



IBAPE NACIONAL
Instituto Brasileiro de Avaliações
e Perícias de Engenharia



IBAPE BAHIA
Instituto Brasileiro de
Avaliações e Perícias de
Engenharia da Bahia

Empreendimentos de base imobiliária vinculados em garantia de operações de crédito de longo prazo: estruturação de um sistema de rating para a classificação do risco

**Lutemberg de Araújo Florencio; Claudio
Tavares de Alencar**



O conteúdo dos trabalhos técnicos apresentados no COBREAP é de inteira responsabilidade de seus autores.



Empreendimentos de base imobiliária vinculados em garantia de operações de crédito de longo prazo: estruturação de um sistema de *rating* para a classificação do risco

RESUMO

Está cada vez mais presente no mercado de crédito a concessão de financiamentos de longo prazo pelas instituições financeiras cujas garantias reais da operação de crédito são empreendimentos de base imobiliária (EBIs), tais como *shopping centers*, hotéis, hospitais, edifícios de escritórios para locação (EEL), entre outros. Em decorrência, a avaliação de EBIs tornou-se de extrema relevância para os agentes financeiros, uma vez que impacta diretamente na determinação do índice de garantia (IG), importante indicador utilizado pelo credor para aferir a margem de segurança do agente financiador em caso de inadimplência do tomador de recursos. Contudo, a reducionista análise do IG atrelada a atual simplificação promovida pelos bancos de se adotar critérios de avaliação de EBIs sustentados na abordagem do custo, que resulta no valor patrimonial, pode conduzir a resultados viesados ou inconsistentes, além de criar uma pseudoblindagem de exposição ao risco, falseando o processo de tomada de decisão e até mesmo anulando a possibilidade de explorá-lo em benefício do ganho de competitividade e rentabilidade. Diante disto e a fim de subsidiar os bancos no que tange à análise da adequabilidade de incorporar EBIs em colateral, o presente artigo propõe a estruturação de um sistema de *rating* para a classificação do risco de vinculação de EBIs em garantia, de forma a refletir o efetivo grau de cobertura proporcionado pelo colateral ante a operação de crédito. O sistema de *rating* ora proposto está sustentado em dois pilares: [i] na estimativa do valor de garantia, segundo o conceito de valor da oportunidade de investimento e sob o princípio do *value at risk*, em que o valor estimado do empreendimento está associado à capacidade de geração de renda da propriedade e tem um grau de probabilidade e risco e [ii] na construção da matriz de *rating*, que constitui o núcleo do sistema de *rating* e envolve a determinação das dimensões de risco (e dos respectivos parâmetros de risco) ponderadas pela referida matriz, assim denominadas: [a] suficiência da garantia, [b] volatilidade do valor de garantia e [c] lastro patrimonial do empreendimento. Neste artigo, demonstrou-se a aplicação do sistema de *rating* a partir de um protótipo de referência que considera as relações encontradas no respectivo segmento de mercado e reproduz a configuração de um processo decisório que envolve uma operação de financiamento lastreada por um EEL. Os resultados obtidos evidenciaram que o sistema de *rating* pode auxiliar a gestão do risco de crédito pelos bancos, na medida em que constitui o ferramental adequado para fornecer informações, de forma ágil e eficiente, acerca do perfil de risco de vinculação de EBIs em colateral, agregando o nível de conforto necessário à decisão. O sistema de *rating* ora proposto abre uma nova perspectiva de análise do risco de vinculação de EBIs em garantia e constitui uma alternativa consistente ao uso do IG em operações de crédito de longo prazo.

Palavras-chave: ***Empreendimentos de base imobiliária. Avaliação para garantia. Índice de garantia. Classificação de risco. Valor da oportunidade de investimento.***

1. Introdução

Tem sido cada vez mais comum a análise de operações de crédito de longo prazo pelas instituições financeiras cuja garantia real é um empreendimento de base imobiliária (EBI).

Essencialmente, a vinculação de EBIs como colaterais de operações de crédito tem a finalidade prática de gerar um comprometimento patrimonial e financeiro do tomador de recursos, a fim de resguardar a instituição financeira em caso de insolvência do agente econômico.

Sobre isso, dois aspectos são centrais na discussão: [i] a abordagem mais adequada para a estimativa de valor do EBI e [ii] o emprego de uma medida de risco que expresse o grau de cobertura proporcionado pelo EBI ante a operação de crédito em caso de inadimplência do devedor.

É indiscutível que um dos principais desafios do processo de crédito que envolve a vinculação de EBIs em garantia é a estimativa de valor destas propriedades, visto que o montante do financiamento está relacionado, dentre outros aspectos, com o valor do EBI vinculado em colateral.

Quanto a este ponto, observa-se com frequência na comunidade bancária, sob o argumento de objetivar eliminar ou reduzir a exposição a riscos, que a avaliação do EBI esteja pautada na divisão do empreendimento pela conformação da sua base física, ancorada na abordagem do custo, o que resulta no valor patrimonial¹. Nesta abordagem, a ênfase está na validação de custos e na rotina de (re)produzi-lo, ainda que o valor medido, transferido para o conceito de investimento, não viabilize uma renda compatível com a aplicação da massa de recursos necessária para reproduzir. Por exemplo, acrescentar área construída a uma unidade hoteleira, o que representa custos, sem admitir, como contrapartida, ou uma tarifa de uso mais elevada, ou a expectativa de uma maior taxa de ocupação, significará custo sem valor.

Em se tratando de uma medida de risco para aferir a margem de segurança do banco em caso de incumprimento do devedor, o índice de garantia (IG), também denominado de índice de cobertura de garantia ou cota de financiamento, tem sido amplamente utilizado pelas instituições financeiras, sendo expresso por:

$$IG(\%) = \frac{\text{VALOR DA GARANTIA REAL}}{\text{VALOR TOTAL DO FINANCIAMENTO}}$$

Por definição, o IG exprime a relação, na data base da contratação da operação, entre o valor da garantia real (por exemplo, um EBI) e o valor total do financiamento². O IG é variável e definido pela legislação de cada país ou de acordo com a política de risco de cada banco. No Brasil, no âmbito do financiamento para

¹ O termo “valor patrimonial” é empregado neste artigo para se referir ao valor do EBI obtido a partir do somatório dos valores de seus componentes, ou seja, terreno mais o custo de reprodução (descontada a depreciação) da base física. Resulta, portanto, de um mecanismo de valoração sobre o qual é estabelecido um juízo de valor. Não se trata, contudo, de um atributo do bem.

² Na literatura internacional, o índice de garantia é denominado de “*loan-to-value* (LTV)”, expresso na razão inversa da prática nacional:

$$LTV(\%) = \frac{\text{VALOR TOTAL DO FINANCIAMENTO}}{\text{VALOR DA GARANTIA REAL}}$$

investimento de longo prazo, um patamar mínimo exigível variando de 100% a 130% é bastante usual entre os agentes financeiros.

Contudo, ressalta-se que quando analisado isoladamente, o IG constitui um indicador de risco demasiadamente reducionista, sobretudo quando o colateral da operação de crédito é um EBI, senão vejamos:

- o IG deriva de uma compreensão simplista de valor em que se sugere, implicitamente, uma estimativa pontual para a propriedade, supostamente suficiente para durar ao longo de todo o prazo do financiamento. Todavia, esse conceito é economicamente impossível no mercado de *real estate*, uma vez que os bens de raiz estão submetidos aos humores especulativos dos mercados e não são imunes a perturbações de desempenho, de sorte que não são capazes de preservar valor. Valores não têm vida útil e podem tão somente representar uma “fotografia” para um dado momento;
- o IG não fornece quaisquer informações sobre: [a] relações entre o valor do EBI e o saldo devedor da operação de crédito ao longo do prazo do financiamento, mas apenas em relação ao valor total do empréstimo no momento da contratação da operação, [b] o grau de estabilidade do valor do EBI ao longo do prazo do financiamento, sobretudo no que tange ao reconhecimento da possibilidade de variabilidade do valor e [c] a relação entre o valor patrimonial e o valor decorrente da oportunidade de remuneração advindo da exploração do EBI.

Destarte, acredita-se que decisões acerca de operações de crédito colateralizadas por EBIs possam estar sendo tomadas sem a fundamentação requerida, pela razão principal de que os indicadores de risco oferecidos para a decisão muitas vezes estão alicerçados em bases frágeis, quer seja pela debilidade intrínseca do parâmetro empregado, quer seja pela falta de qualidade dos relatórios de avaliação que meramente dispõem de cálculos de valores ancorados em base conceitual de frágil sustentação.

Isso posto, discutir e propor mecanismos que possibilitem classificar o risco de vinculação de EBIs em garantia, de forma a exprimir o efetivo grau de cobertura proporcionado pelo colateral ante a operação de crédito, torna-se relevante tanto para as instituições financeiras, no subsídio na gestão do risco de crédito, quanto para os tomadores de recursos, que desejam evitar a apresentação de garantias subsidiárias além daquelas estritamente necessárias à cobertura do empréstimo. Este artigo trata dessa questão, inclusive no que tange à identificação de uma abordagem de valor aplicável a avaliação de EBIs vinculados em garantia.

O presente artigo encontra-se estruturado em 6 (seis) seções. Na Seção 1, aborda-se a problemática que permeia o presente estudo, no intuito de evidenciar a importância deste artigo e a sua perspectiva inovadora. No Capítulo 2 são evidenciados os fatores de risco relacionados à vinculação de EBIs em garantia que podem afetar a qualidade do binômio valor versus liquidez do empreendimento. No Capítulo 3, o objetivo é apresentar e discutir os principais conceitos relacionados à análise de valor de EBIs, além de propor, para fins de colateral da operação de crédito, a estimativa do valor de garantia, segundo o conceito do valor da oportunidade de investimento, ancorado no princípio do *value at risk*. No Capítulo 4 é estabelecida a base metodológica de construção da matriz de *rating*, que constitui o núcleo do sistema de *rating*. Para isso, definem-se as dimensões de risco e determinam-se os respectivos parâmetros de risco ponderados pela matriz de *rating*. O Capítulo 5 reserva-se à demonstração e validação da aplicação do sistema de *rating* a partir de um caso hipotético de um edifício de escritório para locação (EEL)

oferecido em garantia de uma operação de crédito. Finalmente, no Capítulo 6 são apresentadas as considerações finais, incluindo as conclusões do trabalho, a utilidade do estudo e as sugestões para futuras pesquisas.

2. Empreendimentos de base imobiliária

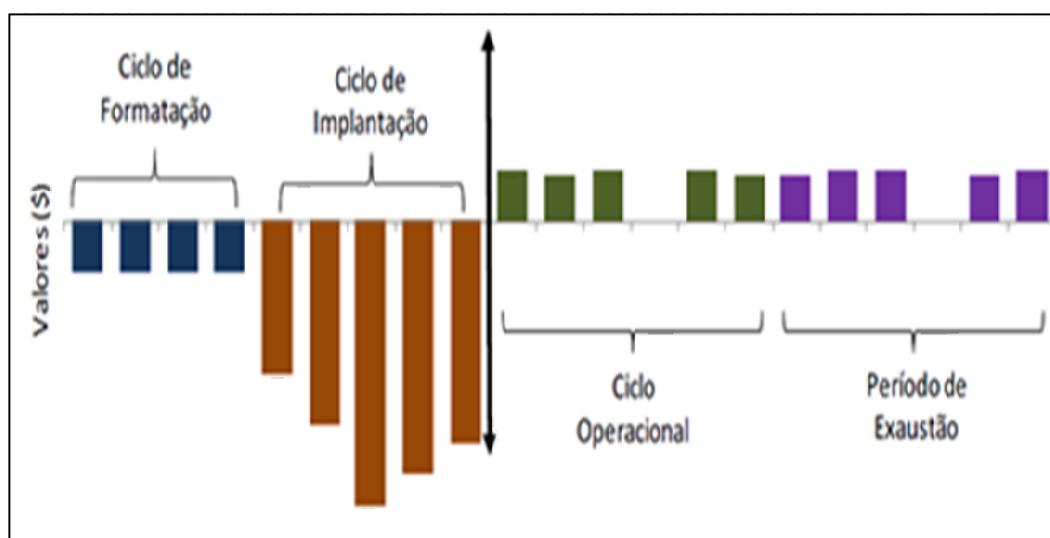
Empreendimentos de base imobiliária (EBIs)³ “são aqueles que têm a renda dos investimentos na sua implantação associada ao desempenho da operação que se verificará com base no imóvel, seja meramente a locação por valor fixado, seja pela exploração de uma determinada atividade, da qual se deriva a renda” (ROCHA LIMA JÚNIOR, 1994b, p. 5).

Caracterizados como bens de raiz, os EBIs são desenvolvidos desde o princípio com o propósito da geração de renda. Neles estão os negócios em que a estratégia envolve implantar uma determinada edificação para explorá-la, produzindo-se, aí, o retorno dos investimentos na implantação. Sob este contexto, os EBIs são classificados pela ABNT (2019) como bens intangíveis, incapazes de serem identificados materialmente.

Os EBIs, em geral, estão associados a operações de longo prazo, cujas características particulares definem, orgânica e temporalmente, ciclos com transações financeiras próprias, o que induz o tratamento do empreendimento de forma fracionada, pois os próprios agentes do sistema assumem posturas próprias diante de cada ciclo (MONETTI, 1996; AMATO, 2001).

Segundo Rocha Lima Júnior (1994b), podem ser identificados quatro ciclos característicos nos EBIs: [i] ciclo de formatação; [ii] ciclo de implantação; [iii] ciclo operacional e [iv] período de exaustão, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 - Ciclos característicos do EBI.



Fonte: Adaptado de Tognetti (2013).

³ Para simplificar a nomenclatura neste texto, daqui em diante, assim grafado, “empreendimento” significará “empreendimento de base imobiliária”.

