

PRODUÇÃO DE RESENHA CRÍTICA NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA
UNOESC XANXERÊ: UMA QUESTÃO DE LETRAMENTO CIENTÍFICO

Rossaly Beatriz Chioquetta Lorenset

Leonardo Strapazon

Everton Alves

RESUMO

Esta atividade de socialização de resenhas críticas se propõe a transpor as paredes da Universidade para estar ao alcance da comunidade acadêmico-científica; foram produzidas por acadêmicos da 8ª fase de Engenharia Civi da Unoesc Xanxerê. O objetivo é dar visibilidade ao conhecimento construído a partir da esfera da sala de aula on-line, em encontros virtuais, pois, com os desafios impostos pela Covid-19, as aulas foram mediadas pela tecnologia. No componente de Produção de Textos solicitou-se a leitura de artigos científicos da área de Engenharia, buscando ampliar o repertório de leitura dos acadêmicos e estabelecer diálogo interdisciplinar. A publicação ora proposta contribui com a disseminação do conhecimento produzido na Unoesc e com a qualificação dos acadêmicos deste curso.

Resenha crítica do artigo científico "Avaliação das propriedades do concreto devido à incorporação de lodo de estação de tratamento de água", dos autores Nathann Francisco Tafarel et. al. (2016)

Autores da resenha crítica:

Leonardo Strapazzon e Everton Alves

TAFAREL, Nathann Francisco, Gustavo Macioski, Karina Querne de Carvalho, André Nagalli, Daiane Cristina de Freitas e Fernando Hermes Passig são os autores do artigo científico intitulado "Avaliação das propriedades do concreto devido à incorporação de lodo de estação de tratamento de água". Foi publicado na revista científica Matéria, do Rio de Janeiro, compreendido dentre as páginas 974 a 986 do vol. 21, n. 4, sob o ISSN 1517-7076 do ano de 2016.1 Tafarel e Macioski são membros do Laboratório de Saneamento e Meio Ambiente - DACOC/UTFPR e Carvalho, Nagalli, Freitas e Passig são membros do Laboratório de Tratamento de Água Residuária - DAQBI/UTFPR - ambos os laboratórios são em Curitiba, PR.

Seundo o artigo em questão estudado, as estações de tratamentos de água - ETA - dos centros urbanos consistem em fazer o tratamento das águas de rios e lagos, para que, assim, depois de limpa e tratada possa ser distribuída na cidade e chegar nas residências. Porém, nesse processo de tratamento é gerado uma quantidade de resíduos, o lodo, material orgânico que se deve ter um descarte correto.

Conforme foi se dando o crescimento dos grandes centros urbanos, a demanda de água para consumo humano, animal e industrial, deu um grande salto, forçando as estações a tratarem mais água gerando assim aumento muito significativo nas taxas de lodos produzidas. Assim, aponta no artigo ora resenhado que isto tem desafiado engenheiros e pesquisadores na busca por métodos e processos de manuseio e disposição deste resíduo.

Em busca de tentar minimizar esse problema ambiental gerado pelas empresas de tratamento de água, foi desenvolvido uma pesquisa que possui como objetivo tentar reaproveitar esse lodo, colocando-o como mistura no concreto, fazendo a substituição da areia pelo lodo.

Na cidade de Curitiba/PR, a geração de lodo chega em média a 12 (doze) toneladas por dia de resíduos provenientes do tratamento de água, podendo chegar a 360 (trezentos e sessenta) toneladas ao mês, proporcionando, assim, recurso em abundância, caso seja comprovado que o cimento usado com essa matéria-prima tenha qualidade e resistência suficientes às ações do tempo.

Foram coletadas duas amostras, sendo a primeira delas a do lodo de descarga de um dos decantadores e, a segunda, do lodo adensado após a etapa de centrifugação; as amostras foram separadas em recipientes de 60L, cada. Também foram feitas algumas coletas de material com e sem adição de polímeros, para que sejam feitos testes posteriores sobre as características físico-químicas do material.

As características físico-químicas buscadas e comparadas, foram: temperatura, ph, turbidez do líquido, teor de umidade, massa específica aparente, demanda química de oxigênio (DQO) e sólidos totais (ST).

