



O USO DE SOFTWARES NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Reinan Tiago Fernandes dos Santos¹, Marcelo Moizinho Oliveira²

¹Licenciando em Engenharia Civil - UFPI – Campus Teresina. e-mail: reinantiago@hotmail.com

²Professor-pesquisador - DAQ - IFMA - Campus Monte Castelo. e-mail: marcelo@ifma.edu.br

Resumo: O uso de softwares é fundamental para a modernização em escritórios de projetos de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC), onde a utilização de recursos computacionais é uma realidade. Utilizam-se editores de texto, planilhas eletrônicas e sistemas CAD (Computer Aided Design) para confeccionar documentação técnica e legal. Dessa forma, esta pesquisa propõe-se analisar os conceitos de otimização de softwares, partindo de sua importância neste setor e os tipos mais utilizados nos escritórios de projetos de Arquitetura, Engenharia e Construção, relacionados a trabalhos já publicados nesta área do conhecimento. Este estudo é de natureza bibliográfica, que se caracteriza por uma investigação descritivo-analítica acerca dos estudos desenvolvidos sobre esta temática nos meios eletrônicos e impressos.

Palavras-chave: construção civil, sistemas CAD, softwares

1. INTRODUÇÃO

O setor da construção civil no Brasil transcorre por um período de extrema competitividade, motivada dentre outros fatores, pela globalização da economia, o que se justifica pela contribuição do setor de 15,6 % do PIB (Produto Interno Bruto) do país. Então as empresas interessadas em competir neste mercado devem buscar modernizações gerencial, organizacional e tecnológica, envolvendo racionalização construtiva e melhoria nos processos de planejamento, projeto e construção.

O uso da Tecnologia da Informação (TI) é fundamental para a modernização do setor, assim como a utilização de recursos computacionais em escritórios de projetos de Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC). Utilizam-se editores de texto, planilhas eletrônicas e sistemas CAD (Computer Aided Design) para confeccionar documentação técnica e legal. Segundo Nascimento, Laurindo e Santos (2003), problemas com custos de aquisição e manutenção de equipamentos e software são provavelmente uma das barreiras mais significativas ao uso eficaz da Tecnologia da Informação na construção civil o que se justifica que a utilização dos recursos de informática neste setor tem um uso menor de tais ferramentas, se comparado com a indústria da manufatura.

A aquisição do uso de ferramentas computacionais no setor cresceu muito devido ao aumento do poder de processamento dos computadores, a diminuição relativa dos preços e o surgimento de aplicativos direcionados ou gerais (ANDRADE, 2004). Os softwares utilizados podem ser comerciais ou livres, sendo que é preciso pagar pela licença de utilização ou não. Na sua grande maioria, os softwares utilizados em projetos de AEC são proprietários e em alguns setores, como o de projetos, de valores altos e necessários em várias estações de trabalho.

Neste contexto, o objetivo central desta pesquisa é responder a seguinte questão: Como os softwares podem potencializar o trabalho na construção civil? Dessa forma, esta pesquisa propõe-se analisar as condições favoráveis de como os softwares podem influenciar na eficiência das construções, estudando os conceitos da otimização, partindo de sua importância neste setor e os tipos mais utilizados nos escritórios de projetos de Arquitetura, Engenharia e Construção, relacionados a trabalhos já publicados nesta área do conhecimento.

2. METODOLOGIA

O Referido Artigo foi desenvolvido utilizando-se a Pesquisa Bibliográfica, o que torna possível analisar o tema proposto a partir da visão ampla de diversos autores e das mais variadas Fontes Bibliográficas. Esse Tipo de Pesquisa realiza um levantamento impresso e eletrônico de obras publicadas sobre o tema.