A partir da Figura 1, é também possível visualizar as movimentações financeiras entre o ambiente do empreendimento e o investidor (ou empreendedor) ao longo dos respectivos ciclos, além da clara distinção entre duas fases: a primeira, composta pelos ciclos de formatação e implantação, onde ocorrem fundamentalmente investimentos por parte do investidor e a segunda, composta pelo ciclo operacional (e pelo período de exaustão), marcada pela obtenção dos retornos provenientes do desempenho da atividade explorada no empreendimento.

2.1 EBI x Colateral

Naturalmente, o mercado de *real estate*, assim como os demais segmentos da economia, flutua de comportamento em ciclos longos, o que leva a instituição financeira a tomar riscos de variação de preços dos imóveis vinculados em colateral de operações de crédito de longo prazo.

No caso de EBIs, é falsa a imagem tradicional de que o fator de segurança está na existência do imóvel, cujo valor tende a ter baixa flutuação em ciclos curtos. Ao contrário, a percepção de valor dos EBIs no mercado tende a flutuar com a flutuação da capacidade de geração de renda, para cima ou para baixo.

Apesar de o EBI ser considerado muitas vezes como uma alternativa segura de investimento, não é isento de riscos, uma vez que seu fator de segurança é baseado na sua capacidade de gerar renda em padrões harmônicos por ciclos longos e não na existência do bem em si mesmo. Ou seja, para ser considerado um colateral seguro, o empreendimento deve ter tanto o lastro, como a renda em padrões estáveis.

Em geral, decisões acerca da vinculação de EBIs em colateral tendem a ser mal fundamentadas, pela razão principal de que as instituições financeiras inferem a premissa de que a proteção natural da garantia está na existência do bem, na sua baixa velocidade de depreciação e na tendência, que se evidencia nos mercados, de que os preços de transação não sofrem alterações bruscas em ciclos curtos.

Com respeito a decidir pela vinculação de EBIs em colateral de operação de crédito de longo prazo, é relevante lembrar que o EBI tende a ser um empreendimento de baixa ou nenhuma flexibilidade, de uso e destino perenes, sem possibilidade lógica de reorganização do produto para buscar a recuperação de eventuais perdas advindas de desajustes ao mercado. Se não há flexibilidade, deve-se concluir que há um vetor de risco acentuado vinculado à formatação do cenário de comportamento, de sorte que os prognósticos nele lançados e a sua sustentação ou possível distorção devem ser tratados com elevado rigor no processo de avaliação do empreendimento, sobretudo no que tange à identificação e consideração dos **fatores de risco**.

2.1.1 Fatores de risco

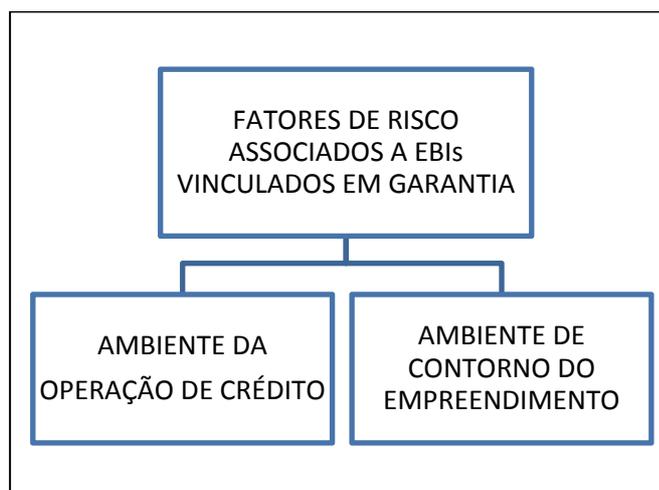
Em sentido amplo, os riscos são eventos ou condições incertas que, caso ocorram, provocam um efeito positivo ou negativo no empreendimento (Project Management Institute, 2013).

Em sentido mais restrito, rotineiramente, entende-se por “**fatores de risco**”, no contexto da análise de EBIs, a flutuação a que estão sujeitas as variáveis que compõem o ambiente (macroeconômico, mercado e operacional) em que está

inserido o negócio imobiliário e que podem influenciar os seus indicadores da qualidade⁴. Os EBIs estão expostos a incertezas ao longo de todo o seu ciclo de vida, do ciclo de implantação ao ciclo operacional (incluindo o período de exaustão).

Assim, de forma simplificada e para facilitar a estruturação da análise, os fatores de risco associados a EBIs vinculados em garantia⁵ podem ser compreendidos como sendo uma composição de condições relacionadas ao: [i] **ambiente da operação de crédito** e [ii] **ambiente de contorno do empreendimento**, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Fatores de risco associados a EBIs vinculados em garantia.



Fonte: autor.

No entanto, não se pode esquecer que esta é apenas uma visão simplificada para facilitar a estruturação da análise, pois, na realidade, os fatores de risco que podem influenciar a qualidade do binômio valor *versus* liquidez do EBI vinculado em colateral podem advir de muitos outros aspectos que não apenas os acima citados, como o de exposição do empreendimento a mudanças legais (sobretudo na legislação fiscal) e, até mesmo, políticas. Porém, muitos destes elementos não podem ser quantificados e outros são inferidos com base em premissas.

2.1.1.1 Ambiente da operação de crédito

O ambiente da operação de crédito diz respeito às condições e características do contrato realizado entre o tomador de recursos e a instituição financeira que podem afetar a qualidade do binômio valor *versus* liquidez do EBI vinculado em colateral, sobretudo no que diz respeito à (ao): [i] **prazo total da operação** e [ii]

⁴ Compreendidos por: taxa de retorno, lastro, *payback*, *duration* e suas derivações e, especialmente, capacidade de sustentação da rentabilidade e da segurança do investimento entre fronteiras que o investidor entende como atrativas e aceitáveis.

⁵ A estruturação do sistema de *rating* proposto neste artigo para a classificação dos EBIs vinculados em garantia pressupõe que o apoio financeiro ao tomador de recursos ocorre pelo sistema tradicional de financiamento bancário e presume-se que o EBI vinculado em colateral está em operação e não interfere no cálculo da capacidade de pagamento do devedor. Por esta razão, a abordagem dos fatores de risco se restringirá a esta condição.

exequibilidade da garantia.

No que tange **ao prazo total da operação**, que compreende o prazo de carência mais o prazo de amortização, este é usualmente definido em função da capacidade de pagamento do cliente, do grupo econômico e, principalmente, da atividade (ou do empreendimento) beneficiada com o crédito.

Neste sentido, a compatibilidade entre o prazo total do financiamento e a perspectiva de continuidade da operação do EBI vinculado em garantia, especialmente no que se refere a projeções de uso e destinação, inserção de mercado e estabilização de resultados, além das condições de depreciabilidade física e funcional ao longo do prazo da operação de crédito, constituem fatores de risco e devem ser apreciados pela instituição financeira. Ressalta-se ainda a necessidade de considerar a possibilidade de renegociação da dívida pelo cliente e a consequente dilatação do prazo de amortização, a fim de sopesar períodos mais longos de análise.

Adicionalmente, a incerteza da instituição financeira acerca do momento futuro, ao longo do prazo total do financiamento, em que o tomador de recursos poderá entrar em incumprimento das obrigações, sendo necessária a execução da garantia e, conseqüentemente, a negociação do empreendimento, pode afetar a qualidade do binômio valor *versus* liquidez do EBI vinculado em colateral. Por exemplo, um investidor que pretende reter a propriedade por longo tempo se preocupará menos com a liquidez do que um banco, que não tem certeza sobre o horizonte de tempo em que “forçosamente” pode ser instado a negociar a propriedade imobiliária.

Em se tratando da **exequibilidade da garantia**, que corresponde à viabilidade de execução judicial do colateral, é imprescindível que se preencham os requisitos de certeza, exigibilidade e liquidez do título (usualmente de hipoteca ou alienação). Tanto quanto possível, devem-se inserir no instrumento de garantia todos os elementos necessários à comprovação desses requisitos, com a indicação do valor líquido e certo da dívida, a data de seu vencimento, os acréscimos devidos, a perfeita descrição do bem objeto de garantia etc.⁶

A preocupação com a exequibilidade da garantia prestada pelo devedor, nos contratos em geral, é comum à grande maioria dos credores. Muitas vezes, porém, no momento da celebração do contrato e constituição das respectivas garantias, quando ainda reinam o consenso e a confiança mútua entre as partes, os credores não atentam para determinados detalhes de formalização que poderão comprometer, no futuro, a execução judicial da garantia prestada.

Amato (2001) coloca que restrições nos direitos de propriedade do EBI, como ônus e gravames, podem causar um impacto negativo nos seus benefícios, sejam eles já disponíveis ou ainda potenciais, e, portanto, tendem a reduzir o valor atribuível a uma propriedade, ou então, o preço pelo qual é passível de ser transacionado. Algumas restrições são capazes até mesmo de influenciar a possibilidade de transferência do bem, afetando seu valor.

Schrickel (2000, p. 45-46) acrescenta que “em disputas judiciais, algumas garantias têm uma exequibilidade mais simples e rápida que outras. Há garantias formalmente constituídas, mas que são simplesmente não executáveis consoantes a

⁶ Revista Consultor Jurídico. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/1999-mar-15/delas_podem_nao_passiveis_execucao>. Acesso em: 12 nov. 2017.

prática processualista”. Isto quer dizer que, em contendas judiciais, pode ter sido vinculado em garantia um EBI de difícil execução, como a hipoteca de uma casa de show em uma pequena cidade do interior do Brasil, de mercado restrito, ou um hotel, fiduciariamente alienado, situado numa capital brasileira de grande demanda turística e de oferta equilibrada de meios de hospedagem.

De toda forma, para os bancos não é interessante executar as garantias e ficar com os imóveis. Esses ativos consomem patrimônio dos bancos, uma vez que exigem requerimento de capital e podem afetar o resultado das instituições, por conta das provisões para perdas. Além disso, representam um aumento das despesas operacionais, já que envolvem custos como pagamento de Imposto de Transmissão de Bens Imóveis (ITBI), condomínio, administração e processos judiciais, no caso de ainda estarem ocupados.

2.1.1.2 Ambiente de contorno do empreendimento

Não há interesse específico por parte do financiador de que o EBI vinculado em colateral tenha o maior retorno possível; almeja-se que o empreendimento apresente sucesso suficiente ao longo do prazo do financiamento para que, caso seja necessária a execução da garantia, o recurso advindo da venda do EBI seja satisfatório para recuperar o crédito concedido.

Por outro lado, tem-se que, tipicamente, uma operação de crédito de longo prazo se processa em períodos superiores a 5 (cinco) anos, o que contribui para aumentar o grau de incerteza sobre o comportamento futuro das variáveis capazes de provocar alterações no patamar de resultados esperados do empreendimento.

Por esta razão, a qualidade do binômio valor *versus* liquidez do EBI vinculado em colateral estará presa a uma determinada configuração de riscos, associada ao ambiente de contorno que envolve um empreendimento, composto tradicionalmente pelos ambientes **[i] econômico, [ii] de mercado e [iii] da gestão operacional.**⁷

Para Takaoka (2003), o **ambiente da economia** é constituído pelos fatores macroeconômicos que englobam a economia de uma nação (para uma análise em escala nacional) e pelos fatores macroeconômicos que permeiam as economias de todas as nações (escala global), como: [i] inflação; [ii] variação da taxa de juros básica; [iii] crescimento da renda; [iv] aumento de taxas e impostos governamentais; [v] variações cambiais, entre outros.

Em se tratando **do mercado**, compreendem-se os fatores responsáveis pela capacidade de inserção de mercado do empreendimento, como: [i] demanda; [ii] oferta; [iii] valor de mercado do bem ou serviço; [iv] pisos de locação; [v] taxa de absorção ou inserção do produto no mercado; [vi] taxa de ocupação; [vii] crescimento da população; [viii] descolamento de índices setoriais; [ix] taxa de atratividade setorial (*tas*)⁸, [x] taxa de atratividade estimada (*tai*)⁹; [xi] velocidade de comercialização; [xii] forma de pagamento, entre outros.

⁷ Poderia se mencionar ainda, para o caso específico de empreendimentos em implantação, o risco de não entrega da obra e da não entrega do EBI pronto para operar, com seus respectivos equipamentos e móveis. Contudo, reitera-se que nesse artigo presume-se que o EBI vinculado em colateral está em operação, razão pela qual esta condição não é aprofundada.

⁸ Taxa de atratividade desejada pelo investidor que leva em conta apenas os riscos do setor, desconsiderando os riscos de distúrbios nos sistemas do empreendimento.

⁹ Corresponde à menor taxa de retorno que o investidor espera obter e que será por ele imposta, em função de como estabelece os seus limites de risco.

No que tange à **gestão operacional** ou desempenho do empreendimento, esta depende de sua governança, de suas regras de gestão e de seus sistemas de acompanhamento e controle, que podem variar independentemente dos aspectos macroeconômicos e de comportamento do setor, quais sejam: [i] custos operacionais; [ii] custos administrativos; [iii] custos condominiais; [iv] despesas com propaganda e *marketing*; [v] fundo de reposição de ativos; [vi] deficiências de gestão com perda de receitas, entre outros.

No processo clássico de avaliação de um EBI, cuja finalidade seja de subsidiar uma iminente compra do ativo pelo investidor ou venda pelo empreendedor, Rocha Lima Júnior (2000) explica que, do ponto de vista estritamente conceitual, não há meio lógico de estabelecer estimativas de quebra de desempenho operacional do empreendimento. Ou seja, não é contestada a qualidade da base operacional do empreendimento, no sentido de que ela não seja capaz de sustentar comportamento e desempenho harmônicos, principalmente porque esta deve ser uma das metas de gestão.

