

# **COMPUTAÇÃO NAS NUVENS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO EXPLORATÓRIO DE POTENCIALIDADES DOS RECURSOS GRATUITOS DA AUTODESK CLOUD**

**Reymard Savio Sampaio de Melo<sup>(1)</sup>; Regina C. Ruschel<sup>(2)</sup>**

(1) Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, e-mail: reymardsavio@yahoo.com.br

(2) Professora, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Departamento de Arquitetura e Construção, Universidade Estadual de Campinas, e-mail: ruschel@fec.unicamp.br

## **Resumo**

*Dentre os avanços na área de tecnologia da informação, a Computação nas Nuvens ou Cloud Computing tem sido considerada uma evolução natural para o compartilhamento e processamento da informação. Com o objetivo de se investigar os limites e potencialidades dos serviços oferecidos pela Autodesk Cloud no contexto da construção desenvolveu-se um estudo exploratório. O estudo foi dividido em três fases. A primeira fase correspondeu a coleta de dados. Para tal, foi elaborado um questionário de avaliação dos recursos gratuitos da Autodesk Cloud. A segunda fase correspondeu a aplicação do questionário junto a dois profissionais da construção civil. Por fim, a última fase correspondeu à discussão dos resultados. Os resultados demonstraram que a computação nas nuvens pode oferecer inúmeras contribuições para a indústria de AEC. Dentre elas, destaca-se uma maior colaboração entre as equipes de projeto e construção dada a capacidade de acessar, compartilhar e modificar dados em tempo real quando os profissionais estão dispersos geograficamente.*

**Palavras-chave:** computação nas nuvens, construção civil, Autodesk Cloud

## **Abstract**

*Among the advances in information technology, Computing or Cloud Computing in the Clouds has been considered a natural evolution for sharing and information processing. In order to investigate the limits and potential of Cloud services offered by Autodesk in connection with the construction developed an exploratory study. The study was divided into three stages. The study was divided into three phases. The first phase was related to data collection. To this end, an Autodesk Cloud assessment questionnaire was developed. Secondly, this questionnaire was completed by two construction professionals. Finally, the last phase corresponded to the discussion of results. The results showed that the cloud can offer numerous contributions to the AEC industry. Among them, there is greater collaboration between design teams and construction given the ability to access, share and modify data in real time when professionals are geographically dispersed.*

**Keywords:** cloud computing, construction industry, Autodesk Cloud

## **1. INTRODUÇÃO**

Ao longo dos últimos anos, a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) vem

avançando rapidamente e muitos desses avanços tecnológicos tem surgido para simplificar o acesso à informação pela Internet. Dentre esses avanços na área de TIC, a Computação na Nuvem ou Cloud Computing tem sido considerada uma evolução natural da computação atual, na qual empresas investem em ritmo crescente nesta tecnologia a cada dia.

Na computação na nuvem, os recursos que fazem uso desta tecnologia são oferecidos por empresas que atendem os diversos setores do mercado como um serviço aos usuários da Internet. Serviços de computação estão disponíveis através de centros de dados e estão acessíveis a partir de qualquer lugar, de modo que a nuvem é um ponto único de acesso para ferramentas que atendam às todas as necessidades do cliente (ELUDIORA et al., 2011).

A indústria de arquitetura, engenharia e construção (AEC) é um dos segmentos que mais pode se beneficiar desta tecnologia, pois as atividades profissionais desempenhadas em empresas deste ramo ocorrem freqüentemente em lugares distintos. Porém, o Brasil ainda está atrasado em termos de utilização da TIC como ferramenta na construção civil. Com os avanços tecnológicos nos últimos anos, a indústria de AEC está incorporando gradativamente as novas Tecnologias da Informação, apesar de seu caráter tradicionalmente conservador. Neste sentido, o objetivo deste artigo é investigar os limites e potencialidades da Autodesk Cloud.

## 2. COMPUTAÇÃO NAS NUVENS

Computação nas nuvens é considerada o novo paradigma para o fornecimento de infraestrutura computacional. Este paradigma muda fisicamente a localização da infraestrutura de computação para a internet, reduzindo custos com o gerenciamento de recursos de hardware e software (HAYES, 2008). Entretanto, algumas das tecnologias disponíveis na nuvem não são novas, como Virtualização, Computação Utilitária ou Computação Distribuída (JHA et al., 2008).

A variedade de tecnologias existentes na nuvem faz do termo *Cloud Computing* um termo demasiado genérico, incluindo muitas soluções que permitem o uso de recursos terceirizados de infraestrutura de armazenamento e de computação. Por isso, existem muitas definições de *Cloud Computing*, e geralmente são muito parecidas com a definição de Computação em Grade ou Computação Distribuída (VAQUERO et al., 2009).

## 3. AUTODESK CLOUD

No segundo semestre de 2011, a empresa de softwares Autodesk lançou um serviço na web composto por mais de dez recursos “baseados na nuvem” aos usuários cadastrados nos planos contratados da *Autodesk Subscription*. Apesar disso, alguns dos recursos oferecidos pela empresa podem ser acessados e testados limitadamente por qualquer usuário que se cadastre gratuitamente no *site* da Autodesk. Desta forma, este estudo limitou-se a investigar os recursos gratuitos oferecidos pela Autodesk Cloud que serão descritos a seguir.

### 3.1. Autodesk Cloud Documents

Este recurso permite que o usuário armazene, compartilhe e visualize a qualquer hora e de qualquer lugar os arquivos inseridos na plataforma *online* da Autodesk Cloud. Após o usuário ter efetuado o *login* no site, o mesmo poderá carregar seus arquivos de texto, imagens, projetos em formato .dwg ou até mesmo modelos tridimensionais na extensão .dwf para serem visualizados na própria interface do aplicativo na web.

### 3.2. Autocad WS

O aplicativo Autocad WS é uma ferramenta *online* que possibilita o usuário trabalhar nos seus arquivos de desenho 2D em qualquer lugar e compartilhá-los com qualquer pessoa, mesmo que ambos não possuam o Autocad instalado em seus computadores. Com os recursos disponíveis na versão *online*, é possível fazer o *upload* de arquivos para o *login* do usuário Autocad WS e editá-los com as ferramentas de desenho no próprio navegador da web ou em dispositivos móveis como celulares e tablets.

### **3.3. Design Review Mobile App.**

O principal recurso oferecido pelo aplicativo Autodesk Design Review é a visualização de arquivos em formato .dwf em dispositivos móveis. O aumento da portabilidade de arquivos dessa natureza proporcionado pelo aplicativo abre caminho para novas formas de acompanhamento de projetos 2D e modelos 3D desenvolvidos em sistemas CAD. A plataforma permite que o usuário conectado a Internet baixe seus arquivos deixados na nuvem da Autodesk e visualize-os em qualquer lugar, há qualquer momento.

### **3.4. Serviços de renderização**

Encerrando o pacote de serviços gratuitos oferecidos pela Autodesk Cloud o aplicativo online de renderização permite que o usuário renderize um arquivo DWG do AutoCAD 2010-2012 ou Revit 2012. Na primeira opção, os usuários fazem o upload de arquivos de extensão DWG para os servidores da Autodesk Cloud que podem realizar a renderização em uma fração de tempo inferior ao processo tradicional dada a capacidade de processamento desses servidores remotos.

Na segunda opção é necessário descarregar um suplemento de rendering Autodesk Cloud para o Revit 2012. O serviço de renderização depende das vistas em 3D criadas no Revit. O usuário pode renderizar uma ou todas as vistas em 3D contidas no seu arquivo de projeto. O serviço não funciona com vistas em 2D. Após o envio dos arquivos de projeto a serem renderizados na nuvem da Autodesk, o usuário pode se desconectar da página de renderização na nuvem antes mesmo da finalização do processo. Assim que o procedimento for concluído – na nuvem – o usuário recebe uma notificação em seu e-mail, enviada pela Autodesk, informando-o sobre a conclusão do processo de renderização dos projetos.

## **4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O estudo foi divido em três fases. A primeira fase correspondeu a coleta de dados. Para tal, foi elaborado um questionário de avaliação dos recursos gratuitos da Autodesk Cloud. Os itens de avaliação foram divididos em cinco categorias: (i) compartilhamento e acesso de informações, (ii) Redução do nível de investimento, (iii) Segurança e Legalidade, (iv) Largura de banda e (v) Treinamento. As categorias dos itens de avaliação foram baseadas no questionário desenvolvido por Redmond et al. (2012)

A segunda fase correspondeu a aplicação do questionário. Dado o caráter exploratório do estudo, a aplicação do questionário limitou-se a dois profissionais da área da construção civil. Esses dois profissionais foram selecionados por serem usuários da Autodesk Cloud e já estarem familiarizados com os recursos investigados. As perguntas e a síntese das respostas de cada um dos entrevistados foram tabuladas no Quadro 1. Por fim, a última fase correspondeu à discussão dos resultados.

## 5. RESULTADOS

No quadro 1 estão listadas as perguntas e respostas realizadas aos dois profissionais entrevistados.

Quadro 1: Avaliação da Autodesk Cloud

		Armazenamento e compartilhamento de arquivos	Desenvolvimento de Projeto		Imagen
Itens de avaliação	Entrevistado	[*] Autodesk Cloud Documents	[*] Autocad WS	[*] Autodesk® Design Review	[*] Renderização
Qual foi sua opinião sobre a capacidade do [*] em termos de Compartilhamento e acesso de informações?	Engenheiro Civil	<i>Interface muito poluída</i>	<i>Colaboração bastante limitada, similar a um disco virtual padrão.</i>	<i>A solução só funciona em um ambiente 100% Autodesk.</i>	<i>Não experimentou</i>
	Arquiteto	<i>Permite gerenciar as atividades de compartilhamento e visualização de arquivos entre os diversos agentes envolvidos no processo de criação e execução do projeto. Esta facilidade contribui positivamente para o controle das informações enviadas e acompanhamento do acesso à essas informações pelos demais participantes.</i>	<i>Ao compartilhar um arquivo .dwg, o autor poderá autorizar a sua edição pelos demais usuários, além de poder realizar edições em dispositivos móveis e estas serem visualizadas simultaneamente por outros usuários conectados ao mesmo arquivo.</i>	<i>Constatou-se que este recurso pode ser comparado a um visualizador de arquivos de formato PDF</i>	<i>As imagens geradas a partir dos recursos de renderização de modelos tridimensionais na nuvem podem ser compartilhadas através de um link enviado pelo próprio site ao final do processo.</i>
Qual foi sua opinião sobre a capacidade do [*] para a Redução do nível de investimento?	Engenheiro Civil	<i>Não representa vantagem nenhuma em termos de redução em investimento.</i>	<i>Não representa redução significativa pois já havia no mercado visualizadores gratuitos.</i>	<i>Não representa vantagem nenhuma em termos de redução em investimento.</i>	<i>Não experimentou</i>
	Arquiteto	<i>Para que estas ferramentas possam contribuir positivamente no processo de criação e execução do projeto de arquitetura, elas devem ser inseridas na rotina de trabalho do arquiteto por meio dos dispositivos móveis tais como os 'tablet's' e 'smartphone's'. Assim, o investimento inicial em equipamentos dessa natureza tem que ser considerado.</i>			<i>Redução do tempo gasto em processos exaustivos de renderização nos computadores pessoais a qualidade final das imagens</i>
Qual sua opinião sobre as barreiras para o uso	Engenheiro Civil	<i>Totalmente inseguro, com dados fora do país e contra políticas governamentais.</i>			<i>Não experimentou</i>

<p>de [*] devido a Segurança e legalidade?</p>	<p>Arquiteto</p>	<p><i>Tomar cuidado ao permitir que outros usuários accessem os dados compartilhados por meio de “link’s” enviados por email. Estes podem ser encaminhados para terceiros que também terão acesso aos dados publicados.</i></p>	<p><i>Não foi constatado nenhuma limitação no quesito segurança pois o aplicativo é instalado no dispositivo móvel pelo usuário que detém o controle e manuseio da ferramenta.</i></p>	<p><i>A interface da ferramenta e os processos que a compõem não transmitiram ao usuário a sensação de vulnerabilidade do sistema no que se refere ao sigilo das informações enviadas para serem renderizadas.</i></p>
<p>Qual sua opinião sobre as barreiras para o uso de [*] devido limitação de Largura de banda?</p>	<p>Engenheiro Civil</p>	<p><i>Apresenta lentidão e instabilidade.</i></p>		<p><i>Não experimentou</i></p>
	<p>Arquiteto</p>	<p><i>Limitação de transferência de dados via internet é um fator negativo</i></p>	<p><i>A velocidade do “up-load” de arquivos para o sistema e a produtividade do usuário no processo de edição do desenho, na interface do navegador de internet, está diretamente relacionada à velocidade de conexão e transmissão de dados pela internet.</i></p>	<p><i>O nível de detalhamento dos modelos 3D e projetos 2D, gerados nas versões compatíveis com o Autodesk Design Review, pode contribuir para a criação de arquivos muito “pesados”.</i></p>
<p>Qual sua opinião sobre as barreiras para o uso de [*] devido falta de Treinamento?</p>	<p>Engenheiro Civil</p>	<p><i>Muito complicada interface, não vejo possibilidade de uso mais disseminado. O mercado demanda mais suporte e apoio presencial.</i></p>		<p><i>Não experimentou</i></p>
	<p>Arquiteto</p>	<p><i>Pôde-se constatar que esta é a ferramenta de menor complexidade de manuseio dentre as analisadas. A sua interface e os seus processos manipulação dos arquivos se assemelham aos encontrados em sites de webmail e até mesmo nos computadores pessoais.</i></p>	<p><i>O conhecimento de plataformas de desenho CAD é fundamental. Sem o domínio dos conceitos básicos de desenho auxiliado por computador, o usuário terá dificuldades em desfrutar dos recursos disponíveis por esta ferramenta.</i></p>	<p><i>Partindo do princípio que o usuário é familiarizado com o manuseio do dispositivo móvel, a seleção do arquivo e visualização do mesmo não representa obstáculo para o uso da tecnologia.</i></p> <p><i>Uma vez o modelo 3D finalizado, o carregamento e acompanhamento online da renderização pode ser feito por estagiários durante o processo de projeto.</i></p>

## 6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A avaliação desenvolvida pelos profissionais apresentou divergência de opinião nos seguintes itens avaliados: Compartilhamento e acesso de informações, Redução do nível de investimento, Segurança e Legalidade e Treinamento. Acredita-se que a divergência de opiniões constatada no item Compartilhamento e acesso de informações se deu pela não real percepção da funcionalidade de um dos recusos da Autodesk Cloud por parte de um dos profissionais.

A Largura de banda foi o único item avaliado que apresentou uma convergência de opiniões. Ambos profissionais apontaram a limitação de largura de banda como uma potencial barreira na utilização dos recursos da Autodesk Cloud.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou um estudo exploratório sobre o uso da computação das nuvens na indústria de AEC. A partir dos resultados deste estudo pôde-se concluir que a computação nas nuvens pode oferecer inúmeras contribuições para a indústria de AEC. Dentre elas, destaca-se uma maior colaboração entre as equipes de projeto dada a capacidade de acessar, compartilhar e modificar dados mesmo quando os profissionais estão dispersos geograficamente. Os limites e potencialidades da Autodesk Cloud estão relacionados aos maiores diversos cenários em que esses serviços investigados podem ser utilizados ao longo das etapas de um projeto.

## REFERÊNCIAS

- ELUDIORA, S.; ABIONA, O.; OLUWATOPE, A.; OLUWARANTI, A.; ONIME,C.; KEHINDE, L. A User Identity Management Protocol for Cloud Computing Paradigm. *Int. J. Communications, Network and System Sciences*, v.4, 152-163, 2011.
- GENTZSCH,W. "Response To Ian Foster's What Is The Grid?", In: <http://www.gridtoday.com/02/0805/100191.html>
- HAYES, B. Cloud computing. *Communications of the ACM*, (7):9–11, July 2008.
- JHA, S.; MERZKY, A.; FOX. G. Using clouds to provide grids higher-levels of abstraction and explicit support for usage modes. Technical report, Open Grid Forum, April 2008. Disponível em: <http://grids.ucs.indiana.edu/ptliupages/publications/cloud-grid-saga.pdf>.
- MARINS, C. E. Desafios da informática. In *Proceedings of The Fourth International Conference Of Forensic Computer Science*, p. 78–85, 2009.
- MELL, O., GRANCE, T. The NIST Definition of Cloud Computing. National Institute of Standards and Technology, 53(6), 50. NIST, 2009. Disponível em: [http://csrc.nist.gov/publications/drafts/800-145/Draft-SP-800-145\\_cloud-definition.pdf](http://csrc.nist.gov/publications/drafts/800-145/Draft-SP-800-145_cloud-definition.pdf), Acesso em 17/10/2011.
- REDMOND, A.;HORE, A.;ALSHAWI, M.; WEST, R. Exploring how information exchanges can be enhanced through Cloud BIM. *Automation in construction*.v 24, p. 175-183, 2012.
- VAQUERO L. M.; RODERO-MERINO.L.; CACERES,J.; LINDNER, M. A break in the clouds: towards a cloud definition. *SIGCOMM Comput Commun Rev* 39(1):50–55 29, 2009. W3C (2010) World Wide Web Consortium (W3C). <http://www.w3.org/>. Acesso em 11 Jan 2010