Partindo-se da investigação bibliográfica será possível construir uma concepção do assunto relacionado. Assim, através de uma coleta de dados será feita uma análise das informações que conduzirá à interpretação do assunto pesquisado. Essas informações foram obtidas em livros, sites, artigos, periódicos e outras produções científicas, e estão dispostas no artigo de forma clara e objetiva, com o intuito de esclarecer o leitor sobre a Utilização dos softwares nas etapas da construção civil, fornecendo assim os pilares para a construção da pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Softwares Livres e Proprietários

Nos dias de hoje nos escritórios de projetos de Arquitetura Engenharia e Construção é difícil perceber o desenrolar de um projeto se utilizando prancheta e a demais ferramentas adotadas por convenção pelo desenho técnico tradicional, pois embora alguns profissionais desta área realizem algumas habilidades manuais para concretizar o seu anteprojeto, as exigências do mercado deste setor fazem com que este processo, de projeto a construção, sejam digitalizados por algum meio (FREITAS; RUSCHEL, 2000).

Muito se questiona das utilidades dos softwares. Mas a sociedade se torna cada vez mais dependente de computadores, onde no último milênio fortunas foram gastas para corrigi-los enfatizando a dependência, sendo que hoje, o computador representa o lápis e papel utilizados alguns anos atrás para o desempenho da grande maioria das profissões (ALMEIDA, 2000).

Bizello e Ruschel, (2007) afirmam a dicotomia dos softwares, onde o oposto dos softwares proprietários são os softwares livres que tem como seu maior expoente o sistema operacional Linux, assim como o BrOffice, com uma tentativa de substituir o pacote Office da Microsoft. Segundo Coelho e Novaes (2005) a democratização do acesso às novas tecnologias na construção civil, se dá pela substituição parcial ou totalmente do uso de softwares proprietários por softwares livres.

Segundo a Free Software Foundation (2010), um software é considerado livre quando assegura quatro tipos de liberdade:

- A liberdade para executar o programa, para qualquer propósito (liberdade nº 0).
- A liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo a suas necessidades (liberdade nº 1). Acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade.
- A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao seu próximo (liberdade nº 2).
- A liberdade de aperfeiçoar o programa, e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie (liberdade nº 3).

Ribeiro e Damasio (2006) especificam que o termo “softwares livres” não está relacionado apenas com gratuidade, mas também com o de liberdade, onde esses estão à disposição dos usuários para que possam modificar seu código fonte, copiar, com o objetivo de inovar estes softwares a favor das necessidades dos usuários.

Bizello e Ruschel (2011) somado as trabalhos de Reis (2003), conceituam os softwares proprietários aos que a alteração do código fonte e redistribuição são proibidas e tem seu uso atrelado ao pagamento da licença.

3.2. Tecnologia da Informação na Construção Civil

O uso da TI é fundamental para a modernização do setor, a utilização de recursos computacionais em escritórios de projetos de AEC é uma realidade. Utilizam-se editores de texto, planilhas eletrônicas e sistemas CAD (Computer Aided Design) para confeccionar documentação técnica e legal (BIZELLO; RUSCHEL, 2007).

Com os estudos de Nascimento e Santos (2003) junto aos de Freitas, Lima e Castro (2001) se identificam as dificuldades dos profissionais do setor da Construção Civil em trabalhar com TI, considerando o atraso tecnológico no setor, as dificuldades são: falta de validação dos produtos projetados com software de AEC; emprego de métodos de gestão ultrapassados; inexistência de uma visão do uso estratégico da TI pelos profissionais do setor; pouco tempo da ascensão dos cursos



profissionalizantes de ferramentas informatizadas, além da resistência dos profissionais do setor a inovações.

3.2.1 Softwares administrativos operacionais

Segundo Coelho e Novaes (2005), estes softwares são utilizados para o desenvolvimento de tarefas administrativas em empresas de construção civil, e os mais abrangentes neste setor são os editores de texto, planilhas eletrônicas, browser para acesso a Internet e programa de correio eletrônico. O setor da construção civil é por natureza uma atividade que envolve uma série de custos referentes à construção de edifícios, estradas, barragens, onde o responsável pela obra deve fazer o orçamento dos gastos, com comprometimento em garantir que valores sejam os necessários ao investimento/obra e o valor real até o fim da obra.

