

COMPUTAÇÃO NAS NUVENS (WEB COMPUTING, BIG DATA, DATA MINING E CLOUD GIS) APLICADA A ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES DE BENS IMÓVEIS

Engenheiro Civil Eduardo Caldeira Baduy¹

Engenheiro Civil Fabiano Chimenes²

Engenheiro Civil Marcelo Medvid³

Resumo

Mudanças na área de avaliação de imóveis ocorrem em ritmo cada vez mais acelerado. Termos atuais, como “*big data*”, “*cloud computing*”, “*data mining*” e “*cloud GIS*” estão cada vez mais presentes do dia a dia do profissional avaliador. Avanços tecnológicos na área computacional estão propiciando um aumento significativo na qualidade dos trabalhos de avaliação e uma diminuição acentuada nos tempos de elaboração dos laudos de avaliação. Grandes produtores de avaliação de imóveis, como importantes empresas imobiliárias, construtoras e instituições bancárias, estão já atuando dentro desses novos conceitos, obtendo reduções significativas dos custos e riscos envolvidos nas determinações de valores de mercado e estabelecimento de garantias.

Palavras-chave: Computação nas nuvens; Banco de dados; Avaliação de Bens; Redes Neurais; Geoprocessamento; Rede de Computadores

1 Introdução

Devido ao intenso crescimento da qualidade e da velocidade das conexões com a rede mundial de computadores (internet), juntamente com o fato de ser rápida, atualmente, a evolução tecnológica dentro da área computacional, viabilizou-se a utilização de tecnologia de “*Cloud Computing*”, ou computação nas nuvens, para a formação de banco de dados de mercado de forma “*on line*”, de softwares mais modernos de análise estatística e a possibilidade de compartilhamento de modelos matemáticos estatísticos dentro de comunidades de avaliadores. Este cenário altera significativamente a forma que o Engenheiro de Avaliações atua, propiciando, inclusive, que seus arquivos (dados de mercado, fotografias, laudos, modelos estatísticos) não estejam mais instalados ou armazenados em seu próprio computador, mas na nuvem, ou seja, na própria internet.

As novas rotinas e tecnologias, disponíveis ao Engenheiro de Avaliações de Imóveis, alteram, também, a maneira de atuação profissional na elaboração de pesquisas mercadológicas, no armazenamento dos dados de mercado e na forma como se criam e se usam os modelos

estatísticos. Uma nova forma de inter-relacionamento da informação com outros avaliadores está criada, com a utilização de softwares modernos que, por sua vez, viabilizam os intercambiamentos em tempo real.

2 Desenvolvimento

Apesar no termo “big data” estar em voga atualmente, dentro da atividade da avaliação de imóveis, os processos de coleta, organização e mineração de informações do mercado imobiliário, provindas da mais variada gama de fontes disponíveis, sempre estiveram presentes de alguma forma. O importante, atualmente, dentro do conceito de atuação em nuvem e levando-se em consideração os avanços da tecnologia computacional disponível, é organizar, filtrar, geoprocessar e armazenar para uso da melhor forma possível essas informações.

Processos avançados de mineração de dados (*Data mining*), que envolvem aplicação de inteligência artificial e de filtros na aceitação e na inclusão de novas informações, em conjunto com a possibilidade de armazenamento online, propiciam que informações comunitárias sejam compartilhadas e reutilizadas por todos, diminuindo muito os custos unitários dos entes envolvidos nos processos avaliatórios.

As plataformas online de gerenciamento de banco relacionais convencionais, atualmente, têm novos conceitos agregados, como *Data warehouse*, *Business intelligence* e *OLAP*, que tratam de forma mais inteligente e eficaz a possibilidade de utilização das informações colhidas do mercado, identificando padrões de comportamento e propicia ajuda, inclusive, na tomada de decisões sobre futuros investimentos imobiliários.

Hoje em dia, a grande capacidade de armazenamento que servidores em nuvem possuem juntamente com a sua capacidade inteligente de minerar dados e de geoprocessar informações de forma avançada, permite a criação de modelos estatísticos complexos e abrangentes, os ditos ‘macromodelos’, com centenas de dados e dezenas de variáveis, que respondem perfeitamente pelos valores dos imóveis para uma cidade inteira ou, até mesmo, para um grupo de cidades (mesma microrregião avaliatória).

