**PCC3110 – Metodologia Científica e Tecnológica**

\* Preencher os campos da tabela de acordo com as entregas a serem feitas.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Título:** | INFLUÊNCIA DA CHUVA COM PH ABAIXO DE 5 NA ESTRUTURA DE CONCRETO | | |
| **Nomes:** | Luciano Kharsa; Noemi Umezaki; Renan Sacramento; Victor Queiroz | | |
|  | | | |
| **Lista de periódicos** | | **Data entrega: 28/09/2018** | |
| Listar 3 periódicos e 3 eventos científicos e 10 artigos relevantes na área  **Periódico:**  1. Revista Concreto e Construções  2. Revista Fundações e Obras Geotécnicas  3. Revista Téchne  **Evento Científico:**  1.Congresso Brasileiro do Concreto  2.Concrete Structures & Concrete Technology  3.MCAA Convention at the World of Concrete  **Artigos:**  1. Efeito do metacaulim na durabilidade de blocos vazados de concreto para alvenaria: avaliação da degradação por chuva dirigida (acessado em 27/09/2018 às 16h30: https://bit.ly/2zASwMT )  2. Deterioration of fracture toughness of concrete under acid rain environment (acessado em 27/09/2018 às 16h40 : https://bit.ly/2OSKYu8)  3. Influence of concrete fracture on the rain infiltration and thermal performance of building facades (acessado em 27/09/2018 às 16h50 : https://bit.ly/2Qgv6lD)  4. Deterioration of compressive property of concrete under simulated acid rain environment  (acessado em 27/08/2018 às 17h00 : https://bit.ly/2xTDwYt)  5. Modelling chemical degradation of concrete during leaching with rain and soil water types  (acessado em 27/09/2018 às 17h10 : https://bit.ly/2zBEV8b)  6. Effect of acid rain erosion on steel fiber reinforced concrete  (acessado em 27/09/2018 às 17h20 : https://bit.ly/2OfDaWf )  7. Influence of Simulated Acid Rain Corrosion on the Uniaxial Tensile Mechanical Properties of Concrete  (acessado em 27/09/2018 às 17h30: https://bit.ly/2NHVJmB)  8. The Research on deterioration mechanism of concrete structures due to acid rain  (acessado em 27/09/2018 às 17h40 : https://bit.ly/2NHVJmB)  9. Investigation of the effects of acid rain on the deterioration of cement concrete using accelerated tests established in laboratory  (acessado em 27/09/2018 às 17h50: https://bit.ly/2NHVJmB)  10. Mechanical properties and durability of concrete specimens containing nano silica in sulfuric acid rain condition  (acessado em 27/09/2018 às 18h00 : https://bit.ly/2NHVJmB) | | | |
| **Resumo de artigos** | | | **Data entrega: 28/09/2018** |
| Faça um resumo de 3 artigos dos 10 listados acima (Maximo de 300 palavras por resumo, apresentando o contexto, objetivo, metodologia e principais resultados e conclusões do trabalho).  **Influence of Simulated Acid Rain Corrosion on the Uniaxial Tensile Mechanical Properties of Concrete Autores:** [Ying-zi Zhang](https://www.hindawi.com/51780134/), [Ying-fang Fan](https://www.hindawi.com/27238610/), and [Hong-nan Li](https://www.hindawi.com/97509618/)  A chuva ácida é um fenômeno que vem crescendo e preocupando a sociedade. Na China, o problema tem aumentado nas últimas décadas e cerca de um terço da população é afetado. Uma das causas da preocupação é por conta das substâncias ácidas que infiltram o interior do concreto através dos poros e, ao evaporar, formam-se sais que causam estresse à estrutura, alterando suas propriedades. Apesar do uso de diferentes formas para reduzir esse tipo de chuva, na China, por exemplo, continua-se expandindo, atraindo cada vez mais pesquisadores a respeito desse fenômeno.  Nesse cenário, a pesquisa foi feita com o intuito de verificar as propriedades e os comportamentos das peças de concreto em um meio semelhante ao da chuva ácida. Dessa forma, foi feito um experimento utilizando uma mistura de sulfato e ácido nítrico com pH 1 simulando a chuva ácida; várias peças de concreto foram modeladas em formato de haltere e com composição pré-definida. Essas peças foram mergulhadas na mistura citada e dividas em vários grupos, cada um presente em períodos e condições diferentes. Em seguida, foram sujeitas a diferentes testes como pesagem, resistência à compressão e resistência à tração.  Feito os testes, os principais resultados obtidos foram que o módulo de elasticidade, a tensão máxima e a resistência à tração tiveram um pequeno aumento no início da corrosão. No entanto, ao longo do experimento, o módulo de elasticidade e a resistência à tração foram diminuindo gradualmente, enquanto a tensão máxima continuou aumentando. Concluiu-se também que a resistência à compressão é mais sensível do que a resistência à tração em um meio agressivo.  Apesar de a pesquisa ter citado que há múltiplos fatores que podem ter influenciado no resultado, a conclusão permite que outros pesquisadores usufruam dela para continuar a pesquisa ou utilizá-la para buscar soluções para o tema selecionado.  **Efeito do metacaulim na durabilidade de blocos vazados de concreto para alvenaria: avaliação da degradação por chuva dirigida**  **Autores:** Maria Luiza de Souza Rezende, José Wallace Barbosa do Nascimento, Gelmires de Araujo Neves, Heber Carlos Ferreira  A chuva dirigida é considerada um dos fatores de maior degradação influência na presença desde problemas estéticos até a decomposição dos materiais que compõem as fachadas e alvenarias. Com base nisso, a pesquisa mostra o efeito do metacaulim - é constituído basicamente de sílica (SiO) e alumina (Al2O3) na fase amorfa - em blocos de concreto durante a chuva, ou seja, tem com base apresentar a degradação pelo tempo de exposição a um clima úmido. Observou-se que os concretos com metacaulim apresentaram valores de perda de massa maiores do que concretos de referência, sem metacaulim, e que esses valores aumentam com a elevação do teor de substituição.  Os métodos semi-empíricos são baseados em dois relatórios apresentados por Hoppestad em 1955: a relação entre Driving Rain Relationship - DRR e Driving Rain Index - DRI, que também é usada para classificar o grau de chuva. exposição à qual a construção é submetida.  Em testes por simulação, os modelos são usados ​​para representar as condições reais de uso, envolvendo a precipitação anual de 3500mm ao longo de um período de 25 anos, A câmara criada por Ogunye e Boussabaine (2002) permite a aplicação da descarga de água sobre uma área de cerca de 1m2 usando um bocal de pulverização posicionado a uma altura de dois metros dos espécimes.  As placas de metacaulim apresentaram-se com melhor desempenho contra a erosão causada pela água em comparação a placas sem metacaulim. Em consequência as taxas de erosão tendem a diminuir com o aumento do tempo de exposição, estando relacionado a uma densificação do material conforme há um aumento do grau de hidratação do cimento. No experimento, a água utilizada para o teste mostrou que a composição química foi classificada como adequada para uso em irrigação, não representando um risco de contaminação para o solo.  **Influence of concrete fracture on the rain infiltration and thermal performance of building facades**  **Autores:** Simon Rouchier, Monika Woloszyn, Geneviève Foray, Jean-Jacques Roux  Questões de conforto térmico e análises de desempenho energético de edifícios estão cada dia mais em alta na comunidade científica internacional. É necessário investigar as causas de problemas térmicos. A infiltração de água da chuva é conhecida por desempenhar um importante papel no processo de degradação de materiais de construção estrutural, como o concreto. Com o passar do tempo, devido aos constantes efeitos mecânicos de cargas, pequenas rachaduras podem se desenvolver e progressivamente possibilitar a infiltração de água, em especial da chuva. O objetivo do trabalho é mostrar os efeitos dessa infiltração na transferência de calor e umidade nas fachadas de edifícios.  A fim de justificar a necessidade de identificação de danos para evitar a durabilidade e problemas térmicos, levando em conta dados anteriores de padrões de rachaduras em concreto, casos de simulação específicos foram definidos e submetidos a diferentes condições atmosféricas, pelo período de um mês. A comparação de fachadas de edifícios fraturadas e não fraturadas mostrou os efeitos das rachaduras no acúmulo de umidade e no desempenho térmico dessas configurações de parede, dando uma estimativa de quais poderiam ser esses efeitos em condições reais.  Essa pesquisa se mostrou relevante, pois enaltece a importância de prevenir e tratar rachaduras em estruturas de concreto, com o objetivo de aprimorar suas técnicas de conservação e restauro. | | | |
| **Introdução** (500 palavras) | | | **Data entrega: 05/10/2018** |
| Consoante a História, misturas cimentícias eram utilizados pelo Homem já durante a Pré-História. Essa composição sofre aprimoramentos constantes e em especial o concreto é hoje bastante estudado pela engenharia, com foco em resistência, durabilidade e sustentabilidade que, durante a vida útil da edificação, podem ser influenciadas negativamente por processos químicos e mecânicos.  A água da chuva é um dos fatores que mais causa preocupação quando se analisa agentes influenciadores da degradação do concreto, em especial as chuvas dirigidas. Nesse contexto, a construção civil preocupa-se muito com questões estruturais dos edifícios, porém, muitas vezes, negligencia-se os procedimentos de manutenção.  Com a infiltração de água da chuva em estruturas, ocorre transporte de elementos químicos importantes à rigidez do concreto, alterações em propriedades mecânicas e adversidades devido à expansão da água em caso de congelamento. Diante disso, é importante explorar a relação das causas desses problemas e suas consequências para o meio circundante à estrutura, seja o meio ambiente ou a própria construção, a fim de evitar problemas estruturais em edificações.  A pesquisa foi feita a partir de métodos de simulação em softwares específicos e experimentos controlados em laboratório. Elementos como pH da chuva, direcionamento, composição do concreto, e problemas de impermeabilização foram explorados com intuito de simular diferentes tipos de chuvas e seus efeitos ao longo de grandes períodos de tempo. Por fim, realizaram-se testes de compressão, de tração e de tensão para comparação dos diferentes resultados obtidos à respeito de cada corpo de prova feito de concreto e analisou-se as modificações sofridas pelos corpos. | | | |
| **Objetivos e justificativa** (500 palavras) | | | **Data entrega: 12/10/2018** |
| A presença da chuva ácida em ambientes urbanos é um fato inevitável para a maioria das cidades, portanto, os efeitos desse fenômeno são significativos nas partes estruturais da construção. Assim, o intuito da pesquisa é verificar a influência do fenômeno natural no material, enfatizando os aspectos ligados à questão estrutural como a resistência à tração, à compressão e à tensão.  O esclarecimento sobre o tema pode levar as empresas e indústrias de concreto a melhorarem os seus produtos, consequentemente, aumentar a satisfação dos consumidores pelo material. Além disso, o aumento da resistência dificulta a geração de catástrofes pelo enfraquecimento da estrutura por um fenômeno que sempre existirá.  Acerca do mundo, o tema abordado já é estudado em quantidades consideráveis. A China é o maior destaque no desenvolvimento em relação ao tema por conta do aumento das chuvas ácidas no país. Porém, no Brasil, o assunto ainda é pouco explorado.  O artigo pode ser um incentivo para outros pesquisadores desenvolverem novos trabalhos ou continuarem a pesquisa existente sobre o assunto. Como a chuva possui muitas variáveis e causam efeitos diferentes, é necessário existir diversos resultados para alcançar uma conclusão. Por isso, explorar o tema auxiliará a compreensão de um dos materiais mais usados na construção civil.  Um dos artigos apresentados demonstra, justamente, o problema da chuva ácida na deterioração de amostras de concreto de cimento. No caso, as simulações levaram em conta a profundidade no concreto neutralizado pela chuva, a resistência à compressão e as composições químicas do material analisado. Desse modo, os resultados são claros quanto a redução de compostos como o CaO conforme são maiores as concentrações de íons Hidrogênio. Os compostos do cimento endurecido são convertidos em sais, que é influenciado tanto pela dissolução de íons Hidrogênio quanto de íons sulfatos.  O processo de deterioração de estruturas de concreto acaba sendo acelerado pela dissolução, principalmente, desse íons citados, o que implica em consequências físicas para as estruturas e alterações químicas nos materiais cimentícios. Assim sendo, a erosão desses materiais pela chuva ácida são coordenadas pela dissolução de certos íons, mas que podem surtir efeitos diferentes em certos tipos de concretos que podem apresentar até alguma resistência a lavagem da chuva.  Dentre os processos envolvidos na análise do concreto, foram relevantes a medição no módulo de elasticidade, a tensão máxima e a resistência à tração, que foram importantes para detalhar o nível de corrosão no material analisado. Utilizou-se métodos computacionais para realizar simulações e controlar níveis de pH nas composições de concreto utilizadas nos experimentos. Desse modo, levou-se em conta que em uma das pesquisas foram realizadas testes em específicos tipos de concreto para manipular suas composições e assim aumentar suas resistências a água da chuva, que por ser ácida, acaba por facilitando a lavagem do material. Com isso, tem-se como objetivo demonstrar os efeitos causados pela chuva ácida em ambientes urbanos nas estruturação de concreto, demonstrando que um nível baixo de pH da água colabora para a deterioração do concreto e lavagem da composição de cálcio da estrutura. | | | |
| **Metodologia detalhada:** | | | **Data entrega: 19/10/2018** |
| A fim de medir os impactos gerados pelas chuvas com pH inferior a 5,0 sobre estruturas de concreto, em laboratório, pretende-se produzir sete corpos de prova com o traço 1:2:4, correspondendo a cimento, areia e brita respectivamente, por ser a dosagem mais utilizada em colunas, baldrames e vigas médias. As peças seriam feitas em moldes de 5 cm de diâmetro e altura de 10 cm. Para garantir a cura adequada do concreto, colocar-se-ia os corpos em um recipiente com água por 22 dias.  Com intuito de verificar as condições iniciais das peças de concreto, medir-se-á densidade a partir do volume calculado pelas dimensões do corpo e pesagem do mesmo por balança de alta precisão. A análise da integridade da superfície também será feita, observando propriedades como rugosidade. Por fim, também serão feitos testes com máquinas para ensaios de resistência à compressão, à tração e à tensão, mas apenas de um corpo de prova que servirá como base para comparação.  Para a simulação da água da chuva, será feito uma solução de ácido sulfúrico.  Posteriormente, seis corpos serão postos em ambiente com condições controladas que simulará chuvas por 3, 5, 10, 15, 20 e 30 anos. Os blocos ficarão individualmente sob chuva de pH 6,0, 5,0, 4,5, 4,0, 3,5 e 3,0.  Após cada uma das simulação de 3, 5, 10, 15, 20 e 30 anos, todos os corpos serão novamente analisados quanto à sua densidade, resistência à compressão, à tração e à tensão e à integridade da superfície. Esses dados possibilitarão a construção de tabelas e gráficos para comparação entre os efeitos das chuvas sobre estruturas de concreto em função do pH da chuva. | | | |
| **Atividades:** | | | **Data entrega: 26/10/2018** |
|  | | | |
| **Cronograma:** | | | **Data entrega: 26/10/2018** |
|  | | | |
| **Resultados esperados:** | | | **Data entrega: 26/10/2018** |
|  | | | |
| **Fontes de recursos** | | | **Data entrega: 26/10/2018** |
|  | | | |
| **Orçamento:** | | | **Data entrega: 26/10/2018** |
|  | | | |
| **Resumo, abstract e palavras-chaves** | | | **Data entrega:**  **09/11/2018** |
|  | | | |
| **Revisão Bibliográfica** | | | **Data entrega:**  **09/11/2018** |