“Para que se possam obter levantamentos com padrão de qualidade, deverão ser alocadas todas as informações de ordem quantitativa dos insumos (materiais, mão-de-obra e equipamentos)” (MINICHIELLO, 2007). Os softwares utilizados em planilha eletrônica permitem a análise e visualização mais ágil de resultados em gráficos e tabelas e recursos disponíveis que facilitam as operações bem como os comandos de busca.

Segundo Rolim et al. (1998), as planilhas eletrônicas têm sido largamente utilizadas para tratamento de dados e apresentação de gráficos, a exemplo das rotinas para planilhas eletrônicas, sendo o mais comum o software Microsoft Excel, possibilitando a criação de bancos de dados e a comunicação com outros programas.

Os relatórios técnicos de uma obra, que engloba todas as avaliações técnicas, são necessários, pois contribuem para análise de orçamentos, quantidade de trabalhadores em relação ao tempo, execução do projeto, as vista topográficas, o tipo de solo do ambiente, especificados através de texto, um documento a ser consultado quando conveniente transcrito em um software que edita todas essas informações, chamados de editores de texto. Um editor de texto é um software de edição de arquivos/ficheiros. São frequentemente equipados com sistemas operacionais ou pacotes de desenvolvimento de software, e pode ser usado para alterar arquivos de configuração e linguagem de programação.

Segundo Coelho e Novaes (2005) o setor da construção civil aderiu aos softwares livres, exemplo do BrOffice e o pacote Office da Microsoft em um contexto de economia de investimentos e praticidade, o browser para acesso a Internet mais evidenciado neste setor é o FireFox (www.mozilla.org) em opções tanto para o Windows quanto para o Linux e o “Sylpheed-Claws” (www.sylpheedclaws.com) como programa de correio eletrônico utilizado nos dois sistemas operacionais.

3.2.2. Software para planejamento e gerenciamento

Um projeto pode ser definido como uma sequência de atividades ou eventos com início e fim definidos, dirigidos por pessoas que se destinam a alcançar um dado objetivo dentro de parâmetros de custo, tempo, recursos e qualidade. Possui a função de planejar um empreendimento (projetos, construção, etc.) através da atribuição de tarefas, definição de recursos e controle do fluxo financeiro (COELHO; NOVAES, 2005).

Segundo Faria (2011) a execução de um planejamento com a ferramenta MrProject (mrproject.codefactory.se), como opção apenas no Linux, tornam os projetos bem mais organizados. E segundo Amaral et al. (2010), MrProject “é um dos mais modernos aplicativos voltados para o gerenciamento de projetos”. Permite simulações, objetivando controle da produtividade, tornam os projetos mais organizados, gerenciam o tempo e elaboram cronogramas além de manter o controle sobre um projeto em execução, seleção e avaliação de pessoal assim como as informações podem estar representadas graficamente ou através de relatórios customizados.

3.2.3 Software de colaboração – Uma Extranet



Segundo Schmitt, Guerrero e Bordin (2001) somado aos trabalhos de Coelho e Novaes (2005), as “Extranets” de projeto são adotadas para integração, coordenação de pessoas, organização, comunicação com membros da mesma plataforma assim como o compartilhamento de documentos, cronogramas, orçamentos e arquivos CAD.

Coelho e Novaes, (2005) citam os “Achievo” (www.achievo.org), “Conflux” (www.conflux.ee) e “DotProject” (www.dotproject.net) como os mais comuns na construção civil.

3.2.4. Software CAD (Computer Aided Design)

“O desenvolvimento e utilização de ferramentas computadorizadas de projeto vêm de encontro às necessidades de resolução de problemas intrínsecos ao processo projetual” (SPERLING, 2002). A introdução do uso de sistemas CAD – *Computer Aided Design*– é considerada a inovação mais importante da TI das últimas quatro décadas (PANIZZA; RUSCHEL, 2005) e vem sendo disseminada no setor desde a década de 70, vários autores têm apresentado sua importância e destacado sua eficiência como recurso essencial na automação de projetos nos escritórios de AEC (BIZELLO; RUCHEL, 2011); (SCHEER et. al. 2007); (NASCIMENTO; SANTOS, 2003); (SPERLING, 2002.); (BARBOSA; CHENG, 2007).

