



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

FEPEG

F Ó R U M
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

O USO DE SOFTWARES NA ENGENHARIA CIVIL E ARQUITETURA

Autores: NATÁLIA GONZAGA SANTOS AGUIAR, LUCIANO ALVES DE OLIVEIRA CAMPOS FILHO, FÁBIO JOSÉ GENEROSO

Introdução

O uso de softwares na engenharia tomou proporções irreversíveis de forma que é indispensável a sua utilização na atuação profissional. O presente trabalho visa abordar o impacto do uso de softwares na engenharia civil, ainda que outras grandes áreas utilizem em larga escala o recurso da computação gráfica, como por exemplo, *design* de jogos, filmes, teledramaturgia e animações em 3D.

Softwares para cálculos estruturais, elétricos, hidráulicos, topográficos e geotécnicos com o avanço tecnológico estão ficando cada vez mais sofisticados e precisos, mas é indispensável o conhecimento técnico do usuário para inserção dos dados, pois o resultado final será obtido de acordo com os dados inseridos no programa. Também há a necessidade do usuário analisar o resultado final e a partir deste, verificar se está coerente ou não com a situação.

Quando os primeiros traços foram realizados pelas ferramentas de desenho auxiliado por computador, do inglês *Computer Aided Design* (CAD), houve um processo de adaptação entre os profissionais, mas ao decorrer do processo percebeu-se que a acurácia, o ganho no tempo e a padronização dos projetos eram superiores aos métodos anteriores¹. O CAD é uma importante ferramenta, pois possibilita minucioso detalhamento de desenhos arquitetônicos como também de peças em 2D e 3D, o que permite melhor visualização já que o desenho poderá ser visualizado em várias perspectivas (Fig. 1A).

A utilização de ferramentas de engenharia auxiliada por computador, do inglês *Computer Aided Engineering* (CAE), assim como o CAD, trouxe melhorias para a área da engenharia, pois agilizam os cálculos que anteriormente eram feitos à mão e detalham com maior precisão através da utilização de ferramentas de modelagem numérica como método de elementos finitos (MEF) (Fig. 1B). Entre os benefícios do CAE se destacam as várias simulações possíveis em curto espaço de tempo que um corpo poderá sofrer como o estresse, a deformação (Fig. 1C), a transferência de calor, a proposta de solução para o problema supervisionado pelo conhecimento técnico de uma mão de obra especializada e a integração entre os softwares utilizados no CAD.

Devido à necessidade de precisão que obras de engenharia necessitam para melhor e maior segurança, atendendo as normas técnicas; o uso de ferramentas CAE e CAD cumprem essa necessidade, visto que tais possibilitam maiores quantidades de cálculos e simulações.

Uma outra realidade que vem tomando espaço atualmente é a necessidade de atender ao Art. 1º do decreto nº 9.377, de 17 de maio de 2018 que diz

Fica instituída a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* no Brasil - Estratégia BIM BR, com a finalidade de promover um ambiente adequado ao investimento em *Building Information Modelling* - BIM e sua difusão no País. (BRASIL, 2018).

Por isso é de grande importância a disseminação do conhecimento dessas ferramentas bem como sua aplicação. Vale ressaltar que as ferramentas mencionadas estão na plataforma BIM, assim como o Revit® (Fig. 1D) que possibilita o armazenamento de um banco de dados com todas as informações e especificações dos insumos, além da possibilidade de compatibilização de projetos.

Material e métodos

Adotou-se a abordagem quantitativa, que é o “meio de testar teorias objetiva examinando a relação entre as variáveis.” (CRESWEL, 2010). Quanto à finalidade, a pesquisa é descritiva a qual Appolinário (2012) caracteriza como retratar uma realidade, sem nela interferir.

