**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 Concreto2.Concrete Structures & Concrete Technology3.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 ConcreteAutores:** [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 FerreiraA 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 RouxQuestões 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** |