Segundo Freitas e Ruschel (2000) o nível quantitativo da utilização dos programas CAD é alto. Tendo suas vantagens descritas por Barbosa e Cheng (2007), como rapidez e precisão, pois esta tecnologia difundiu-se no meio empresarial, e evoluiu de forma acelerada, causando uma mudança irreversível nas práticas profissionais deste setor.

Os autores correspondentes aos estudos de sistemas CAD nos escritórios de AEC, apontam a utilização destes, Freitas e Ruschel (2000) somado aos trabalhos de Tse, Wong e Wong (2005) apontam uma utilização de 59% e 93%, respectivamente, do software proprietário AutoCAD, da Autodesk, sendo um software convencional de CAD mais utilizado no setor de desenvolvimento de projetos para AEC.

O setor da construção civil também começa a procurar e utilizar softwares livres, a exemplo do BrOffice, para economizar em investimentos de informática. Atualmente os usuários de sistemas CAD no Brasil e no mundo carecem de um programa do tipo software livre que possa ser equiparado ao software proprietário padrão e líder de mercado, o AutoCAD, da Autodesk. No mercado existem softwares similares com os mesmos comandos e ícones procurando desta maneira seduzir o usuário por meio do mínimo tempo gasto com a transição ou migração de um sistema para o outro, os softwares livres do tipo CAD não tem sua popularidade entre os profissionais do setor de AEC (COELHO; NOVAES, 2005).

4. CONCLUSÕES

De acordo com o que fora exposto durante o estudo, percebeu-se a crescente utilização de recursos computacionais em escritórios de projetos de Arquitetura, Engenharia e Construção, especificamente os softwares, podendo os mesmos serem livres ou proprietários. A pesquisa foi fundamentada principalmente em quais softwares são os mais utilizados em algumas etapas da construção civil, desde o orçamento, onde se é utilizado planilhas eletrônicas, sendo o Microsoft Excel o software mais comum, a elaboração de projeto arquitetônico, o AutoCAD, da Autodesk, foi o software proprietário mais eficiente e utilizado nos escritórios de AEC.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Maranhão pelo apoio institucional.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R.Q. **Por que usar software livre?** 2000. Disponível em: <<http://www.dicas-l.com.br/pdf/20000116.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2012.