Contudo, no caso da avaliação para fins de garantia, cuja finalidade não é de subsidiar uma **iminente** compra ou venda do ativo, em que a instituição financeira não tem controle sobre a gestão do EBI colateralizado ao longo do prazo da operação de crédito, é essencial que seja apreciada a qualidade da equipe que faz a operação do empreendimento¹⁰: sua administração, sua governança corporativa, seu caráter, sua experiência, seu conhecimento acerca dos anseios do público-alvo e de seu relacionamento com os clientes e com a comunidade que envolve o EBI. Ou seja, deve-se buscar entender o quão preparada está a empresa operadora para enfrentar as condições adversas de quebras de expectativas de comportamento do mercado, da economia e de desempenho, com vistas a justificar a flutuação das variáveis que compõem o cenário referencial.

Por isso, a análise destas variáveis não depende apenas de aspectos quantitativos, mas também de aspectos qualitativos. Compreender de forma qualitativa o EBI, seja em relação a sua administração como também no que se refere aos seus clientes, fornecedores e concorrentes, além de seus pontos fortes e fracos, podem auxiliar a determinar a capacidade do EBI de enfrentar seus competidores e promover planos de contingência e proteções num mercado aberto e livre (TAKAOKA, 2003).

Naturalmente, o valor do EBI, elemento central para a tomada de decisão da instituição financeira acerca da vinculação do empreendimento em garantia de uma operação de crédito, é sensível às flutuações dos fatores de risco ora expostos e suscetível a distúrbios de comportamento sistêmico no empreendimento, ou conturbações no seu ambiente de inserção econômica e de mercado.

Neste sentido, torna-se imprescindível que a abordagem de análise de valor de EBIs seja revisitada, a fim de que o processo clássico de avaliação seja readequado à **perspectiva do agente financeiro** e à **finalidade de garantia**, sobretudo no que diz respeito à construção de cenários, estruturação de modelos matemáticos e a estimativa de uma medida de valor que contemple uma proteção para os fatores de riscos aqui expostos.

¹⁰ Seja a operação do EBI realizada por empresa terceirizada especializada ou por uma estrutura administrativa própria do empreendimento.

3. Análise de valor de EBIs para fins de garantia

Essencialmente, no caso de garantias reais constituídas por imóveis, a instituição financeira busca avaliar a qualidade do colateral no que tange ao binômio valor *versus* liquidez, que se traduz no risco de liquidez.

Os EBIs que compõem garantia de operação de crédito, via de regra, apresentam liquidez incerta, influenciada não apenas pelos ambientes físico, econômico, social e governamental que circundam o empreendimento, mas pelas particularidades e características da própria operação de crédito firmada no contrato de financiamento.

Assim, de forma simplificada e para facilitar a estruturação da análise, os fatores de risco associados a EBIs vinculados em garantia podem ser compreendidos como sendo uma composição de condições relacionadas ao: [i] ambiente da operação de crédito -- sobretudo no que diz respeito ao prazo total da operação e à exequibilidade da garantia – e [ii] ambiente de contorno do empreendimento -- composto tradicionalmente pelos ambientes [i] econômico, [ii] de mercado e [iii] da gestão operacional.

Adicionalmente, tem-se que em caso de inadimplência parcial ou total do tomador de recursos, a instituição financeira buscará a recuperação do crédito a partir da execução judicial e respectiva comercialização do EBI em leilão, cujo rito característico é tipicamente caracterizado pelo distanciamento das condições de *fair trades*.

Por esta razão, faz-se necessário que a avaliação reflita a posição do agente financeiro e absorva o perfil conservador, porque é por meio dela que se tem a informação sobre o grau de segurança que a protege, mas sem negligenciar o ponto de vista do investidor universal (que, posteriormente, será o efetivo comprador do empreendimento em caso de oferta do bem em leilão).

Mas, qual deve ser a abordagem da análise de valor de EBIs para fins de garantia? A resposta para esta pergunta tem sido objeto de controvérsias na comunidade bancária, não restrita apenas ao Brasil.

É sabido que nem todos os custos agregam, obrigatoriamente, valor na mesma proporção ao empreendimento, assim como por serem únicos e objeto de transações discretas, as características físicas e de desempenho dos EBIs dificilmente permitiriam uma amostragem eficiente para comparação. Em razão disso, os EBIs são os que exigem técnicas mais complexas para análise de valor, uma vez que o emprego dos métodos diretos, como as abordagens da comparação e do custo, é inadequado e pode não representar a realidade futura do empreendimento.

Fundamentalmente, os métodos mais modernos e tecnicamente mais desenvolvidos e avançados de análise de valor de EBIs envolvem descontar fluxos de caixa, levando em conta flutuações e variações, contidas dentro de fronteiras previamente estabelecidas, dos parâmetros responsáveis pela formação do valor do empreendimento. Para isso, adotam-se conceitos de valoração com base na potencialidade de geração de renda da propriedade, pois é sob esta ótica que os mesmos serão analisados por potenciais compradores.

Nesse sentido, para que se conduza uma estimativa de valor para fins de garantia de maneira mais adequada e tecnicamente mais sustentada -- sob a ótica da instituição financeira – o processo de avaliação deve estar apoiado no conceito de valor da oportunidade de investimento, na construção dos cenários estressados

de comportamento e na marcação do valor de garantia protegido ($VGOI_{t_{inf}}$) sob o princípio do *value at risk*, sendo $VGOI_t$ dado por:

$$VGOI_t = \frac{VGOI_n}{(1+tas)^{n-t}} + \sum_{k=t+1}^n \frac{RODi_k}{(1+tas)^{k-t}}, \quad (1)$$

onde:

$VGOI_t$: valor de garantia, em um momento t qualquer, dentro do ciclo operacional.

$VGOI_n$: valor de garantia no final do ciclo operacional.

tas : taxa de atratividade setorial, que leva em conta apenas os riscos do setor, desconsiderando os riscos de distúrbios nos sistemas do empreendimento.

n : Extensão do ciclo operacional

k : Contador de tempo

$RODi_k$: Resultado operacional disponível da operação de base imobiliária, esperado para o investidor, a cada período k do ciclo operacional. Corresponde à receita operacional líquida, obtida a partir da receita operacional (ROP) -- resultado entre a receita operacional bruta (ROB) e as despesas conexas para pagar as contas operacionais, de gestão e encargos --, reservados, no ambiente do empreendimento, fundos para cobrir a contínua atualização da base física e do empreendimento, constituindo o fundo para reposição de ativos (FRA). Dessa forma, tem-se: $RODi_k = ROP_k - ROB_k \cdot FRA$, em que ROP_k é o resultado operacional, ROB_k é a receita operacional bruta e FRA é o fator que se calibra para compor o fundo para reposição de ativos.

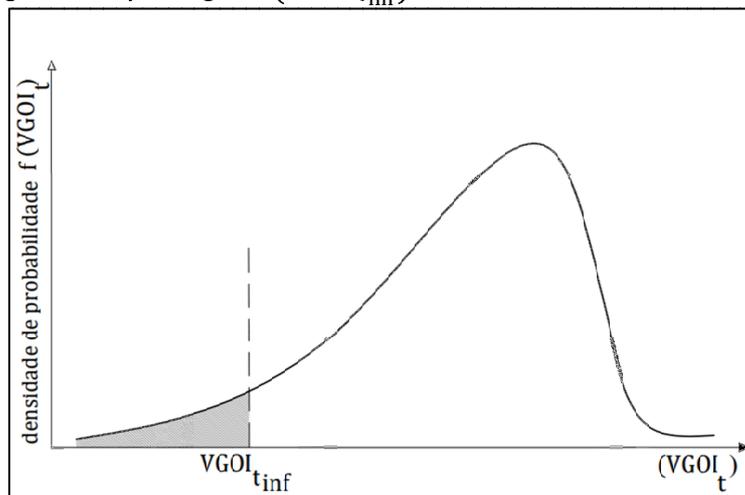
Conforme evidenciado em Eq. (1), $VGOI_t$ é o resultado do somatório de duas parcelas: [i] a primeira, referente ao valor estimado do empreendimento ao final do ciclo operacional e [ii] a segunda, resultante do fluxo de renda esperado pelo investidor dentro do ciclo operacional. Em termos simples, tem-se que $VGOI_0$ se calcula deflacionando ambas as parcelas à taxa de atratividade estimada pelo avaliador.

De forma concisa, a rotina analítica de estimativa do valor de garantia¹¹ ($VGOI$) de um determinado EBI, em um momento t qualquer, dentro do ciclo operacional, consiste na formatação dos cenários estressados de comportamento, que admite a flutuação entre fronteiras das principais variáveis que compõem o ambiente da operação de crédito e o ambiente de contorno do empreendimento. A partir daí, gera-se, randomicamente, uma amostra de valores ancorados no conceito de valor da oportunidade de investimento. Disto, resulta uma família de valores de garantia para o empreendimento, retratada por uma função densidade de probabilidade $f(VGOI_t)$, sobre a qual, sob o princípio do *value at risk*, arbitra-se o grau de proteção ao risco¹² e marca-se o valor protegido, aqui representado pelo valor de garantia protegido ($VGOI_{t_{inf}}$), conforme ilustrado na Figura 3.

¹¹ O termo “valor de garantia” é empregado neste artigo para se referir ao valor do EBI para a finalidade de colateral. Isto não significa que há diferentes valores na economia. O que, sim, existe, são diferentes vetores para que qualquer das partes envolvidas numa transação estabeleça juízo de valor, mas que, em realidade, são diferentes mecanismos de valoração do bem.

¹² O grau de proteção ao risco deve ser estabelecido pela instituição financeira e depende da política de risco praticada pelo banco. Para obter, por exemplo, $VGOI_{t_{inf}}$ com 95% de proteção de perda, utiliza-se o posto percentil 5 dos valores amostrados.

Figura 3 - Ilustração da marcação do valor de garantia protegido ($VGOI_{t_{inf}}$)



Isso posto, tem-se que ($VG O I_{t_{inf}}$) corresponde à estimativa de valor mais protegida aos riscos de variação dos ambientes de contorno do empreendimento e da operação de crédito. Em outras palavras, reflete por quanto conviria para a instituição financeira receber o EBI em garantia, dado que a operação ocorre com absoluta aderência às condições lançadas no cenário da simulação.

Contudo, é importante observar que não se trata de uma base perfeita de avaliação, nem tampouco se pretende fornecer um valor de avaliação que seja para os credores o “Santo Graal” da proteção de operações de crédito de longo prazo. Trata-se sim, de uma abordagem consistente de valor aplicável a avaliação de EBIs vinculados em garantia, sobre a qual podem ser estabelecidos indicadores de risco capazes de expressar o grau de proteção do banco no caso de incumprimento futuro do devedor.

4. Classificação do risco de vinculação de EBIs em garantia

Conforme exposto na Seção 1, introdutória deste artigo, o indicador IG é excessivamente simplista e deriva de uma compreensão primária de valor, razão pela qual o seu uso como medida de risco em operações de crédito colateralizadas por EBIs pode descaracterizar a gestão do risco de crédito e comprometer os resultados da instituição financeira.

Mas, então, como mensurar o risco de exposição ao crédito do banco ao vincular em garantia um determinado EBI?

A resposta para esta pergunta pode ser compreendida a partir da estruturação de um sistema de *rating*, que comporte em seu desenvolvimento a construção de uma matriz de *rating*, análoga a um sistema de classificação de risco, que contemple as principais dimensões de risco do processo de tomada de decisão acerca da vinculação de EBIs em garantia, a exemplo de: [i] reconhecimento da suficiência da garantia, [ii] análise da volatilidade do valor de garantia e [iii] aferição do lastro patrimonial do empreendimento, conforme detalhamento a seguir.

4.1 Suficiência da garantia

A **primeira dimensão de risco** ponderada pela matriz de *rating* objetiva reconhecer a suficiência da garantia, em termos de montante e liquidez, ao longo da operação de crédito em que o EBI está vinculado em colateral.

O conceito de suficiência da garantia está atrelado à capacidade do EBI vinculado em colateral cobrir o financiamento de crédito, caso o devedor apresente-se em situação de incumprimento perante o contrato celebrado.

Para a avaliação desta condição, propõe-se uma tênue adaptação no conceito do IG descrito na Seção 1, em que se passa a calcular o seguinte **parâmetro de risco**:

- **Índice de garantia em relação ao saldo devedor (IG_{D_i})**: busca refletir a relação, ao longo do prazo da operação de crédito, entre o valor de garantia e a expectativa do saldo devedor da operação. É definido para cada ano da vigência do contrato, a fim de determinar a efetiva margem de segurança da instituição financeira no caso de inadimplemento do tomador de recursos, sendo expresso em % e dado por:

$$IG_{D_i}(\%) = \frac{\text{VALOR DE GARANTIA } (VGOI_{t_{inf,i}})}{(\text{VALOR TOTAL DO SALDO DEVEDOR})_i}, \quad (2)$$

sendo:

i : contador de tempo anual que inicia em 1 (um), no ano seguinte a data da contratação da operação de crédito (data 0 (zero) base da análise), e finda com o término da vigência do contrato;

$VGOI_{t_{inf,i}}$: valor de garantia protegido, calculado para a data 0 (zero) base da análise -- que equivale ao mesmo ano t do ciclo operacional em que se encontra o EBI -- estando o EBI posicionado virtualmente no ano i da operação de crédito, em que i corresponde a um determinado ano futuro T do ciclo operacional. $VGOI_{t_{inf,i}}$ é estimado a partir da função densidade de probabilidade $f(VGOI_{t_i})$ ¹³, sendo $VGOI_{t_i}$ dado por:

$$VGOI_{t_i=T} = \frac{1}{(1+tas)^{T-t}} \left(\frac{VGOI_n}{(1+tas)^{n-T}} + \sum_{k=T+1}^n \frac{RODI_k}{(1+tas)^{k-T}} \right). \quad (11)$$

Isso posto, com base nas premissas estabelecidas para a estimativa do valor de garantia, bem como das condições contratuais firmadas na operação de crédito, tais como período de carência, prazo de amortização, esquema de desembolsos e pagamentos, taxa de juros, entre outras, calculam-se os IG_{D_i} em conformidade com a Eq. (2). Com base nos resultados encontrados, busca-se à classificação do empreendimento, no que tange à primeira dimensão de risco ponderada pela matriz de *rating*, proposta no Quadro 1.

¹³ A rotina para a estimativa de $VGOI_{t_{inf,i}}$ assemelha-se aquela descrita na Seção 3 para a estimativa de $VGOI_{t_{inf}}$, diferenciando-se pela obtenção da função densidade de probabilidade $f(VGOI_{t_i})$ ao invés da função densidade de probabilidade $f(VGOI_t)$.

Quadro 1 – Dimensão de risco: suficiência da garantia.

Rating	Condição de suficiência	Significado
1	100% dos resultados dos $IG_{D_i} \geq 130\%$	Plenamente satisfatória
2	80% dos resultados dos $IG_{D_i} \geq 130\%$ 100% dos resultados dos $IG_{D_i} \geq 100\%$	Medianamente satisfatória
3	Menos de 80% dos resultados dos $IG_{D_i} \geq 130\%$ 100% dos resultados dos $IG_{D_i} \geq 100\%$	Minimamente satisfatória
4	Quaisquer resultados dos $IG_{D_i} < 100\%$	Insatisfatória

4.2 Volatilidade do valor de garantia

A **segunda dimensão de risco** ponderada pela matriz de *rating* objetiva analisar a volatilidade do valor de garantia.

Volatilidade, no presente contexto, está associada ao nível de distorção que a estimativa de $VGOI_{t_i}$ pode sofrer, fruto do grau de incerteza sobre o comportamento futuro das variáveis do ambiente, do mercado e do desempenho do EBI. Assim, ter-se-á alta volatilidade se, para pequenas flutuações das variáveis-chave contidas no cenário estressado, estiverem associadas grandes desvios no valor estimado; e baixa volatilidade se, para grandes distensões em um grupo de variáveis, corresponderem pequenos desvios no valor estimado.¹⁴

Neste sentido, o estudo da volatilidade que interessa a instituição financeira é aquele que repercute e pode comprometer o grau de cobertura proporcionado pelo colateral ante a operação de crédito. Isto ocorre na região abaixo do posto percentil (P_i)¹⁵ da função densidade de probabilidade $f(VGOI_{t_i})$, compreendida pelos valores inferiores a $VGOI_{t_{inf_i}}$.

Assim, para medir o nível de volatilidade de $VGOI_{t_i}$, propõe-se, inicialmente, o cálculo de um **primeiro parâmetro de risco**, denotado pelo indicador Delta (Δ), assim definido:

$$\Delta_i(\%) = \frac{VGOI_{t_{inf_i}} - VGOI_{t_{min_i}}}{VGOI_{t_{inf_i}}}, \quad (3)$$

onde:

i : contador de tempo anual que inicia em 1 (um), no ano seguinte a data da contratação da operação de crédito (data 0 (zero) base da análise), e finda com o término da vigência do contrato.

$VGOI_{t_{inf_i}}$: Valor de garantia protegido, estimado em conformidade com Eq. (1).

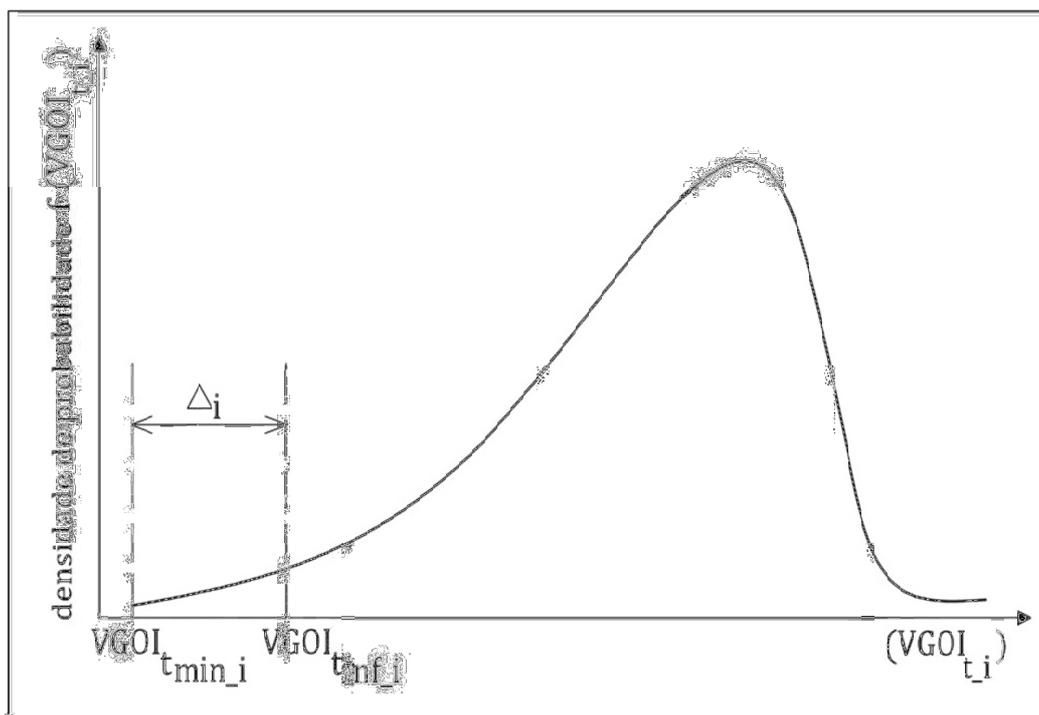
$VGOI_{t_{min_i}}$: Menor valor, dentre todos os valores simulados que perfazem a função densidade de probabilidade $f(VGOI_{t_i})$.

¹⁴ Os conceitos de pequeno e grande são essencialmente do tomador de decisão, cabendo ao avaliador dispor as informações e o sistema de *rating* retratar o risco associado às distorções observadas.

¹⁵ Definido pelo grau de proteção de perda estabelecido pela instituição financeira..

(Δ_i) é, pois, a porcentagem que representa a volatilidade (ou “grau de variação”) de $VGOI_{t_i}$, ano a ano, ao longo do prazo da operação de crédito, na região abaixo do posto percentil (P_i) da função densidade de probabilidade $f(VGOI_{t_i})$, expresso pela diferença entre $VGOI_{t_{inf_i}}$ e o menor valor simulado para o empreendimento $VGOI_{t_{min_i}}$, dividido por $VGOI_{t_{inf_i}}$. Uma representação esquemática da volatilidade de $VGOI_{t_i}$, expressa pelo (Δ_i) , é apresentada na Figura 4.

Figura 4 – Representação esquemática da volatilidade (Δ_i) de $VGOI_{t_i}$.



Fonte: autor.

Isso posto, com base nas premissas estabelecidas para a estimativa do valor de garantia, bem como das condições contratuais firmadas na operação de crédito, tais como período de carência, prazo de amortização, esquema de desembolsos e pagamentos, taxa de juros, entre outras, calculam-se os (Δ_i) em conformidade com a Eq. (3). Em seguida, determina-se o cálculo de um **segundo parâmetro de risco**, dado pelo indicador $IG_{D_i}^*$ ¹⁶, com base na expressão:

$$IG_{D_i}^*(\%) = \frac{VGOI_{t_{min_i}}}{(\text{VALOR TOTAL DO SALDO DEVEDOR})_i} \quad (4)$$

e busca-se à classificação do empreendimento, no que tange à segunda dimensão de risco ponderada pela matriz de *rating*, proposta no Quadro 2.

¹⁶ O mecanismo de cálculo do indicador $IG_{D_i}^*$ é semelhante ao do indicador IG_{D_i} , distinguindo-se pelo fato de ser determinado em função de $VGOI_{t_{min_i}}$ ao invés de $VGOI_{t_{inf_i}}$.

Quadro 2 - Dimensão de risco: volatilidade do valor de garantia.

Rating	Condição de volatilidade	Significado
A	A maioria dos $\Delta_i \leq 5\%$ e 100% dos resultados dos $IG_{D_i}^* \geq 100\%$	Baixa volatilidade sem exposição
a	A maioria dos $\Delta_i \leq 5\%$ e quaisquer dos $IG_{D_i}^* \leq 100\%$	Baixa volatilidade com exposição
B	A maioria dos Δ_i estão entre $5\% < \Delta_i \leq 15\%$ e 100% dos resultados dos $IG_{D_i}^* \geq 100\%$	Moderada volatilidade sem exposição
b	A maioria dos Δ_i estão entre $5\% < \Delta_i \leq 15\%$ e quaisquer dos $IG_{D_i}^* \leq 100\%$	Moderada volatilidade com exposição
C	A maioria dos $\Delta_i > 15\%$ e 100% dos resultados dos $IG_{D_i}^* \geq 100\%$	Alta volatilidade sem exposição
c	A maioria dos $\Delta_i > 15\%$ e quaisquer dos $IG_{D_i}^* \leq 100\%$	Alta volatilidade com exposição

A intensidade da distorção de $VGOI_{t_i}$, combinada com a análise do indicador $IG_{D_i}^*$, fornece informações acerca de um eventual comprometimento (ou exposição) do grau de cobertura do EBI vinculado em garantia da operação de crédito. Admite-se que há “exposição” sempre que $IG_{D_i}^* \leq 100\%$. Sobre isso, salienta-se que a redução percentual observada em (Δ_i) não corresponde à mesma redução percentual verificada entre IG_{D_i} e $IG_{D_i}^*$.

4.3 Lastro patrimonial

A **terceira dimensão de risco** ponderada pela matriz de *rating* objetiva aferir o lastro patrimonial do empreendimento vinculado em colateral.

Lastro patrimonial, no presente contexto, está associado ao nível de garantia implícito do EBI vinculado em colateral da operação de crédito. É sabido que por trás do negócio que se desenvolve no EBI existe uma base física, composta de terreno, edificações, instalações, máquinas e equipamentos, que dá sustentação à operação do empreendimento. Naturalmente, o valor líquido presente do fluxo de rendimento esperado do EBI pode superar ou não a soma das parcelas individuais de valores patrimoniais do ativo. Conhecer a relação entre estes valores constitui informação relevante para a tomada de decisão da instituição financeira que vincula EBIs em garantia de operação de crédito.

Assim, para a aferição do lastro patrimonial, calcula-se o **parâmetro de risco** denotado por LaP_t , consoante medida proposta em Eq. (5). LaP_t determina a relação existente, em um momento t qualquer, dentro do ciclo operacional -- para a data da contratação da operação de crédito (data 0 (zero) base da análise) --, entre o valor de garantia protegido, estimado sob a perspectiva da renda, e o valor patrimonial do empreendimento.

$$LaP_t = \frac{VGOI_{t_{inf}}}{(VALOR PATRIMONIAL)_t} \quad (5)$$

Isso posto, com base nas premissas estabelecidas para a estimativa de $VGOI_{t_{inf}}$ e a estimativa do valor patrimonial do empreendimento, calcula-se o LaP em conformidade com Eq. (5). Com base no resultado encontrado, busca-se à classificação do empreendimento, no que tange à terceira dimensão de risco ponderada pela matriz de *rating*, proposta no Quadro 3.

Quadro 3 – Dimensão de risco: lastro patrimonial.

Rating	Condição de lastro	Significado
+	$LaP > 1$	Equilibrada
-	$LaP \leq 1$	Desequilibrada

Registra-se que os limites de referência propostos para cotejar a condição de lastro patrimonial do empreendimento vinculado em garantia, constantes na coluna denominada de “condição de lastro” do Quadro 3, ou seja, ≥ 1 (equilibrada) e < 1 (desequilibrada), respectivamente, foram fixados sob a premissa de que o valor do EBI, estimado em função de seu retorno, fruto da sua utilidade (raiz de uso), deverá, em condições *ceteris paribus*, se situar acima do valor patrimonial, resultante da soma do valor do terreno com os custos das construções depreciadas do empreendimento (raiz de custo).

Assim, o EBI será classificado com o *rating* “+” (positivo) quando o nível de garantia implícito do empreendimento, representado pelo lastro patrimonial, resultar em $VGOI_{t_{inf}}$ superior ao seu valor patrimonial, denotando uma situação de “equilíbrio”. Caso contrário, o EBI será classificado com o *rating* “-” (negativo), denotando uma situação de “desequilíbrio”.

4.4 Representação da matriz de *rating*

A partir da combinação entre as possíveis classificações de *rating* das três dimensões de risco referenciadas anteriormente -- a saber: (i) suficiência da garantia, (ii) volatilidade do valor de garantia e (iii) lastro patrimonial do empreendimento -- propõe-se a **representação da matriz de *rating* em regiões de risco**, para expressar, de forma simplificada e com grande poder de comunicação visual, o perfil de risco de um determinado EBI para fins de colateral da operação de crédito, sob a perspectiva do agente financiador. Ou seja, fundamentalmente, busca-se exprimir o grau de exposição ao risco da instituição financeira ao vincular em garantia um determinado EBI.

A metodologia ora adotada para a representação da matriz de *rating* em regiões de risco está apoiada na **métrica empregada pela *Standard & Poor's Ratings Services* para avaliar o risco da indústria bancária de um país**¹⁷, sendo a presente adaptação constituída das seguintes etapas:

[i] De forma independente, as possíveis classificações de *rating* referentes às dimensões de risco de suficiência da garantia (categorizações: 1, 2, 3 e 4) e da

¹⁷ Disponível em:

http://www.standardandpoors.com/pt_LA/delegate/getPDF?articleId=1695135&type=COMMENTS&subType=CRITERIA. Acesso em: 15 out. 2017.

volatilidade do valor de garantia (categorizações: A, a, B, b, C e c), respectivamente, são hierarquizadas em relação ao grau de exposição ao risco decorrente da vinculação do EBI em garantia. Para isso, atribui-se, para cada classificação de *rating*, um **grau parcial de risco**, com base na escala numérica que varia de “1” (risco muito baixo) a “6” (risco extremamente alto), conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – Descrição e classificação do grau parcial de risco.

Descrição de risco	Classificação do grau parcial de risco
Risco muito baixo	1
Risco baixo	2
Risco intermediário	3
Risco alto	4
Risco muito alto	5
Risco extremamente alto	6

[ii] A partir da hierarquização promovida no passo [i], imputa-se, para cada possível classificação de *rating* referente às dimensões de risco de suficiência da garantia e da volatilidade do valor de garantia, respectivamente, uma **pontuação relativa de peso** para ponderar a magnitude do grau de exposição ao risco decorrente da vinculação do EBI em garantia. Para isso, utiliza-se uma escala numérica não linear¹⁸, que varia de 1 a 10, sendo 1(um) equivalente à condição de “risco muito baixo” e 10 (dez) ao estado de “risco extremamente alto”, conforme exposto no Quadro 5.

Quadro 5 - Classificação do grau parcial de risco e pontuação relativa de peso.

Descrição de risco	Classificação do grau parcial de risco	Pontos (pontuação relativa de peso)
Risco muito baixo	1	1
Risco baixo	2	2
Risco intermediário	3	3
Risco alto	4	5
Risco muito alto	5	7,5
Risco extremamente alto	6	10

[iii] A apreciação do **grau final do risco** de vinculação de um determinado EBI em garantia será determinada a partir do enquadramento na classificação de risco global apresentada no Quadro 6. O referido quadro foi estruturado com base no total de pontos obtidos a partir do **somatório** da pontuação relativa de peso alcançada para cada possível classificação de *rating* referente aos parâmetros de risco de suficiência da garantia e da volatilidade do valor de garantia.

¹⁸ Esta condição de não proporcionalidade da escala numérica possibilita que as classificações de *rating* que impliquem em maior risco exerçam uma maior influência na classificação de *rating* final.

Quadro 6 - Classificação do grau final de risco.

Intervalos finais de classificação de risco (total de pontos)	Classificação do grau final de risco
2 --- 5,5	Risco baixo
5,5 --- 8	Risco moderado
8 --- 10,5	Risco elevado
10,5 --- 20	Risco extremo

No Quadro 6, registra-se que os pontos totais foram agrupados em regiões (ou intervalos) de classificação de risco, que variam de “risco baixo” a “risco extremo”, e visam a refletir o nível de exposição (ou comprometimento) da instituição financeira quando da vinculação de um determinado EBI como colateral, em termos de margem de segurança do agente financiador em caso de inadimplência do tomador de recursos.

Ressalta-se ainda que a referida classificação final de risco constante no Quadro 6 foi calibrada de modo a ser mais sensível nas zonas de baixo a moderado risco (amplitude dada por $8 - 2 = 6$), que, a princípio, representam as zonas de enquadramento do EBI que conferem maior segurança à instituição financeira. Isto se deve ao simples fato de que, em termos gerais, nas zonas de risco elevado e de risco extremo (amplitude dada por $20 - 8 = 12$), pequenos ou grandes desvios dos parâmetros de risco continuam a expor, com intensidade semelhante, a instituição financeira, ao contrário do que ocorre nas zonas de baixo e moderado risco, em que pequenos desvios implicam em percepções de risco diferenciadas.

Isso posto, são apresentadas nos Quadros 7 e 8 a descrição, classificação do grau parcial de risco e a pontuação relativa de peso para cada possível classificação de *rating* referente às dimensões de risco de suficiência da garantia e da volatilidade do valor de garantia, respectivamente, em conformidade com os critérios estabelecidos nas etapas [i] e [ii] retromencionadas.

Quadro 7 - Descrição, classificação do grau parcial de risco e pontuação relativa de peso para a condição de suficiência da garantia.

Classificação de <i>rating</i> referente à suficiência da garantia	Descrição de risco Etapa [i]	Classificação do grau parcial de risco Etapa [i]	Pontos (pontuação relativa de peso) Etapa [ii]
1	Risco baixo	2	2
2	Risco alto	4	5
3	Risco muito alto	5	7,5
4	Risco extremamente alto	6	10

Quadro 8 - Descrição, classificação do grau parcial de risco e pontuação relativa de peso para a condição de volatilidade do valor de garantia.

Classificação de <i>rating</i> referente à volatilidade do valor de garantia	Descrição de risco Etapa [i]	Classificação do grau parcial de risco Etapa [i]	Pontos (pontuação relativa de peso) Etapa [ii]
A	Risco muito baixo	1	1
B	Risco baixo	2	2
C	Risco intermediário	3	3
a, b ou c	Somente definido em conjunto com a condição de suficiência da garantia (ver Quadro 15).		

Faz-se necessário esclarecer que são premissas essenciais da classificação do grau parcial de risco -- e da atribuição da pontuação relativa de peso -- estabelecida para as classificações de *rating* das dimensões de risco denominadas de suficiência da garantia e de volatilidade do valor de garantia:

- o grau de proteção de perda fixado em 90% para a estimativa do valor de garantia;
- as margens de segurança de referência consideradas para aferir a condição de suficiência do colateral, de 130% e 100%, respectivamente;
- os limites de referência propostos para analisar a condição de volatilidade do valor de garantia, ou seja, de 5% e 15%, respectivamente.

A partir das premissas supracitadas, justifica-se, por exemplo, o porquê da baixa sensibilidade entre as classificações parciais de risco -- e consequente atribuição da pontuação relativa de peso: 1, 2 e 3 (ver Quadro 8) -- estabelecida para as possíveis classificações de *rating* da dimensão de risco denominada de volatilidade do valor de garantia. Decorre que mesmo diante da constatação de uma alta volatilidade do valor de garantia, superior a 15%, por exemplo, a análise desta condição ocorre apenas na região abaixo do posto percentil 10 (dez) da função densidade de probabilidade $f(VGOI_{t_i})$, ou seja, a probabilidade deste evento ocorrer, no conceito de frequência relativa, é inferior a 10%. Por isso, uma gradação reduzida entre as classificações parciais de risco.

Por outro lado, observa-se uma alta sensibilidade entre as classificações parciais de risco -- e consequente atribuição da pontuação relativa de peso: 2; 5; 7,5 e 10, ver Quadro 7 -- estabelecida para as possíveis classificações de *rating* da dimensão de risco denominada de suficiência da garantia. Acontece que a avaliação deste parâmetro de risco pelo agente financiador tende a representar, em diversos casos, condição *sine qua non* para a concretização da operação de crédito, na medida em que fornece ao tomador de decisão a informação acerca da capacidade do EBI vinculado em colateral cobrir o financiamento de crédito, caso o devedor apresente-se em situação de incumprimento perante o contrato celebrado. Portanto, fez-se necessário uma maior gradação entre as classificações parciais de risco com o intuito de qualificar o EBI vinculado em colateral, em termos de montante e liquidez, perante as condições de suficiência da garantia impostas pela instituição

financeira.

Por fim, com base nos critérios estabelecidos na etapa [iii] de representação da matriz de *rating* e a partir dos Quadros 7 e 8, promove-se o somatório dos pontos (pontuação relativa de peso) estabelecidos para as possíveis classificações de *rating* referentes às dimensões de risco de suficiência da garantia e da volatilidade do valor de garantia. O resultado final, com a classificação de *rating* conjunta (referente à suficiência da garantia e à volatilidade do valor de garantia), o total de pontos obtidos (a partir do somatório da pontuação relativa de peso) e os respectivos intervalos finais de classificação de risco, é apresentado no Quadro 9.

Quadro 9 - Classificação de *rating* conjunta (final), somatório da pontuação relativa de peso e intervalos de classificação de risco.

Classificação de <i>rating</i> conjunta (final)	Somatório da pontuação relativa de peso	Intervalos finais de classificação de risco (total de pontos)
1A	3	3 --- 5,5
1B	4	
1C	5	
2A	6	5,5--- 8
2B	7	
2C	8	
3A	8,5	8--- 10,5
3B	9,5	
3C	10,5	
4A	11	10,5--- 13
4B	12	
4C	13	
1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 4c	----	A classificação de risco se dará no intervalo de risco subsequente inferior ao alcançado pelo seu <i>rating</i> correspondente na condição de “não exposição”, por exemplo: 1a → 2A, 2b → 3B etc.

Com o intuito de clarificar para o tomador de decisão as informações constantes no Quadro 9, propõe-se a **representação da matriz de *rating* em regiões de risco**, conforme apresentado no Quadro 10. Referida matriz de *rating* tem por objetivo expressar, de forma simplificada e com grande poder de comunicação visual, o perfil do risco de vinculação de um determinado EBI em colateral, em que se estabelece $VGOI_{t_{inf}}$ como o valor de garantia estimado do empreendimento para compor a operação de crédito.

Quadro 10 - Representação da matriz de *rating* em regiões de risco.

MATRIZ DE RATING	Condição de suficiência da garantia			
Condição de volatilidade	1	2	3	4
A	1A (+/-)	2A (+/-)	3A (+/-)	4A (+/-)
B	1B (+/-)	2B (+/-)	3B (+/-)	4B (+/-)
C	1C (+/-)	2C (+/-)	3C (+/-)	4C (+/-)
a	1a (+/-)	2a (+/-)	3a (+/-)	4a (+/-)
b	1b (+/-)	2b (+/-)	3b (+/-)	4b (+/-)
c	1c (+/-)	2c (+/-)	3c (+/-)	4c (+/-)
Legenda:				
	Risco baixo ou desprezível: favorável à vinculação do EBI em colateral.			
	Risco moderado ou administrável: parcialmente favorável à vinculação do EBI em colateral.			
	Risco elevado ou indesejável: parcialmente desfavorável à vinculação do EBI em colateral.			
	Risco extremo ou intolerável: desfavorável à vinculação do EBI em colateral.			

Na matriz de *rating* exemplificada no Quadro 10, as classificações de “1A” até “4c” podem vir acompanhadas de um sinal “+” (positivo) ou “-” (negativo), que exprime a condição do EBI em relação ao lastro patrimonial, ou seja, na situação de equilíbrio (sinal “+”, $LaP > 1$) e na posição de desequilíbrio (sinal “-”, $LaP \leq 1$).

Portanto, a matriz de *rating* resultante tem a função de -- sem se tornar elemento inibidor do poder de competitividade da instituição financeira no mercado -- classificar os EBIs quanto ao nível de risco de vinculação em garantia, propiciando, com isto, maior segurança às decisões do crédito.

5. Aplicação do sistema de *rating*

Para demonstrar e validar a aplicação do sistema de *rating*, -- com ênfase para a classificação do risco de vinculação de EBIs em garantia a partir da matriz de *rating* retratada no Quadro 10 --, apresenta-se um caso hipotético¹⁹ de um edifício de escritórios para locação (EEL), aqui denominado de **protótipo de referência**, oferecido pelo empreendedor em garantia de uma operação de crédito firmada com uma instituição financeira..

Ressalta-se que a ênfase deste artigo está na apresentação e discussão de

¹⁹ Apesar de hipotético, os elementos apresentados podem ser admitidos como factíveis e reproduzem as relações encontradas no respectivo segmento de mercado.

mecanismos que possam subsidiar a classificação do risco de vinculação de EBIs em garantia, sobretudo a partir de uma matriz de *rating*. Por esta razão, no que constituir informação acessória à aplicação do sistema de *rating*, essencialmente no que diz respeito a *inputs* do processo de avaliação do empreendimento, como a definição dos critérios de construção das fronteiras de flutuação das variáveis-chave e a escolha das distribuições de probabilidade associadas, será suprimido o detalhamento.

Premissas do caso:

[i] Admite-se que o EEL oferecido em garantia não será contemplado com recursos do financiamento. O empreendedor busca financiamento de longo prazo para compor o *funding* referente à implantação de um hotel, sendo o valor pleiteado de R\$ 42.000 (R\$mil da base);

[ii] O EEL está em operação há 5 (cinco) anos, sendo classificado como de “alta categoria – AA”, com área bruta rentável (ABR) de 13.300 m²;

[iii] O prazo total da operação de crédito está estruturado em 180 meses, sendo 24 meses de carência e 156 meses de amortização, sendo considerado o Sistema de Amortização Constante (SAC);

[iv] É exigido pelo credor garantia real mínima de 130% do valor pleiteado do financiamento, ou seja, $IG \geq 130\%$.

Caracterizadas as premissas gerais do caso, faz-se necessário que o analista reconheça os fatores de risco associados ao EEL vinculado em garantia, a fim de definir as variáveis capazes de provocar flutuações na estimativa de valor do empreendimento e que irão compor o modelo de análise.

Neste sentido, foram identificadas e consideradas para a construção dos cenários estressados de comportamento as seguintes variáveis: preço do aluguel, taxa de ocupação, custos com condomínio, custos com IPTU, inadimplência, custos com a administração do EEL, custos de corretagem na locação e fundo de reposição de ativos (FRA). Ainda, foi considerada uma taxa de atratividade por meio de múltiplo de 1,5 da NTN-B (vencimento perto de 20 anos), acima da inflação pelo IPCA. No Quadro 11 é apresentada uma síntese da construção dos cenários estressados de comportamento, com a identificação das variáveis-chave escolhidas para integrar o modelo de análise, bem como suas respectivas fronteiras de flutuação e distribuições de probabilidade associadas.

Quadro 11 - Cenários estressados de comportamento: variáveis-chave, fronteiras de flutuação e distribuições de probabilidade.

Unidades de receita e despesa	Cenário da conjuntura (ano 5)	Cenário de comportamento estressado						
		Distribuição de probabilidade	ano 6 até ano 8		ano 9 até ano 11		ano 12 até o ano 20	
			Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Aluguel – escritórios (R\$/m2 de ABL/mês)	95	Uniforme	79	88	79	88	79	88
Aluguel – lojas (R\$/m2 de ABL/mês)	105	Uniforme	87	98	87	98	87	98
Aluguel médio ponderado (R\$/m2 de ABL/mês)	95	Uniforme	80	90	80	90	80	90
Aumento/diminuição real do aluguel		Uniforme	-16,5%	-6,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Taxa de ocupação	85%	Uniforme	60%	80%	60%	80%	60%	80%
Custos com condomínio (R\$/m2 de ABL/mês)	8,50	Uniforme	8,50	10,20	8,50	10,20	8,50	10,20
Custos com IPTU (R\$/m2 de ABL/mês)	10,00	Uniforme	10,00	12,00	10,00	13,20	10,00	13,20
Inadimplência (% da receita operacional bruta)	5%	Uniforme	7,5%	10,0%	7,5%	10,0%	7,5%	10,0%
Custos com empresa/administração do EEL (% da receita operacional bruta)	5%	Uniforme	5,5%	6,6%	5,5%	6,6%	5,5%	6,6%
Custos de corretagem na locação (nº de aluguéis)	1	Uniforme discreta	1	2	1	2	1	2
Fundo de reposição de ativos (FRA) (% da receita operacional bruta)	3,0%	Constante	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%
Indicadores macroeconômicos			Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Taxa de inflação (IPCA) (ao ano)	5,50%	Normal	6,60%	0,41%	6,60%	0,41%	6,60%	0,41%
Taxa de atratividade setorial (equivalente anual, efetiva, acima do IPCA)	7,40%	Normal	9,00%	0,99%	9,00%	0,99%	9,00%	0,99%

Sobre os cenários estressados de comportamento apresentados no Quadro 11, faz-se necessário esclarecer:

[i] os preços dos aluguéis, taxa de ocupação, custos com condomínio, custos com IPTU, taxa de inadimplência e custos com administração do EEL-protótipo foram estimado a partir de análise crítica do histórico do empreendimento, o estado do mercado no momento e diante das expectativas em relação ao cenário macro e microeconômico;

[ii] para os custos de corretagem na locação foi adotado o valor de 1 a 2 aluguéis, em que se admite uma distribuição uniforme, com base em uma renovação de 100% dos contratos a cada dois ciclos de contrato, sendo cada ciclo estipulado em três anos. Isto é, a cada ciclo de contrato, 50% deles serão mantidos e para o restante será necessário buscar outro locatário no mercado. Critério definido em função do funcionamento do mercado imobiliário local para a tipologia do empreendimento em estudo;

[iii] o recolhimento do FRA foi estimado em 3,5% ao longo de todo o ciclo operacional. Em princípio, o FRA poderia ser corrigido a uma taxa equivalente ao custo de oportunidade, porém, dado o viés conservador da análise, essa receita financeira foi desprezada;

[iv] para os índices macroeconômicos no ciclo operacional, considerou-se uma expectativa de inflação (IPCA) máxima (média) de 6,6%, indicada no Sistema de Expectativas de Mercado do Banco Central²⁰. Para a taxa básica de juros, trabalhou-se com a NTN-B (Nota do Tesouro Nacional série B) de 10 anos, referente a uma taxa de rendimento real, cujo valor máximo encontrado no portal do Ministério da Fazenda (Tesouro Nacional)²¹ foi de 6,1%, dentro de médias móveis calculadas em 6, 12, 18 e 24 meses. Assim, de acordo com estes parâmetros e com base na percepção do autor acerca das taxas de atratividade praticadas no mercado em agosto/2014, arbitrou-se, ao assumir a posição da instituição financeira, uma taxa de atratividade setorial média de 9,00% ao ano equivalente, efetiva, acima do IPCA, que corresponde a um múltiplo de 1,5 da NTN-B. Para fins de modelagem e simulação desta variável, considerou-se uma distribuição normal com média 9,00% e desvio padrão 0,99%, conforme tendências de comportamento evidenciadas em projeções extraídas do Sistema de Expectativas de Mercado do Banco Central;

[v] admite-se que o período de exaustão preserva as mesmas arbitragens estabelecidas no ano 20 do ciclo operacional do EEL-protótipo para as “unidades de receita e despesa” e os “indicadores macroeconômicos” apresentados no Quadro 19;

[vi] pressupôs-se que há recolhimento pelo EEL-protótipo dos seguintes impostos: Programa de Integração Social (PIS), Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (Cofins), Contribuição Social sobre Lucro Líquido (CSLL) e o Imposto de Renda para Pessoas Jurídicas (IRPJ), nas alíquotas apresentadas no Quadro 12, sobre uma base de cálculo de lucro presumido.

²⁰ O Sistema Expectativas de Mercado, desenvolvido pelo Banco Central do Brasil, é um sistema de coleta de projeções junto a economistas de mercado. Para mais detalhes ver:

<<https://www3.bcb.gov.br/expectativas/publico/>>.

²¹ Ver <<http://www.tesouro.fazenda.gov.br>>.

Quadro 12 – Carga tributária do EEL-protótipo.

Regime de tributação	Lucro presumido
Base de cálculo	32%
PIS + Cofins (sobre a receita operacional bruta do EEL-protótipo)	3,65%
CSLL + IRPJ (sobre o lucro presumido do EEL-protótipo)	24%
IRPJ adicional (sobre excedente de R\$ 240.000/ano)	10%

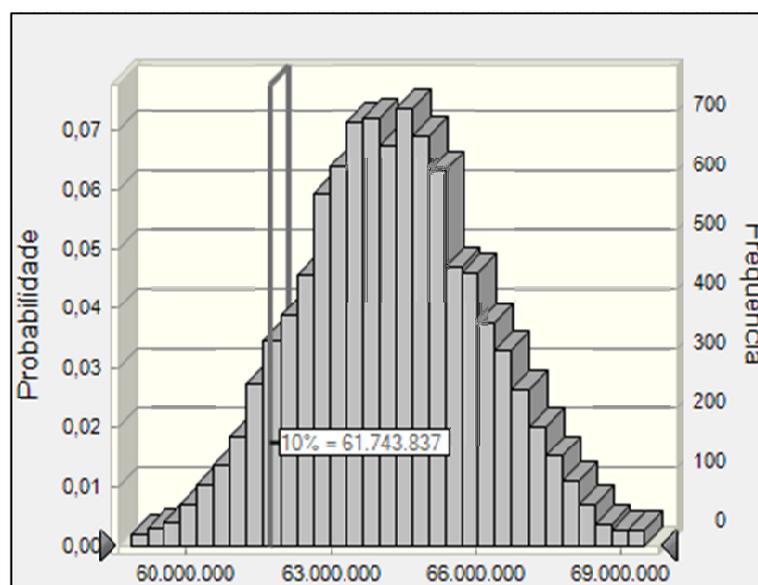
No Apêndice A é apresentado, a título de ilustração, o fluxo de caixa resultante da simulação de um dos cenários estressados de comportamento, que dá sustentação à projeção da receita operacional disponível do empreendimento protótipo.

No caso do protótipo de referência, as variáveis de maior influência na formatação da Receita Operacional Disponível (*RODi*) foram: preço dos aluguéis e taxa de ocupação. Ressalta-se que o protótipo tem baixo grau de dependência de suas contas operacionais, condominiais e administrativas porque elas são de pequena expressão relativamente à receita das locações. A maior vulnerabilidade está na inserção de mercado, cujas variáveis são de grande relevância na avaliação do empreendimento, em função do impacto produzido na geração de receita e por não serem passíveis de total monitoramento, como por exemplo, preços da concorrência, ocupação no segmento competitivo e inflação.

Registra-se que os cenários estressados de comportamento devem retratar as reservas que o banco tem sobre os fatores de risco associados à EBIs vinculados em garantia, no sentido de conspirar contra a qualidade do investimento. Contudo, não podem escorregar para mergulhar o comportamento numa crise, pois esta atitude levará a instituição financeira à angústia e decisão de não vincular em garantia o empreendimento.

Para a estimativa do valor de garantia $VGOI_{5_{inf}}$, sob o princípio do *value at risk* e em conformidade com a rotina descrita na Seção 3, admitiu-se que o grau de proteção de perda definido pela instituição financeira foi de 90%, o que corresponde a tomar o $[0,10(n)]$ -ésimo elemento do conjunto de valores ordenados. Assim, conforme ilustrado no Gráfico 1, tem-se que $VGOI_{5_{inf}}$ é estimado em R\$ 61.743.837, o que implica dizer que há uma probabilidade de 90% de que o valor do empreendimento seja superior a este considerado, ou ainda, há uma probabilidade de 10% de que o valor do empreendimento seja inferior ao valor estimado de $VGOI_{5_{inf}}$.

Gráfico 1 - VG_{OI}_{5inf} para grau de proteção de perda de 90%.



Fonte: autor (extraída do Crystal Ball).

A partir do modelo simulador, de suas variáveis e de seus intervalos de flutuação definidos nos cenários estressados de comportamento, pode-se avaliar as três dimensões de risco ponderadas pela matriz de *rating*: suficiência da garantia, volatilidade do valor de garantia e lastro patrimonial do empreendimento, conforme resultados apresentados no Quadros 13, 14 e 15, respectivamente²².

Quadro 13 - Resultados da simulação do caso protótipo para o reconhecimento da suficiência da garantia.

Valores em R\$mil

Ano da operação de crédito (i)	$VG_{OI}_{5inf_i}$	Saldo devedor_i	$IG_{D_i}(\%)$
1	76.700	23.600	311
2	74.300	36.500	196
3	71.300	32.000	216
4	69.500	27.500	244
5	67.800	23.400	278
6	65.500	19.800	317
7	63.200	16.500	366
8	61.200	13.500	431
9	59.500	10.900	513
10	55.500	8.500	629
11	54.200	6.300	813
12	50.100	4.500	1082
13	47.500	2.800	1657
14	45.700	1.300	3400

²² Admitiu-se, para fins de estimativa do valor para garantia protegido (VG_{OI}_{tinf}), um grau de proteção de perda de 90%.

Quadro 14 - Resultados da simulação do caso protótipo para a análise da volatilidade do valor de garantia.

Valores em R\$mil

Ano da operação de crédito (i)	$VGOI_{5inf,i}$	$VGOI_{5min,i}$	$\Delta_i(\%)$	$IG_{D_i}^*(\%)$
1	76.700	68.700	6,53	291
2	74.300	67.500	5,59	185
3	71.300	65.700	5,06	205
4	69.500	63.800	4,78	232
5	67.800	61.300	5,69	262
6	65.500	59.100	5,74	298
7	63.200	56.900	5,79	345
8	61.200	54.700	6,01	405
9	59.500	52.300	6,44	480
10	55.500	50.200	6,17	591
11	54.200	47.200	7,81	749
12	50.100	45.400	6,78	1009
13	47.500	43.000	7,33	1536
14	45.700	40.800	7,69	3138

Quadro 15 - Resumo das informações necessárias para a aferição do lastro patrimonial do caso protótipo.

Valores em R\$mil (da base)

$VGOI_{5inf}$	61.743
(1) Custo de reprodução, já descontada a depreciação da base física	26.545
(2) Valor do terreno	13.500.
(3) “Valor patrimonial” do EBI = (1) + (2)	40.045

Depreende-se do Quadro 13 que 100% dos resultados do indicador de suficiência da garantia (IG_{D_i}), calculados com base no valor de garantia protegido ($VGOI_{5inf,i}$) e para cada ano da vigência do contrato, são maiores ou iguais a 130%, o que resulta numa classificação parcial, para o quesito suficiência da garantia, de baixo risco de vinculação do EEL em colateral (*rating* = 1).

No que tange ao Quadro 14, observa-se que a maioria dos resultados do indicador de volatilidade (Δ_i) está entre $5\% < \Delta_i \leq 15\%$, bem como 100% dos resultados do indicador de suficiência da garantia ($IG_{D_i}^*$), calculados com base no menor valor de garantia simulado ($VGOI_{5min,i}$) e para cada ano da vigência do contrato, são maiores ou iguais a 100%, o que resulta numa classificação parcial, para o quesito volatilidade do valor de garantia, de baixo risco de vinculação do EEL em colateral (*rating* = B).

Por fim, com base nas informações do Quadro 15, obtém-se o resultado do indicador lastro patrimonial (LaP) = $\frac{61.743}{40.045} = 1,54$, portanto, LaP > 1, o que resulta numa classificação parcial “equilibrada” de vinculação do EEL em colateral, para o quesito lastro patrimonial (*rating* = “+”).

A partir dos resultados obtidos para as três dimensões de risco supramencionadas e com base na hierarquização e a respectiva ponderação de pesos das possíveis classificações parciais de risco, oriundas dos cálculos dos indicadores de risco, tem-se, com base na matriz de *rating* exposta no Quadro 10, que o EEL objeto do protótipo de referência é classificado, no que diz respeito ao grau de cobertura proporcionado ante a operação de crédito de longo prazo firmada entre a instituição financeira e o agente econômico, como de “risco baixo ou desprezível” (*rating* = 1B+), ou seja, a decisão de vincular o referido EBI em colateral é favorável.

Adicionalmente, observa-se que para a configuração exposta no caso protótipo, o mecanismo de avaliação tradicionalmente empregado pelas instituições financeiras, baseado exclusivamente na raiz do custo, que resulta no valor patrimonial, conduziu à estimativa do valor do EEL para fins de garantia de 40.045 (R\$ mil da base), sendo o resultado da soma do valor do terreno mais o custo de reprodução (descontada a depreciação) da base física (ver Quadro 15). Neste contexto, o IG aferido seria de 95%, o que, provavelmente, inviabilizaria a concessão do financiamento, caso o tomador de recursos não dispusesse de outras garantias.

Por outro lado, a partir da abordagem do valor de garantia, suportada pelos conceitos de valor da oportunidade e do *value at risk*, tem-se que o valor estimado para garantia do EEL é de 61.743(R\$ mil da base), o que implicaria no IG de 147%, acima da relação mínima usualmente exigida pelas instituições financeiras, que é de 130%. Aqui, a técnica de avaliação empregada absorve o perfil conservador da instituição financeira, de forma que o valor estimado já carrega um componente de proteção ao risco.

6. Considerações finais

6.1 Conclusões

O presente artigo teve por objetivo desenvolver um sistema de *rating* para a classificação do risco de vinculação de EBIs em garantia, no que diz respeito ao grau de cobertura proporcionado pelo colateral ante a operação de crédito de longo prazo firmada entre a instituição financeira e o agente econômico.

De acordo com a proposta apresentada e o seu respectivo desenvolvimento, a conclusão que se depreende do trabalho é de que o sistema de *rating* proposto constitui o ferramental adequado para subsidiar a instituição financeira em decisões sobre garantia, em particular no que tange à compreensão dos parâmetros de risco que integram as dimensões de risco que impactam o grau de cobertura proporcionado pelo colateral ante a operação de crédito, agregando o nível de conforto necessário ao momento da decisão.

A partir das discussões promovidas ao longo deste artigo e alicerçado nos ensaios processados com base no protótipo de referência exposto na Seção 5, ficou evidenciado que o uso do IG como medida de risco em operações de crédito

colateralizadas por EBIs pode descaracterizar a gestão do risco de crédito e comprometer os resultados da instituição financeira. Tal procedimento simplista deve ser empregado com cautela e de forma restrita, ainda que como referência secundária, pois pode dar uma falsa imagem (boa ou ruim) acerca do risco de uma operação de crédito de longo prazo. Conforme tratado, o indicador IG é demasiadamente reducionista e deriva de uma compreensão simplista de valor, em que se sugere implicitamente uma estimativa pontual para a propriedade, suficiente para durar ao longo de todo o prazo do financiamento. Nada mais falso em qualquer mercado volátil, como é o imobiliário e, sobretudo, quando se tratam de EBIs.

Em contrapartida, o sistema de *rating* proposto neste artigo abrange as dimensões de risco compreendidas como necessárias para expressar o efetivo risco de vinculação de um particular EBI em garantia, a saber: [i] suficiência da garantia, [ii] volatilidade do valor de garantia e [iii] lastro patrimonial. Sob esta perspectiva e a partir do protótipo de referência, foi possível apreciar a capacidade do EEL vinculado em colateral cobrir o empréstimo ao longo de todo o prazo da operação de crédito, caso o devedor se apresentasse em situação de incumprimento perante o contrato celebrado; ademais, analisou-se o nível de distorção que a estimativa do valor de garantia poderia sofrer, fruto do grau de incerteza sobre o comportamento futuro das variáveis do ambiente, do mercado e do desempenho do EEL; além disso, verificou-se o nível de garantia implícito do EEL vinculado em colateral, a partir da relação entre o valor de garantia, estimado sob a perspectiva da renda, e o valor patrimonial do empreendimento, resultante da soma do valor do terreno mais o gasto total necessário para reproduzir a base física do EEL-protótipo (abordagem do custo).

Destarte, tem-se que uma das principais contribuições do sistema de *rating* é permitir que as instituições financeiras possam gerenciar o grau de exposição ao risco de uma particular operação de crédito colateralizada por um específico EBI, ante os parâmetros de risco ponderados pela matriz de *rating*, dado que a operação ocorre com absoluta aderência às condições lançadas no cenário de comportamento da simulação. Essa constatação, no entanto, não dispensa que decisões se façam à luz de informações relativas ao comportamento do empreendimento e da operação de crédito sob condições acentuadas de desvio de comportamento. O conforto na decisão da vinculação em garantia do EBI se efetiva à medida que se reconhece a sensibilidade da classificação de *rating*, para o empreendimento que se analisa, diante da capacidade de absorver distensões e controlar seu desempenho, mantendo-se a garantia em um patamar de *rating* aceitável para o banco.

Ressalva-se, contudo, que o processo de *rating* não é uma ciência exata. Muito menos se pretendeu conceber um método que produzisse escalas de *ratings* absolutas, imutáveis, no sentido de que a instituição financeira pudesse considerar o *rating* como uma característica intrínseca do empreendimento e que não se modifica para uma condição inferior.

Ao contrário, a classificação de *rating* tem sua qualidade intrínseca associada à boa técnica, mas, principalmente, à qualidade do modelo de simulação do qual é extraída, manipulado com um cenário que contenha expectativas confiáveis. Sobre isso, ressalta-se que o avaliador, ao arbitrar o cenário, constrói uma imagem para o futuro, que não está fundamentada em nada a não ser suas crenças e expectativas, que se precisa aceitar para a atribuição do *rating*. Aceitar estas fragilidades é reconhecer a verdadeira natureza do processo de classificação de *rating*.

Assim, é imprescindível que o agente financeiro, além de confiar nos resultados obtidos e no *rating* do EBI vinculado em garantia, reconheça e aceite a

qualidade: [i] do modelo de análise do EBI, [ii] da análise dos fatores de risco associados ao EBI e a operação de crédito [iii] da construção das fronteiras de flutuação das variáveis do modelo, durante o ciclo operacional, [iv] do procedimento de simulação utilizado, [v] da análise estatística empregada e [vi] da forma de classificação imposta pelo sistema de *rating* proposto.

Outro aspecto relevante a ser destacado e decorrente do processo de desenvolvimento do sistema de *rating* é a abordagem do valor do EBI para fins de garantia. Tradicionalmente, quando a avaliação do EBI se destina a fornecer uma estimativa de valor para compor o colateral em uma operação de crédito, pauta-se na divisão do empreendimento pela conformação da sua base física. Nesta abordagem, a ênfase está na validação de custos e na rotina de (re)produzi-lo, ainda que o valor medido, transferido para o conceito de investimento, não viabilize uma renda compatível com a aplicação da massa de recursos necessária para reproduzir.

Nesse artigo, introduziu-se o conceito de valor de garantia, cujo processo de avaliação está apoiado no conceito de **valor da oportunidade de investimento**, na construção dos **cenários estressados de comportamento** e na marcação de **valor protegido sob o princípio do *value at risk***. Sob este enfoque, o valor do EBI é estimado com base na capacidade do empreendimento de geração de um fluxo de retorno, que é sempre aberto, mas satisfaz um padrão de rentabilidade e risco reconhecidos como adequados pela instituição financeira. Com isso, migrou-se de perspectiva: o valor do EBI não mais está (exclusivamente) na base instalada, mas no desempenho do negócio que ali se desenvolve, que é a raiz do valor do empreendimento, tendo a base instalada como âncora. Assim, o valor para garantia estimado reflete por quanto conviria para a instituição financeira receber o EBI em colateral e visa, sobretudo, reduzir o risco de exposição ao crédito do banco. Esta abordagem abre um novo horizonte para a estimativa de valor de EBIs vinculados em garantia.

Contudo, é importante observar que não se trata de uma base perfeita de avaliação, nem tampouco se pretende fornecer um valor de avaliação que seja para os credores o “Santo Graal” da proteção de operações de crédito de longo prazo. Assim como as demais abordagens de valor, esta também apresenta desvantagens, como a impossibilidade de divisão dos valores de seus componentes, haja vista que a estimativa de valor recai sobre a propriedade como um todo, inclusive de terrenos, edifícios, instalações, equipamentos, maquinário e bens móveis. Ademais, além dos conhecimentos específicos na área de engenharia de avaliações, requer, sobretudo, experiência e uma razoável compreensão de engenharia econômica por parte do avaliador, visto que se torna imprescindível projetar fluxos de caixa, inferir taxas de desconto, analisar riscos etc.

Ressalta-se, por fim, que empregar métodos mais detalhados, como o proposto neste artigo, é muito mais trabalhoso e exige cuidados muito maiores do que simplesmente replicar indicadores “prontos”, como o IG, mas só assim se garante a qualidade da informação. Todavia, a recomendação de cuidar para que o engenho matemático não ofusque a qualidade da base de dados de referência constitui outra advertência importante, pois não observá-la pode conduzir a instituição financeira ao erro. Cabe, portanto, ao avaliador não enveredar a decisão por caminhos cuja ilusão de um tratamento matemático mais sofisticado esconda a falta de qualidade dos sistemas empregados para análise do *rating*.

6.2 Utilidade do estudo

A atividade bancária, pela sua natureza específica, implica na exposição da instituição a diversos tipos de riscos. Assumir riscos está no cerne das atividades de uma instituição financeira.

Para Bessis (2010), o risco de crédito é o risco mais importante no setor bancário, estando associado à perda por ausência de pagamento (ou incumprimento do contrato) pela contraparte. Por esta razão, as instituições financeiras que concedem crédito a seus clientes exigem uma garantia para fazer face ao risco da operação.

É neste contexto que o sistema de *rating* desenvolvido neste artigo tem a sua principal aplicação: servir de subsídio para a tomada de decisão da instituição financeira no que tange à análise da concessão de crédito de operação colateralizada por um determinado EBI, sobretudo no que diz respeito ao risco de vinculação do referido empreendimento em garantia, em termos de margem de segurança do agente financiador em caso de inadimplência do tomador de recursos. Assim, o artigo aponta novos caminhos para o setor bancário, especialmente no que diz respeito à análise da alocação de recursos com base em garantias constituídas por EBIs.

Apesar do sistema de *rating* proposto não se destinar a classificação de risco de crédito de EBIs, o referido sistema de *rating* pode integrar o modelo de classificação de risco de crédito operacionalizado pelo banco em operações de crédito de longo prazo, como uma alternativa ao uso do IG.

Para além disso, mas ainda no âmbito das instituições financeiras, o sistema de *rating* pode ser utilizado para as seguintes finalidades:

[i] Adequar exigências de capital: conforme recomendado em Basileia I, II e III, os bancos que concedem financiamentos com maior risco necessitam ter maiores montantes de capital para salvaguardar a sua solvência e estabilidade econômica global. Aqui, o sistema de *rating* pode auxiliar na ponderação do capital composto por colaterais constituídos de EBIs;

[ii] Auxiliar no desenvolvimento de produtos com lastro em EBIs: a partir do sistema de *rating*, pode-se promover a conversão de empréstimos colateralizados por EBIs em ativos negociáveis no mercado de capitais (por exemplo: títulos garantidos por créditos hipotecários, tal como os Certificados de Recebíveis Imobiliários - CRI);

[iii] Servir de instrumento de validação indireta da estruturação da operação de crédito: o sistema de *rating* pode apreciar a adequabilidade (e promover um eventual ajuste) da estrutura de amortização, do prazo total e do período de carência, além da relação entre o valor do financiamento, saldo devedor e valor da garantia.

Adicionalmente, diante da lacuna literária e dada a inexistência de regulamentações específicas de órgãos de controle do setor bancário que tratem da classificação do risco de vinculação de EBIs em colateral, este artigo constitui um dos primeiros estudos sobre a temática e pode ser utilizada por órgãos de controle e fiscalização para fins de regulação e monitoramento do setor.

Da mesma forma, em face da inexistência de normas técnicas específicas que versem sobre a avaliação de EBIs para fins de garantia, o presente trabalho pode servir de base para contribuir com a discussão entre os profissionais de mercado, pesquisadores e acadêmicos, de forma a difundir a ferramenta proposta no meio técnico e empresarial.

6.3 Sugestões para novas pesquisas

Múltiplos desdobramentos podem ser derivados deste artigo, no sentido de melhorar a qualidade das decisões das instituições financeiras em operações de crédito colateralizadas por EBIs.

Uma primeira vertente seria adaptar e estender o presente estudo para outras condições elencadas de vinculação de EBIs em colateral, além daquela que fora considerada nesse artigo, em que se pressupôs o apoio financeiro ao tomador de recursos pelo sistema tradicional de financiamento bancário e presumiu-se que o EBI vinculado em colateral está em operação e não interfere no cálculo da capacidade de pagamento do devedor.

Ao considerar outras modalidades, faz-se necessário redefinir os fatores de risco associados ao EBI vinculado em garantia e relacionadas ao ambiente da operação de crédito e ambiente de contorno do empreendimento. Adicionalmente, torna-se imprescindível que as possíveis classificações de *rating*, por dimensão de risco, oriundas do cálculo dos parâmetros de risco ponderados pela matriz de *rating* sejam revisitadas, a fim de adequá-las à nova configuração de risco estabelecida, em termos de margem de segurança do agente financiador.

Uma segunda possibilidade de pesquisa compreende o estudo acerca da construção e formatação de cenários estressados de comportamento para fins de garantia. No presente trabalho, os cenários, propositadamente, foram apresentados e discutidos com níveis baixos de detalhamento, para que este texto pudesse se ater mais ao desenvolvimento do sistema de *rating* do que à mecânica de se construir as informações de base para a análise. Todavia, sabe-se que a classificação de *rating* está intrinsecamente relacionada com a qualidade do cenário no qual está fundamentada, sendo relevante a discussão sobre os critérios de construção das fronteiras de flutuação de cada uma das variáveis-chave.

Outra perspectiva de pesquisa futura decorre da própria limitação e da abrangência da metodologia empregada neste artigo. No presente estudo, os parâmetros de risco e as ponderações de pesos que compõem o sistema de *rating* foram definidos com base: [i] em entrevistas informais com *stakeholders* ligados a instituições financeiras, [ii] na experiência do autor desta pesquisa e [iii] em métrica empregada pela *Standard & Poor's Ratings Services* para a determinação da avaliação do risco da indústria bancária de um país. Esta formulação introduz um relativo grau de subjetividade no processo, razão pela qual é fundamental que a instituição financeira aceite e valide as premissas e hipóteses assumidas ao longo desta pesquisa, a fim de que o sistema de *rating* reflita a política de risco do banco.

Todavia, como alternativa ao procedimento metodológico empregado no presente artigo, pode-se promover, apoiado em técnicas como o Método Delphi²³ e o *Analytic Hierarchy Process (AHP)*²⁴, o julgamento, a hierarquização e a respectiva ponderação de pesos das possíveis classificações de *rating*, por dimensão de risco, oriundas do cálculo dos parâmetros de risco ponderados pela matriz de *rating*. O uso destas técnicas tende a resultar em uma maior convergência e consenso de opiniões, minimizando eventuais subjetividades discricionárias no processo de construção de um sistema de *rating*.

²³ Uma descrição detalhada do Método Delphi pode ser encontrada em Needham e de LOË (1990).

²⁴ Uma abordagem detalhada do Método *Analytic Hierarchy Process* pode ser encontrada em Saaty (1994, 2008).

BIBLIOGRAFIA

AMATO, F. B. **Arbitragem de valor**: uma rotina de análise para empreendimentos de base imobiliária. 2001. 110 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

AMATO, F. B.; MONETTI, E. **Arbitragem de valor**: conceitos para empreendimentos de base imobiliária. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/132. São Paulo: EPUSP, 2001.

APPRAISAL INSTITUTE. **The Appraisal of Real Estate**. 14^a ed. Chicago: Appraisal Institute, 2013. 847 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Avaliação de bens parte 4**: empreendimentos (NBR 14653-4). Rio de Janeiro, 2002. 16 p.

_____. **Avaliação de custos unitários de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios: procedimento (NBR 12721)**. Rio de Janeiro, 2006. 91p.

_____. **Avaliação de bens parte 2**: imóveis urbanos (NBR 14653-2). Rio de Janeiro, 2011. 54 p.

_____. **Avaliação de bens parte 1**: procedimentos gerais (NBR 14653-1). Rio de Janeiro, 2019. 27 p.

BENVENHO, A. C. **A Estimativa da taxa de desconto**. São Paulo: IBAPE, 2014. (Boletim Técnico do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, Btec – 2014/001. Disponível em: < <http://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2017/07/BTec-2014-001.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2017.

BETTS, R. M.; ELY, S. J. **Basic Real Estate Appraisal**, Mason: Thomson South-Western, 2005.

BLACKLEDGE, M. **Introducing property valuation**. Oxford: Routledge, 2009. 389 p.

BRASIL. Banco Central do Brasil. **Resolução nº 2682**, de 21 de dezembro de 1999. Dispõe sobre critérios de classificação das operações de crédito e regras para constituição de provisão para créditos de liquidação duvidosa. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/1999/pdf/res_2682_v2_L.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2017.

_____. Banco Central do Brasil. **Resolução nº 3.721**, de 30 de abril de 2009. Dispõe sobre a implementação de estrutura de gerenciamento do risco de crédito. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/normativo.asp?tipo=res&ano=2009&numero=3721>>. Acesso em: 12 jun. 2017.

BRUEGGEMAN, W. B.; FISHER, J. D. **Real estate finance and investment**. 14^a ed. Boston: Irwin, 2011. 760 p.

BRUNAUER, S. B. W. The mortgage lending value: prospects for development within Europe. **Journal of Property Investment & Finance**, vol. 25, Iss 6, p 542–578, 2007.

CAIRES, H. R. B. Técnicas especiais em avaliações. In: **Engenharia de Avaliações**, São Paulo: Pini, 2007. p. 727-822.

CROSBY, N.; FRENCH, N.; OUGHTON, M. Bank lending valuations on commercial property: does European mortgage lending value add anything to the process? **Journal of Property Investment & Finance**, vol. 18, Iss 1, p. 66-83, 2000.

D'AMATO, M.; ALONSO, N. R. P. **Imóveis urbanos**: avaliação de aluguéis. São Paulo: Liv. e Ed. Universitária de Direito, 2007. 309 p.

DAMODARAN, A. **Avaliação de empresas**. 2^a ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 464 p.

_____. **Gestão estratégica do risco**: uma referência para a tomada de riscos empresariais. Porto Alegre: Bookman, 2009. 384 p.

_____. **Investment valuation**: tools and techniques for determining the value of any asset. New Jersey: John Wiley & Sons, 2012. 992 p.

DANTAS, R. A. **Engenharia de avaliações**: uma introdução à metodologia científica. 3^a ed. São Paulo: Pini, 2012. 255 p.

FORTUNA, E. **Mercado financeiro**: produtos e serviços. 19^a ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2013. 1104 p.

GATTO, O. Engenharia econômica. In: **Engenharia de Avaliações**, São Paulo: Pini, 2007. p. 141-174.

HALES, P. Valuation for Mortgage Purposes: An Update. **Journal of Property Valuation and Investment**, vol. 10, Iss 2, p. 483-490, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA (IBAPE). **Avaliações para garantias**, São Paulo: Pini, 1983. 216 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO (IBAPE-SP). **Diretrizes básicas para avaliações em garantias bancárias**, São Paulo, 2017. 33 p.

INTERNATIONAL VALUATION STANDARDS COUNCIL (IVSC). **International Valuation Standards**. Norwick: Page Bross, 2013. 117 p.

JORION, P. **Value at risk: the new benchmark for managing financial risk**. New York: McGraw Hill, 2001.

METROPOLIS, N.; ULAM, S. The Monte Carlo method. **Journal of the American Statistical Association**, vol. 44, nº. 247, p. 335-341, 1949.

MONETTI, E. **Análise de riscos do investimento em shopping centers**. 1996. 261 p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

OLIVEIRA, A. M. B. D; GRANDISKI, P. Métodos científicos e a Engenharia de Avaliações. In: **Engenharia de Avaliações**, São Paulo: Pini, 2007. p. 230-296.

PAGOURTZI, E.; ASSIMAKOUPOLUS, V.; FRENCH, N. Real estate appraisal: a review of different valuation methods. **Journal of Property Investment & Finance**, vol. 21, Iss 4, p. 383-401, 2003.

PELEGRINO, J. C. A propósito do valor potencial – raízes, problemas e implicações. In: Instituto Brasileiro de Engenharia de Avaliações (IBAPE). **Avaliações para garantias**, São Paulo: Pini, 1983. p. 9-17.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia de conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos (guia PMBOK®)**. 5ª ed. Pennsylvania: Project Management Institute, 2013. 589 p.

ROCHA LIMA JUNIOR, J. **Análise de investimentos: princípios e técnicas para empreendimentos do setor da construção civil**. São Paulo: EPUSP, 1993. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PCC/06).

_____. **Fundos imobiliários: valor do portfólio**. São Paulo: EPUSP, 1994a. 60 p. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/127).

_____. **Arbitragem de valor de portfólios de base imobiliária**. São Paulo: EPUSP, 1994b. 47 p. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/132).

_____. **Arbitragem de valor de hotéis**. São Paulo: EPUSP, 2000. 55 p. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, BT/PCC/267).

_____. Análise de investimentos e valuation no mercado de edifícios de escritórios para locação: questões sobre a doutrina. **Real Estate Economia & Mercados**, vol. 2, nº 1, p. 43-85, 2005.

_____. **Uma rotina mais segura para valuation de empreendimentos de base imobiliária**. In: Conferência Internacional da LARES - Latin American Real Estate Society, 13ª, 2013, São Paulo. **Anais**. 22 p.

ROCHA LIMA JUNIOR, J.; MONETTI, E.; ALENCAR, C. T. **Real Estate: fundamentos para análise de investimentos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 440 p.

ROTTMANN, E. A análise de investimentos e a avaliação de propriedades imobiliárias. In: **Engenharia de Avaliações**, São Paulo: Pini, 2007. p. 705-726.

ROTTMANN, E.; ALMEIDA, S. W; IWASSAKI, M. **Proposta de metodologia para diagnóstico de mercado e sua inter-relação com o fator de comercialização, nos termos da nova norma de avaliação de imóveis urbanos NBR 14653-2**. In: Conferência Internacional da LARES - Latin American Real Estate Society, 4ª, 2004, São Paulo. **Anais**. 19 p.

ROYAL INSTITUTION OF CHARTERED SURVEYORS (RICS). **RICS Valuation: Professional Standards (The “Red Book”)**, Norwick: Page Bross, 2012. 128 p.

SAATY, T. L. How to make a decision: the analytic hierarchy process, **Interfaces**, vol. 24, nº. 6, pp.19-43, 1994.

_____. Decision making with the analytical hierarchy process. **International Journal of Services Sciences**, vol. 1, nº. 1, p. 83-98, 2008.

SANTOS, J. O. **Análise de Crédito**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2011. 322 p.

SECURATO, J. R. (org.). **Crédito: análise e avaliação do risco – pessoas físicas e jurídicas**. 2ª ed. São Paulo: Saint Paul Editora, 2012. 310 p.

TAKAOKA, M. V. **Método para rating de volatilidade dos indicadores da qualidade de valores mobiliários resultantes da securitização de empreendimentos de base imobiliária**. 2003. 271 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

TEIXEIRA, R.J. **Atribuição de valor utilizando cenários probabilísticos**. 1999. 191p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

TOGNETTI, G. C. **Análise de valor de emissão da cota de fundos de investimento imobiliário com empreendimentos de base imobiliária com renda comprometida**. 2013. 93 p. Monografia (MBA em Economia Setorial e Mercados, com ênfase em Real Estate) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

VERBAND DEUTSCHER PFANDBRIEFBANKEN (VDP) - Association of German Pfandbrief Banks. **Regulation on the Determination of the Mortgage Lending Values of Properties in accordance with § 16 pars. 1 and 2 of the Pfandbrief Act**. Berlin: VDP, p. 44-61, 2006. Disponível em: <[https://www.pfandbrief.de/cms/_internet.nsf/0/C47BEF2F7CE7B537C1257A6B003EE036/\\$FILE/BelWertV_englisch.pdf?OpenElement](https://www.pfandbrief.de/cms/_internet.nsf/0/C47BEF2F7CE7B537C1257A6B003EE036/$FILE/BelWertV_englisch.pdf?OpenElement)>. Acesso em: 18 nov. 2017.

WESSELINK, G. J. **The mortgage lending value: a critical analysis**. 2015. 51 p. Dissertação (Mestrado) - Amsterdam School of Real Estate, Amsterdam.

APÊNDICE A - Fluxo de caixa projetado do protótipo de referência

ANO	RECEITAS			DESPESAS E IMPOSTOS					RESULTADO			
	Preço de locação (R\$/m ²)	Tx. ocup.	ROB	Comissão de aluguel	Cond. + IPTU	Adm.	Inadimp.	Impostos	ROP	Perdas. Inflac.	FRA	RODi
5		80%										
6	84,92	73%	9.870.530	0	19,75	5,6%	9,0%	1.410.188	7.568.331	259.123	345.469	6.963.739
7	79,97	69%	8.788.500	252.148	20,68	6,6%	8,5%	1.252.969	6.534.898	223.498	307.597	6.003.802
8	86,71	79%	10.882.812	88.723	21,60	5,9%	9,7%	1.557.273	8.183.864	282.465	380.898	7.520.501
9	80,37	65%	8.330.228	0	20,21	6,6%	13,5%	1.186.382	6.016.046	203.824	291.558	5.520.664
10	86,92	75%	10.406.073	325.262	19,87	6,1%	12,3%	1.488.002	7.316.477	274.489	364.213	6.677.776
11	86,59	64%	8.885.621	0	19,64	5,9%	13,8%	1.267.081	6.395.144	221.391	310.997	5.862.756
12	82,73	60%	7.944.475	0	23,17	5,5%	13,6%	1.130.332	5.736.104	196.226	278.057	5.261.822
13	85,19	74%	10.088.074	311.876	18,57	6,6%	12,7%	1.441.797	7.055.721	242.568	353.083	6.460.070
14	86,07	74%	10.124.589	0	21,76	6,1%	13,1%	1.447.103	7.355.307	249.035	354.361	6.751.912
15	81,86	74%	9.614.882	0	21,30	6,4%	14,2%	1.373.042	6.874.151	234.177	336.521	6.303.453
16	81,96	69%	8.976.698	128.343	19,55	6,5%	9,7%	1.280.314	6.700.711	218.105	314.184	6.168.422
17	84,56	72%	9.687.622	25.502	20,42	5,6%	12,3%	1.383.611	7.085.745	238.856	339.067	6.507.822
18	86,21	60%	8.313.205	0	20,68	5,9%	14,2%	1.183.909	5.944.921	200.744	290.962	5.453.215
19	84,96	75%	10.155.227	158.440	19,52	5,8%	9,4%	1.451.554	7.589.783	240.494	355.433	6.993.856
20	87,22	66%	9.242.706	0	19,24	6,2%	12,6%	1.318.965	6.762.808	208.939	323.495	6.230.374
21	83,94	69%	9.306.061	23.772	19,48	6,3%	12,9%	1.328.171	6.754.514	206.004	325.712	6.222.798
22	89,15	68%	9.673.803	274.043	18,85	5,7%	8,1%	1.381.604	7.233.158	233.714	338.583	6.660.861
.												
.												
.												
39	87,60	72%	10.072.959	22.195	20,07	5,9%	10,2%	1.439.601	7.581.428	240.426	352.554	6.988.449
40	81,98	77%	10.068.910	161.427	22,37	6,5%	14,6%	1.439.013	6.996.364	218.302	352.412	6.425.650

