
C20	0,54	4,73	1,00: 1,87: 2,86: 0,54	384
C25	0,48	4,10	1,00: 1,55: 2,55: 0,48	433
C30	0,43	3,56	1,00: 1,28: 2,28: 0,43	485

Fonte: Próprios autores, 2023.

Os traços de concreto com maior classe de resistência apresentaram um maior consumo de cimento, porém não se deve fazer essa análise de forma isolada, pois outros parâmetros também variaram e o mais importante deles é a relação água/cimento, que demonstra ser inversa à resistência à compressão, ou seja, o fator determinante para ganho de resistência no concreto é a baixa relação água/cimento e não o alto consumo de cimento.

A quantidade de cimento requerida pelos traços atendeu ao estabelecido pela Norma no que se refere a consumo mínimo para determinada classe de resistência. Os valores ficaram em média 50% acima do limite inferior, o que permite que sejam feitos ajustes nos traços para diminuir o consumo do cimento, e se mantidas as relações água/cimento essa alteração resultaria em concretos com resistências maiores.

Considerações finais

O procedimento experimental neste trabalho foi realizado para definição dos traços de concreto que atendam as classes de resistência C20, C25 e C30. Com base na análise dos resultados obtidos e considerando as características dos materiais empregados, pode-se concluir que: a resistência do concreto depende de variados fatores como, o tipo do cimento e seu armazenamento adequado, a relação entre água e cimento(a/c), onde maior será a resistência quanto menor for a porosidade da pasta, assim como a forma e granulometria dos agregados influenciam para garantir um traço ideal.

Motivando a iniciação científica - II

BOLETIM INFORMATIVO DO GRUPO DE PESQUISA DE ENGENHARIA CIVIL

Para que fosse possível obtermos os traços, os ensaios foram feitos através dos procedimentos de dosagem para moldagem dos corpos de prova e submetidos a ensaios de ruptura a compressão, onde os principais tipos de ruptura dos corpos de prova foram do tipo cônica e bipartida, e cônica e cisalhada de acordo com a NBR 5739 (Concreto-Ensaio de compressão de corpos de provas cilíndricos).

Mediante a este experimento realizado, foi possível averiguar que as resistências características do concreto à compressão (f_{ck}) previstas foram obtidas dentro do esperado, onde concluímos que a resistência a compressão é dependente da relação água/cimento e inversamente proporcional, uma vez que quanto menor seu a/c, maior a resistência mecânica do concreto.

Referências

.ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 6118:Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. ABNT. Rio de Janeiro. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 12655:Concreto de Cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento. ABNT. Rio de Janeiro. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 5738: Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova. ABNT. Rio de Janeiro. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 5739:Concreto - Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos. ABNT. Rio de Janeiro. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 8953:Concreto para fins estruturais - Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência. ABNT. Rio de Janeiro. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 17054: Agregados - Determinação da composição granulométrica - Método de Ensaio. ABNT. Rio de Janeiro. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 7211: Agregados para concreto - Requisitos. ABNT. Rio de Janeiro. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16973: Determinação do material fino que passa pela peneira 75 μ m por lavagem. ABNT. Rio de Janeiro. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 11579: Cimento Portland - Determinação do índice de finura por meio da peneira 75 μ m (nº 200). ABNT. Rio de Janeiro. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 16607: Cimento Portland - Determinação dos tempos de pega. ABNT. Rio de Janeiro. 2018.

HELENE, P. R. L.; TERZIAN, P. Manual de dosagem e controle do concreto. Brasília: PINI, 1992.

NEVILLE, A.M. Propriedades do concreto. Tradução: Ruy Cremonini. 5. ed. Porto Alegre: Bookman. 2016.

Mobilidade urbana em Salvador em dias de jogos na Fonte Nova



Caio Vieira de Castro Moro

Ian Magalhães Neiva

Raiana Almeida Oliveira

Viviane Vieira Trindade

Prof. Orientador Fernando B. Nunes Filho

Introdução

Nos últimos anos, o Brasil tem passado por grandes transformações em relação aos espaços de futebol. A construção das Arenas para a Copa do Mundo em 2014, criou para as cidades sede um novo conceito de espaço para eventos, visto que as Arenas, comportam, não só jogos, como eventos dos mais variados tipos.

O objetivo geral deste trabalho é apresentar uma análise da mobilidade urbana de Salvador em dias de jogos na Arena Fonte Nova, como é feito o planejamento da mobilidade desenvolvida dentro e fora do empreendimento, em busca da perfeita fluidez durante os jogos e grandes eventos além dos equipamentos criados em seu entorno como construção de metrô, BRTs, VLTs, Ciclovias, novas Vias, e a criação de novas linhas de ônibus.

O trabalho referencial teórico, além da vivência como prestador de serviço para Arena Fonte Nova, morar nas proximidades, visitas técnicas ao estádio onde foram aplicados questionários em um dia de jogo do Bahia.

Mobilidade Urbana

De acordo com um estudo do Instituto Brasileiro de Administração Municipal - (IBAM), intitulado Mobilidade e política urbana: subsídios para uma gestão integrada, o sistema de mobilidade urbana é conceituado da seguinte forma: Um conjunto estruturado de modos, redes e infraestruturas que garante o deslocamento das pessoas na cidade e que mantém fortes interações com as demais políticas urbanas [...] sendo determinante observar como as suas partes se encaixam, [...] o nível de interação e compatibilidade entre agentes e processos intervenientes no sistema. (IBAM, 2005 ,p.10)

“Quando comparada a capacidade dos modais em relação ao espaço requerido para transportar 75 pessoas temos: em 60 automóveis, 1 ônibus ou 75 bicicletas”, como podemos ver na imagem a seguir:

Figura 1 : Comparativo entre modais.



Fonte: (COMBE, 2013).