Foram feitos diversos ensaios com teores de lodo que variam de 5% a 10% se tratando de argamassas ou de concretos que não forem compor nenhuma função estrutural. O cimento utilizado na realização destes testes foi o cimento Portland CPV- ARI, da marca Itambé, com adição de até 5% de fíler calcário e sem adição de pozolanas em sua composição. Na composição dos agregados foram usados agregados miúdos de origem natural e brita 0 (pedrisco).

O concreto foi feito seguindo o método brasileiro ABCP/ACI, adaptado da American Concrete Institute, que consiste em um concreto com resistência com baixo MPA. Nesse caso o concreto atingiu 15MPa, ou seja, com pouca resistência estrutural. A proporção de agregados ficou abatimento de 100 mm, resultando no traço de referência 1: 1,69: 2,89: 0,5

(cimento: agregado miúdo: agregado graúdo: relação água/cimento). Não houve nenhuma mistura de aditivos nem outros mineirais na confecção dele.

Foi feita a troca de um 5% a 10% do volume de agregado graúdo por lodo. Esse lodo foi adicionado úmido, e a água foi sendo despejada em seguida, sendo necessário ajustar esta para manter a correta relação de água/cimento. O concreto foi despejado nos corpos de prova, conforme a norma vigente ABNT NBR 5738 (2003), em cilindros metálicos nas dimensões de (100X200) mm, os desmoldes dos corpos de prova foram feitos em 24h, e as amostras seguiram para uma câmara úmida na qual, ficaram em um processo de cura até o dia do rompimento.

Para obtenção das características de compreensão do concreto, foi seguido a norma vigente ABNT NBR 5739 (2007): foram feitos ensaios de rompimento do corpo de prova durante o 7º dia de cura e no 28º dia, também foram avaliadas a resistência à tração por compressão axial e absorção de água aos 28 dias, conforme descrito nas normas ABNT NBR 7222 (2011) e ABNT NBR 9778 (2005). Os rompimentos foram realizados em prensa hidráulica EMIC com capacidade de 30 toneladas.

As informações e dados coletados seguiram para análise de estatística pelo método ANOVA que possui confiabilidade de até 95%, também foi realizada a comparação múltipla de médias por intervalo de confiança, buscando-se diferenças significativas entre as amostras com nível de confiança de 99%.

Os resultados obtidos dos rompimentos dos corpos de prova nos mostram que quando a adição de lodo foi de até 5%, a resistência do material obteve uma leve queda no 28º dia, apresentando-se com resistência superior no 7º dia. Já no corpo de prova que teve adição de 10%, apresentou resultado mais coerente tendo uma alta na sua resistência no 28º dia de cura.

Embora o resultado mais coerente ter sido o teste com adição de até 10%, pode-se observar que quanto mais lodo é adicionado no concreto menos resistente a compactação ele ficará, o corpo de prova que tinha apenas 5% de lodo conseguiu atingir uma resistência de 15 a 17MPa, já o

corpo de prova que tinha uma concentração maior de lodo podendo chegar até 10%, obteve uma resistência entre 11 e 13MPa.

Com isso, podemos concluir que o concreto com a substituição de uma parte do volume de agregados por lodo não pode ser utilizado em concretos estruturais, pois apresenta baixa resistência a compressão, porém, pode ser usado para fins de preenchimento sem nenhuma função estrutural.

Vale destacar, ainda, que a diferença da resistência observada entre as amostras nos 7o e 28o dias foi significativa apenas com a incorporação de 10% de lodo (95% de probabilidade de resultados diferentes). Este comportamento pode ser explicado pela presença de aditivos químicos e de matéria orgânica que podem alterar o processo de hidratação do cimento Portland, ocasionando aumento do tempo de início de pega e retardando a formação dos compostos hidratados.

Esses aditivos químicos que o lodo contém se dá pela grande presença de matéria orgânica nesse resíduo, um desses aditivos químicos é o famoso cloreto de sódio, muito conhecido como o sal, ele é um agente químico inimigo da construção civil pelo fato de degradar, corroer as armaduras internas, prejudicando assim as forças de tração que atuam no lado das vigas, um problema muitas vezes silencioso que vem aparecendo com o passar do tempo e pode acabar comprometendo a resistência da estrutura.

Também pode-se observar que o processo de cura do concreto, que consiste em deixar o corpo de prova em imersão total na água foi prejudicada quando feita a adição de lodo. Sabe-se que curar o concreto é deixá-lo sempre molhado para que fatores externos como temperaturas elevadas do ambiente, ventos e baixa

umidade do ar não atrapalhem o processo de endurecimento (principalmente nos 07 primeiros dias).

Observou-se que com a adição de lodo a absorção total de água aumentou, o que gera resultados negativos afinal, conforme os autores do artigo científico, a durabilidade do concreto é inversamente proporcional à quantidade de absorção de água no corpo de prova, pois quanto maior a

absorção maior será a possibilidade de ataques por agentes agressivos presentes na água.

No caso a taxa máxima de absorção de água pelo concreto não pode ser superior aos 6%, já com a adição de 5% de lodo a taxa de absorção chegou aos 6.5%, e com adição de 10% de lodo essa absorção passou dos 7% o que pode vir a causar certas patologias ao concreto, deixando-o mais exposto a agentes externos.

Uma das explicações para o aumento da taxa de absorção da água do concreto com lodo é que esse concreto é mais poroso, com mais índices de vazios para serem preenchidos com água, aumentando assim a taxa de absorção afinal materiais porosos são como esponjas tem mais facilidade de absorver água pois tem um número de vazios muito maiores.

Os pesquisadores acham que a solubilidade do material orgânico e outros componentes também encontrados no lodo quando entram em contato com a água na fase de imersão do concreto pode ter sido careado entre as amostras, formando, assim, os vazios dentro, depois, preenchidos pela água.

Podemos concluir então que o concreto feito retirando uma parte do volume de agregados para adicionar-se o lodo é um concreto que apresenta ideia sustentável tendo em vista o aproveitamento de material que antes iria ser descartado, reaproveitando-o como matéria-prima na sua confecção.

Entretanto, esse novo conceito de concreto possui algumas desvantagens que devem ser estudadas e aprimoradas, como por exemplo, a aparição do cloreto de sódio, podendo assim ter um comprometimento da armadura interna, outro problema é a baixa resistência mecânica que oferece apresentando um MPa de 17 no seu valor mais alto e, por último, a alta taxa de absorção de água que apresenta, podendo, assim, causar diversas patologias.

Apesar das desvantagens, ele segue sendo estudado para ser utilizado em revestimento e partes das obras em que não demanda de

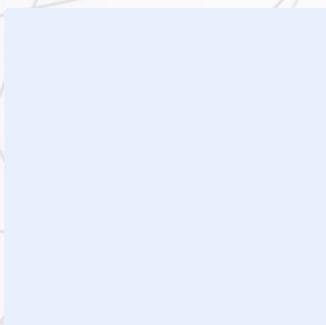
concreto estrutural (com alta resistência), pois é um resíduo que se encontra em grande escala e é descartado todo dia.

Referências

TAFAREL, Nathann Francisco et al. Avaliação das propriedades do concreto devido à incorporação de lodo de estação de tratamento de água. *Matéria* (Rio J.) [online], 2016, vol.21, n.4, pp.974-986. ISSN 1517-7076. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1517-707620160004.0090>. Acesso em: 7 nov. 2020.

Currículo Lattes. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/>. Acesso em 18 jan. 2021.

Imagens relacionadas



Fonte:



Fonte:

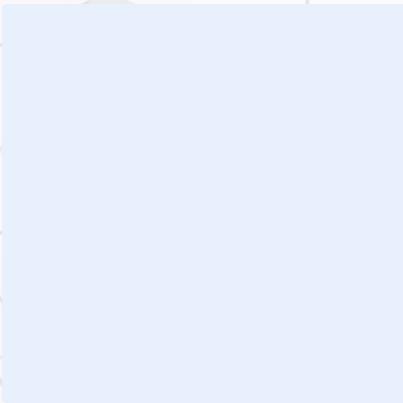


Fonte:

Fonte:



Fonte:



Fonte: