



CAMPUS CAJAZEIRAS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL
RESUMO DOS TCCs – ENGENHEIROS INGRESSANTES EM 2017.1

Documento que mostra apenas os Resumos dos TCCs do Curso.
Para acessar o repositório digital na totalidade, clicar no endereço a seguir:
<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1241>

TÍTULO
Utilização de elementos finitos para a análise de estruturas no estado uniaxial, plano e tridimensional de tensão
AUTOR
Ana Caroline dos Santos
RESUMO
<p>Os estudos de tensão em problemas estruturais e geotécnicos podem ser realizados por meio de diversas abordagens, tais como métodos analíticos, experimentais, semi-experimentais, numéricos e modelos reduzidos, dentre outras. Quando a complexidade desses problemas aumenta, seja em relação a geometria, aos carregamentos ou as condições de contorno, alguns desses métodos podem se tornar de difícil solução ou mesmo inviáveis. Diante disso, cada vez mais se tem utilizado métodos numéricos como, por exemplo, o Método dos Elementos Finitos (MEF). Em décadas passadas, muitos dos utilizadores do MEF estavam também envolvidos na sua respectiva programação em computador. Todavia, atualmente, verifica-se que a quase totalidade dos projetistas se preocupam apenas com a utilização dos softwares e com a interpretação dos resultados obtidos. Ainda que se constate um alto nível de desenvolvimento do método e da disponibilidade de completos softwares de análise, com interfaces modernas e amigáveis, observa-se a necessidade de uma densa formação nas suas bases teóricas, além de uma introdução à correspondente programação em computador. Isso resultará na formação de engenheiros projetistas com um maior embasamento para a validação dos resultados gerados e detecção de erros. Neste contexto, o principal objetivo deste trabalho é descrever em detalhes a formulação de elementos finitos clássicos da literatura, partindo de domínios simples até os mais gerais. Essas formulações foram implementadas em um programa computacional por meio da linguagem livre Scilab, resultando em uma biblioteca de elementos finitos uniaxiais, planos e tridimensionais que são utilizados periodicamente na Disciplina Introdução ao Método dos Elementos Finitos do Curso de Engenharia Civil do IFPB – Campus Cajazeiras. Utiliza-se então tais elementos para a realização de análises linear elásticas de problemas estruturais e geotécnicos. Para a validação, os resultados obtidos são comparados com aqueles apresentados na literatura e/ou com aqueles calculados por meios da versão estudantil de software comercial. As deformadas das estruturas e maciços de solo analisados foram visualizados por meio do software de código aberto Paraview. Pelos resultados obtidos verifica-se a boa qualidade de implementação da formulação apresentada. Assim, depreende-se que os códigos computacionais utilizados neste trabalho possuem um considerável potencial de aplicação no ensino didático do MEF e para a iniciação científica, contribuindo dessa forma para a solidificação e disseminação dos fundamentos do método.</p>
LINK DE ACESSO
https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1911



TÍTULO
Pré-fabricados de concreto: relação entre manifestações patológicas e a gestão da qualidade da empresa
AUTOR
Carollyne Hellen de Andrade Cavalcante
RESUMO
<p>A industrialização da construção civil no que se refere ao setor de peças pré-fabricadas de concreto cada vez mais vem crescendo em decorrência das suas inúmeras vantagens, assim como outros tipos de produtos industrializados, possui velocidade de execução, maior controle e melhor qualidade. Entretanto, isso muitas vezes não ocorre, já que mesmo tendo um processo pré-definido, fica evidente que ainda ocorre uma alta incidência de manifestações patológicas que afetam a utilização final do produto. Dessa maneira, o presente trabalho propôs demonstrar de forma qualitativa por meio de checklist, observações e imagens de como essas manifestações estão relacionadas ao funcionamento da fábrica no que diz respeito à sua gestão de qualidade e, desse modo, para que fosse possível perceber as origens e meios de amenizar a problemática. Para tanto, foi importante realizar a pesquisa em mais de um local a fim de eliminar causas pontuais e trazer um parecer mais geral. No que diz respeito às manifestações patológicas, foi verificado que, na maior parte, as suas origens estão relacionadas à necessidade de um processo produtivo mais eficaz e funcionários mais capacitados, o que está diretamente relacionado à gestão de qualidade da empresa. Para melhorar essa gestão, é comum utilizar-se no Brasil normas técnicas, as quais foram introduzidas no trabalho de uma maneira mais específica para o setor de pré-fabricados, com documentos, produzidos com base nessas normas, os quais são utilizados em obtenções de selos de excelência no setor. Portanto, com essa aplicação, as empresas estudadas podem melhorar suas gestões e por consequência, reduzir o número de manifestações patológicas, garantindo o perfeito estado da peça, bem como a satisfação e segurança do usuário final.</p>
LINK DE ACESSO
https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1894

TÍTULO
Análise do concreto com adição da fibra de poliolefina e utilização de agregado reciclado
AUTOR
Daniel Cosmo Oliveira
RESUMO
<p>Temos que o concreto é um dos materiais com fins estruturais mais utilizados na construção civil, contudo, devido às suas limitações, como baixa resistência a tração, baixa capacidade de deformação e alto índice de fissuração, existem diversos estudos que visam minimizar esses efeitos. A partir dessa finalidade, pode-se destacar um método bastante empregado, o de Concreto Reforçado com Fibras de Poliolefina (CRFP) que possuem resultados consideráveis e satisfatórios em diversos estudos. Outra técnica inovadora é a utilização de resíduos de construção civil moídos ao concreto, sendo essa ação, uma busca pela sustentabilidade e uma forma de melhorar as características do concreto. Diante dessas técnicas, este trabalho apresenta uma análise comparativa entre propriedades do Concreto Simples e do Concreto Reforçado com Fibras de Poliolefina (CRFP) com substituição do agregado natural pelo agregado reciclável, por meio da adição de diferentes porcentagens de fibras e da substituição parcial e total do agregado natural pelo reciclável. Essas comparações foram feitas por meio de ensaios laboratoriais avaliando a consistência, a resistência à compressão axial, a resistência à tração por compressão diametral, a absorção de água, índice de vazios e massa específica. As amostras com aumento</p>



