



IX SEMINÁRIO NACIONAL DE
Engenharia de
Avaliações e Perícias

REALIZAÇÃO



Avaliação com Inteligência Artificial

AVMs na Engenharia de Avaliações

Oportunidades, Limites e Responsabilidade Profissional

Eng. Bruno Henrique Gazzinelli



Motivação

Resolução BACEN 4.754/2019

Introduziu o termo “precificação” no âmbito do SFH, permitindo que instituições financeiras dispensem, em certos casos, a avaliação técnica fundamentada em laudo de engenharia.

Edital CEF 12/2026

Formalizou a demanda por precificação via modelos AVM, instituindo o algoritmo como árbitro do crédito em carteiras classificadas como de baixo risco.

Conflito com a NBR 14.653

A norma exige vistoria física, diagnóstico de mercado e julgamento profissional habilitado. A automação irrestrita não cumpre esses requisitos fundamentais.



Definições Técnica de um AVM

IVSC

Um tipo de modelo que efetua um cálculo automatizado para um referido ativo, usando algoritmo ou técnicas de cálculo sem a aplicação do julgamento profissional do avaliador.

RICS

Sistema que usa uma ou mais técnicas matemáticas para fornecer uma estimativa de valor a uma data específica, acompanhado por uma medida de precisão na acurácia do resultado, sem intervenção humana após o início.

IAAO

Um sistema que, uma vez especificado e treinado com dados de mercado, aplica o modelo a uma propriedade para estimar seu valor — exigindo supervisão de avaliador qualificado.

Ponto convergente: todo AVM deve vir acompanhado de medida de precisão (intervalo de confiança).



O que um AVM **NÃO FAZ**

Os três limites técnicos reconhecidos internacionalmente

Segundo o IVSC, um AVM totalmente automatizado não atende às normas IVS porque:

01

Ausência de crivo humano

Não há envolvimento do avaliador na criação do modelo nem na análise de sua saída. Sem supervisão, dados de entrada inadequados passam despercebidos.

02

Incapacidade de conclusão

Um AVM gera estimativa probabilística, não uma "opinião de valor". Avaliação é processo que culmina em conclusão fundamentada pelo especialista.

03

Cegueira situacional do ativo

Patologias estruturais, invasões de APP, irregularidades documentais e divergências de padrão são invisíveis ao algoritmo que não vistoriou o imóvel.



O conflito normativo brasileiro

NBR 14.653 versus Resolução BACEN 4.754/2019

BACEN / CEF — Precificação

- Substitui "avaliação" por "precificação"
- Dispensa vistoria física em carteiras de baixo risco
- Admite AVM autônomo para garantias imobiliárias
- Pressão por redução de custo e aceleração do crédito
- Responsabilidade técnica difusa — quem responde pelo algoritmo?

VS

ABNT NBR 14.653 — Avaliação

- Vistoria física obrigatória do imóvel
- Diagnóstico detalhado de mercado
- Homogeneização criteriosa de dados
- Profissional legalmente habilitado com ART
- Julgamento humano em todas as fases da modelagem



Posicionamentos Internacionais

IVSC

AVM isolado não produz avaliação conforme IVS. Exige participação do avaliador e medida de precisão.

RICS

Risco de AVM influenciar o mercado ao invés de refleti-lo. Necessidade de melhor entendimento de oportunidades e riscos.

TEGOVA

Indústria europeia de AVM é opaca. Autoridade Bancária Europeia proibiu uso exclusivo como avaliação imobiliária.

IAOO

Especificação do modelo deve seguir princípios de avaliação reconhecidos. No Brasil: ABNT NBR 14.653.

Appraisal Foundation

Exige Índice de Confiança Universal e arcabouço de uso baseado em risco. Alerta para viés sociodemográfico.

Federal Reserve

Regra final para controle de qualidade no uso de sistemas de avaliação automatizada.



O dilema “Bias-Variance”, ou Viés-Variância

Fundamento matemático dos limites dos modelos (Geman, Bienenstock & Doursat)

Baixo Viés → Alta Variância

- Modelos como redes neurais profundas (deep learning)
- Alta capacidade de generalização, sem pressuposto prévio
- Estimativas pontuais têm elevada variância estatística
- Intervalos de confiança muito amplos → inúteis como referência de crédito
- Caixa-preta: impossível auditar ou explicar o resultado

VS

Alto Viés → Baixa Variância

- Modelos de regressões lineares (caixa-branca)
- Pressupõem relações causais — dedutivos
- Estimativas pontuais com menor variância
- Intervalos de confiança mais úteis para decisão de crédito
- Auditáveis, explicáveis, conformes às normas



“White Vs. Black Box” – Caixa Branca Vs. Caixa Preta

Modelo	Tipo	Auditabilidade	Interpretabilidade	Risco Regulatório
Regressão Linear Múltipla	Caixa-Branca	Alta	Total	Baixo
Modelos GAMLSS	Caixa-Branca	Alta	Total	Baixo
Modelos Hierárquicos Multinível	Semi-transparente	Média	Parcial	Médio
Gradient Boosting / Random Forest	Semi-opaco	Baixa	Parcial	Médio-Alto
Redes Neurais Profundas (Deep Learning)	Caixa-Preta	Nula	Nenhuma	Muito Alto



Riscos sistêmicos de automação irrestrita

Alertas convergentes de RICS, TEGOVA, Appraisal Foundation e literatura acadêmica



Profecia Autorrealizável

AVMs treinados com dados de mercado que eles próprios influenciaram perdem exogenia. Passam a criar preços ao invés de refletir. O RICS alerta para o risco de modelos AVM tornarem-se autorreprodutores.



Viés Sociodemográfico

Erros maiores em bairros com menor densidade de dados (populações marginalizadas). Outliers sistemáticos indicam subavaliação ou sobreavaliação concentrada em áreas específicas, amplificando desigualdades históricas.



Responsabilidade Difusa

Quem responde, civil e criminalmente, por um financiamento baseado em AVM que superavaliou um imóvel com patologia estrutural não detectada? A responsabilidade do algoritmo é ficção jurídica.



Opacidade Comercial

Conforme TEGOVA, a indústria europeia de AVMs é "envolta em segredos". Modelos proprietários são vendidos como ferramentas avançadas mas resistem a testes independentes e verificação de precisão.



Proposições Técnicas

1

Medida de Precisão Obrigatória

Toda estimativa de valor por AVM deve vir acompanhada de intervalo de confiança estatístico. Sem medida de precisão, o resultado não é utilizável como garantia de crédito.

RICS · IVSC

2

Participação do Avaliador em Todas as Fases

Da coleta e análise de dados ao treinamento, validação, inserção dos dados do avaliando e conclusão de valor. Inclusive com emissão de ART.

IBAPE-SP · ABNT

3

Auditabilidade e Transparência

O modelo deve ser passível de validação independente. Documentação disponível para explicar e suportar cada decisão algorítmica.

IAOO · TEGOVA

4

Conformidade Normativa

No Brasil, toda utilização de AVM para qualquer finalidade deve ser realizada em conformidade com a NBR 14.653.

ABNT · CONFEA

5

Não Uso como Método Único

AVM não pode constituir a única avaliação de uma propriedade nem o único método de verificação de uma avaliação prévia.

TEGOVA · IVSC · EBA



Debate Técnico – Sugestão de Diretrizes

- 1 A utilização de modelos AVM para qualquer finalidade DEVE ser realizada em conformidade com a ABNT NBR 14.653.
- 2 O profissional de engenharia de avaliações DEVE estar em todas as fases: coleta e análise de dados, treinamento, validação e calibragem do modelo, inserção dos dados do avaliando, análise e interpretação dos resultados e conclusão de valor.
- 3 Modelos AVM DEVEM ser passíveis de validação e auditoria.
- 4 As estimativas de valor por modelos AVM DEVEM vir acompanhadas por uma medida de precisão (intervalo de confiança).



Debate Técnico - Desafios

Regulação

É possível, e como, criar um marco regulatório para AVMs no Brasil que seja compatível com a NBR 14.653 e com as exigências do BACEN/CEF?

Responsabilidade

Quem é responsável, civil e criminalmente, por um laudo de AVM que resulte em financiamento de imóvel com vício oculto não detectado pelo algoritmo?

Certificação

Deveria existir um processo de certificação de modelos AVM no Brasil, semelhante ao recomendado pela Appraisal Foundation? Quem o conduziria?

Mercado

Como evitar que AVMs amplamente utilizados por grandes players comecem a influenciar o mercado ao invés de refleti-lo — criando bolhas ou depreciações artificiais?



Contribuições Bibliográficas

IVSC	Perspective Paper — Automated Valuation Models and Residential Valuation (2022) ivsc.org/wp-content/uploads/2022/11/Perspectives-Paper-Automated-Valuation-Models...
RICS	AVM RICS Roadmap · Information Paper Automated Valuation Models rics.org/content/dam/ricsglobal/documents/standards/rics_avm_roadmap.pdf
TEGOVA	Statistics in the Context of Economic Theory and the Limits of AVMs in the Valuation of Individual Properties tegova.org
IAAO	Standard on Automated Valuation Models iaao.org
Appraisal Foundation	AVM Task Force Phase 2 Final Report — IAC appraisalfoundation.org
UFPE	Florencio — Aplicação de Modelos GAMLSS em Avaliação Imobiliária repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/6227/1/arquivo616_1.pdf
BROOKINGS	Sylvia Brown — Governing the Ascendancy of Automated Valuation Models Regulating AI in Residential Property Valuation https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2023/10/BR-AVM_report_Finalx2.pdf
URBAN INSTITUTE	Linna Zhu — Do Automated Valuation Models Reinforce Disparities in Home Values? https://www.urban.org/sites/default/files/2025-10/Final_AVMs_Perpetuate_Long-Standing_Racial_Disparities_in_Home_Values_0.pdf
MDPI	Chung Yim Yiu — Why Market Prices May Not Be the Best Benchmark for Automated Valuation Models: Empirical Evidence of Ex Ante Unobservability of Gender-Associated Price Discrepancy in the Auckland House Market https://mdpi-res.com/d_attachment/jrfm/jrfm-19-00171/article_deploy/jrfm-19-00171.pdf?version=1772270078



A tecnologia não substitui o engenheiro.

Ela deve ser governada por nós.

Bruno Henrique Gazzinelli
(31) 99300-9609
bruno@bhgengenharia.com