- AMARAL, A. B. et al. **Ms project 2007: Planejamento e gerenciamento de projetos**. Pet Engenharia Civil – UFPR. 2010. Disponível em: <<http://www.cesec.ufpr.br/pet/biblioteca/temporada/MS%20Project.pdf>>. Acesso em: 07 jul. 2012.
- ANDRADE, C. M. G. Software Livre: Alguns Aplicativos Científicos para Engenharia. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2004, Brasília. **Anais do Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE**, 2004.
- BARBOSA, C. C.; CHENG, L. Y. Uso do CAD freeware no Ensino de Engenharia. In: VII Congresso Internacional de Engenharia Gráfica nas Artes e 18º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico. 2007, Curitiba. **Anais do VII Congresso Internacional de Engenharia Gráfica nas Artes e no Desenho e 18º Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico**, 2007.
- BIZELLO, S.A.; RUSCHEL, R.C. Cad Livre para Arquitetura, Engenharia e Construção. In: III Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil, 2007, Porto Alegre. **Anais do III Encontro de Tecnologia de Informação e Comunicação na Construção Civil**, Porto Alegre, 2007.
- BIZELLO, S. A.; RUSCHEL, R. C. **Estudo de Cad Livre para Implementação de Ferramenta de Projeto. Gestão & tecnologia de projetos**, v. 6, p. 32-52, 2011.
- COELHO, S. B. S.; NOVAES, C. C. O uso de software livre na construção civil. In: IV Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 2005, Porto Alegre. **Anais do IV Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção**. Porto Alegre: ANTAC, 2005.
- FARIA, A. O. **Mr Project: O gerenciador de projetos (MS Project) para Linux**. 2011. Disponível em: <<http://www.linhadecodigo.com.br/artigo/641/mrproject-o-gerenciador-de-projetos-msproject-para-linux.aspx>> Acesso em: 07 jul. 2012.
- FREE SOFTWARE FOUNDATION. **O que é software livre?** 2010. Disponível em: <<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt.html>> Acesso em: 11 jul. 2012.
- FREITAS, M. C.; LIMA, L. M. S.; CASTRO, J. E. E. Aplicação das novas tecnologias para seleção da informação no setor da construção civil. **Produção On-line**, Florianópolis, v. 1,n.1, 2001. In: <<http://www.producaoonline.inf.br/novosartigos.htm>>. Acesso em 29 novembro 2001.
- FREITAS, M. R.; RUSCHEL, R. C. **CAD na cabeça**. Revista AU - Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, n. 90, p. 94-95, junho/julho 2000.
- M-ENGCIVIL. **Editor de texto e Planilhas de cálculo**. 2010. Disponível em: <<http://m-engcivil.blogspot.com/2010/11/editor-de-texto-e-planilhas-de-calculos.html>> Acesso em: 27 jul. 2012.
- MINICHIELLO, M. O. **Qualidade no orçamento do custo direto de produção na construção civil**. Florianópolis, 2007.
- NASCIMENTO, L. A.; SANTOS, E. T. **A indústria da construção na era da informação**. Ambiente Construído. Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 69-81, jan./mar. 2003.
- NASCIMENTO, L. A.; LAURINDO, F. J. B.; SANTOS, E. T. A Eficácia da TI na Indústria da Construção Civil. In: **III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção - III SIBRAGEC**. UFSCar, São Carlos, SP, 2003.
- PANIZZA, A.C.; RUSCHEL, R.C. Avaliação da Competência Para Colaboração em CAD Associada à Utilização da Tecnologia da Informação no Desenvolvimento do Projeto. In: **II Seminário de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção Civil**, 2005, São Paulo, 2005.



RIBEIRO, C. E. N.; DAMASIO, E. Software livre para bibliotecas, sua importância e utilização: o caso gnuteca. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**. Campinas, v.4, n. 1, p. 70-86, jul./dez. 2006.

REIS, C.R. **Caracterização de um Processo de Software para Projetos de Software Livre**. São Carlos, 2003. 247 f. Dissertação de Mestrado em Ciências da Computação e Matemática Computacional - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, USP. 2003.

ROLIM, G.S. et al. **Planilhas no ambiente Excel para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.

SCHEER, S. et al. Impactos do uso do sistema CAD geométrico e do uso do sistema CAD-BIM no processo de projeto em escritórios de arquitetura. **VII Workshop Brasileira de Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios**. Curitiba: UFPR, 2007.

SCHMITT, C. M.; GUERRERO, J. M. C. N.; BORDIN, L. Processo de Projeto de Obras de Edificação: A Extranet como Geradora de Ambiente Integrado. In: Workshop Nacional Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios, 2001, São Carlos. **Anais do Workshop Nacional Gestão do Processo de Projetos na Construção de Edifícios**, São Carlos: Eesc-Usp, 2001.

SPERLING, D. M. O Projeto Arquitetônico, novas tecnologias de Informação e o Museu Guggenheim de Bilbao. In: II Workshop Nacional de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2002, Porto Alegre. **Anais do II Workshop Nacional de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios**, Porto Alegre, 2002.

TSE, T.K.; WONG, K. A.; WONG, K. F. **The utilization of building information models in nD modelling: A study of data interfacing and adoption barriers**. ITcon ,Vol. 10, Special Issue From 3D to nD modelling , pg. 85-110. 2005. Disponível em: < <http://www.itcon.org/2005>> Acesso em: 07 jul. 2012.