O termo “avaliação em massa”, que também é relativamente novo dentro da comunidade de avaliadores, trata exatamente desta utilização de um mesmo modelo estatístico abrangente para avaliar uma grande gama de imóveis ‘avaliandos’, com características diferenciadas, como padrão de acabamento, área, localização, entre outras. Quando se pensa na criação de um único macromodelo estatístico que possa responder por uma cidade inteira, do porte de Curitiba, por exemplo, o principal é ter em mãos uma coleção de variáveis de localização que dêem embasamento à diferenciação dos dados em estudo. Cloud GIS Servers (Servidores de Geoprocessamento em nuvem) podem geoprocessar informações de várias formas, utilizando-se, por exemplo, de krigagem de informações socioeconômicas, espacialização de distâncias e áreas, propiciando uma avaliação correta em toda uma cidade ou região.

Dentre as vantagens percebidas, no uso de rede de servidores interconectados, nos processos inerentes à atividade de Avaliação de Imóveis, destacam-se:

(A) Custo:

O uso das técnicas de computação nas nuvens elimina o gasto com aquisição de programas convencionais instalados no computador. Os serviços online cobram, geralmente, de acordo com a utilização dos mesmos, ou seja, o avaliador somente irá pagar por aquilo e pela quantidade que consome, não tendo gastos extras sobre o que não usa. Também é significativa a economia percebida no investimento em pesquisas de dados de mercado, uma vez que a nuvem permite o compartilhamento de dados entre os avaliadores.

(B) Escala Global

A computação em nuvem permite que o avaliador acesse suas informações e trabalhe, em tempo real, em qualquer cidade ou região, podendo estar fora, inclusive, de seu domicílio.

(C) Desempenho

Considerando que muitas tarefas necessárias para a finalização do laudo de avaliação podem ser eliminadas ou abreviadas, o avaliador pode aproveitar seu tempo para alcançar outras metas de desempenho: como aperfeiçoar o prazo de entrega do laudo, aumentar a fundamentação da avaliação ou atender mais clientes mantendo uma alta qualidade.

(D) Confiabilidade

Com o uso da nuvem de computadores, é eliminada a necessidade de manutenção de rotina de arquivamento local e de backups de dados e de modelos estatísticos pelo avaliador. Em uma eventual necessidade de recuperação de arquivos devidos, por exemplo, a desastres, infecção por vírus ou por necessidade de formatação, o avaliador poderá recorrer prontamente à nuvem, não interrompendo suas atividades, já que todas as suas informações estão espelhadas em diversos servidores online redundantes.

(E) Velocidade

Estando os dados de mercado e os (macro) modelos matemáticos estatísticos disponibilizados de forma online, o engenheiro avaliador poderá efetuar laudos de avaliação com mais velocidade, pois a etapa de pesquisa mercadológica e tempo despendido com análise numérica dos dados são abreviados.

2 Conclusão

O desenvolvimento da tecnologia computacional e das formas de interação dentro de um ambiente em nuvem irá, de qualquer forma, nortear o funcionamento da engenharia de avaliações de bens.

Dois grupos de conceitos estarão gradativamente mais presentes dentro de nossos estudos mercadológicos, são eles:

- IA e Gêmeos Digitais: A Inteligência artificial (IA) , assim como o aprendizado avançado de máquinas (*machine learning*), subdivididas em suas mais diversas formas, como aprendizagem profunda, redes neurais e algoritmos de linguagem natural, darão suporte a criações autônomas de modelos estatísticos e de formas automáticas de saneamento de dados, uma vez que transcendem os algoritmos tradicionais e podem aprender prever e auto adaptarem-se sozinhas. Um modelo baseado em gêmeo digital tem comportamento dinâmico sobre um sistema físico, como o mercado imobiliário, e se alimenta constantemente de dados coletados e de informações de certos sensores para compreender seu estado, responder a mudanças e necessidades, improvisar operações e acrescentar valores e variáveis.

- Realidade Aumentada e Realidade Virtual: Técnicas mais avançadas de realidade aumentada (RA) e realidade virtual (RV) propiciarão a realização de vistorias técnicas remotas e a coleta de atributos de imóveis à distância, poupando tempo e recursos do profissional avaliador.

Macromodelos Abrangentes Geo-estruturados e pré-carregados, sistemas mais amigáveis e com mais qualidade, processamentos em nuvem, maior economia e agilidade nas repostas aos clientes, compartilhamento e reutilização de informações entre todos e ferramentas poderosas de Geoprocessamento fazem parte, sem dúvidas, da nova tendência dentro da ‘Avaliações de Imóveis’.

¹ Diretor Financeiro, compras e Marketing da Regression Engenharia de Avaliações Ltda, Pós-graduado em Engenharia Econômica pela CIESA e Engenheiro Civil pela UFPR, conclusão em 1999.

¹ Diretor de Análise, Segurança da Informação e Tecnologia da Regression Engenharia de Avaliações Ltda, Especialista em Gestão de Projetos, Mestrando em Hidrologia UFPR, Certificação Delphi UML e Engenheiro Civil pela UFPR, conclusão em 2000.

¹ Diretor de Ensino, Recursos Humanos e Conformidade da Regression Engenharia Ltda, Especialista em Patologias das Construções, Geoprocessamento e Engenheiro Civil pela UFPR, conclusão em 1998.

Computação nas nuvens

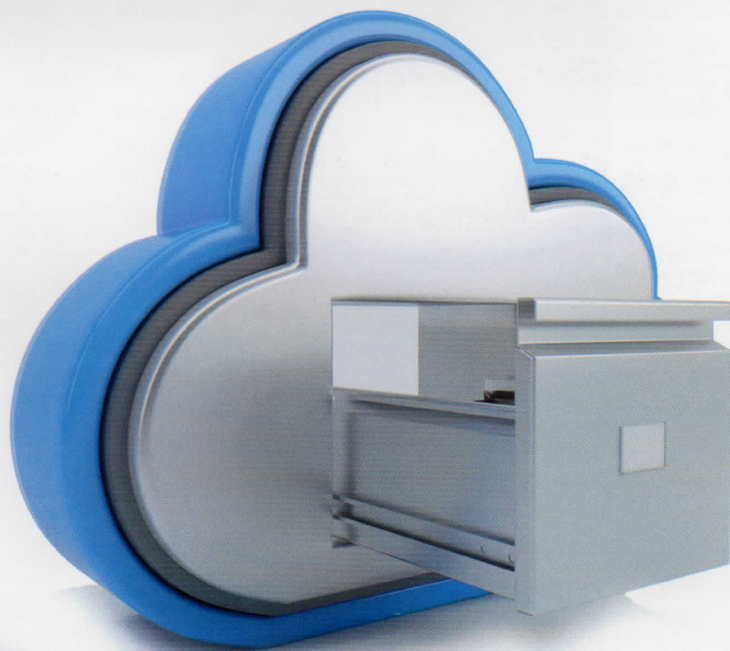
(web computing, big data,
data mining e cloud gis)
aplicada à Engenharia de
avaliações de bens imóveis

*Engenheiro Civil Eduardo Caldeira Baduy
Engenheiro Civil Fabiano Chimenes
Engenheiro Civil Marcelo Medvid*

Mudanças na área de avaliação de imóveis ocorrem em ritmo cada vez mais acelerado. Termos atuais, como “big data”, “cloud computing”, “data mining” e “cloud GIS” estão cada vez mais presentes no dia a dia do profissional avaliador. Avanços tecnológicos na área computacional estão propiciando um aumento significativo na qualidade dos trabalhos de avaliação e uma diminuição acentuada nos tempos de elaboração dos laudos de avaliação. Grandes produtores de avaliação de imóveis, como importantes empresas imobiliárias, construtoras e instituições bancárias, estão já atuando dentro desses novos conceitos, obtendo reduções significativas dos custos e riscos envolvidos nas determinações de valores de mercado e estabelecimento de garantias.

Devido ao intenso crescimento da qualidade e da velocidade das conexões com a rede mundial de computadores (internet), juntamente com o fato de ser rápida, atualmente, a evolução tecnológica dentro da área computacional, viabilizou-se a utilização de tecnologia de “Cloud Computing”, ou computação nas nuvens, para a formação de banco de dados de mercado de forma “on line”, de softwares mais modernos de análise estatística e a possibilidade de compartilhamento de modelos matemáticos estatísticos dentro de comunidades de avaliadores. Este cenário altera significativamente a forma que o Engenheiro de Avaliações atua, propiciando, inclusive, que seus arquivos (dados de mercado, fotografias, laudos, modelos estatísticos) não estejam mais instalados ou armazenados em seu próprio computador, mas na nuvem, ou seja, na própria internet.