do teor das fibras de poliolefina indicam redução expressiva na consistência do concreto e quando associado com a substituição do agregado está diretamente ligado ao aumento da resistência à tração e redução da resistência à compressão. A massa específica do concreto diminuiu com o acréscimo de fibras e do agregado reciclável, mas a variação máxima não chegou aos 2,6%. A taxa de absorção de água e o índice de vazios apresentaram um comportamento crescente, e linear, com o aumento da concentração das fibras e do agregado reciclável. Sendo possível concluir que o concreto obteve redução das suas resistências com o incremento das fibras de poliolefina associadas a utilização de agregado reciclável. Contudo, pela união dessas técnicas ser recente, ainda existem algumas variáveis que podem ser alteradas para estudos futuros, como o tipo de agregado graúdo, do agregado natural, o tipo de cimento utilizado e assim por diante, mostrando assim a viabilidade da inovação desta técnica.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1881>

TÍTULO

Análise das manifestações patológicas em pavimento asfáltico flexível: aplicação do Índice de Gravidade Global (IGG) em trechos da CE-371 entre Acopiara-CE e Catarina-CE

AUTOR

Danyelle Martins Teixeira

RESUMO

A infraestrutura de transporte tem um papel importante no desenvolvimento socioeconômico de um país, o que torna essencial que as rodovias estejam em boas condições de uso e que seus pavimentos apresentem um bom desempenho ao longo do tempo. Porém mesmo com toda a importância da malha rodoviária tem-se observado o aumento do estado de deterioração do pavimento asfáltico, ou seja, a manifestação de patologias. O estudo e o diagnóstico correto desses defeitos é fundamental para a avaliação das condições do pavimento e solução dos problemas encontrados. O presente trabalho buscou identificar as principais manifestações patológicas em pavimento asfáltico flexível em três trechos da CE371 entre Acopiara-CE e Catarina-CE, propor a solução tecnicamente adequada para a resolução do problema e avaliar a rodovia pelo Índice de Gravidade Global. Através de pesquisa bibliográfica e estudo de caso, utilizando como referência a norma DNIT 005/2003-TER para a identificação das manifestações patológicas e DNIT 006/2003-PRO para a avaliação do pavimento, pode-se concluir, que os trechos se apresentam em "ruim" estado de deterioração, associado este fato principalmente a fadiga do pavimento e o tráfego repetitivo de veículos que causam a deterioração do pavimento. Com esse resultado, recomenda-se como alternativa mais viável para a recuperação da rodovia a fresagem seguida de recapeamento do pavimento, para promover boas condições de tráfego e conforto aos usuários.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1906>

TÍTULO

Utilização de argamassas estabilizadas, de assentamento e revestimento, na construção civil: uma discussão acerca do assunto

AUTOR

Darlan Lins de Souza

RESUMO

Nos últimos anos, a indústria da construção civil passou por mudanças significativas, e muitas tecnologias e novos produtos surgiram durante esse processo evolutivo. No campo das argamassas de revestimento e assentamento, um produto que ganhou



bastante destaque foi a argamassa estabilizada, cujas principais vantagens em relação às argamassas convencionais são maiores tempos de pega e menor espaço ocupado no canteiro de obras devido a argamassa não ser produzida in loco. O presente trabalho tem como objetivo analisar a implementação de argamassas estabilizadas, de assentamento e revestimento, na construção civil. Para tanto, foi adotada uma metodologia dividida em quatro fases: levantamento bibliográfico, avaliação das bibliografias encontradas, fichamento e tabulação dos dados. A pesquisa é cunho explicativo e descritivo, baseada em um estudo bibliográfico. Os resultados coletados dos ensaios foram divididos em dois grupos: argamassa no estado fresco e endurecido. No primeiro, os dados coletados dos ensaios foram os de densidade de massa, retenção de água, teor de ar incorporado e índice de consistência. Já no segundo, foram os de resistência à compressão, resistência à tração à flexão, resistência potencial de aderência à tração, coeficiente de capilaridade e absorção de água por capilaridade. Em relação à consistência, as argamassas estabilizadas possuem um espalhamento menor que as tradicionais devido ao tempo de estabilização, o que não necessariamente influenciará na trabalhabilidade. No que concerne a resistência de aderência à tração, as argamassas estabilizadas possuem maior desempenho devido à quantidade de água adicionada à mistura e ao grau de hidratação do cimento. Logo, o uso de argamassas estabilizadas é viável, visto que elas apresentam melhor desempenho quando comparadas às convencionais. Por fim, é necessário um maior aprofundamento em estudos como também o surgimento de normas regulamentadoras uma vez que só existe normatização para argamassas convencionais e não para esse tipo de produto.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1880>

TÍTULO

Análise matricial de estruturas reticuladas utilizando elementos lineares de treliça, viga e pórtico

AUTOR

David dos Santos Dias

RESUMO

As engenharias e as ciências exatas sempre se embasaram nos métodos analíticos para solucionarem problemas físicos. Até os dias atuais essas metodologias são aplicadas, por exemplo, em análise estrutural para obter resultados dos deslocamentos e esforços internos e em situações diversas. No entanto, com o avanço da engenharia e a necessidade de se construir estruturas cada vez mais complexas tornou-se insuficiente se apoiar apenas nos métodos analíticos. Assim, cada vez mais adota-se métodos numéricos para solucionar problemas inviáveis de serem resolvidos por meios analíticos, podendo-se levar em conta situações mais gerais ou complexas de projetos. Nesse contexto, o aprofundamento no estudo teórico, das formulações e das aplicações do método de análise matricial pode contribuir para que engenheiros projetistas estruturais possam conceber e analisar situações especiais de projetos, transformando os fundamentos da teoria em códigos computacionais eficientes. Nesse trabalho de conclusão de curso foram analisadas, por meio do método matricial, estruturas reticuladas lineares se fundamentando nos conceitos e formulações de elementos 2D e 3D de barras, treliças, vigas e pórticos.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1882>



TÍTULO
Análise das propriedades físicas e mecânicas de tijolos ecológicos de uma fábrica no Município de Campos Sales-CE
AUTOR
Deise Leite Moura
RESUMO
<p>O crescimento da indústria da construção civil é muito importante para o desenvolvimento socioeconômico de uma nação. Porém, esse mercado provoca diversos impactos ambientais, dentre eles, o uso acentuado de recursos naturais, além da grande geração de resíduos sólidos urbanos. Um fator que agrava essa problemática é a produção e uso de tijolos cerâmicos. Dito isso, o tijolo solo-cimento ou tijolo ecológico, se apresenta como uma alternativa ambientalmente sustentável, visto que não é necessário o processo de queima na sua produção, e por ser um elemento de alvenaria modular, contribui para a não geração de resíduos, além de diminuir consideravelmente o uso de argamassa, e conseqüentemente, se torna mais econômico que os tijolos cerâmicos. Em contrapartida, este material é pouco difundido, o que dificulta sua produção e comercialização. Tratando-se de um estudo de caso e uma pesquisa experimental, o presente trabalho propõe analisar as propriedades físicas e mecânicas de tijolos ecológicos de uma fábrica situada na Cidade de Campos Sales-CE, comparando a produção com dois tipos de solos distintos. Com isso, foram realizados ensaios com os respectivos solos para caracterização de suas propriedades, além de análises das suas influências nas características físicas e mecânicas dos tijolos. A análise dos resultados evidencia que os solos utilizados atendem as diretrizes normativas para a fabricação de tijolos ecológicos. Entretanto, os tijolos fabricados com os diferentes tipos de solo não atingiram o valor mínimo de resistência à compressão exigido pela norma que é de 2,0 MPa.</p>
LINK DE ACESSO
https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1909

TÍTULO
Estudo preliminar de parada de transporte público para a Cidade de Cajazeiras-PB
AUTOR
Fernanda Dantas Rolim
RESUMO
<p>O crescimento urbano é um fator crucial para o desenvolvimento econômico, pois gera emprego, educação, valorização territorial e melhora a oferta de serviços para a população, entre outros benefícios. À medida que as cidades crescem, também aumenta o movimento de pessoas em seus perímetros urbanos, sendo as paradas de ônibus o primeiro elemento de mobiliário urbano que se relaciona intimamente com a mobilidade urbana e a percepção dos serviços de transporte público em uma cidade. Esta pesquisa teve como objetivo elaborar um estudo preliminar de uma parada de transporte público para Cajazeiras-PB. A pesquisa foi aplicada e utilizou o processo criativo de Kneller (preparação, incubação e iluminação) para analisar projetos relacionados e elementos que adicionam sustentabilidade e inovação. A pesquisa atingiu seus objetivos específicos, propondo uma série de características para a parada de transporte, incluindo painéis fotovoltaicos, telhados verdes, tomadas USB, Wi-Fi, sistemas de identificação de áudio, vidro temperado, utilização de contêiner, sinalização podotátil, iluminação LED, minibibliotecas e um sistema de informação em tempo real. A análise revelou que a Cidade de Cajazeiras possui um déficit na implementação de paradas e abrigos de ônibus que atendam aos critérios de segurança, conforto e acessibilidade para os usuários. Portanto, a cidade precisa de um sistema de transporte público coletivo e de um planejamento futuro para implementar uma parada de transporte que colabore com a mobilidade urbana. Este</p>



estudo serve como um recurso para departamentos responsáveis, representantes de empresas de transporte, a comunidade e futuros pesquisadores.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2843>

TÍTULO

Gerenciamento de projetos na construção civil: análise de aplicações e métodos em obras no Alto Sertão Nordeste

AUTOR

Francisco Edmilson dos Passos Junior

RESUMO

A construção civil, sendo uma área de controle de diversos processos construtivos, sofre bastante com o aumento dos custos, da baixa qualidade do produto final, perdas de materiais, atrasos constantes e insatisfação dos clientes. Então surge a necessidade de inserir técnicas, que acabem com esses problemas, como o planejamento e gerenciamento de obras, para prever as possíveis intercorrências, evita-las, e caso necessário geri-las de forma correta. A pesquisa focou em avaliar empresas das Cidades de Cajazeiras-PB e Picos-PI, sobre a aplicação de quaisquer metodologias com essa finalidade, através de um checklist aplicado nas construtoras e da comparação com a literatura disponível e pesquisada. Pode-se concluir com o resultado que apenas uma empresa analisada segue princípios de controle e gerenciamento e 28% apresentam resultados satisfatórios, enquanto as demais perduram com diversas intercorrências pela possível falta de planejamento. Então o estudo mostra que as empresas das cidades analisadas buscam pouca qualificação na área, mesmo a literatura oferecendo diversos métodos, a busca de planos de gerenciamento e controle ainda é muito baixa, mostrando um déficit na área estudada.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1883>

TÍTULO

Dimensionamento de fôrmas de madeira para pilares de concreto armado: estudo de caso

AUTOR

Francisco Maciel Barbosa de Alencar

RESUMO

As empresas do ramo da construção civil estão sempre buscando novas tecnologias e métodos para redução de prazos e custos. Assim, para execução das mais variadas obras em concreto armado, é necessário o uso de estruturas provisórias para moldar e sustentar o concreto até que se torne autoportante. Além disso, devem ser dimensionadas para atender às solicitações específicas de execução para garantir a modelagem projetada. Porém, é comum nos canteiros de obras a predominância do dimensionamento dessas fôrmas baseado em métodos empíricos, muitas vezes sendo superdimensionadas ou subdimensionadas, ocasionando prejuízos às empresas. Pretendendo aprimorar o dimensionamento de fôrmas para pilares, nesta pesquisa foi desenvolvido um modelo de cálculo baseado em métodos simplificados de cálculo e otimizado por meio de fatores de correções para dimensionar elementos e espaçamentos necessários para montagem das fôrmas. Ademais, os resultados obtidos pelo modelo de cálculo foram comparados ao dimensionamento encontrado em cinco obras vistoriadas. Após as verificações, concluiu-se que quatro das cinco obras poderiam ter reduções significativas dos travamentos, o que traria reduções dos custos e prazos, enquanto que uma das obras foi subdimensionada e as fôrmas não resistiram a pressão que lhes foi imposta.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1930>



TÍTULO
Análise da segurança viária no entorno do <i>Campus</i> IFPB Cajazeiras
AUTOR
Iane de Lira Bezerra
RESUMO
A insegurança viária no Brasil é responsável direta pelo elevado índice de mortalidade por acidentes de trânsito. Somente no estado da Paraíba foram contabilizados, de 2015 a 2020, 5.354 óbitos decorrentes de acidente por transporte terrestre. O objetivo desta pesquisa é analisar o <i>Campus</i> do IFPB Cajazeiras e seu entorno imediato sob a ótica da segurança viária com base em técnicas de Auditoria de Segurança Viária, realizada com base em guias de auditorias internacionais. A metodologia de trabalho consistiu na aplicação de <i>checklists</i> durante a inspeção de campo, seguida da análise dos dados coletados e das considerações acerca dos mesmos. As análises realizadas por intermédio da ASV permitiram, com o auxílio de um modelo adaptado de <i>checklist</i> composto por 67 quesitos, constatar diversas ausências e irregularidades frente aos manuais e normativas vigentes.
LINK DE ACESSO
https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2794

TÍTULO
Estudo da influência do filer calcário na durabilidade de concretos
AUTOR
Iarly de Lima Tavares
RESUMO
Na construção civil, o concreto é destacado como o material de construção mais utilizado e, conseqüentemente, é responsável por consumir grandes quantidades de matérias-primas e por uma boa parte das emissões de dióxido de carbono na atmosfera, cerca de 8% do total mundial. Este trabalho tem como objetivo produzir concreto com baixo teor de ligante, parcialmente substituído por filer calcário, e dosado com empacotamento de partículas, para análise posterior da resistência mecânica e durabilidade contra o ataque de cloretos. Para dosar o concreto com empacotamento de partículas, foi utilizado o software Q-Mix, que adota o modelo matemático de empacotamento de Alfred. Foram produzidos três traços (T160, T240 e T320) com mesmo fator de empacotamento e diferentes porcentagens de substituição de cimento por filer calcário, além de dois traços de referência sem substituição do ligante: o T-RCE dosado com empacotamento e o T-RSE sem empacotamento. Após os ensaios de compressão axial e migração de cloretos, foram realizadas análises estatísticas utilizando a ferramenta ANOVA e o teste de Tukey para os resultados obtidos. Quanto à eficiência, avaliada pelo índice de ligantes, o melhor resultado obtido foi no traço T-240, o que demonstra ser possível produzir concretos eficientes com baixo teor de ligante. No entanto, em relação à resistência mecânica à compressão e ao ataque de cloretos, o T-RCE apresentou o melhor desempenho. Assim, os resultados mostraram ser possível produzir concretos eficientes mesmo com baixo teor de cimento Portland, bem como a necessidade de estudar alternativas futuras visando principalmente aumentar a durabilidade do concreto e sua resistência à penetração de agentes agressivos como o cloreto, ao se utilizar FC como adição mineral.
LINK DE ACESSO
https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2848



TÍTULO
Análise do sistema de transporte público coletivo na Cidade de Cajazeiras - PB
AUTOR
Janderson Brendo Filgueira Santana
RESUMO
Este trabalho buscou analisar o sistema de transporte público coletivo da cidade de Cajazeiras – PB a fim de colaborar com o planejamento da mobilidade urbana local. Para isso, foram realizados estudos em trabalhos científicos e aplicação de questionário com pessoa-chave responsável pelo trânsito local, buscando diagnosticar o sistema de transporte da cidade, além da aplicação de questionário online com os usuários do sistema para avaliar a qualidade do transporte público coletivo local e identificar os aspectos mais frágeis, visando contribuir para um sistema mais eficiente e acessível. Espera-se que, com isso, a gestão local possa fomentar os debates acerca da mobilidade urbana e transporte público coletivo e focar nos problemas destacados, além de servir como base para estudos e análises de futuros projetos.
LINK DE ACESSO
https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1898

TÍTULO
Avaliação do grau de suscetibilidade a alagamentos no Bairro Tecedores em Cajazeiras-PB
AUTOR
Jeferson Gonçalves Morais
RESUMO
Alterações antrópicas em um ambiente natural, unidas a características que motivam a ocorrência de fenômenos hídricos são aspectos observados no estudo da suscetibilidade a alagamentos de uma determinada região. Desse modo, tem-se nas geotecnologias SIGs (Sistemas de Informações Geográficas), poderosas ferramentas que permitem determinar os pontos mais propensos a eventos extremos em uma área delimitada, por meio da classificação e integração de variáveis condicionantes envolvidas no fenômeno, as quais possibilitam a geração de mapas de suscetibilidade a alagamentos. A partir disso, este trabalho teve o objetivo de avaliar e gerar o mapa do grau de suscetibilidade a alagamento do bairro Tecedores, em Cajazeiras-PB, com o auxílio de ferramentas e técnicas de Geoprocessamento. Para isto, foram utilizadas 5 variáveis distintas relativas ao uso e ocupação do solo, à declividade, à elevação, ao fluxo acumulado de água e a curva número. Constatou-se que o bairro estudado corresponde, possivelmente, a uma localidade de média a alta suscetibilidade a alagamento contando com aproximadamente 0,031 km ² de área de alta probabilidade de ocorrência do fenômeno e 0,29 km ² de áreas de média suscetibilidade.
LINK DE ACESSO
https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1850

TÍTULO
Diagnóstico de áreas de disposição de resíduos da construção civil no Município de Cajazeiras-PB
AUTOR
Jéssica Bertoldo Rolim
RESUMO
Tendo em vista o crescimento das cidades e o aumento no número de construções, o presente estudo trata sobre a disposição de resíduos da construção civil no município de Cajazeiras, a fim de diagnosticar áreas de descarte destes. Para isso, foi necessário identificar áreas com disposição de RCC (Resíduos da Construção Civil) e analisar os tipos e quantidades de RCC nos locais encontrados. Realizaram-



se então, uma pesquisa a partir de estudos científicos, em seguida a aplicação de entrevista com representante da Secretaria do Meio Ambiente do Município e da empresa que faz o recolhimento desses resíduos na cidade. Também se registraram imagens fotográficas nos locais com RCC, além da identificação das coordenadas geográficas para auxiliar na produção dos mapas. Diante disso, foram identificados e diagnosticados 8 (oito) pontos de disposição de resíduos da construção civil, onde a maior parte das áreas se encontram distantes do centro da cidade e em terrenos baldios, ademais pôde-se perceber que algumas áreas possuem volume de resíduos que possibilitam o seu aterramento. Além disso, percebeu-se que o município não possui áreas regulamentadas para realizar a disposição dos RCC e que não há o mapeamento dessas áreas pelo setor público ou privado. Foi possível concluir que os resultados obtidos podem auxiliar os agentes públicos na identificação de locais que possuem descarte de RCC e no incentivo à elaboração de políticas públicas voltadas para a criação de alternativas de reciclagem e reutilização dos materiais encontrados.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1888>

TÍTULO

Análise ergonômica na construção civil: uma revisão da literatura a partir de conceitos da NR 17

AUTOR

João Vitor Alves

RESUMO

A construção civil é uma área em que os trabalhadores estão expostos a diferentes tipos de riscos, ente eles, encontra-se o risco ergonômico. Nesse sentido, o presente trabalho tem como finalidade explorar, em formato de revisão bibliográfica, a relação e importância entre os colaboradores inseridos no setor da construção e a Norma Regulamentadora 17, que dispõe sobre os requisitos e diretrizes em relação a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos colaboradores. Foram reunidos trabalhos disponíveis em bancos de dados de cunho científico e, a partir do conhecimento absorvido, foi desenvolvida uma cartilha contendo informações didáticas acerca dos principais riscos ergonômicos e as formas de prevenção em canteiros de obras. Em seguida, exemplares da cartilha foram distribuídos em um canteiro de obras de pavimentação e drenagem localizado na Cidade de Cajazeiras/PB com o intuito de conscientizar os empregados.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2878>

TÍTULO

Proposição de projeto do sistema de esgotamento sanitário da Cidade de Santa Helena – PB

AUTOR

José Augusto Parnaíba Junior

RESUMO

O Brasil é um país que apresenta baixos índices de cobertura quanto aos serviços de saneamento básico. A ausência destes serviços acarreta uma série de problemáticas para a população em geral, principalmente no que concerne a saúde e a qualidade de vida desta população desassistida. O setor de esgotamento sanitário, como uma das partes integrantes dos serviços de saneamento, também apresenta índices reduzidos de cobertura e na maior parte das cidades brasileiras que são contempladas com este serviço, as instalações são deficitárias. Como parte integrante deste quadro deficitário, a cidade de Santa Helena-PB, possui um sistema precário de coleta e não apresenta sistema algum de tratamento. Desta forma, este estudo propõe um projeto de sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário para



a cidade de Santa Helena com o objetivo de minimizar os impactos causados pela precariedade/ausência do mesmo. Para realização do estudo, foram efetuados levantamentos diversos em órgãos, sites e “in loco”, além de considerações necessárias para a realização dos cálculos (rede coletora, estações elevatórias e estações de tratamento), executados com base nas normas vigentes, bem como na recomendação de autores renomados. Como resultados, para atingir toda a zona urbana atual, são necessários 13,710 km de rede coletora, três estações elevatórias e duas estações de tratamento, cada uma composta por uma lagoa anaeróbia seguida de uma lagoa facultativa

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2493>

TÍTULO

Análise dos efeitos do financiamento habitacional sobre a especulação imobiliária nos Municípios de Mauriti-CE e Brejo Santo-CE

AUTOR

José Iago Inácio da Silva

RESUMO

A moradia é uma necessidade básica na vida e a concessão de crédito habitacional é uma grande alternativa para as pessoas que almejam conseguir o sonho da casa própria. O presente trabalho busca avaliar os impactos gerados no mercado imobiliário da cidade de Mauriti-CE e Brejo Santo-CE como consequência das diversas linhas de crédito oferecidas pelas instituições financeiras entre os anos de 2017 a 2021. Foi avaliada a variação dos preços de venda e custo de construção de casas populares com áreas construídas de 75 a 85 metros quadrados nos dois municípios. Os valores encontrados foram corrigidos pelos índices de preços INCC, IGPM e IPCA, a fim de verificar se houve aumento de preços acima do valor esperado (especulação), ganhos acima da inflação, ou se o aumento de preços foi devido exclusivamente as correções inflacionárias do período. Os resultados obtidos apontam que a apreciação dos imóveis sofrida durante o período da pesquisa foi inferior aos índices inflacionários, e à vista disso as construtoras analisadas passaram por um estreitamento nas suas margens de lucros líquidas.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1901>

TÍTULO

Uso combinado de ensaios geofísicos e geotécnicos para avaliação de parâmetros do solo

AUTOR

José Thiago da Silva Maciel

RESUMO

Este trabalho trata de uma análise comparativa entre os resultados obtidos por meio de ensaios geotécnicos convencionais e os resultados encontrados a partir de métodos geofísicos para a caracterização do solo. O objetivo principal é compreender como a utilização da geofísica pode contribuir para a determinação de parâmetros geotécnicos. Assim, buscou-se por trabalhos consagrados na literatura que abordam essas duas metodologias de investigação do solo, para que fosse possível utilizar os dados desses estudos como base para este trabalho. Foram selecionados três estudos de caso, sendo um referente à caracterização do solo da Asa Sul de Brasília, o segundo no campo experimental da Universidade do Texas – EUA e o terceiro sendo realizado no campo experimental da Escola de Engenharia de São Carlos. Através da aplicação de correlações entre os valores de velocidade de propagação da onda cisalhante (VS) e parâmetros de projeto como o índice de resistência à penetração (NSPT), o módulo de cisalhamento (G0), resistência ao cisalhamento não



drenada (Su), módulo de Poisson (u) e módulo de deformabilidade (E), foi possível realizar a caracterização do solo por meio de ensaios sísmicos, apresentando uma boa acurácia nos resultados quando confrontados com os resultados obtidos em relatórios de sondagem SPT realizados nos campos de estudo. As correlações voltadas para o tipo de solo encontrados nos sítios apresentaram um coeficiente de variação inferior a 50% para a maioria dos resultados, enquanto correlações mais genéricas apresentaram dispersões acima de 50%. No campo experimental de São Carlos, foi possível ainda realizar um comparativo entre os parâmetros estimados através dos resultados de ensaios Cross-hole, Down-hole e cone sísmico, permitindo avaliar a aplicabilidade desses ensaios em pequenas profundidades.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1892>

