

## Desenvolvimento das Técnicas de Projeção na Engenharia

Jeciely Ferreira de Andrade<sup>1</sup>  
Marcos Vinícius Marques da Silva<sup>1</sup>  
Thiago Silva Campos<sup>1</sup>  
Vanessa Bastos Santos de Jesus<sup>1</sup>  
Vitor Magalini Zago de Sousa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduandos de Engenharia Civil – UniEVANGÉLICA, Campus Ceres. <sup>2</sup>Docente, UniEVANGÉLICA, Campus Ceres, Mestre em Integridades de Materiais da Engenharia (UnB).

Mestre em Integridades de Materiais da Engenharia pela Universidade de Brasília (UnB), Distrito Federal, Brasil.

**RESUMO:** Trata-se de um Resumo Expandido, cujo objeto de pesquisa foram trabalhos bibliográficos como artigos, monografias e teses para maior conhecimento sobre a impressão 3D e prototipagem. O objetivo foi observar o Desenvolvimento das Técnicas 3D na Engenharia Civil. O procedimento técnico aqui utilizado foi Pesquisa Descritiva Qualitativa, em material pesquisado no Google Acadêmico, pelo qual se observou que apesar de tanto desenvolvimento tecnológico em várias áreas, no campo da Construção Civil, está a passos lentos. Para se chegar aos resultados obtidos houve a utilização de leitura, interpretação e resumo das informações apontando os pontos de desenvolvimento das técnicas de utilização das impressoras 3D na construção civil, bem como sua contribuição junto ao rápido crescimento populacional e as exigências de moradias, desde o seu surgimento em meados dos anos 80. Seguiu-se as normas da ABNT NBR foram observados pontos nos quais há possibilidades de mais e mais uso das Projeções 3D.

**PALAVRAS-CHAVE:** impressão 3D, prototipagem e construção civil

### INTRODUÇÃO

O presente resumo pretende expor os principais desenvolvimentos da Impressão 3D promovidos no setor da construção e refletir sobre os impactos que a sua incorporação poderá acarretar para este. Na Indústria da Construção é evidente a importância do software CAD sendo plenamente implementado e tendo contínuos aperfeiçoamentos, bem como o uso das tecnologias em todas as áreas automatizando e produzindo no local com baixo custo, redução de desperdícios e efeitos poluentes e além da funcionalidade e otimização estrutural.

O desenvolvimento das técnicas para elaboração de plantas na construção civil antes da década de 80 visava a utilização de recursos manuais e conseqüentemente consumia bastante tempo, mão de obra e por sua vez grandes quantidades de matéria-prima, tornando assim a área civil atrasada em quesito de tecnologia.

A impressão 3D é um processo que o dicionário Oxford define como “a ação ou processo de criar um objeto físico a partir de um modelo digital tridimensional,

tipicamente através da deposição de várias camadas finas de um material em sucessão”. A exploração da Impressão 3D por parte do setor da construção é recente e por essa razão existem poucos estudos realizados e divulgados.

De acordo com Lopes (2016) A impressão 3D foi desenvolvida desde os anos 80, inicialmente como Prototipagem Rápida, representa um processo aditivo, que consiste na criação de um modelo tridimensional digital, que será executado por uma máquina controlada por computador, normalmente através da deposição de camadas de um determinado material sobreposto até formar o modelo concebido. Esta tecnologia representa uma realização rápida e econômica de modelos conceituais no desenvolvimento de produtos.

Já segundo Porto (2016) A impressão tridimensional, que é um processo de fabricação que acumula camadas a partir de um modelo digital, vem se desenvolvendo nos últimos anos. A tecnologia já é utilizada em diversos setores, como na medicina, no setor aeroespacial, no comércio e na produção de peças de automóveis. Assim como nestes setores, a tecnologia pode trazer benefícios significativos para a construção civil, em termos de customização em massa, redução no tempo de construção, na mão de obra e de resíduos.

Mostrar a importância e uso das projeções 3D na Engenharia Civil, observando as prototipagens rápidas para a construção.

Determinar o que pode ser alterado no uso das projeções atendendo às necessidades atuais de desenvolvimento das construções nas diversas condições de moradias.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de um resumo expandido pela pesquisa descritiva e bibliográfica, para maior conhecimento sobre a impressão 3D e prototipagem rápida e suas contribuições para a Engenharia Civil. O objetivo foi observar a literatura existente com pesquisa no Google Acadêmico. O procedimento técnico aqui utilizado foi a leitura e interpretação, pelo qual se observou a importância da criação e utilização da tecnologia com impressoras 3D para a construção. Os dados foram observados e analisados pelo método qualitativo.

Em relação ao material do estudo, foi realizada pesquisa sobre artigos, monografias e outros documentos em sites, tendo como alvo a construção, se

concentrando em apontar resultados positivos e negativos quanto ao uso de impressoras 3D.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As técnicas de impressão 3D possuem similaridades e particularidades. Entre as particularidades, destaca-se a característica de produzirem diretamente através de um arquivo digital, fato este que reduz os custos de produção, armazenagem e transporte de ferramentas. (CASEY, 2009 *apud* MARQUES et al)

De acordo com Porto (2016) a construção civil está atrasada em relação ao desenvolvimento tecnológico. As técnicas de construção não são aplicadas no mesmo ritmo que em outras áreas como informática ou nanotecnologia. Para construir uma parede depende principalmente de mão de obra braçal, podendo ocorrer erros e desperdícios.

A aplicação inicial da impressão 3D ocorreu na área da prototipagem, permitiu a criação de forma rápida e barata de modelos físicos que podem ser testados e discutidos, preliminarmente no processo de fabricação.

### **Pontos positivos**

Existem várias empresas investindo nessa nova tecnologia e sua aplicabilidade na construção 3D, numa perspectiva de proporcionar rapidez, conforto e economia à sociedade.

A globalização implica no aumento da concorrência nos mercados e leva as empresas a buscarem a melhoria contínua para se manterem competitivas, baixando os custos.

Para Anderson (2012 *apud* PORTO, 2016), “até o final da década, são grandes as chances de que vejamos impressoras 3D disputando espaço nas prateleiras com modelos normais que imprimem em papel”. Assim traria grandes benefícios a toda a população.

### **Pontos negativos**

Segundo Farias (2013), a construção civil no Brasil ainda é caracterizada pela utilização de técnicas muito artesanais e com grandes desperdícios.

Percebe-se muitas dúvidas diante de uma tecnologia não totalmente estabelecida e a exigência de máquinas de grande porte para as construções.

Ainda tem os altos custos da construção em relação ao transporte e montagem.

## **CONCLUSÃO**

Por meio do presente estudo, pode-se perceber que a construção tridimensional representa um importante avanço para a humanidade em geral, mas na Construção Civil gera grandes custos em muitos aspectos como demanda de mão de obra especializada, máquinas de grande porte e tecnologia vinda de outros países.

É importante ressaltar os cuidados na construção, pois a **ABNT NBR 15575** define que:

... a responsabilidade dos construtores, incorporadores, projetistas e usuários, bem como relaciona itens e avaliações essenciais para garantia de conforto e segurança na utilização do imóvel, independentemente do material utilizado.

As tecnologias e seus benefícios representam fatores positivos que contribuem bastante para o desenvolvimento da humanidade e a Engenharia Civil deve utilizar-se da impressão 3D e participar dessa colaboração.

## **REFERÊNCIAS**

**ABNT NBR 15575 – Edificações habitacionais – Desempenho** – Rio de Janeiro, 2013.

LOPES, Gonçalo Teixeira Ferreira. **Mestrado Integrado em Engenharia Civil**, Porto, Portugal, 2016.

MARQUES, A. S.; MILKE, E. C.; MARTINS, V. **Estudo da viabilidade de molde polimérico obtido a partir de prototipagem rápida aplicado no processo de extrusão-sopro**.

**PORTO, Thomás Monteiro Sobrinho. Estudo dos avanços da tecnologia de impressão 3D e da sua aplicação na construção civil, Rio de Janeiro, 2016.**