As novas rotinas e tecnologias, disponíveis ao Engenheiro de Avaliações de Imóveis, alteram, também, a maneira de atuação profissional na elaboração de pesquisas mercadológicas, no armazenamento dos dados de mercado e na forma como se criam e se usam os modelos estatísticos. Uma nova forma de inter-relacionamento da informação com outros avaliadores está criada, com a utilização de softwares modernos que, por sua vez, viabilizam os intercambiamentos em tempo real.



Apesar do termo “big data” estar em voga atualmente, dentro da atividade da avaliação de imóveis, os processos de coleta, organização e mineração de informações do mercado imobiliário, provindos da mais variada gama de fontes disponíveis, sempre estiveram presentes de alguma forma. O importante, atualmente, dentro do conceito de atuação em nuvem e levando-se em consideração os avanços da tecnologia computacional disponível, é organizar, filtrar, geoprocessar e armazenar para uso da melhor forma possível essas informações.

Processos avançados de mineração de dados (Data mining), que envolvem aplicação de inteligência artificial e de filtros na aceitação e na inclusão de novas informações, em conjunto com a possibilidade de armazenamento online, propiciam que informações comunitárias sejam compartilhadas e reutilizadas por todos, diminuindo muito os custos unitários dos entes envolvidos nos processos avaliatórios.

As plataformas online de gerenciamento de banco relacionais convencionais, atualmente, têm novos conceitos agregados, como Data warehouse, Business intelligence e OLAP, que tratam de forma mais inteligente e eficaz a possibilidade de utilização das informações colhidas do mercado, identificando padrões de comportamento e propicia ajuda, inclusive, na tomada de decisões sobre futuros investimentos imobiliários.

Hoje em dia, a grande capacidade de armazenamento que servidores em nuvem possuem juntamente com a sua capacidade inteligente de minerar dados e de geoprocessar informações de forma avançada, permite a criação de modelos estatísticos complexos e abrangentes, os ditos ‘macromodelos’, com centenas de dados e dezenas de variáveis, que respondem perfeitamente pelos valores dos imóveis para uma cidade inteira ou, até mesmo, para um grupo de cidades (mesma microrregião avaliatória).

O termo “avaliação em massa”, que também é relativamente novo dentro da comunidade de avaliadores, trata exatamente desta utilização de um mesmo modelo estatístico abrangente para avaliar uma grande gama de imóveis ‘avaliados’, com características diferenciadas, como padrão de acabamento, área, localização, entre outras. Quando se pensa na criação de um único macromodelo estatístico que possa responder por uma cidade inteira, do porte de Curitiba, por exemplo, o principal é ter em mãos uma coleção de variáveis de localização que dê embasamento à diferenciação dos dados em estudo. Cloud GIS Servers (Servidores de Geoprocessamento em nuvem) podem geoprocessar informações de várias formas, utilizando-se, por exemplo,

de krigagem de informações socioeconômicas, espacialização de distâncias e áreas, propiciando uma avaliação correta em toda uma cidade ou região.

Dentre as vantagens percebidas, no uso de rede de servidores interconectados, nos processos inerentes à atividade de Avaliação de Imóveis, destacam-se:

(A) CUSTO

O uso das técnicas de computação nas nuvens elimina o gasto com aquisição de programas convencionais instalados no computador. Os serviços online cobram, geralmente, de acordo com a utilização dos mesmos, ou seja, o avaliador somente irá pagar por aquilo e pela quantidade que consome, não tendo gastos extras sobre o que não usa. Também é significativa a economia percebida no investimento em pesquisas de dados de mercado, uma vez que a nuvem permite o compartilhamento de dados entre os avaliadores.

(B) ESCALA GLOBAL

A computação em nuvem permite que o avaliador acesse suas informações e trabalhe, em tempo real, em qualquer cidade ou região, podendo estar fora, inclusive, de seu domicílio.

