

SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO EM EMPREENDIMENTOS COM VIÉS AO APRIMORAMENTO NO ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS

1. RESUMO:

Este trabalho apresenta uma proposta de aprimoramento no acompanhamento técnico de empreendimentos. A partir da análise de fatores relacionados ao terreno, à construtora e ao projeto, propõe-se a criação de uma ferramenta de classificação de risco que orienta a jornada de acompanhamento das obras. O objetivo é reduzir a incidência de obras paralisadas e os impactos negativos decorrentes, como atrasos na entrega e aumento de custos. A metodologia contempla critérios técnicos objetivos e a construção de um banco de dados para suporte à tomada de decisão. Os resultados esperados incluem maior eficiência na gestão dos empreendimentos, melhor alocação de recursos humanos e maior segurança na execução das obras.

2. OBJETIVO:

Aprimorar o processo de acompanhamento técnico das obras habitacionais por meio da criação de uma metodologia que utiliza uma classificação de risco obtida a partir de ferramenta computacional, direcionando os esforços da equipe técnica local para os empreendimentos com maior grau de complexidade e contribuindo para a redução de intercorrências durante o andamento das obras.

3. JUSTIFICATIVA

A criação de uma metodologia baseada em um sistema automatizado de avaliação de risco em obras civis representa um avanço significativo para o setor com otimização do tempo gasto pelos profissionais na análise das propostas. Ela oferece maior confiabilidade técnica, reduz a subjetividade das análises e possibilita uma gestão mais eficiente do ciclo de vida dos empreendimentos.

Ao permitir a comparação padronizada entre diferentes propostas de construção, o sistema contribui para melhorar a tomada de decisão da equipe técnica envolvida, buscando mitigar os riscos envolvidos.

A automação do processo de vistoria, ajustando sua frequência conforme o risco da obra, permite também a alocação inteligente de recursos humanos e financeiros, evitando desperdícios e fortalecendo a segurança e a qualidade das construções entregues.

4. PARTICIPANTES

Técnicos do quadro, engenheiros ou arquitetos, responsáveis pela análise e acompanhamento de obras na CAIXA, gestores, empresas credenciadas, construtoras e beneficiários dos empreendimentos.

5. DESCRIÇÃO DO PROJETO

5.1. Introdução

O risco, dentro do contexto geral da engenharia, pode ser entendido como a probabilidade de ocorrência de um evento que comprometa o desempenho, o custo ou o prazo de uma obra. Os riscos podem estar associados aos seguintes fatores:

- a. Riscos técnicos – falhas de projeto, incompatibilidades estruturais, erros de dimensionamento ou execução.
- b. Riscos ambientais – condições inadequadas do terreno, impacto de chuvas, deslizamentos ou instabilidade geotécnica.
- c. Riscos financeiros – aumento de custos por imprevistos, fatos supervenientes ou má gestão de contratos.
- d. Riscos operacionais – baixa produtividade, falhas de comunicação entre equipes e fornecedores, falta de mão de obra na região e especializada causando retrabalhos;

Para a CAIXA, o maior agente financeiro de programas habitacionais no Brasil, se os riscos não forem bem avaliados ou as garantias forem insuficientes, muitos prejuízos podem ser causados como:

- a. Inadimplência, caso o tomador de crédito não conclua a obra ou não conclua o pagamento do financiamento, podendo dificultar na recuperação do valor investido;
- b. Obras paralisadas ou inacabadas por falta de planejamento adequado ou outras intercorrências, como falta de qualidade dos serviços executados, gerando prejuízos financeiros e sociais;
- c. Desvalorização do imóvel como garantia, quando perde valor ou quando tem baixa liquidez, podendo prejudicar a recuperação do valor financiado;
- d. Risco Reputacional, quando a imagem da instituição é afetada por má execução de projeto, ou quando o empreendimento causa um impacto social negativo, principalmente nos programas sociais;
- e. Riscos jurídicos, quando são enfrentados problemas com mutuários, empreiteiros das obras, ou outros órgãos, podendo gerar longos processos com alto custo para o banco.

A partir de reuniões realizadas na GIHAB/RJ para tratar casos críticos, que embora representem uma parcela reduzida da carteira, demandam elevado esforço técnico, identificou-se que muitos dos problemas poderiam ser mitigados com uma análise mais criteriosa e um acompanhamento direcionado desde as fases iniciais.

Quando uma obra é avaliada previamente, considerando a natureza do terreno, o tipo de projeto, o conhecimento prévio e histórico da construtora, é possível antecipar problemas e adotar medidas preventivas. O sistema proposto baseia-se exatamente nessa lógica: avaliar os pontos críticos da vida de um projeto para que a atuação do corpo técnico seja mais assertiva durante a execução da obra e mais atuante nos momentos pré-determinados.

Assim, foi desenvolvida uma ferramenta capaz de classificar as propostas conforme seu grau de complexidade, orientando o tratamento técnico com diretrizes específicas desde a análise documental até a fase de execução das obras.

5.2. VISÃO GERAL

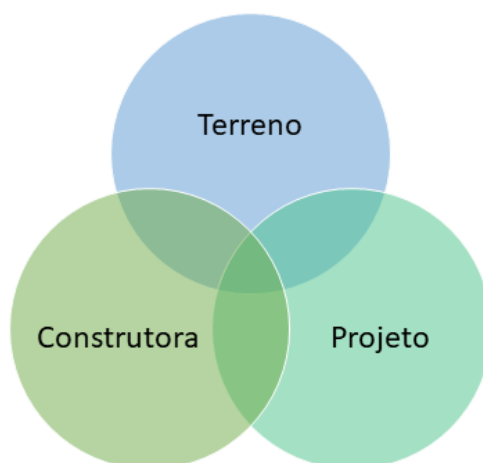
O sistema proposto foi concebido para atuar como uma ferramenta de apoio no nível de acompanhamento do corpo técnico da CAIXA aos empreendimentos de construção civil. Seu objetivo é avaliar automaticamente propostas de obras, considerando critérios técnicos e gerar uma nota técnica de risco e eficácia, capaz de orientar gestores quanto à viabilidade da construção e ao tipo de acompanhamento que ela exigirá ao longo da execução.

Esses dados são salvos e dão input à uma fórmula que gera a nota, resultando em um índice final que classifica a proposta em níveis de risco (muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto).

Com base nessa nota, o sistema define a periodicidade ideal de vistorias técnicas com foco na qualidade e gera relatórios automáticos de acompanhamento, indicando pedidos específicos para determinadas fases da execução da obra, de acordo com a especificidade e complexidade de cada proposta.

5.3. ESTRUTURA CONCEITUAL

A estrutura da metodologia de avaliação de riscos está dividida em três grandes eixos de análise:



I. Análise do Terreno:

Esta etapa tem início a partir da elaboração ou recebimento do Laudo de Vistoria Territorial (LVT), documento que permite a avaliação de fatores geotécnicos, ambientais e urbanísticos do local onde o empreendimento será construído.

A análise considera elementos fundamentais para a caracterização do terreno, incluindo:

- Tipo de solo e sua capacidade de suporte;
- Histórico de movimentação de terra e intervenções anteriores;
- Zoneamento urbano;
- Possibilidade de contaminação do solo;
- Riscos de alagamento e condições de drenagem;
- Proximidade de encostas e estabilidade do terreno.

Toda análise baseada nos documentos técnicos enviados pela construtora conforme solicitações feitas pelo corpo técnico da CAIXA de acordo com a necessidade de cada tipo de terreno;

II. Análise do Projeto:

Consiste na avaliação das características técnicas e arquitetônicas do empreendimento, considerando a complexidade da construção, a adequação ao terreno e o nível de inovação tecnológica.

São observados os seguintes aspectos:

- Experiência da construtora com a tipologia da edificação;
- Presença de subsolo na edificação e nível d'água do terreno;
- Consideração do afastamento das edificações em relação a taludes e estruturas de contenção.

III. Análise da Construtora:

Compreende a avaliação do histórico de execução da empresa proponente, incluindo prazos médios de entrega, cumprimento de normas técnicas, incidentes anteriores e índice de satisfação de clientes.

Os principais pontos observados incluem:

- Classificação da construtora com base em seu histórico de atuação;
- Identificação de empreendimentos anteriores realizados com a Caixa;
- Registro de problemas ou não conformidades em obras anteriores.

Nesta etapa também é agendada uma reunião, preferencialmente de modo presencial, para conhecer os representantes da construtora, ouvir sobre o produto, conversar sobre o valor de venda proposto para as unidades, sanar dúvidas sobre o projeto e entender em que estágio de estudos a construtora está sobre o terreno.

As informações referentes a esses três eixos, quando inseridas no sistema computacional desenvolvido, geram subnotas individuais, que são combinadas por meio de um algoritmo de ponderação para determinar o índice final de risco e eficácia do empreendimento.

5.2. FERRAMENTA DIGITAL

5.2.1. FLUXO OPERACIONAL

O funcionamento do sistema desenvolvido segue um fluxo simples e intuitivo:

a. Entrada de Dados:

O usuário cadastra a proposta de construção informando os dados do terreno, do projeto e da construtora.

b. Processamento Analítico:

Os módulos de avaliação aplicam fórmulas e critérios de risco, analisando cada variável de forma independente.

c. Geração da Nota Técnica:

Após o cálculo, o sistema apresenta uma classificação de risco e orientações de acompanhamento específicas.

d. Definição do Plano de Acompanhamento:

Com base na nota, o sistema define automaticamente uma proposta de frequência de vistorias pelo quadro técnico: mensal, de 15 em 15 dias, conforme cronograma, durante a execução de um serviço específico ou na mesma periodicidade indicada em normativo para as vistorias com emissão de RAE... (com exceção da inicial e final que são obrigatórias por normativo).

e. Emissão de Relatórios (funcionalidade a ser implementada):

Os relatórios ficam registrados no próprio sistema, estando disponível para qualquer usuário que queira consultar, servindo também como suporte para possíveis auditorias.

5.2.2. FUNCIONALIDADES PRINCIPAIS

Entre suas principais funcionalidades, destacam-se:

- Cálculo automático de risco e eficácia: com base em critérios técnicos predefinidos.
- Classificação inteligente de empreendimentos: atribuindo níveis de risco (muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto).
- Recomendações automáticas de acompanhamento técnico: definindo a periodicidade ideal de vistorias.

Funcionalidades em desenvolvimento:

- Geração de relatórios analíticos: com gráficos, índices comparativos e diagnósticos detalhados, com ideias de aprimoramento para fazer link em sistemas como o Power Bi.
- Integração com bases públicas e privadas: como registros de geotecnia, histórico de obras, dados de zoneamento urbano, listas públicas de áreas contaminadas, base do INEA.

5.2.3. ESTRUTURA DO SISTEMA

A sistemática de avaliação e classificação de risco de empreendimentos foi desenvolvida em uma planilha Excel com suporte de macros em VBA com objetivo de fornecer uma ferramenta ágil, objetiva e parametrizada para apoiar decisões técnicas com base em critérios pré-estabelecidos.

O sistema é dividido em etapas:

I. Input Inicial

Assim que o técnico responsável receber a demanda no Conecta, ele insere os dados básicos da demanda, já para ficar registrado no banco de dados que este projeto está em atendimento.

- Nome do empreendimento
- Código APF
- Número da pré-contratação (SIOPI)
- Nome da construtora

Essas informações são registradas em uma interface simplificada, que aciona o fluxo de avaliação técnica.

II. Avaliação Técnica

Cada um dos três principais fatores considerados na avaliação — terreno, projeto e construtora — recebe uma pontuação com base nas respostas fornecidas às questões apresentadas no sistema. Esses fatores são ponderados de forma específica, contribuindo com pesos distintos para a composição da nota final.

O sistema de pontuação segue o seguinte critério:

- a. Avaliação da Construtora (Peso: 40%):

- Pré-avaliação: Lista de classificação das construtoras, armazenada em banco de dados interno, em letras (A, B, C, D e E), sendo “A” a melhor classificação e “E” o pior caso, baseado no olhar do corpo técnico para a construtora de forma geral (planejamento de obra, cronograma, qualidade da obra, projetos, documentos...).
 - Primeira obra com a CAIXA?
 - Sim: 2 pontos
 - Desconheço: 1 ponto
 - Não: 0 pontos
 - Histórico de problemas em outras obras?
 - Sim: 2 pontos
 - Desconheço: 1 ponto
 - Não: 0 pontos
- A pontuação é normalizada por regra de três e representa 40% da nota total.

ABA para avaliar o LVT

Selecione o LVT (nome + SIOPI): Monitor:

Nome do empreendimento + nº cadastrado no SIOPI Nome do técnico responsável

ESCALA: RISCO MÉDIO

Risco que será atualizado à medida que as perguntas são respondidas.

1.CONSTRUTORA:

Construtora (tabela de classificação):

Primeira Obra com a Caixa? Sim Não

Registro de problemas em outras obras? Desconheço

Classificação já pré definida de acordo com Banco de dados realizado em conjunto com participação de todos

b. Avaliação do Terreno (Peso: 40%)

Composta por até 17 perguntas, algumas condicionais (habilitadas conforme respostas anteriores). Todas são de resposta Sim/Não, com exceção de uma que inclui “Desconheço”.

Exemplos de perguntas:

- O terreno está abaixo do greide da via?
 - Se sim: habilita pergunta: A construtora sabe informar como será tratado o terreno com relação a terraplenagem?
 - Se sim: habilita pergunta: Como será a concepção de drenagem?
- Há corpo hídrico próximo?
 - Se sim: habilita pergunta: A construtora apresentou estudo hidrológico indicando o nível de cheia do curso d’água?
- O terreno apresenta talwegues ou nascentes?
 - Se sim: habilita pergunta: “A construtora tem conhecimento da presença de talwegue ou nascente no terreno? Irá edificar sobre?” (É vedada a aprovação de empreendimentos cuja proposta preveja implantação em talwegues, sobre nascentes ou em regiões onde se verifiquem afloramentos de água)
- Há obras já executadas?

- Se sim: habilita pergunta: “A construtora possui estudos/laudo sobre a estabilidade e conservação da estrutura existente?”
- Há talude representativo?
 - Se sim: habilita pergunta: “A construtora tem conhecimento sobre a estabilidade ou necessidade de contenção destes taludes?”
- Há histórico de alagamento?
 - Se sim: habilita quatro perguntas adicionais: “A construtora tem conhecimento sobre alagamento no terreno?”; “Estudos prévios de drenagem?”; “Sabe se terá necessidade de execução prévia das redes de drenagem?” e; “O terreno sofrerá elevação de cota?”
- Há percepção de baixa capacidade de suporte?
 - Se sim: pergunta sobre sondagens: “A construtora já possui sondagens do terreno?”
 - Se sim: “Já foi especificado o tipo de fundação? Tem coerência com o perfil do solo?”

Cada resposta positiva soma 1 ponto. A pontuação é convertida proporcionalmente para representar 40% da nota total.

2.TERRENO:	
O terreno está abaixo/acima do greide da via?	<input type="text" value="Sim"/>
A construtora sabe informar como será tratado o terreno ou como sera a concepção de drenagem?	<input type="text"/>
Há corpo hídrico próximo ao terreno?	<input type="text" value="Sim"/>
A construtora tem conhecimento do nível de cheia do curso d'água?	<input type="text"/>
O empreendimento está locado em um talvegue?	<input type="text" value="Sim"/>
A construtora tem conhecimento da presença de talvegue no terreno? Irá edificar sobre?	<input type="text"/>
Há obras já executadas antes de iniciar o acompanhamento?	<input type="text" value="Sim"/>
A construtora possui estudos sobre a estabilidade e conservação da estrutura existente?	<input type="text"/>
Há presença de talude representativo (Ex: > 4m) (Ex: >60°)?	<input type="text" value="Sim"/>
A construtora tem conhecimento sobre a estabilidade ou necessidade de contenção destes taludes?	<input type="text"/>
Há histórico\observação de alagamento no terreno e região?	<input type="text" value="Sim"/>
A construtora tem conhecimento sobre alagamento no terreno?	<input type="text"/>
Estudos prévios de drenagem?	<input type="text"/>
Sabe se terá necessidade de execução prévia das redes de drenagem?	<input type="text"/>
O terreno sofrerá elevação de cota?	<input type="text"/>
Há percepção de baixa capacidade de suporte do solo?	<input type="text" value="Sim"/>
A construtora já possui sondagens do terreno?	<input type="text"/>

c. Avaliação do Projeto (Peso: 20%)

Composta por 3 perguntas:

- A construtora tem habilidade com a tipologia da edificação?
- A edificação possui subsolo?
- Está sendo considerado o afastamento de taludes e contenções?

Cada resposta positiva soma 1 ponto. A pontuação é convertida proporcionalmente para representar 20% da nota total.

PROJETO:

A construtora tem habilidade com a tipologia da edificação (casas / prédios)?

A edificação possui subsolo?

A construtora está levando em consideração o afastamento das edificações à taludes e contenções?

III. Classificação Final de Risco

A nota final é calculada com base na soma ponderada dos três pilares:

- Construtora: 40%
- Terreno: 40%
- Projeto: 20%

A nota final varia de 0 a 100 e é classificada conforme a seguinte escala:

Faixa de Pontuação	Classificação de Risco
0 a 20	Muito Baixo
21 a 40	Baixo
41 a 60	Médio
61 a 80	Alto
81 a 100	Muito Alto

Após conclusão da nota final, as informações são registradas automaticamente no banco de dados do sistema. Dependendo do nível de complexidade da proposta, o técnico responsável pela análise poderá acionar o comitê técnico, composto no mínimo de 1 gestor, podendo ser o coordenador ou supervisor, mais o gerente, para uma reunião prévia com a construtora antes do início das obras, para informar sobre os procedimentos de acompanhamento e orientações necessárias.

IV. Proposta de frequência de acompanhamento da obra:

Após o recebimento da nota final da proposta, é emitido um relatório diagnóstico que define a estratégia de acompanhamento da obra. Essa jornada é determinada não apenas pela nota final, mas também por critérios técnicos específicos relacionados às características do empreendimento.

- Mensal: Obras classificadas com risco muito alto.
- Quinzenal: Obras que exigem acompanhamento próximo em fases críticas, como

serviços significativos de compactação de aterro, contenções específicas e obras vinculadas ao programa FAR.

- Conforme cronograma: Acompanhamento alinhado ao planejamento da obra para fases específicas.

V. Critérios Técnicos Adicionais

Além da nota final, o acompanhamento considera respostas a perguntas técnicas específicas, como:

- Obras com geotecnia relevante (taludes, aterros, contenções):
 - Devem contar com visitas periódicas de empresa credenciada especializada.
 - Para liberação da parcela referente à geotecnia, é obrigatória a apresentação de: Ensaio de compactação (aterros) com manifestação do responsável técnico da construtora sobre os resultados; Parecer geotécnico (contenções).
- Fundação com solo de comportamento complexo:
 - A fase de fundação deve ser acompanhada com maior periodicidade por engenheiro especialista.
- Empreendimentos com dúvidas quanto à cota de alagamento ou drenagem:
 - O projeto de drenagem deve ser enviado previamente para análise por empresa especializada em hidrologia, com emissão de parecer técnico antes do início da obra.
- Primeira obra da construtora ou histórico de não conformidades:
 - Deve-se evitar a liberação por PLS, priorizando inspeções presenciais e comprovações técnicas.

A sistemática proposta permite uma avaliação rápida, objetiva e parametrizada, com foco na agilidade do processo decisório. O uso de VBA garante automação, controle de fluxo e habilitação condicional de perguntas, tornando o formulário dinâmico e eficiente.

5.3. IMPACTOS E RESULTADOS

A adoção do sistema traz ganhos diretos e mensuráveis, tanto do ponto de vista técnico quanto operacional:

- Maior confiabilidade nas decisões: por meio de avaliações baseadas em dados e critérios objetivos;
- Redução de riscos financeiros e operacionais: identificando problemas potenciais antes da execução;
- Padronização de processos: tornando as análises comparáveis entre diferentes empreendimentos;
- Agilidade e eficiência: automatizando tarefas de cálculo e emissão de relatórios;
- Transparência e rastreabilidade: todas as etapas ficam registradas e auditáveis;
- Melhor uso dos recursos de monitoramento: direcionando equipes conforme o nível real de risco de cada obra.

A metodologia de avaliação de riscos baseada no sistema computacional foi pensada para subsidiar os engenheiros e arquitetos da Caixa no acompanhamento próximo aos empreendimentos com maior grau de complexidade, também pode ser apresentado em

eventuais auditorias para demonstrar o tratamento que foi dado a cada tipo de empreendimento analisado com base em dados objetivos.

Dessa forma, o sistema não é apenas uma ferramenta de análise técnica, mas um instrumento estratégico de gestão e governança, que agrega valor a todos os agentes envolvidos no ciclo de vida de um empreendimento. Otimiza o tempo do profissional do quadro técnico, fazendo com que priorize o acompanhamento das obras com maior potencial de risco.