

ISSN 2238-9113**ÁREA TEMÁTICA:** (marque uma das opções)

- COMUNICAÇÃO
- CULTURA
- DIREITOS HUMANOS E JUSTIÇA
- EDUCAÇÃO
- MEIO AMBIENTE
- SAÚDE
- TRABALHO
- TECNOLOGIA

A IMPORTÂNCIA DA CARACTERIZAÇÃO DE AGREGADOS PARA O CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO

Patricia Kruger (pkruiger@uepg.br)

RESUMO – Este artigo tem como objetivo principal relatar as atividades realizadas no laboratório de materiais de construção civil do departamento de Engenharia Civil e esclarecer a importância das informações fornecidas por meio destas atividades às empresas do ramo de construção civil. Esta iniciativa se deu pela demanda existente junto às empresas do setor e a pouca oferta deste serviço na região de Ponta Grossa. O serviço de controle tecnológico de concreto abrange a caracterização de agregados utilizados como material de construção em sua confecção e é de grande importância para otimização da produção destes materiais. Atualmente, o cenário vivenciado pelas empresas de construção civil é forte indicador da importância em se buscar um diferencial dentro de seu processo construtivo. Muitas empresas buscam alternativas para se manterem ativas no mercado, sendo que entre estas possíveis alternativas está a participação de programas de desenvolvimento mantidos pelo governo. Porém há contrapartidas que são exigidas, tais como certificações com relação aos produtos e processos executados pelas empresas. O presente projeto também possibilita aos acadêmicos do curso de Engenharia Civil a complementação de seus estudos teóricos, com o desenvolvimento de pesquisas na área de tecnologia de materiais de construção civil.

PALAVRAS-CHAVE – Controle tecnológico, materiais de construção, caracterização de materiais.

Introdução

O Projeto de Extensão em Tecnologia de Materiais de Construção está sendo executado há muitos anos, fornecendo embasamento teórico-prático às empresas do setor de construção civil da região de Ponta Grossa e cidades vizinhas. São poucas as empresas que atuam no ramo de serviço de controle tecnológico de materiais de construção e a Universidade vem contribuindo de forma significativa.

O setor de edificações está passando por momentos de crise devido à atual situação econômica e política do Brasil, ainda é grande a demanda por produtos do setor construtivo, pois o déficit habitacional ainda é considerável. Devido à crise e à grande concorrência, é comum que o consumidor exija qualidade, rapidez e baixo custo. Para se conseguir estes três elementos entende-se ser necessária a busca de ferramentas que melhorem o processo, além

de possibilitar um controle sobre os resultados que estão sendo obtidos, permitindo ao empreendedor vislumbrar uma oportunidade em melhorar ou alterar as falhas identificadas.

O presente trabalho apresenta uma destas ferramentas que estão à disposição das empresas através do controle tecnológico dos materiais elaborado pelo laboratório e que está no contexto da proposta do projeto de extensão.

Objetivos

O objetivo principal neste artigo é demonstrar a importância do controle tecnológico de materiais de construção civil. O projeto integra os conhecimentos adquiridos em sala de aula e as práticas dos ensaios feitos em laboratório, com as demandas reais que as empresas do setor apresentam.

Em laboratório o aluno fará ensaios de caracterização de materiais, tais como agregados miúdos (areia) e graúdos (brita), baseados em conhecimentos anteriormente adquiridos durante as aulas da disciplina específica e novos conhecimentos complementares. Neste projeto o aluno tem a oportunidade de aprofundamento de seus conhecimentos específicos, pois os ensaios contemplados no projeto de extensão são diferentes dos usuais vistos ao longo das disciplinas, abrangendo outras propriedades que normalmente não são abordadas.

Para a empresa, há a contrapartida de receber uma maior quantidade de informações sobre os materiais que está usando, bem como orientação da melhor forma de utilizar as propriedades singulares de cada material.

Referencial teórico-metodológico

O projeto utiliza os espaços e equipamentos do laboratório de materiais de construção civil e analisa os materiais mais comumente utilizados pelas empresas construtoras da região de Ponta Grossa. As empresas possuem demandas exigidas pelo mercado consumidor, quanto à necessidade melhoria contínua do processo, minimizando falhas e diminuindo custos.

O projeto contempla ensaios de caracterização de agregados miúdos e graúdos, verificação de propriedades físicas e mecânicas de materiais de construção civil e dosagem

experimental de concretos. A caracterização dos agregados é importante para que se conheçam as propriedades físicas e mecânicas destes materiais, pois muitas destas propriedades serão repassadas aos materiais por eles compostos, tais como argamassas e concretos.

Os agregados desempenham importante papel nas argamassas e concretos, quer do ponto de vista econômico, quer do ponto de vista técnico, exercendo influência benéfica sobre algumas propriedades importantes, tais como: retração e resistência ao desgaste por abrasão. Não prejudicam a resistência aos esforços mecânicos, pois os agregados de boa qualidade têm resistência mecânica superior à da pasta de aglomerante.

A importância da escolha de agregados adequados se deve à sua significativa participação em termos de quantidade para a confecção de concretos e argamassas, chegando a representar mais de 70% do total de materiais. Assim, os agregados devem receber atenção especial na escolha e seleção, para que o concreto seja de boa qualidade.

Os ensaios de caracterização de agregados realizados pelo laboratório de materiais de construção civil (LMCC) permitem classificar os materiais produzidos e comercializados na região de Ponta Grossa, oferecendo subsídios para que as empresas classifiquem e escolham quais materiais atendem melhor suas necessidades.

Muitos são os ensaios realizados que se enquadram como ferramentas para caracterização de agregados, sendo os executados pelo laboratório durante a execução do projeto: análise granulométrica, massa específica, material pulverulento, absorção e coeficiente de inchamento.

Para a realização destes ensaios serão utilizadas as recomendações apresentadas nas referidas normas técnicas brasileiras e com o número de repetições necessários para confiabilidade dos resultados, minimizando assim os erros encontrados.

A seguir estão as principais normas utilizadas para a realização dos ensaios citados anteriormente: ABNT NBR 7211:2005, Agregados para concretos, especificação; ABNT NBR 9935:1987, Agregados – terminologia; ABNT NBR NM 26:2001, Agregados, - amostragem; ABNT NBR NM 248:2003 – Agregados - Determinação da composição granulométrica; ABNT NBR NM ISO 3310-1:1997 – Peneiras de ensaio - Requisitos técnicos e verificação - Parte 1: Peneiras de ensaio com tela de tecido metálico; ABNT NBR 7251:1982 – Agregado em estado solto - Determinação da massa unitária – Método de ensaio; ABNT NBR NM 52:2003 – Agregado miúdo – Determinação de massa específica e massa específica aparente; ABNT NBR NM 53:2003 – Agregado graúdo – Determinação de massa específica, massa específica aparente e absorção de água; ABNT NBR 6467:1987 –

Agregados – Determinação do inchamento de agregado miúdo – Método de ensaio; NBR NM 46: Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75 um, por lavagem.

O LMCC oferece às empresas de construção civil a oportunidade de solicitar o controle tecnológico de materiais compostos, tais como argamassas e concretos. Este controle se refere à definição do traço do concreto, ou seja, a dosagem da proporção correta dos materiais, como também pode ser com relação ao concreto executado e endurecido, através do ensaio de rompimentos de corpos de prova para obtenção da resistência a compressão do concreto executado. Para a realização destes ensaios, são utilizadas as seguintes normas: ABNT NBR 5739:2007; Ensaios de compressão de corpos de prova cilíndricos; NBR 5738:2015 - Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto - Método de ensaio; ABNT NBR 9479:2006 - Câmaras úmidas para cura de corpos-de-prova de cimento e concreto – Especificação.

A dosagem depende da característica de cada um dos materiais que serão utilizados. É necessário conhecer as características da areia e da brita, definir o tipo de cimento que será utilizado, a resistência que o projeto estrutural estabelece e outras características que são conhecidas no meio técnico por trabalhabilidade e coesão. A dosagem também deve estar relacionada ao tipo de controle de execução no canteiro de obras, a qualidade da mão de obra que irá executar o serviço, e a outras particularidades da obra.

Resultados

O projeto de extensão fornece muitos resultados importantes tanto para as empresas interessadas, quanto para os acadêmicos participantes. As análises obtidas enriquecem o conhecimento anteriormente obtido, permitindo ao aluno uma maior amplitude de aprendizagem a respeito do assunto.

