

## **PRODUÇÃO DE UMA MÁQUINA DE MOLDAGEM DE CORPOS DE PROVA**

Juliana Aparecida Sousa<sup>(1)</sup>; Luis Fernando Silva<sup>(2)</sup>, Márcio Fernando Oliveira<sup>(3)</sup>, Marcus Vinícius Pereira da Purificação Filho<sup>(4)</sup>; Patrícia Ribeiro de Lima<sup>(5)</sup>; Andrea de Freitas Avelar<sup>(6)</sup>.

<sup>(1)</sup> Graduando em Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.  
julianaaparecida052@gmail.com

<sup>(2)</sup> Graduando em Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.  
luisfernando664@hotmail.com

<sup>(3)</sup> Graduando em Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.  
marcio\_oliveiraf@hotmail.com

<sup>(4)</sup> Graduando em Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.  
marcus\_s\_g@hotmail.com

<sup>(5)</sup> Graduando em Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.  
patricia\_lagoa@hotmail.com

<sup>(6)</sup> Professor do curso de Engenharia Civil - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.  
andreafa@unipam.edu.br

### **1. INTRODUÇÃO**

O concreto é um importante material usado nas diversas construções pelo mundo, com cerca de 90% de dominação do mercado devido a sua versatilidade, durabilidade, economicidade e por possuir alta resistência à água. Porém, ao se adicionar o aço ao concreto, sua resistência à tração é elevada, comparado ao concreto puro. Esta propriedade permite com que o concreto possa assumir formas e contornos variados e ser aplicado em diferentes edificações (FALCETTA, 2009).

Com o intuito de aumentar a capacidade de resistência do concreto adicionam-se comumente aglomerantes ao mesmo. Estes aglomerantes podem ser agregados graúdos (brita com diâmetros maiores 4,8 mm), agregados miúdos (comumente areia) e água. Além destes, pode-se adicionar aditivos tais como, plastificantes, retardadores, aceleradores de pega etc. e ainda adições, como, escória, pozolana e filer. Esse composto adquire resistência final, medida em MPa's, após 28 dias de cura úmida, através do ensaio de compressão e tração diametral (NAKAMURA, 2009).

Para verificação da resistência adquirida, corpos de prova cilíndricos são moldados e após o tempo de cura, esses são submetidos ao ensaio de compressão. A partir dos resultados, pode-se analisar e comparar os valores previstos no traço e nos ensaios. No entanto, de acordo com a norma NBR5738, sabe-se que os corpos de prova devem possuir formas pré-determinadas (cilíndrico ou prismático) em função do número padronizado de camadas e golpes a serem aplicados, da forma de adensamento (manual ou mecânico).

O controle destes parâmetros é fundamental para que não ocorra variações na resistência à compressão calculada no projeto com a resistência real do concreto. Diante da importância da moldagem correta dos corpos de prova para redução dos possíveis desvios referentes aos resultados de resistência, neste trabalho desenvolveu-se um projeto, de acordo com a norma regulamentadora, a NBR5738, de um equipamento para adensamento programado do concreto. O desenvolvimento deste projeto visa facilitar este procedimento tanto para construções quanto para os laboratórios e ainda assegurar a qualidade do concreto utilizado nas edificações tanto para as concreteiras como para os construtores.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente trabalho consistiu em uma pesquisa de campo, através de formulários distribuídos a profissionais da área, com o objetivo de verificar as necessidades da construção civil e a busca de uma possível solução a partir dos dados coletados.

Para a melhor execução do trabalho, esse foi dividido em várias etapas:

- Pesquisa de campo para encontrar reais necessidades de melhoria na construção civil;
- Montagem e validação do Canvas.
- Correções do Canvas;
- Apresentação do plano de negócios em forma de PIT;
- Validação do produto;
- Apresentação na MUI TEC – Mostra Universitária de Inovação Tecnológica na

Construção Civil.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Através de uma pesquisa de campo buscou-se as principais necessidades presentes no dia-a-dia da construção civil. Segundo os resultados obtidos, pôde-se constatar frequentes erros durante a moldagem dos corpos de prova, responsáveis por grandes prejuízos tanto para a concreteira como para o construtor. Primeiramente, para solução deste problema, um plano de negócios em forma de Canvas Business Model de um equipamento para moldagem automática de corpos de prova foi elaborado.

Neste modelo foram apresentados os parceiros envolvidos, o segmento de clientes em foco, as fontes de receita, os canais de relacionamento e a proposta de valor. Após a elaboração do Canvas, os clientes responderam um questionário para efetivar a validação do

produto. A partir dos resultados, algumas informações sobre a aceitação do produto no mercado foram obtidas, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1- Aceitação do produto no mercado



Fonte: dos autores

A partir da análise dos dados foi identificado que 90% das empresas visitadas e questionadas têm ou já tiveram problemas com a moldagem de CP's. Em muitos dos casos os funcionários não estavam cumprindo a norma no momento da moldagem, e por isso, do total cerca de 80%, das empresas indagadas, se aderiam ao produto. Com base nos resultados foi elaborado um PIT e assim corrigido o Canvas, conforme as observações dos clientes, sendo uma das principais o de adensar de vários CP's ao mesmo tempo. A apresentação do PIT consagra aceitação do produto e inicia a fase levantamento de custos e prototipagem. Para certificação da eficiência do produto além da prototipagem seriam necessários investimentos para melhoria nas tecnologias empregadas, melhorias no design e no seu desempenho.

#### 4. CONCLUSÃO



- (i) O produto consiste em uma solução viável e segura para melhores resultados na moldagem dos corpos de prova.
- (ii) O fácil manuseio e padronização do processo surgem como características principais aliados à segurança.

## 5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, NBR 5738 – Concreto procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova. Disponível em: <file:///C:/Users/Marcio.Fernando/Downloads/NBR\_5738\_-\_Moldagem\_e\_cura\_de\_corpos-deprova\_cilindricos\_ou\_prismaticos\_de\_concreto.pdf> acessado em 18 de maio de 2016.

Centro Universitário de Patos de Minas. Pró-Reitoria de Ensino Pesquisa e Extensão. **Manual para Normalização de Trabalhos Acadêmicos** / Centro Universitário de Patos de Minas. Pró-Reitoria de Ensino, Pesquisa e Extensão. 4. ed. rev. ampl. Patos de Minas: UNIPAM, 2011. 48 p.

FALCETTA, Filipe Antônio Marques. O Uso do concreto na Construção Civil. Disponível em: <[http://www.falcetta.eng.br/\\_resumos/eng5.pdf](http://www.falcetta.eng.br/_resumos/eng5.pdf)> acessado em 18 de maio de 2016.

NAKAMURA, Juliana. Aditivos e adições. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/150/artigo286634-1.aspx>> acessado em 18 de maio de 2016.