Utilizou-se a pesquisa bibliográfica que teve como fonte de pesquisa, artigos, monografias, dados coletados através de *sites* da *internet*, livro e o decreto federal nº 9.377, de 17 de maio de 2018. Esse Decreto institui a estratégia nacional de disseminação do *Building Information Modeling*. Além da pesquisa bibliográfica, utilizou-se como coleta de dados o instrumento questionário. O universo da pesquisa é composto por 21 engenheiros e 5 arquitetos sendo que 7 destes atuam como professores nas áreas de engenharia e arquitetura em uma Instituição de Ensino, no mesmo Município. O critério de seleção utilizado para aplicação do questionário foi por meio da acessibilidade e também questionário *online*.

O questionário abordou questões relacionadas ao uso, características e impactos dos *softwares* na engenharia civil e arquitetura. Constituiu-se de 11 questões simplificadas de múltipla escolha e questões abertas.

Resultados e discussão

Nesta seção serão abordados os resultados obtidos através do questionário aplicado aos profissionais de engenharia civil e arquitetura e da pesquisa bibliográfica realizada. O questionário teve os propósitos de caracterizar o perfil dos profissionais entrevistados, levantar os softwares mais utilizados pelos profissionais, mostrar que a utilização de ferramentas computacionais aumenta a produtividade do profissional e quantificar o impacto do uso desses softwares na vida profissional.

Ao analisar o perfil dos entrevistados, constatou-se que a maioria, 81%, são engenheiros, 38% têm a faixa etária entre 26 e 35 anos e 52% têm até 5 anos de experiência profissional.

¹ Disponível em: <<http://blogs.autodesk.com/por-dentro-da-autodesk-brasil/2017/01/02/a-evolucao-do-cad/>>. Acesso em: 04 de set. 2018.



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

FEPEG

F Ó R U M
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

De acordo com 46% dos entrevistados o impacto do uso de softwares na vida profissional é bastante produtiva (Fig. 2A), 38% classificaram como muito eficiente os softwares do tipo CAD e CAE (Fig. 2B) e os softwares mais utilizados pelos profissionais são Eberick® e Revit®.

Conclusão

Softwares de cálculo estrutural e de desenho auxiliado por computador inserido na plataforma BIM, por exemplo, Eberick® e Revit® são os mais utilizados pelos profissionais entrevistados, devido à acurácia, a integração de projetos e o ganho de tempo que os mesmos possibilitam. Dessa forma conclui-se a partir do questionário aplicado e da pesquisa bibliográfica realizada que o uso dos *softwares* tem impacto positivo na atuação profissional do engenheiro e arquiteto, visto que a maior parte dos entrevistados classificou como muito eficiente os softwares do tipo CAD e CAE.

Referências bibliográficas

APPOLINÁRIO, Fábio. **Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 226 p.

AUTODESK. **A evolução do CAD**. Disponível em: <<http://blogs.autodesk.com/por-dentro-da-autodesk-brasil/2017/01/02/a-evolucao-do-cad/>> Acesso em: 04 de set. 2018.

BRASIL. **Decreto de disseminação do Building Information Modelling (2018)**. Decreto nº 9,377, de 17 de maio de 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9377.htm> Acesso em: 26 set. 2018.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre, 2010. 296 p.

ESSS. **Método dos elementos finitos: o que é?** Disponível em <<https://www.esss.co/blog/metodo-dos-elementos-finitos-o-que-e/>> Acesso em: 25 de set. 2018.

SIENGE PLATFORM. **Conheça as principais ferramentas para usar BIM com sucesso nos seus projetos**. Disponível em <<https://www.sienge.com.br/blog/principais-ferramentas-para-bim>> Acesso em: 25 de set. 2018.

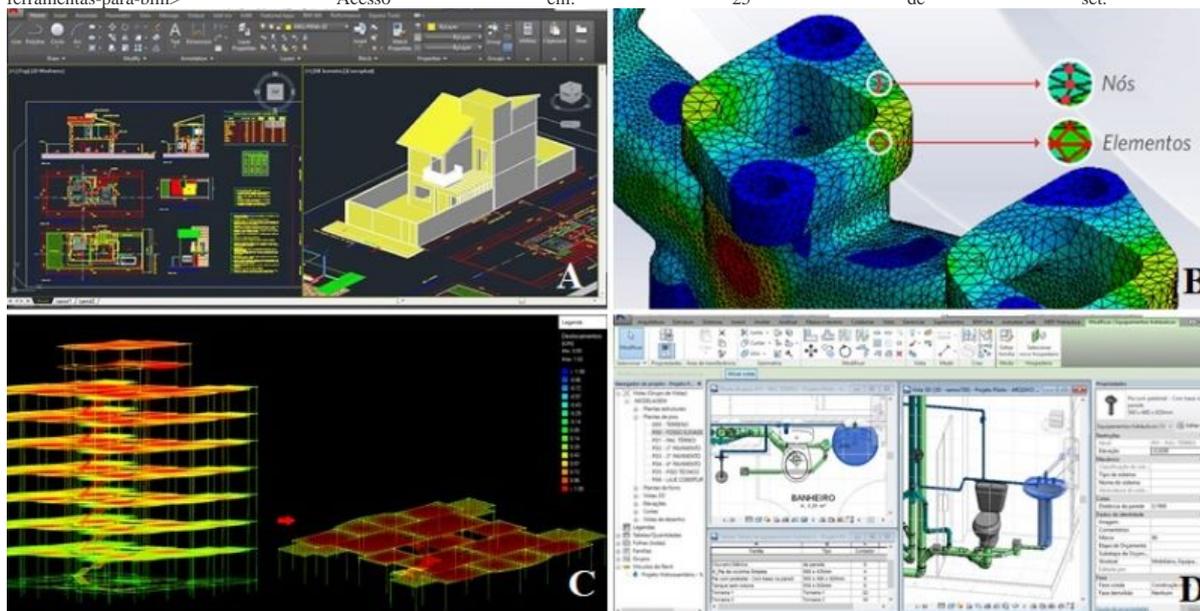


Figura 1A: Layout do programa AutoCad®, Fonte: Google; **Figura 1B:** Corpo subdividido em vários elementos formando uma malha de pontos, Fonte: Disponível em <<https://www.esss.co/blog/metodo-dos-elementos-finitos-o-que-e/>> Acesso em: 25 de set. 2018; **Figura 1C:** Laje de deformada, Fonte: Google; **Figura 1D:** Plataforma BIM com projeto integrado, Fonte: Disponível em <<https://www.sienge.com.br/blog/principais-ferramentas-para-bim>> Acesso em: 25 de set. 2018.



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

FEPEG

F Ó R U M
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

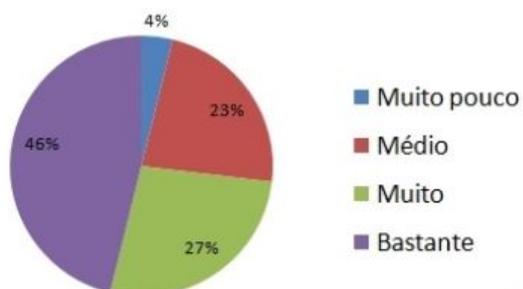
REALIZAÇÃO:



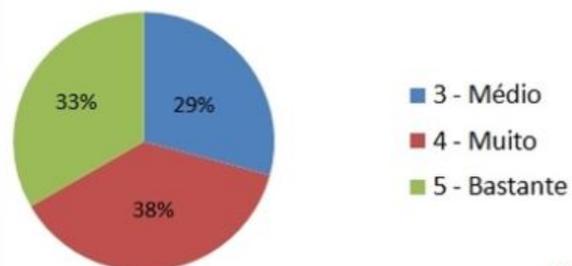
APOIO:



ISSN: 1806-549X



A



B

Figura 2A: Avaliação quantitativa dos entrevistados quanto ao aumento da produtividade dos programas do tipo CAD, Fonte: Os autores. **Figura 2B:** Avaliação quantitativa dos entrevistados quanto a eficiência dos programas do tipo CAD e CAE, Fonte: Os autores.