O conjunto de imagens demonstra a quantidade de veículos de cada tipo necessários para comportar a mesma quantidade de pessoas. São divididos em carros, ônibus e bicicletas. A ideia é trazer a diferença na ocupação do espaço causada pelo excesso de veículos individuais em relação a apenas um coletivo.

Modais

O Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) ressalta a importância do desenvolvimento urbano sustentável, que inclui a promoção de modos de transporte mais eficientes e menos poluentes. Isso implica a necessidade de priorizar e incentivar o uso de modais de transporte coletivos e não motorizados, como transporte público, ciclovias e calçadas adequadas. (BRASIL, 2001).

Plano de mobilidade urbana: Salvador 450

Conforme consta na Lei Ordinária 9374/2018. O PlanMob Salvador contempla os seguintes objetivos estratégicos:

I - Tornar o transporte coletivo mais atrativo em relação ao transporte individual motorizado;

IV - Assegurar que as intervenções no sistema de mobilidade urbana contribuam para a melhoria da qualidade ambiental urbana e estimulem o uso de modos não motorizados; (SALVADOR, 2018, p. 3).

O impacto urbano de um grande evento

A estrutura do urbanismo tradicional é sinônimo da estrutura do urbanismo descrito na carta do Congresso para o Novo Urbanismo. Segundo Ângela Gordilho (2018):

Os grandes eventos de âmbito internacional, sobretudo os esportivos, fascinam a humanidade atraída para o seu acompanhamento e envolvem atualmente grandes volumes de recursos financeiros, humanos e materiais, em um período de tempo relativamente curto nos preparativos necessários à sua realização. Muitos setores são beneficiados por esses grandes eventos,(...).(GORDILHO, 2018 p.247 apud SANTOS JR., GAFFNEY e RIBEIRO, 2015).

Estádios de futebol e investimento em mobilidade urbana

As exigências da FIFA

O Manual Técnico da FIFA (2007, p.28) encoraja que as arenas sejam localizadas em grandes áreas e é sugerido que um estádio com capacidade para 60.000 torcedores deve dispor de 10.000 vagas para carros e 500 vagas para ônibus, além de estacionamento dedicado para a área VIP, imprensa, times e trabalhadores da Arena. A construção de amplos estacionamentos é vista como uma solução de mobilidade. A FIFA sugere que as Arenas sejam construídas em grandes centros urbanos, próximas à infraestrutura, mas reconhece que essa possibilidade é remota.

A transformação da Fonte Nova em uma Arena

A Arena foi inaugurada em 7 de abril de 2013. Localizado no centro da cidade de Salvador, é o primeiro do estado com característica multiuso. A Arena conta com mais de 2.000 vagas de estacionamento interno/externo e cerca de 48 mil assentos cobertos.

É a primeira arena no mundo a receber a Certificação Internacional de Qualidade ISO 9001 do Sistema de Gestão de Qualidade para o Escopo de Construção de Arenas Multiuso e a conquistar a categoria prata no reconhecido sistema internacional de Certificação Leadership in Energy and Environmental Design (LEED).

O acesso à arena

A Arena Fonte Nova fica localizada no entorno do Dique do Tororó, região central da cidade, perto do porto e a 27,2 km do aeroporto. Duas estações de metrô ficam perto: Campo da Pólvora e Brotas. As principais vias de acesso para chegar ao estádio são as Avenidas Bonocô e Vasco da Gama.

Figura 2: Itaipava Arena Fonte Nova



Fonte: <https://ludopedio.org.br/galeria/fonte-nova-4/>

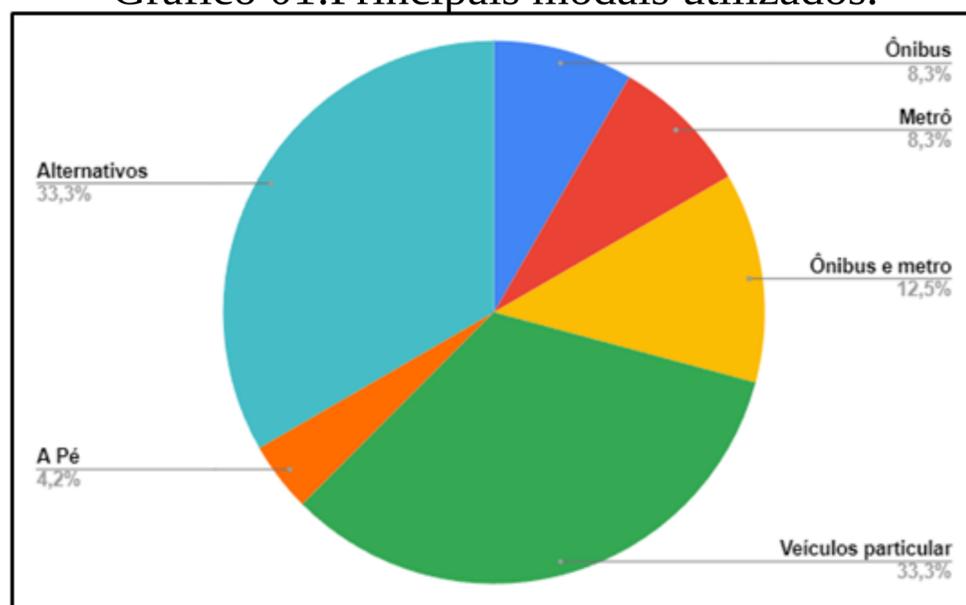
Hoje é dia de jogo

Os dias de jogos na Arena Fonte Nova concentram uma quantidade de pessoas incomum ao dia a dia da cidade. Todo um esquema é feito para garantir aos torcedores segurança e comodidade. Vivenciamos em conjunto um dia de jogo na Arena Fonte Nova, no dia 21 de outubro de 2023.

Visitamos as ruas e a Arena Fonte Nova, com o principal objetivo de coletar a impressão dos usuários da localidade sobre a dinâmica da mobilidade urbana do local nos dias de jogos e principalmente coletar os pontos que os cidadãos relatam como positivos e negativos.

O levantamento realizado obteve os seguintes resultados:

Gráfico 01: Principais modais utilizados.



Fonte: Autoria Própria (2023).

O gráfico 01 demonstra os principais modais de transporte utilizados para o deslocamento em dias de jogos, de acordo com os dados levantados na pesquisa de campo realizada em 21 out 2023:

Como chegar?

A chegada à Arena Fonte Nova em dias de jogo oferece aos torcedores uma variedade de opções de caminhos e meios de transporte e dificuldades na acessibilidade devido ao grande fluxo de carros e pessoas. Para aqueles que optam por veículos particulares, a cidade dispõe de uma rede de vias que convergem para a Arena Fonte Nova, a qual disponibiliza estacionamentos. Os transportes públicos (ônibus, metrô e BRT) emergem como opções práticas e acessíveis. A mobilidade ativa também é uma opção viável, utilizada por muitas torcidas organizadas.

Motivando a iniciação científica - III

BOLETIM INFORMATIVO DO GRUPO DE PESQUISA DE ENGENHARIA CIVIL

Os aplicativos de transporte privado adicionam conveniência ao oferecerem opções personalizadas de deslocamento.

Os que chegam de metrô

Para os torcedores que chegam de metrô o acesso é feito pelas linhas 1 e 2 do metrô que dão acesso à estação Campo da Pólvora em Nazaré. O metrô de Salvador, ao conectar diferentes partes da cidade, oferece uma alternativa rápida e eficiente para os torcedores que desejam evitar o congestionamento nas vias urbanas. Apesar das vantagens do metrô, em dias de eventos esportivos, a popularidade do metrô sempre resulta em superlotação, especialmente nas proximidades da Arena Fonte Nova. A elevada demanda desafia a capacidade do sistema e cria condições desconfortáveis para os passageiros.

Os que chegam de ônibus

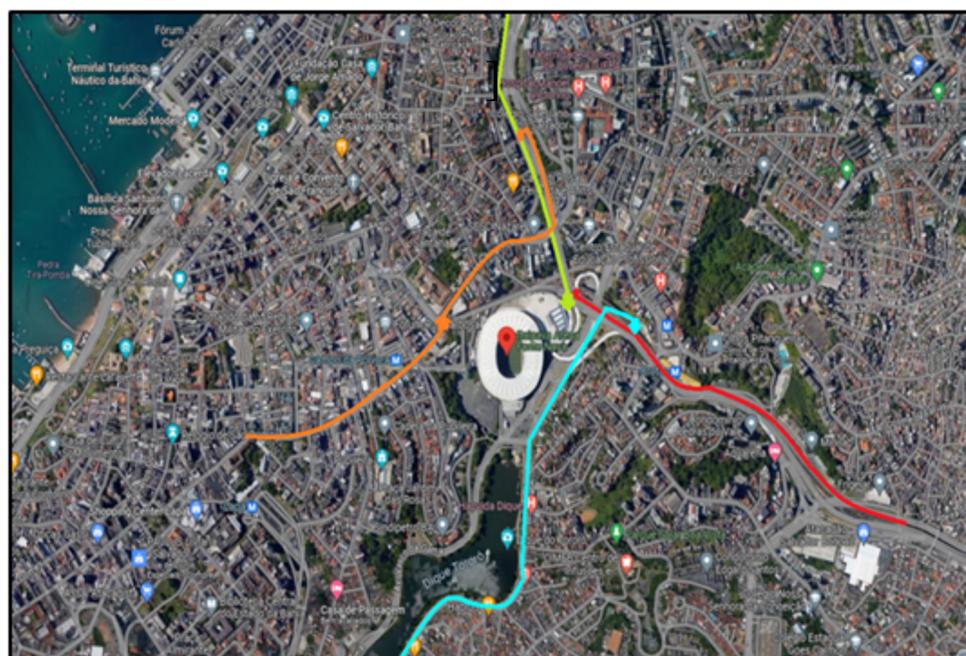
Os ônibus abrangem extensas rotas em Salvador, proporcionando acesso a diversos bairros, que favorece a inclusão de torcedores de várias regiões da cidade. São disponibilizadas linhas de ônibus especiais em dias de Jogos/Eventos, além da disponibilização da integração entre modais. O tráfego intenso nas vias urbanas, especialmente em dias de jogos, resulta em congestionamentos que afetam diretamente a eficiência dos ônibus. A lotação nos horários de pico antes da partida, também compromete o conforto dos passageiros. Em dias de jogos, a demanda costuma exceder a capacidade, resultando em viagens desconfortáveis e superlotadas. Além disso, algumas áreas não são diretamente atendidas por rotas de ônibus.

Os que chegam de carro próprio

Conveniência e autonomia são os aspectos que direcionam alguns torcedores a usar esse modal para acessarem a Arena nos dias de jogo.

As principais vias de acesso à Arena Fonte Nova são: Av. Mario Leal Ferreira (Bonocô) e Av. Vale de Nazaré. Segundo site da Arena, são disponibilizadas mais de 2 mil vagas de estacionamentos, além de estacionamentos no entorno da Arena. Porém, esse modal traz com ele seus desafios, e dentre eles o que mais incomoda é o congestionamento. Além disso, a oferta limitada de estacionamentos nas proximidades também gerará desafios na busca por espaços disponíveis.

Figura 19: Acesso ao estacionamento



Fonte: Adaptado (2023).

Na imagem anterior é possível observar que para ter acesso ao estacionamento da Arena existem algumas opções de vias de acessos, mas que convergem em apenas uma, ou seja o estacionamento usual tem uma ineficiência pois concentra o fluxo de veículos em uma única via.

Modais alternativos

Uma grande amostra dos entrevistados utiliza os carros por aplicativos para chegar ao estádio, uma experiência de deslocamento direta. Porém, os preços dependem da demanda, em dias de eventos aumenta o tempo para confirmação da corrida. Em acréscimo, a presença de congestionamentos e as restrições de acesso em áreas circunvizinhas aos locais de grandes eventos compõem também mais um obstáculo.

Considerações finais

A Arena Fonte Nova, como um centro de entretenimento multifuncional, depende diretamente de uma infraestrutura de transporte eficaz para atrair e acomodar um público diversificado e sua localização estratégica ressalta a importância de uma infraestrutura de mobilidade bem planejada. A pesquisa revelou desafios existentes para aprimorar a mobilidade na região, apesar da presença de diversos modais.

O transporte público, em especial o metrô, emerge como uma opção eficiente, oferecendo rapidez, segurança e acessibilidade. No entanto, a superlotação em dias de jogo destaca a necessidade de melhorias. Os ônibus proporcionam acesso a diferentes bairros, mas enfrentam desafios relacionados ao tráfego intenso, atrasos e superlotação. O uso do carro próprio confere autonomia aos torcedores, mas o congestionamento e a escassez de estacionamentos são desafios evidentes.

A pesquisa destaca a necessidade urgente de soluções inovadoras e sustentáveis para melhorar a eficiência e segurança da mobilidade na área, garantindo uma jornada mais satisfatória para todos.

REFERÊNCIAS

ARENA FONTE NOVA. Disponível em: <<https://www.itaipavaarenafontenova.com.br/>> Acesso em: 03 abr. 2023.

BRASIL. Lei No 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 2001. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm> Acesso em: 09 jun. 2023.

PALMA, Thiago. Breve histórico do Estádio da Fonte Nova. Disponível em: <<https://www.galaticosonline.com/artigo/09/03/2010/45,breve-historico-do-estadio-da-fonte->

PREFEITURA MUNICIPAL DE SALVADOR. Lei Municipal nº 9374/2018, de 05 de julho de 2018. Institui a Política Municipal de Mobilidade Urbana Sustentável de Salvador, institucionaliza as determinações do Plano de Mobilidade Urbana Sustentável de Salvador e dá outras providências. Salvador, 2018. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/ba/s/salvador/lei-ordinaria/2018/938/9374/lei-ordinaria-n-9374-2018-institui-a-politica-municipal-de-mobilidade-urbana-sustentavel-de-salvador-institucionaliza-as-determinacoes-do-plano-de-mobilidade-urbana-sustentavel-de-salvador-e-da-outras-providencias>> Acesso em: 13 jun. 2023.

SOUZA, Angela Maria Gordilho. Urbanismo neoliberal, gestão corporativa e o direito à cidade: impactos e tensões recentes nas cidades brasileiras. Cad. Metrop., São Paulo, v. 20, n. 41, pp. 245-265, jan/abr 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2018-4112>> Acesso em: 13 jun. 2023.

VACCARI, L. FANINI, V. Mobilidade urbana. Disponível em: <<https://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2016/12/mobilidade-urbana.pdf>> Acesso em: 03 dez. 2023.

VASCONCELLOS, E. RIBEIRO DE CARVALHO, C. PEREIRA, R. Transporte e mobilidade urbana. Brasília, DF: CEPAL. Escritório no Brasil/ IPEA, 2011.

Pavimentação da ligação do Distrito de Salgadália (BA) à cidade de Araci (BA)



Alisson dos Santos Velame
Flávio da Silva Castro Neto
Pedro Pastori Reynaldo Villas Boas
Thiago Paiva Machado Viana
Tiago Borges Silva Cordeiro

Profa. Orientadora Kilcy Costa Ferraz

Introdução

As estradas e rodovias fazem parte da necessidade da humanidade para se deslocar por caminhos. A pavimentação das rodovias precisa apresentar capacidade suficiente para suportar cargas e permitir longa durabilidade. O modal rodoviário é o mais utilizado no Brasil (CNT, 2019, p. 9), com a maior participação no setor dentro da matriz de transporte.

No entanto, muitas regiões brasileiras ainda vivenciam os problemas com a falta de investimentos em infraestrutura. A rodovia BA-408, objeto do trabalho, que conecta a cidade de Araci (BA) à Salgadália (BA), Distrito de Conceição do Coité (BA), não é pavimentada e possui uma extensão de 26,6 km. Ao longo do trabalho será avaliado os impactos sociais, econômicos e ambientais, que a pavimentação da rodovia a população da cidade e distrito conectados e outras cidades ao entorno.

O presente trabalho tem como objetivo identificar a viabilidade ambiental, social e econômica para a pavimentação do trecho da estrada BA-408. Foram realizadas entrevistas quantitativas com a população, através de aplicação de questionário.

As perguntas feitas à população têm por objetivo, levantar dados do público que será diretamente afetado pelo calçamento da estrada. Justifica-se a realização deste trabalho, analisar a viabilidade da pavimentação da via que interliga o distrito de Salgadália (BA) à cidade de Araci (BA), que é a principal via para o escoamento e distribuição de matéria prima e produtos gerados na região.

Análise de viabilidade da pavimentação de vias

Segundo Tagore e Skinder (1995, apud CARDOSO, 2008, p. 42), o desenvolvimento social e econômico está ligado com a facilidade de deslocamento de pessoas, fator de importância na qualidade de vida de uma sociedade. Conforme o Plano de Transporte e Logística da Confederação Nacional de Transporte (CNT, 2018, p. 9) “O bom desempenho das atividades econômicas e sociais depende dos adequados dimensionamento e estado de conservação das infraestruturas de transporte, considerados todos os modais existentes”.

Impactos causados pela pavimentação

Segundo Cannon (2018), “As estradas podem atuar como artérias que transportam pessoas e mercadorias, conectam comunidades e mercados e impulsionam o desenvolvimento econômico”. No entanto, conforme Sánchez (2013, p. 28) a pavimentação também pode ter impactos negativos, na maioria das vezes, associado a algum dano à natureza. A modificação da qualidade presente ou futura, das características de ordem física, biológica e socioeconômica do ambiente natural, gerados direta ou indiretamente pela implantação e operação de alguma atividade ou empreendimento, pode por sua vez gerar impactos.

Impactos Ambientais

Conforme o Manual Rodoviário do DNER (BRASIL, 1986, p. 5) impacto ambiental, “é a reação da natureza frente a elementos estranhos no ecossistema afetado, que resulta em modificações estruturais no ambiente, ou região, em questão”. O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) através da Resolução de número 001 de 23 de janeiro de 1986 define impacto ambiental como:

qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas ou biológicas no meio ambiente causada por intervenção humana e que possa afetar direta ou indiretamente a saúde, segurança ou bem-estar da população; atividades sociais econômicas; biota, condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986, p. 1).

Impactos Sociais

A construção de rodovias demanda em grande parte das situações a desapropriação de terras que é prevista pela Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001.

Conforme Salomão (2019, p. 20), a pavimentação de rodovias pode trazer diversos impactos positivos como a diminuição do tempo de viagem dos veículos, assim como a facilidade para escoamento da produção e infraestrutura atrativa para novos mercados, além de facilitar o acesso de pessoas por meio da rodovia. A melhoria das condições de uma estrada facilita o acesso a serviços essenciais, como saúde e educação, trazendo mais qualidade de vida à população, assim como estimula o crescimento dos comércios locais.

Impactos Econômicos

Quando uma estrada apresenta buracos, rachaduras e desníveis no asfalto, os veículos são submetidos a um desgaste maior. Isso pode levar a um aumento nos custos de manutenção dos automóveis, como reparos em suspensão, pneus e sistema de direção. Dificuldades de acesso as áreas rurais e comunidades isoladas podem afetar negativamente o comércio entre regiões e dificultar o transporte de produtos agrícolas. Empresas podem evitar investimentos em áreas com infraestrutura inadequada, o que pode resultar em menor criação de empregos e redução das oportunidades econômicas para as comunidades locais (REIS, 2015, p. 22).

Cidades impactadas com a pavimentação da BA-408

A rodovia da BA-408, está situada na região do semiárido nordeste e é situada a 140 km da capital Salvador. Cidades que pertencem à rodovia BA-408 e serão diretamente beneficiadas pela pavimentação das rodovias: Araci (BA), Salgadália (BA), Várzea da Pedra (BA), Santaluz (BA) e as indiretas, como: Conceição do Coité (BA), Serrinha (BA), Ichu (BA) e Teofilândia (BA).

Motivando a iniciação científica - IV

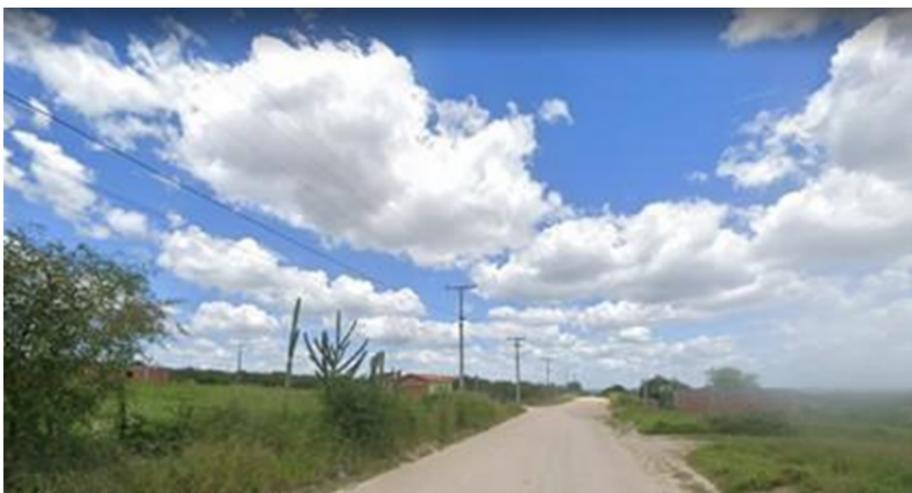
BOLETIM INFORMATIVO DO GRUPO DE PESQUISA DE ENGENHARIA CIVIL

O distrito de Salgadália (BA), que pertence ao município de Conceição do Coité, juntos se beneficiaram nos seus grandes pontos fortes econômicos com a chegada da ligação da BA-408, trecho: Salgadália (BA) - Araci (BA). Diante os dados obtidos da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS, 2022), a rodovia facilitaria a exportação de produtos na região de Conceição do Coité (BA) e no distrito de Salgadália (BA).

O trecho da BA-408, entre Salgadália e Araci tem 28,6 quilômetros, cujo o tempo gasto entre o percurso, de carro, é feito em 40 minutos, com a velocidade média de 42,9 Km/h. Com a pavimentação da estrada pode-se elevar a velocidade máxima permitida na via para 100 km/h para alcançar a velocidade média de cruzeiro 80 km/h do percurso total, reduzindo, consideravelmente, o tempo de viagem para 22 minutos, praticamente metade do tempo original.

A melhoria na conectividade rodoviária, destaca-se como um investimento estratégico, com potencial para impulsionar o desenvolvimento regional e a acessibilidade.

Figura 1: Estrada BA-408 sem pavimentação



Fonte: Google Maps

A Figura 1, apresenta a estrada BA-408 em seu estado atual, de terra com relevo suave, de clima semiárido e vegetação de caatinga. Existe transmissão de energia à beira da estrada BA-408, o que traz progresso para a região e melhores condições de moradia para os produtores rurais.

No distrito de Salgadália, a vegetação de cerrado e a estrada BA-408 de “chão batido” conferem um ambiente simples a essa localidade. A sensação de segurança e a comunidade unida são aspectos que contribuem para a qualidade de vida nesta região. Figura 2, representa o distrito de Salgadália (BA).

Figura 2: Distrito de Salgadália



Fonte: Autores

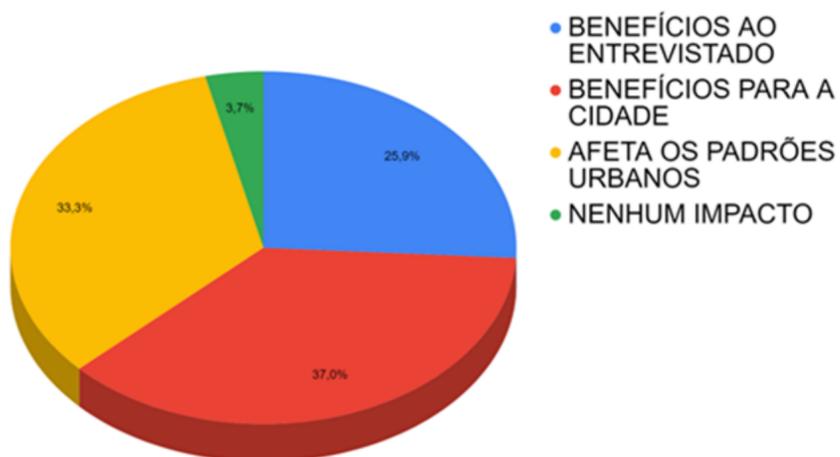
Destaca-se a oportunidade estratégica apresentada pela pavimentação da estrada BA-408, não só conecta a região de forma mais eficiente, mas também representa uma chance promissora para os empreendedores expandirem e consolidarem seus negócios. O desenvolvimento da infraestrutura rodoviária não apenas facilita o acesso a novos mercados, mas também deve ampliar a visibilidade da região, atraindo potenciais clientes e investidores.

Análise e resultados da aplicação dos questionários

Foi elaborado e aplicado questionário com a finalidade de dilucidar o assunto e para consistir como parte investigativa para as análises descritivas sobre os principais indicadores de impactos ambientais, econômicos e sociais.

O resultado das entrevistas vistas no gráfico 01, ressalta a importância de considerar múltiplas perspectivas ao avaliar projetos de infraestrutura, pois as opiniões dos moradores são influenciadas por fatores como ocupação, localização e experiências passadas. Além disso, a discordância sobre o impacto na criminalidade destaca a necessidade de análises mais aprofundadas e medidas preventivas para mitigar eventuais consequências negativas.

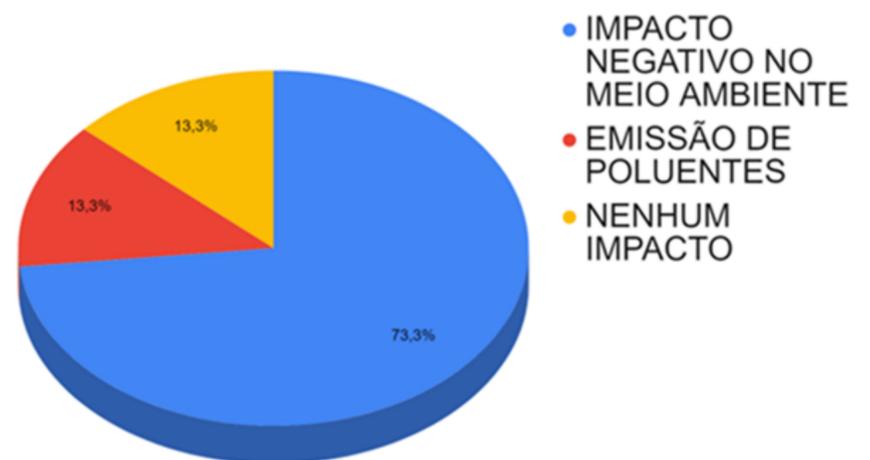
Gráfico 01: tema: sociais e econômicos



Fonte: Autores

A segunda pergunta, referente às opiniões sobre emissões de poluentes e ao aumento no tráfego de veículos

Gráfico 2 :tema: impactos ambientais



Fonte: Autores

A disparidade de opiniões em relação aos dados coletados entre o gráfico 01 e 02 ressaltam a importância de conduzir análises mais detalhadas e implementar medidas preventivas para atenuar possíveis repercussões adversas.

Possíveis impactos sociais

As questões relacionadas aos impactos sociais exploram aspectos mais amplos, como a possível mudança nos padrões de migração da zona rural para áreas urbanas. A pavimentação da BA-408 trará mudanças na dinâmica das cidades, distritos e povoados, na comunidade e no ambiente circundante. A urbanização pode levar ao crescimento desordenado de áreas urbanas adjacentes. Pode sobrecarregar os recursos existentes. O deslocamento involuntário de comunidades, especialmente os pequenos produtores rurais que dependem da produção de sisal e criação de caprinos.

Conforme manual do DNIT(2022), para o caso de rodovias, o espaçamento entre residências para a pista deve ser de no mínimo 15 metros de cada lado, porém pôde-se perceber algumas casas que possuem espaçamento menor que o mínimo exigido. Nesse caso, fica evidenciado a necessidade de desapropriação parcial dessas residências ou adequações em projeto executivo para atender às necessidades.

Figura 3 - Possível desapropriação no povoado de Queimadinha (BA-408)



Fonte: Google Earth

Possíveis impactos econômicos

A pavimentação da rodovia BA-408 impacta de diversas formas a região beneficiada. A geração de empregos acontece de duas maneiras, tanto direto como indireto. Por outro lado, a construção da estrada pode ter impactos variados no comércio local. A estrada BA-408 desempenha um papel essencial no escoamento da produção rural.

Na Figura 14, a produção de sisal às margens da BA-408, realizada de forma artesanal. A facilidade no escoamento da produção é provável que ocorra uma transição para métodos mais industrializados de produção, aproveitando a acessibilidade facilitada proporcionada pela infraestrutura pavimentada.

Um dos pontos negativos que merece destaque, embora em menor escala em comparação com outras vias, é a necessidade de desapropriações. Isso implica no deslocamento de comunidades locais, o que por vezes gera descontentamento entre os moradores, pois alguns precisam reduzir o tamanho de suas propriedades ou até abandoná-las, embora haja a perspectiva de compensação financeira.

Após conduzir um estudo de tráfego na BA-408, no trecho entre Araci e Salgadalia, identificamos um volume de 25,5 veículos por hora. No entanto, ao analisar os resultados em conjunto com os relatos dos moradores locais, observamos que a rodovia é subutilizada. Os residentes dessa região mencionam que muitos condutores optam por evitar essa via devido a preocupações com segurança e danos aos veículos, como furos nos pneus. Como resultado, esses motoristas acabam retornando a rotas alternativas.

No estudo de densidade de tráfego, identificamos uma média de 0,58 veículos por quilômetro na via. Essa análise é essencial para compreender a distribuição e intensidade do fluxo de veículos ao longo da rodovia, fornecendo percepções cruciais para a avaliação da eficiência e capacidade da via. Contudo, conforme relatado pelos moradores locais, durante períodos chuvosos, essa densidade diminui ainda mais devido à degradação da estrada de cascalho, ainda conforme relato de moradores a estrada passa por manutenção, realizada pela prefeitura.

Considerações finais

Em conclusão, a pesquisa abrangente sobre a pavimentação da estrada BA-408 destaca a dualidade dos impactos esperados, enfatizando os benefícios econômicos potenciais, como geração de empregos e estímulo ao desenvolvimento local, contrastados pelos desafios sociais, incluindo deslocamento de comunidades e desapropriações. As entrevistas revelam uma diversidade de perspectivas entre os moradores.

A discordância sobre questões como migração e criminalidade sublinha a complexidade das interações socioeconômicas e destaca a necessidade de análises mais detalhadas.

Em suma, a pavimentação da BA-408 apresenta oportunidades significativas para o desenvolvimento regional, mas sua implementação requer uma cuidadosa consideração dos impactos sociais, econômicos e ambientais. A pesquisa oferece percepções valiosas para informar decisões e estratégias que buscam equilibrar o progresso com a preservação do bem-estar das comunidades locais. A pavimentação asfáltica não apenas proporcionará maior conforto aos usuários, mas também está alinhada com a expectativa de crescimento da região do sisal.

Para trabalhos futuros, sugere-se uma análise mais aprofundada nos indicadores econômicos e sociais, buscando identificar mais alguns fatores que irão influenciar o transporte rodoviário. Para o dimensionamento do pavimento, deve ser utilizado ou feito estudos de tráfego das BR116 e BR324 já que parte dos fluxos destas importantes rodovias, devem passar pela BA-408, devendo atender ao manual do DNIT.

REFERÊNCIAS

BEUTER, Nubia C. Análise da viabilidade da pavimentação asfáltica em uma estrada intermunicipal: um estudo de caso nas cidades de Condor e Panambi no Noroeste gaúcho. 2020. 92 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUI, Rio Grande do Sul. Disponível em: <<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/6945/NUBIA%20CRISTINA%20BEUTER.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 1, de 23/01/1986. Estabelecem as definições de responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0001-230186.PDF>. Acesso em: 27 maio 2023.

CANNON, John C. Novo estudo: impactos provocados por estradas vão além de danos ambientais. Google, 12 abril 2018, Mongabay. Disponível em: <<https://brasil.mongabay.com/2018/04/novo-estudo-impactos-provocados-por-estradas-vao-alem-dos-danos-ambientais/>>. Acesso em: 27 maio 2023.

CARDOSO. Análise do transporte coletivo urbano sob a ótica dos riscos e carências sociais Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Serviço Social, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, 2008. Disponível em: <https://sapiencia.pucsp.br/handle/handle/17901>. Acesso em 27 maio 2023.

CNT. Confederação Nacional dos Transportes. **Pesquisa CNT de rodovias 2019**: relatório gerencial. Brasília, 2019. Disponível em: <https://repositorio.itl.org.br/jspui/handle/123456789/322>. Acesso em: 27 maio 2023.

DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. **Manual de drenagem**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-manuais/vigentes/724_manual_drenagem_rodovias.pdf. Acesso em: 27 maio 2023.

REIS, P. L. **Estudos de impactos ambientais nas rodovias do Estado de São Paulo**: uma revisão crítica. Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho” Instituto De Biociências. Campus De Botucatu. Botucatu – Sp. 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/>. Acesso em: 27 maio 2023.

SALOMÃO, Pedro. et al. **Impactos ambientais gerados pela construção e operação de rodovias**. Research, Society and Development, vol. 8, núm. 10, pp. 2019, Universidade Federal de Itajubá, 2019.

SÁNCHEZ, Luís. Enrique. **Avaliação de impactos ambientais**: conceitos e métodos. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

Trajетórias e experiências

BOLETIM INFORMATIVO DO GRUPO DE PESQUISA DE ENGENHARIA CIVIL

Estamos prestes a mergulhar na jornada inspiradora de um dos nossos ex-alunos mais destacados, Silas de Andrade Pinto, Doutor em Engenharia Civil, pesquisador e ex aluno UCSAL. Sua história é um exemplo real do poder da educação e da dedicação pessoal. Vamos explorar suas experiências, aprendizados e visões sobre como a nossa Universidade influenciou seu caminho e moldou sua trajetória profissional.



Silas iniciou sua jornada na Universidade Católica do Salvador em 2010. Inicialmente, como era um grande aspirante a músico, Silas conta que “caiu de paraquedas” no curso de Engenharia Civil, o único oferecido na instituição na época. Durante os anos iniciais de sua formação, teve o privilégio de contar com o Professor Dr. José Marcílio Ladeia Vilasboas, e participar de um projeto de Iniciação Científica. Embora Silas não tivesse muito conhecimento na área de pesquisa, aceitou o convite e se envolveu no projeto. Esse envolvimento acabou por cativá-lo, tornando-o parte ativa desse campo, uma trajetória que perdura até os dias atuais.”

Quando questionado sobre sua tese, Silas se empolga ao compartilhar partes de sua pesquisa: “O nano material seria uma bola de futebol em relação a Terra, quando comparado.” Discorrendo sobre como a aplicação dos nanotubos de carbono (NTC) influenciam no produto final do concreto: “Os NTC’s atuam a nível atômico impedindo o surgimento de fissuras, aumentando a durabilidade do material, facilita a hidratação do cimento, favorecendo a precipitação de compostos hidratados. O que aumenta a vida útil do cimento”.

“Como você espera que sua tese influencie no mundo da engenharia civil?”

Ele inicia falando sobre a diversidade de materiais e tecnologia presentes na construção civil nos dias atuais, abordando a necessidade de todos possuírem conhecimento(...)

(...) Afirmou que a ausência desse conhecimento resulta na incapacidade de especificar materiais, ressaltando a importância de explorar alternativas que se distanciem do tradicional, priorizando opções mais sustentáveis e duráveis. Por fim, conclui a entrevista destacando a sustentabilidade como um desafio e apontando que os novos materiais desempenham um papel fundamental nesse contexto.

Por fim, ao deixar uma mensagem para os alunos, ele menciona que aqueles que têm a oportunidade de realizar iniciação científica devem fazê-lo, pois isso representa um grande diferencial no currículo para quem pretende ingressar em um mestrado. Além disso, ressalta que somente ao se envolver em atividades acadêmicas é que alguém pode descobrir se essa área é de seu real interesse, da mesma forma que só poderá avaliar se a parte de projeto é do seu interesse ao testá-la.

Ele incentiva a participação e envolvimento em congressos, destacando que essas experiências contribuem significativamente para ampliar o conhecimento. Enfatiza a importância de se concentrar em compreender profundamente o conteúdo estudado, procurar os professores e orientadores para esclarecer dúvidas e evitar superficialidades. Aproveitar o tempo para construir um currículo sólido, especialmente para aqueles interessados em cursar um mestrado, é aconselhado, sendo que a experiência e aprendizado adquiridos durante esse processo são valiosos.

Trajetórias e experiências

BOLETIM INFORMATIVO DO GRUPO DE PESQUISA DE ENGENHARIA CIVIL

RESUMO

Nas últimas décadas, o uso de nanotecnologia tem crescido em vários setores, sendo incorporada em matrizes à base de cimento. Entre os diversos tipos de nanomateriais, os nanotubos de carbono (NTC) vem sendo utilizados em diversas pesquisas e, devido às dificuldades de dispersão dos NTCs em água, observa-se a necessidade de utilização de técnicas alternativas para obtenção de matrizes homogêneas. Estudos recentes mostram o efeito benéfico dos NTCs quando adicionados à matriz cimentícia, todavia, poucos abordam a durabilidade dessas matrizes e, principalmente, quanto à corrosão do aço embutido em concretos com NTC. O presente trabalho analisou a influência do uso do NTC nas propriedades de matrizes cimentícias, sendo sugerida a análise multicritério como uma técnica alternativa, simples e eficaz que visa obter o teor ótimo de aditivo para dispersar os NTCs.

Posteriormente, foram avaliados os efeitos destas nanopartículas no fenômeno da corrosão em concreto armado. Assim, foram empregadas técnicas de avaliação da durabilidade de matrizes cimentícias por meio de ensaios de migração de cloretos, potencial de corrosão, espectroscopia de impedância eletroquímica (EIE) e resistividade elétrica. A análise multicritério indicou que o NTC utilizado disperso com maior eficiência quando utilizado 0,10% de aditivo à base de policarboxilato, em massa. As argamassas apresentaram incremento de até 41% na resistência à tração na flexão, com a incorporação de 0,075% de NTC (considerado ideal), em massa, havendo melhorias menos expressivas (até 19%) quando avaliada a tração na flexão de concretos com NTC. A presença do NTC promoveu redução significativa da resistividade elétrica do concreto, devido à elevada condutividade deste material, no entanto, o ensaio de migração de íons cloreto indicou que o coeficiente de difusão não estacionário foi reduzido, ocasionando o aumento da vida útil em até 52%. Ainda, os ensaios de potencial de corrosão e EIE indicaram que a densificação ocasionada na matriz, devido ao uso do NTC, tem efeito preponderante na capacidade de proteção do aço, havendo comportamento minimamente similar aos concretos de referência, possibilitando redução na taxa de corrosão de 150 para 64 $\mu\text{m}/\text{ano}$.



[Influência de NTC na durabilidade do concreto quanto à ação de cloretos](#)



Ano I, N° 3: Dez. 2023

Expediente

Editor Responsável

Prof. Dr. Fernando B. Nunes Filho

Editor(a) Assistente

Marcela Silva de Melo

Comitê Editorial

Fernando Barreto Nunes Filho

José Marcilio Ladeia Vilasboas

Julia Barbosa Neves

Kilcy Costa Ferraz

Paulo César Burgos

Grupo de pesquisa

Fernando Barreto Nunes Filho

José Marcilio Ladeia Vilasboas

Julia Barbosa Neves

Kilcy Costa Ferraz

Paulo César Burgos

Camille Braga

Clarissa de Alcântara

Ludmilla Reis

Marcela Silva de Melo

Noemi Bacelar

Rafaela Silva