TÍTULO

Prevenção e recuperação de estruturas de concreto armado submetidas ao processo de corrosão da armadura

AUTOR

Júlio César Messias Araruna

RESUMO

As estruturas de concreto armado, durante sua vida útil, estão sujeitas a vários fenômenos patológicos que podem comprometer o desempenho da peça. A corrosão das armaduras é um problema cada vez mais recorrente, sendo capaz de se desenvolver para casos mais graves, levando à ruptura da peça. Esses problemas são decorrentes de erros na fase de projeto ou de execução, por não serem implementadas as técnicas adequadas para evitar o processo corrosivo. Com isso, esse trabalho tem como objetivo fazer um levantamento das técnicas de prevenção e de recuperação de estruturas de concreto armado considerando o processo de corrosão, visando contribuir para o estudo da proteção e recuperação de estruturas de concreto armado em termos de corrosão da armadura. Essa pesquisa trata-se de um estudo bibliográfico por meio de livros, teses, dissertações e artigos que abordam essas técnicas. Através das fontes analisadas, foi possível constatar as técnicas de prevenção que podem ser aplicadas tanto na superfície do concreto, como no seu interior, bem como diretamente nas armaduras. Como métodos de recuperação, foram apresentados o método tradicional e os métodos eletroquímicos.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1796>

TÍTULO

Análise da arborização urbana na Avenida Governador Wilson Leite Braga, Conceição - PB

AUTOR

Kenyo Denes Lacerda de Sousa

RESUMO

No desenvolvimento das cidades, constata-se a importância da ampliação da oferta de serviços públicos que necessitam e utilizam espaços comuns, interagindo com a paisagem e o meio ambiente, principalmente com a arborização, nesse conflito a natureza sai na maioria das vezes prejudicada. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo a análise da arborização urbana na Avenida Governador Wilson Leite Braga da Cidade de Conceição, no Estado da Paraíba. Para tanto, foram elaborados parâmetros, baseados em outras literaturas que apresentaram resultados de destaque no meio acadêmico, tais parâmetros serviram como pilar para elaboração de formulário simples de arborização para auxiliar no levantamento e nos dados obtidos em visitas de campo. Foram quantificadas todas as árvores e catalogadas as espécies, além disso, os quesitos observados na avenida foram:



localização e distanciamento entre as árvores e a esquina, as placas de trânsito ou semáforos, postes de iluminação ou rede elétrica, cova e calçada, além dos erros de manejo da planta, copa e conflitos com a rede elétrica, raízes e outros. Os resultados obtidos, evidenciam que o plantio de árvores na avenida foi realizado sem critérios ou algum estudo prévio ao longo do tempo, assim não se previu os prejuízos que esse fato poderia acarretar. Destacou-se a presença de apenas 3 espécies, todas exóticas, o *Azadirachta indica* A. (Neem), a *Prosopis juliflora* Sw. (Algaroba) e a *Ficus benjamina* C. (Figueira), as demais espécies, sejam nativas ou exóticas, não obtiveram muito destaque, além disso uma grande porcentagem das árvores analisadas teve algum tipo de problema relacionado ao seu plantio, abrindo uma discussão, principalmente com a administração pública, sobre os riscos que uma arborização sem planejamento pode causar, à população, aos bens públicos ou privados e à infraestrutura urbana.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1896>

TÍTULO

Análise do concreto com adição da fibra de poliolefina e utilização de agregado reciclado

AUTOR

Leila Umbelino de Alencar

RESUMO

Temos que o concreto é um dos materiais com fins estruturais mais utilizados na construção civil, contudo, devido às suas limitações, como baixa resistência a tração, baixa capacidade de deformação e alto índice de fissuração, existem diversos estudos que visam minimizar esses efeitos. A partir dessa finalidade, pode-se destacar um método bastante empregado, o de Concreto Reforçado com Fibras de Poliolefina (CRFP) que possuem resultados consideráveis e satisfatórios em diversos estudos. Outra técnica inovadora é a utilização de resíduos de construção civil moídos ao concreto, sendo essa ação, uma busca pela sustentabilidade e uma forma de melhorar as características do concreto. Diante dessas técnicas, este trabalho apresenta uma análise comparativa entre propriedades do Concreto Simples e do Concreto Reforçado com Fibras de Poliolefina (CRFP) com substituição do agregado natural pelo agregado reciclável, por meio da adição de diferentes porcentagens de fibras e da substituição parcial e total do agregado natural pelo reciclável. Essas comparações foram feitas por meio de ensaios laboratoriais avaliando a consistência, a resistência à compressão axial, a resistência à tração por compressão diametral, a absorção de água, índice de vazios e massa específica. As amostras com aumento do teor das fibras de poliolefina indicam redução expressiva na consistência do concreto e quando associado com a substituição do agregado está diretamente ligado ao aumento da resistência à tração e redução da resistência à compressão. A massa específica do concreto diminuiu com o acréscimo de fibras e do agregado reciclável, mas a variação máxima não chegou aos 2,6%. A taxa de absorção de água e o índice de vazios apresentaram um comportamento crescente, e linear, com o aumento da concentração das fibras e do agregado reciclável. Sendo possível concluir que o concreto obteve redução das suas resistências com o incremento das fibras de poliolefina associadas a utilização de agregado reciclável. Contudo, pela união dessas técnicas ser recente, ainda existem algumas variáveis que podem ser alteradas para estudos futuros, como o tipo de agregado graúdo, do agregado natural, o tipo de cimento utilizado e assim por diante, mostrando assim a viabilidade da inovação desta técnica.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1881>



TÍTULO
Elaboração de mapas de riscos de um canteiro de obras na Cidade de Sousa-PB
AUTOR
Luanda da Silva Oliveira
RESUMO
<p>A indústria da construção civil é um importante parâmetro do desenvolvimento econômico de um país. Atualmente é observado um crescimento significativo desse setor, acompanhado de um aumento nas taxas de acidentes laborais. Nesse sentido, com o intuito de informar e conscientizar os trabalhadores sobre os riscos que estes estão expostos, o presente trabalho tem por finalidade a elaboração de mapas de riscos ocupacionais para um canteiro de obras na Cidade de Sousa-Paraíba. Para tanto, foi utilizada a Análise Preliminar de Risco-APR, através de registro fotográfico e aplicação de checklist em dez ambientes, identificando empiricamente os tipos de riscos presentes no local, suas causas, consequências, frequências e severidades. Também foram apresentadas medidas necessárias para a prevenção de acidentes de trabalho, através da minimização ou eliminação das ameaças encontradas. Foram identificados todos os cinco tipos de riscos ocupacionais: físicos, químicos, ergonômicos e de acidente, com intensidades variadas entre leve, média e elevada. O risco leve está presente em maior quantidade e o posto de trabalho mais crítico foi a central de concreto e argamassa, visto que no local são realizadas atividades intensas e a falta total de cobertura agrava a situação. Neste sentido, a implementação dos mapas de riscos em obras de construção civil torna-se importante, uma vez que, a não existência de tal documento, como foi possível constatar no objeto de estudo, proporciona ambientes inseguros, suscetíveis a vários acidentes de trabalho.</p>
LINK DE ACESSO
https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2495

TÍTULO
Análise da variação de preços dos principais insumos da construção civil durante a pandemia de Covid-19 no Estado do Ceará, utilizando dados do SINAPI
AUTOR
Lucas Tavares de Freitas
RESUMO
<p>O setor da construção civil é um dos pilares da economia do Brasil, historicamente acompanhando o desenvolvimento do país, sendo um dos mais atingidos com quaisquer variações no cenário econômico, tanto pelo total de empregos gerados como pelo alto capital mobilizado. Diante disso, a influência da pandemia trouxe impactos drásticos para o curso do setor, paralisando obras e indústrias e desencadeando uma crise generalizada, interferindo diretamente no fornecimento e demanda de insumos essenciais. Com a retomada das atividades, o suprimento de matéria prima não foi capaz de acompanhar o progresso do setor, gerando bruscas variações nos preços dos materiais de construção, interferindo na continuidade de obras e contratos vigentes. Dessa forma, esse estudo objetivou-se em analisar a variação dos preços dos principais insumos da construção civil durante a pandemia no Estado do Ceará, utilizando dados do SINAPI. Para a escolha do objeto de estudo, priorizou-se os materiais utilizados nas principais etapas de uma obra, com o intuito de obter uma amostra mais representativa. Realizada essa triagem, os dados foram organizados em forma de classes, de acordo com características e usos similares. Com isso, foram traçados gráficos contendo médias mensais de cada uma das classes para acompanhar diretamente suas variações e obtendo, por meio de análises e comparações, resultados como: linhas de tendência das médias, períodos críticos e aumentos percentuais. A partir do que foi constatado, foi possível desenvolver correlações entre os gráficos construídos e os dados de percentuais de</p>



variações de preços para a construção civil, disponibilizados pelo INCC, nas quais foi perceptível períodos de aumentos expressivos e comportamentos semelhantes, porém com grandes discrepâncias entre os aumentos percentuais acumulados, constatando, assim, um aumento abrupto dos preços da maioria dos materiais analisados, elevando índices de inflação no setor construtivo e prejudicando a conclusão de obras e o cumprimento de contratos existentes.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1921>

TÍTULO

Análise da migração de cloretos em argamassas com baixo consumo de cimento

AUTOR

Maria Luíza de Carvalho Coutinho

RESUMO

Sabe-se que o concreto é um dos materiais mais consumidos na atualidade, especificamente, na construção civil. Esse destaque revela-se devido as suas propriedades de resistência e plasticidade, as quais colaboram para que haja uma redução na deterioração do material, quando este for exposto à água. Dentre os materiais utilizados na produção do concreto e argamassa, tem-se o cimento, o qual é responsável pela emissão de cerca de 7% das emissões de CO₂ no mundo. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo analisar a influência do empacotamento de partículas na durabilidade das argamassas com baixo consumo de cimento frente ao ataque por cloretos. Para isso, foi realizado um estudo experimental, utilizando o conceito de empacotamento de partículas de Alfred com o auxílio do software Q-Mix para a dosagem das argamassas estudadas, após a caracterização dos materiais. Sendo assim, foi definido dois tipos de traços, T1 e T2, de modo que T2 apresenta a adição de fíler calcário e metacaulim na sua composição. Posteriormente, foram feitas as análises e verificações dos resultados. Quanto à resistência mecânica, T1 apresentou melhor resultado em 7 e 28 dias de idade, no entanto, quanto à eficiência e à durabilidade, T2 se mostra mais eficiente, devido menor índice de ligantes, e com melhor resistência à penetração de íons cloretos, visto que resultou em valores significativamente menores para os coeficientes de migração. Com isso, T2 foi classificado com resistência elevada e T1 se classificou com resistência moderada. Portanto, com os resultados obtidos, foi observado que com a dosagem adequada de argamassas/concretos, pode-se obter melhores resultados quanto à durabilidade, tendo em vista que resistência mecânica não necessariamente implica em maior durabilidade.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1914>

TÍTULO

Histórico da obra de ampliação da ponte sobre o Rio Piranhas, Rodovia PB – 366, localizada no Município de São José de Piranhas, Paraíba

AUTOR

Monique Pereira Batista

RESUMO

O presente trabalho trata de um estudo de caso que descreve o histórico de ampliação da ponte sobre o Rio Piranhas, localizada no município de São José de Piranhas – Paraíba, na rodovia PB-366. Esse trabalho propõe uma avaliação das características geométricas da ponte antes da ampliação e da ponte ampliada, distinguindo o método utilizado para a sua ampliação, relatando o desenvolvimento e solução adotada para a execução da obra, além de, apresentar a situação atual da ponte. Dessa forma, foram feitos estudos em trabalhos científicos, contextualizando a evolução das características geométricas e de dimensionamento, como também, realizou-se



levantamentos geométricos e fotográficos (por meio de drone) da ponte, além de pesquisas em sites da região e no projeto que serviu como base para a ampliação da ponte, fornecido pelo o DER - Departamento de Estradas de Rodagem. Os resultados obtidos mostram diversos problemas na concepção, planejamento e execução de projeto, bem como, inúmeros problemas patológicos e danos para a população.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1879>

TÍTULO

Pré-fabricados de concreto: relação entre manifestações patológicas e a gestão da qualidade da empresa

AUTOR

Thauan Ribeiro Sarmento

RESUMO

A industrialização da construção civil no que se refere ao setor de peças pré-fabricadas de concreto cada vez mais vem crescendo em decorrência das suas inúmeras vantagens, assim como outros tipos de produtos industrializados, possui velocidade de execução, maior controle e melhor qualidade. Entretanto, isso muitas vezes não ocorre, já que mesmo tendo um processo pré-definido, fica evidente que ainda ocorre uma alta incidência de manifestações patológicas que afetam a utilização final do produto. Dessa maneira, o presente trabalho propôs demonstrar de forma qualitativa por meio de checklist, observações e imagens de como essas manifestações estão relacionadas ao funcionamento da fábrica no que diz respeito à sua gestão de qualidade e, desse modo, para que fosse possível perceber as origens e meios de amenizar a problemática. Para tanto, foi importante realizar a pesquisa em mais de um local a fim de eliminar causas pontuais e trazer um parecer mais geral. No que diz respeito às manifestações patológicas, foi verificado que, na maior parte, as suas origens estão relacionadas à necessidade de um processo produtivo mais eficaz e funcionários mais capacitados, o que está diretamente relacionado à gestão de qualidade da empresa. Para melhorar essa gestão, é comum utilizar-se no Brasil normas técnicas, as quais foram introduzidas no trabalho de uma maneira mais específica para o setor de pré-fabricados, com documentos, produzidos com base nessas normas, os quais são utilizados em obtenções de selos de excelência no setor. Portanto, com essa aplicação, as empresas estudadas podem melhorar suas gestões e por consequência, reduzir o número de manifestações patológicas, garantindo o perfeito estado da peça, bem como a satisfação e segurança do usuário final.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1894>

TÍTULO

Avaliação de ferramentas de realidade virtual e aumentada como suporte ao manual do proprietário

AUTOR

Tiago Barreto de Lima

RESUMO

O manual do proprietário é um dispositivo de fornecimento obrigatório para o proprietário do imóvel, o qual visa auxiliá-lo no acesso às informações necessárias ao uso, operação e manutenção da edificação. Apesar de todo o avanço da tecnologia e de ferramentas de visualização com o advento das tecnologias virtuais, são poucos os avanços no que tange a esse documento que é entregue em sua maioria das vezes somente de maneira física e em uma linguagem que dificulta o entendimento do usuário. Dessa maneira este trabalho visa classificar e avaliar ferramentas de realidade virtual e aumentada, de forma que possam ser utilizadas por meio do celular a fim de dar suporte ao manual através do auxílio à visualização de alguns parâmetros



que são de obrigatoriedade do documento. Logo, a realidade virtual e aumentada demonstram ser excelentes aparatos para complementarem o manual, de forma a possibilitarem a visualização do projeto e de características do edifício ao cliente de maneira interativa e ágil, potencializando a experiência do usuário com o manual bem como facilitando que os mesmos possam obter informações pertinentes de acordo com às suas necessidades. Portanto, através de pesquisa qualitativa e estudo de caso, foram analisadas ferramentas de realidade virtual e aumentada aplicadas à visualização do modelo 3D do projeto arquitetônico e avaliadas também características quanto ao tipo de imersão, interação e capacidade de aferir medidas, verificando que as ferramentas do presente estudo demonstraram atender aos requisitos mínimos para o que é pedido no manual do proprietário no que tange a esse aspecto específico, e alguns ainda possibilitam funções extras. Conclui-se que a utilização dessas ferramentas como suporte ao manual de uso, operação e manutenção, consegue auxiliar a interpretação dos usuários desse documento e que ainda existem várias outras áreas do manual às quais podem ser exploradas funcionalidades de realidade virtual e aumentada.

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/1913>

TÍTULO

Estudo da durabilidade e propriedades mecânicas de concretos com adição de fíler calcário utilizando empacotamento de partículas

AUTOR

Wilson Marques de Andrade Filho

RESUMO

A indústria da construção civil é responsável por uma parcela significativa das emissões de CO₂ devido ao consumo de cimento Portland. Ao propor a substituição parcial de cimento por fíler calcário, esse trabalho busca apresentar alternativas na produção de concreto com o objetivo de reduzir a demanda por cimento, utilizando conceitos de empacotamento de partículas, para análise posterior da resistência mecânica e durabilidade contra o ataque de cloretos. Foram realizados ensaios para avaliar o desempenho desses materiais, como ensaio de compressão axial, migração de cloretos e absorção por capilaridade. Os traços contendo fíler calcário apresentaram resultados inferiores em relação ao traço de referência com empacotamento de partículas. No entanto, destaca-se que o traço T240 demonstrou excelentes resultados em termos de compressão, índice de ligantes, absorção por capilaridade e tempo de despassivação das armaduras, reforçando que a substituição parcial por fíler calcário gera resultados positivos nessas propriedades. Por outro lado, o traço T160 obteve os piores indicadores de resistência mecânica, devido à sua composição com maior proporção de fíler em relação ao cimento. O monitoramento eletroquímico das barras de aço mostra que a substituição parcial do cimento por fíler calcário apresenta resultados satisfatórios, mesmo no concreto com o menor consumo de cimento

LINK DE ACESSO

<https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/3171>