Com frequência surgem agregados ainda não caracterizados em nosso laboratório, seja devido a compra destes materiais pela Universidade como material de aula, seja através de doação por alunos, ex-alunos ou empresas para auxiliar em projetos de pesquisa e extensão ou seja pela própria fabricação dentro do laboratório de materiais alternativos para substituição de materiais tradicionais.

Os resultados obtidos dos ensaios são utilizados como informação de referência em trabalhos de conclusão de cursos, em pesquisa e como conteúdo programático em disciplinas. As empresas utilizam os resultados para tomada de decisão quanto ao melhor material a ser

adquirido, influenciados pelas características apresentadas pelas análises feitas pelo laboratório e pelos alunos participantes do projeto.

Os resultados obtidos são extremamente satisfatórios, pois demonstram um crescente interesse das empresas em obter certificações de qualidade, intensificando a procura por laboratórios especializados que possam auxiliar neste processo. Há uma expectativa que este número aumente, pois existem muitas empresas no setor que ainda não utilizam destes procedimentos e que para serem competitivas, precisam melhorar seus processos.

Outro resultado significativo que se observa ao longo das edições deste projeto é a abertura de oportunidades para que o aluno, que se interessar pelo tema, possa quem sabe receber estímulo suficiente para iniciar uma pesquisa sobre o assunto, utilizando as informações como base para trabalhos de conclusão de curso ou até abrindo caminho para uma pós-graduação ao término do curso.

Considerações Finais

Entende-se que o projeto possui uma proposta atualizada, de grande interesse público e que proporciona uma abertura de conhecimento técnico-científico ao acadêmico participante.

Com esta experiência está sendo possível uma interação maior entre o ambiente acadêmico e os profissionais que estão atuando no mercado de trabalho. A procura pelos ensaios demonstra uma preocupação em melhorar o processo produtivo, acompanhar e controlar a qualidade do produto final. Muitas vezes, durante estes processos há troca de informações importantes a respeito de procedimentos que garantem a qualidade do material que está se obtendo, bem como quais seriam as consequências do não atendimento destas normas.

O projeto visa o atendimento das necessidades de Tecnologia de Materiais de Construção devido ao número reduzido de empresas especializadas nestes serviços na cidade de Ponta Grossa e região. Além desse aspecto de utilidade pública do Projeto, o envolvimento de acadêmicos do Curso de engenharia Civil nas atividades, proporciona aprofundamento de conhecimentos dos conteúdos da disciplina Materiais de Construção e aprendizagem profissional.

APOIO: não possui órgão financiador(se for o caso de contar com órgãos financiadores)

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5738 - Moldagem e cura de corpos-de-prova cilíndricos ou prismáticos de concreto - Método de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

_____. **NBR 5739, Ensaios de compressão de corpos de prova cilíndricos**. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

_____. **NBR 6156 - Máquina de ensaio de tração e compressão - Verificação - Método de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

_____. **NBR 6467 – Agregados – Determinação do inchamento de agregado miúdo – Método de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

_____. **NBR 7211 Agregados para concretos, especificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

_____. **NBR 7251 – Agregado em estado solto - Determinação da massa unitária – Método de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 1982.

_____. **NBR 9479 - Câmaras úmidas para cura de corpos-de-prova de cimento e concreto – Especificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

_____. **NBR 9775 – Agregados – Determinação da umidade superficial em agregados miúdos por meio do frasco de Chapman – Método de ensaio;**. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

_____. **NBR 9935 Agregados – terminologia**. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.

_____. **NBR-NM 26, Agregados, - amostragem**. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.

_____. **NBR NM 46: Agregados - Determinação do material fino que passa através da peneira 75 um, por lavagem**. Rio de Janeiro, 2003 .

_____. **NBR NM 52 – Agregado miúdo – Determinação de massa específica e massa específica aparente**. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

_____. **NBR NM 53 – Agregado graúdo – Determinação de massa específica, massa específica aparente e absorção de água**. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

_____. **NBR NM 248 – Agregados - Determinação da composição granulométrica**. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

_____. **NBR NM ISO 3310-1 – Peneiras de ensaio - Requisitos técnicos e verificação - Parte 1: Peneiras de ensaio com tela de tecido metálico**. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.