(C) DESEMPENHO

Considerando que muitas tarefas necessárias para a finalização do laudo de avaliação podem ser eliminadas ou abreviadas, o avaliador pode aproveitar seu tempo para alcançar outras metas de desempenho: como aperfeiçoar o prazo de entrega do laudo, aumentar a fundamentação da avaliação ou atender mais clientes mantendo uma alta qualidade.

(D) CONFIABILIDADE

Com o uso da nuvem de computadores, é eliminada a necessidade de manutenção de rotina de arquivamento local e de backups de dados e de modelos estatísticos pelo avaliador. Em





uma eventual necessidade de recuperação de arquivos devidos, por exemplo, a desastres, infecção por vírus ou por necessidade de formatação, o avaliador poderá recorrer prontamente à nuvem, não interrompendo suas atividades, já que todas as suas informações estão espelhadas em diversos servidores online redundantes.

(E) VELOCIDADE

Estando os dados de mercado e os (macro) modelos matemáticos estatísticos disponibilizados

de forma online, o engenheiro avaliador poderá efetuar laudos de avaliação com mais velocidade, pois a etapa de pesquisa mercadológica e tempo despendido com análise numérica dos dados são abreviados.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento da tecnologia computacional e das formas de interação dentro de um ambiente em nuvem irá, de qualquer forma, nortear o funcionamento da engenharia de avaliações de bens.

Dois grupos de conceitos estarão gradativamente mais presentes dentro de nossos estudos mercadológicos, são eles:

- IA e Gêmeos Digitais:** A Inteligência artificial (IA), assim como o aprendizado avançado de máquinas (machine learning), subdivididas em suas mais diversas formas, como aprendizagem profunda, redes neurais e algoritmos de linguagem natural, darão suporte a criações autônomas de modelos estatísticos e de formas automáticas de saneamento de dados, uma vez que transcendem os algoritmos tradicionais e podem aprender, prever e auto adaptarem-se sozinhas. Um modelo baseado em gêmeo digital tem comportamento dinâmico sobre um sistema físico, como o mercado imobiliário, e se alimenta constantemente de dados coletados e de informações de certos sensores para compreender

seu estado, responder a mudanças e necessidades, improvisar operações e acrescentar valores e variáveis.

- Realidade Aumentada e Realidade Virtual:** Técnicas mais avançadas de realidade aumentada (RA) e realidade virtual (RV) propiciarão a realização de vistorias técnicas remotas e a coleta de atributos de imóveis à distância, poupando tempo e recursos do profissional avaliador.

Macromodelos Abrangentes Geo-estruturados e pré-carregados, sistemas mais amigáveis e com mais qualidade, processamentos em nuvem, maior economia e agilidade nas repostas aos clientes, compartilhamento e reutilização de informações entre todos e ferramentas poderosas de Geoprocessamento fazem parte, sem dúvidas, da nova tendência dentro da 'Avaliações de Imóveis'. ■

Eduardo Caldeira Baduy é Pós-graduado em Engenharia Econômica pela CIESA e Engenheiro Civil pela UFPR (1999).



Fabiano Chimenes é especialista em Gestão de Projetos, Mestrando em Hidrologia UFPR, Certificação Delphi UML e Engenheiro Civil pela UFPR (2000).



Marcelo Medvid é especialista em Patologias das Construções, Geoprocessamento e Engenheiro Civil pela UFPR (1998).



Os autores do artigo são Diretores da Regression Engenharia Ltda e autores do CastleR (www.castler.com.br), software profissional Cloud Computing (Computação nas Nuvens) aplicado à Engenharia de Avaliação de bens imóveis.

Ano 01 . Edição 01 . Julho 2017

Uma publicação do



REVISTA TÉCNICA DE **AVALIAÇÕES E PERÍCIAS**

AS PARTICULARIDADES
DA NORMA REGULAMENTADORA
(NR) Nº 12

LAUDOS PERICIAIS NAS
EDIFICAÇÕES ABREM
LEQUE DE TRABALHO

A IMPORTÂNCIA DA
CERTIFICAÇÃO COMO
DIFERENCIAL DE MERCADO

NESTA EDIÇÃO
**INSPEÇÃO PREDIAL:
AÇÕES EM PROL DA SAÚDE
DAS EDIFICAÇÕES**

Apoio



CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná