

## **ChatGPT X DeepSeek X Copilot: Um passo a passo comparativo do uso da IA no auxílio do cálculo de Ordem de Serviços de engenharia**

## Resumo

O cálculo de Ordens de Serviço (OS) é uma necessidade diária para os profissionais técnicos da CAIXA, especialmente após a publicação do Edital de Credenciamento CR0244/2024, que trouxe novas interpretações e particularidades na remuneração de atividades. Alinhado à transformação digital, o uso de ferramentas corporativas apoiadas por soluções desenvolvidas com o auxílio de Inteligência Artificial (IA) Generativa surge como uma alternativa promissora para engenheiros e arquitetos com conhecimentos básicos dessas tecnologias, sem a pretensão de se tornarem programadores. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver uma função simplificada e única para o cálculo de OS, utilizando programas de IA como suporte nesse processo. Todo o percurso de desenvolvimento foi registrado, detalhando os passos adotados para alcançar o resultado. Além de compartilhar essa abordagem com engenheiros, arquitetos e demais profissionais da CAIXA, o estudo demonstra que é possível atingir o objetivo sem conhecimentos específicos em programação, utilizando apenas *chatbots* amplamente acessíveis. Os resultados obtidos evidenciam o potencial dessas ferramentas como apoio e complemento às atividades do corpo técnico.

## Sumário

1. OBJETIVO .....	4
2. PARTICIPANTES .....	5
3. EXPOSIÇÃO DO PROCESSO .....	5
a. Delimitações de uso. ....	5
b. Etapa 1 - O cálculo da OS com auxílio do Excel (antes do auxílio da IA (Inteligência Artificial)). ....	7
i. Etapa 1 - 1º passo de cálculo (Coluna “Atividade”, Tamanho do Empreendimento). 7	
ii. Etapa 1 - 2º passo de cálculo (Coluna “Objeto do Serviço”, Tipo de empreendimento). ....	8
iii. Etapa 1 - 3º passo de cálculo (Coluna “Valor de Remuneração (VR)). ....	8
c. Etapa 2 - Utilização da IA para criar, através da descrição do edital, cálculo do valor da OS. ....	10
d. Etapa 3 – Unificação da fórmula em célula única no Excel com auxílio da IA ...	11
4. IMPACTOS E RESULTADOS.....	13
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	14

## 1. OBJETIVO

O cálculo de Ordens de Serviço (OS) constitui uma atividade rotineira e essencial para os profissionais técnicos da CAIXA. Com a publicação do Edital de Credenciamento CR0244/2024, surgiram novas interpretações e particularidades relacionadas à remuneração de atividades, exigindo precisão e agilidade nos processos de cálculo.

Paralelamente, a transformação digital tem impulsionado o uso de ferramentas corporativas integradas a soluções baseadas em Inteligência Artificial (IA), especialmente a IA Generativa. Com o uso desta tecnologia, engenheiros e arquitetos, mesmo sem formação em programação, podem se beneficiar de recursos avançados para otimizar suas atividades.

São atribuições do gestor técnico/comitê técnico da unidade a uniformização da atuação da equipe sob gestão da unidade (CEHAN/CIHAR, GIHAB/REHAB) para que manifestações da unidade sejam *“pertinentes, coerentes, padronizadas e alinhadas com as orientações dos gestores da SUHAB e da VIHAB”* (CAIXA, 2025). No âmbito da GIGOV/REGOV, compete a estas unidades, nas atividades sob sua atuação, *“garantir a padronização, qualidade técnica e conformidade com as orientações técnicas vigentes”* (CAIXA, 2025).

Especificamente no âmbito da área de engenharia, a Gestão de Operações consiste na condução de atividades de engenharia e arquitetura nos serviços da área de habitação, compreendendo a administração das atividades técnicas, caracterizando-se pela responsabilidade e execução dos contratos (CAIXA, 2024).

Na atividade diária das unidades técnicas, a demanda de serviço de terceiros representa um significativo empenho de recursos financeiros da empresa, tornando-se essencial a gestão dos custos e acompanhamento de serviços conforme diretrizes relacionadas.

O advento do mais recente Edital de Credenciamento, CR0244/2024, publicado no Diário Oficial da União – DOU, o ANEXO I – TERMO DE REFERÊNCIA e demais anexos, trouxe diversas alterações na forma de cálculo e composição de custos na demanda de serviços. Além da inclusão da variável “número de Bloco do empreendimento”, o conceito introduzido de “unidades efetivamente vistoriadas” apresenta um novo paradigma no trabalho de demandas das equipes técnicas e um desafio para a uniformidade deste trabalho nas diversas regiões do Brasil.

Uma realidade em diversas unidades da CAIXA no Brasil, e valendo-se de funcionalidades disponibilizadas por ferramentas corporativas (Microsoft Excel/Microsoft Power BI), o cálculo de OS geralmente é realizado por cálculos manuais ou com o uso de planilhas/colunas auxiliares, conforme expertise do corpo técnico local.

Este artigo tem como objetivo desenvolver uma função simplificada e única para o cálculo de OS, utilizando ferramentas de IA Generativa como suporte. Busca-se demonstrar que, mesmo sem conhecimentos específicos em programação, é possível alcançar resultados eficazes por meio do uso de *chatbots* amplamente acessíveis.

Objetivo complementar é a divulgação detalhada do uso das ferramentas ChatGPT, Microsoft Copilot, DeepSeek e Microsoft Excel, de forma a disseminar conhecimento de uso destas ferramentas e fomentar discussões acerca da amplificação deste uso.

## 2. PARTICIPANTES

Os principais envolvidos e beneficiados pelo processo são o corpo de funcionários da CAIXA que trabalham com a demanda e monitoramento de OS (Ordem de Serviço) de empresas credenciadas.

São participantes e beneficiados da solução as empresas credenciadas, que passam a usufruir de maior previsibilidade do cálculo da remuneração constante em edital, sendo contempladas com uma abordagem constante, transparente e equilibrada na consideração do cálculo elaborado por diversos profissionais demandantes de serviços similares.

## 3. EXPOSIÇÃO DO PROCESSO

A abordagem adotada baseia-se na utilização de assistentes virtuais com IA Generativa para estruturar e automatizar o cálculo de OS. O processo foi documentado em etapas, desde a concepção da lógica até a validação dos resultados, com foco na acessibilidade e aplicabilidade para profissionais técnicos da CAIXA.

As ferramentas utilizadas foram selecionadas com base em critérios de disponibilidade pública, facilidade de uso e capacidade de interpretação de comandos em linguagem natural. A interação com os *chatbots* permitiu a construção de fórmulas e rotinas que atendem às exigências do Edital CR0244/2024.

ChatGPT, Copilot e DeepSeek são *chatbots* (originalmente “*chatterBots*”, “*robôs de conversa*” em tradução livre) que utilizam Inteligência Artificial Generativa.

O ChatGPT foi desenvolvido pela empresa estadunidense OpenAI, o Copilot (Microsoft Copilot) é uma extensão do modelo de linguagem do GPT-4 da OpenAI, foi desenvolvido pela empresa estadunidense Microsoft e o DeepSeek foi desenvolvido pela empresa chinesa *Hangzhou DeepSeek Artificial Intelligence Co., Ltd.*

Para o presente trabalho, o comparativo entre as diferentes versões de softwares (ChatGPT, Copilot e DeepSeek) está restrito às questões relacionadas aos limites do problema proposto aos programas, restrito às versões utilizadas, não devendo ser extrapolado como um comparativo entre as soluções disponíveis.

Para interlocução de dados entre programas (importação e exportação dos prompts/fórmulas) foi utilizado o Bloco de Notas. Os programas utilizados (ChatGPT, e DeepSeek) foram acessados por dispositivo celular móvel e foram obtidos de forma gratuita na plataforma iOS<sup>1</sup>. A versão utilizada do Copilot foi a disponibilizada no pacote Office corporativo.

### a. Delimitações de uso.

Uma primeira delimitação do cálculo provém da orientação normativa, que recomenda, em empreendimentos com número de unidades igual ou inferior a 50 UHs (Unidades Habitacionais), a vistoria de até 75% das UHs, 50% das UHs em empreendimentos com número de unidades entre 51 e 200 e até 25% das UHs em quando o número de unidades for igual ou superior a 201 UHs (CAIXA, 2025).

---

<sup>1</sup> Sistema Operacional móvel da Apple, usado no iPhone. As ferramentas utilizadas foram acessadas por telefones portáteis após importação/exportação do prompt de textos importados e exportados por e-mail.

Esta delimitação prevista no normativo causa dois impactos logo de início. O primeiro deles é a simplificação do cálculo, pois a variável “unidades efetivamente vistoriadas” passa a ser dependente exclusivamente do número de unidades do empreendimento. O segundo impacto é quanto a delimitação do cálculo. O histórico de acompanhamento de obras no território nacional apresenta baixo número de empreendimentos com mais de 801 UHs e, seguindo a recomendação normativa, o percentual de unidades internamente vistoriadas dificilmente superaria o número de 201 UHs.

Note-se que este segundo impacto nos apresenta uma limitação no uso da fórmula, não devendo se confundir com a impossibilidade de amplificar amostrar segundo as regras do edital.

O fluxo para cálculo proposto é representado na Figura 1. Na etapa 1 foram feitos os cálculos do VR (Valor de Remuneração) da OS com o auxílio do Excel, utilizando células auxiliares para o cálculo. Na etapa 2 foi testada a criação de fórmula a partir da leitura direta do edital, com o auxílio das ferramentas ChatGPT, Copilot e DeepSeek. Na etapa 3 foi desenvolvida a otimização do cálculo de OS, com o auxílio das ferramentas ChatGPT e DeepSeek.

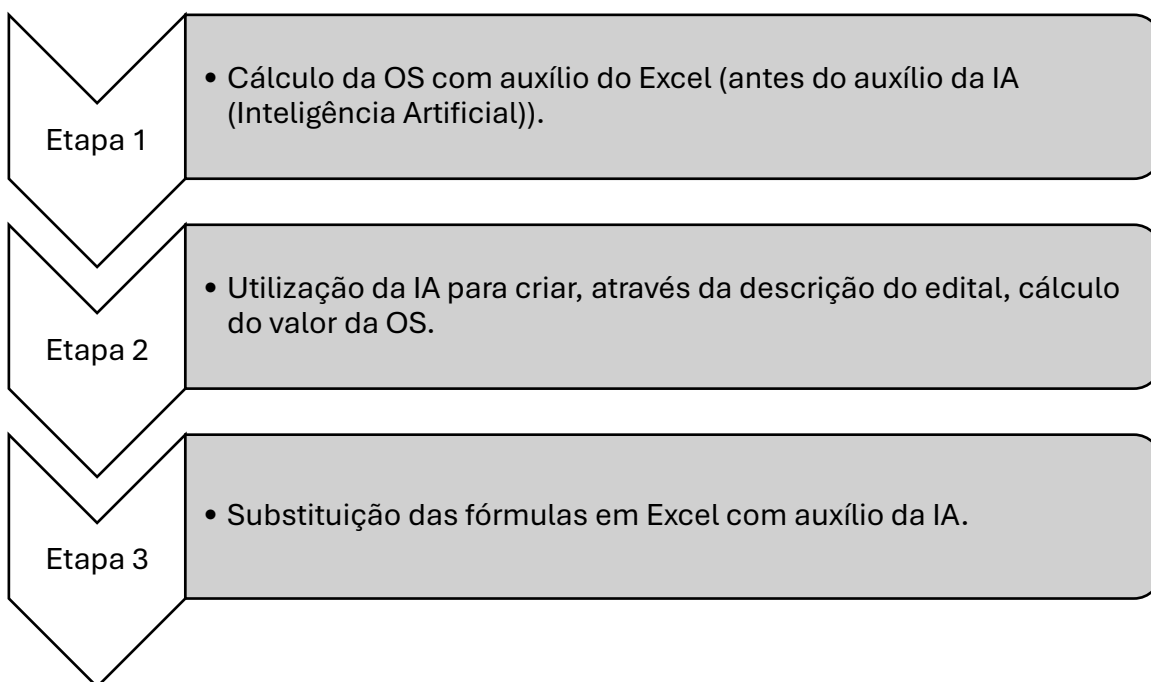


Figura 1 - Fluxo para cálculo de OS.

**b. Etapa 1 - O cálculo da OS com auxílio do Excel (antes do auxílio da IA (Inteligência Artificial)).**

Como ponto de partida e referência para os cálculos a serem posteriormente desenvolvidos, o cálculo da OS, considerando simplificações já ponderadas em “a”, consiste na consideração de diversas condições relacionadas a três variáveis primordialmente:

- Número de Blocos (célula/coluna “BD”)
- Número de Unidades (célula/coluna “BC”)
- Cálculo de unidades efetivamente vistorias (célula/coluna “BE”). Cálculo dependente exclusivamente do número de unidades (coluna “BC”) considerando as delimitações de uso (vide “a”).
- Percentual de Obra realizado (célula/coluna “BF”).

**i. Etapa 1 - 1º passo de cálculo (Coluna “Atividade”, Tamanho do Empreendimento).**

O primeiro passo do cálculo, referente ao tamanho do empreendimento, tem como referência a primeira coluna do cálculo de serviços E040 de edital, coluna “atividade”, conforme ilustra destaque em excerto de edital, constante na Figura 2.

Vistoria para verificação de planilha de base de dados de empreendimentos (empreendimentos até 200 unidades)				
Vistoria para verificação de requisitos de sustentabilidade (empreendimentos até 200 unidades)				
Vistoria de empreendimentos até 200 unidades com base em situação para alugar quanto a condição real do empreendimento (parcelarizadas, unifamílias ou baseadas em modelo de vistoria de locatária ou plataforma eletrônica)				
E040	Vistoria e acompanhamento de obra (construção, ampliação ou reforma) e de Consórcios de Empreendimentos (unifamílias) (até 50 unidades)	Engenharia ou arquitetura	Até 50 unidades vistoriadas integralmente	A mençãoção ocorrerá em função do número de unidades efetivamente vistoriadas, determinadas pela AT-CESD, conforme critérios de vistoria anexos). Análise de documentação complementar deverá ser realizada no caso de vistoria conforme mençãoção de atividade 0002.
	Letramento ou instrução de áreas	Até 50 unidades vistoriadas integralmente		
	Engenharia ou arquitetura até 5 blocos	Até 50 unidades vistoriadas integralmente		
	Engenharia ou arquitetura até 6 blocos	51 a 200 unidades vistoriadas integralmente		
	Engenharia ou arquitetura até 7 a 8 blocos	Até 50 unidades vistoriadas integralmente		
	Engenharia ou arquitetura até 9 a 9 blocos	51 a 200 unidades vistoriadas integralmente		
	Engenharia ou arquitetura até 10 a 10 blocos	Até 50 unidades vistoriadas integralmente		
	Engenharia ou arquitetura até 11 a 11 blocos	51 a 200 unidades vistoriadas integralmente		
	Engenharia ou arquitetura até 12 a 12 blocos	Até 50 unidades vistoriadas integralmente		
	Engenharia ou arquitetura até 13 a 13 blocos	51 a 200 unidades vistoriadas integralmente		
	Letramento ou instrução de áreas de 14 a 100 UH	Até 50 unidades vistoriadas integralmente		
	Letramento ou instrução de áreas de 11 a 100 UH	51 a 200 unidades vistoriadas integralmente		
	Letramento ou instrução de áreas até de 100 UH	Até 50 unidades vistoriadas integralmente		
	Letramento ou instrução de áreas até de 100 UH	51 a 200 unidades vistoriadas integralmente		

Figura 2 – Excerto de edital com destaque para a coluna “Atividade”.

A fórmula do Excel, incluída na coluna “BG”, é ilustrada na Fórmula 1.

```
=SE(BC3<50;"2 a 50 unidades"; "51 a 200 unidades")
```

Fórmula 1 – Definição do tamanho do empreendimento conforme número de unidades.

**ii. Etapa 1 - 2º passo de cálculo (Coluna “Objeto do Serviço”, Tipo de empreendimento).**

O segundo passo do cálculo, referente ao tipo de empreendimento, tem como referência a segunda coluna do cálculo de serviços E040 de edital, colunas “Objeto do Serviço” e “Serviço”, conforme ilustra destaque em excerto de edital, constante na Figura 2.

Vistoria para verificação de planta de fuso de cabos de empreendimento (empreendimento até 200 unidades)			
Vistoria para verificação de resultados de sustentabilidade (empreendimento até 200 unidades)			
Vistoria de empreendimento até 200 unidades com base em checklist para sigla e condições gerais do empreendimento (paralelismo, inclinação ou baseadas em resultados de vistoria de segurança ou similares similares)			
Vistoria e acompanhamento de CDE (construção, aplicação, reforma) e de Condições de Empreendimento (habitação urbana) (2 a 50 unidades)	Empreendimento verticalizado	Até 50 unidades habitáveis	Remuneração ocorrerá em função do número de unidades efetivamente visitadas, determinadas pelo ETC-CESS conforme critérios de visita amostral. - Análise de documentação complementar será realizada no caso de visita conforme recomendação de unidade CDE.
	Loteamento ou condomínios térreos	Até 50 unidades habitáveis	
	Empreendimento verticalizado até 4 blocos	Até 50 unidades habitáveis	
	Empreendimento verticalizado até 4 blocos	51 a 200 unidades habitáveis	
	Empreendimento verticalizado até 4 blocos	Até 50 unidades habitáveis	
	Empreendimento verticalizado até 4 blocos	51 a 200 unidades habitáveis	
	Empreendimento verticalizado acima de 4 blocos	Até 50 unidades habitáveis	
	Empreendimento verticalizado acima de 4 blocos	51 a 200 unidades habitáveis	
	Empreendimento verticalizado acima de 4 blocos	Até 50 unidades habitáveis	
Vistoria e acompanhamento de CDE (construção, aplicação, reforma) e de Condições de Empreendimento (habitação urbana) (51 a 200 unidades)	Empreendimento verticalizado acima de 4 blocos	Até 50 unidades habitáveis	Remuneração ocorrerá em função do número de unidades efetivamente visitadas, determinadas pelo ETC-CESS conforme critérios de visita amostral. - Análise de documentação complementar será realizada no caso de visita conforme recomendação de unidade CDE.
	Empreendimento verticalizado acima de 4 blocos	51 a 200 unidades habitáveis	
	Loteamento ou condomínios térreos de 51 a 100 UH	Até 50 unidades habitáveis	
	Loteamento ou condomínios térreos de 51 a 100 UH	51 a 200 unidades habitáveis	
	Loteamento ou condomínios térreos acima de 100 UH	Até 50 unidades habitáveis	
	Loteamento ou condomínios térreos acima de 100 UH	51 a 200 unidades habitáveis	
	Loteamento ou condomínios térreos acima de 100 UH	Até 50 unidades habitáveis	
	Loteamento ou condomínios térreos acima de 100 UH	51 a 200 unidades habitáveis	
	Loteamento ou condomínios térreos acima de 100 UH	Até 50 unidades habitáveis	

Figura 3 – Excerto de edital com destaque para as colunas “Objeto do Serviço” e “Serviço”.

Neste passo, foram estabelecidas 9 condições de cálculo, seguindo a regra definida pelo edital. A fórmula do Excel, incluída na coluna “BH”, é ilustrada na Fórmula 2.

```
=SE(E(BD3=0;BE3<=50);"Loteamento ou condomínios térreos";SE(E(BD3>=1;BD3<=4;BE3<=50);"Empreendimento verticalizado";SE(E(BD3>=1;BD3<=4;BE3>50);"Empreendimento verticalizado até 4 blocos";SE(E(BD3>=5;BD3<=8;BE3<=50);"Empreendimento verticalizado 5 a 8 blocos";SE(E(BD3>=5;BD3<=8;BE3>50);"Empreendimento verticalizado 5 a 8 blocos";SE(E(BD3>8;BE3<=50);"Empreendimento verticalizado acima de 8 blocos";SE(E(BD3>8;BE3>50);"Empreendimento verticalizado acima de 8 blocos";SE(E(BD3=0;BE3>50;BE3<=100);"Loteamento ou condomínios térreos de 51 a 100 UH";SE(E(BD3=0;BE3>100);"Loteamento ou condomínios térreos acima de 100 UH";"##Erro##"))))))))
```

Fórmula 2 – Definição do tipo de empreendimento conforme número de blocos e unidades.

**iii. Etapa 1 - 3º passo de cálculo (Coluna “Valor de Remuneração (VR)).**

O terceiro e último passo do cálculo, referente ao cálculo da OS/valor de remuneração, tem como referência a penúltima coluna do cálculo de serviços E040

de edital, colunas “Valor de Remuneração (VR)”, conforme ilustra destaque em excerto de edital, constante na Figura 2.

Visão para verificação de planilha de fluxo de caixa de empreendimento (empreendimento até 200 unidades)			OS1	RS 463,00
Visão para verificação de requisitos de sustentabilidade (empreendimento até 200 unidades)				RS 463,00
Visão de empreendimento até 200 unidades com base em situação padrão quanto a condições de empreendimento (parâmetros técnicos ou baseados em relatório de vistoria ou planilha eletrônica)				
Visão e desenvolvimento de obra (orientação, arquitetura, engenharia, infraestrutura e de Condições de Empreendimento Insuficiente (até 50 unidades))	Empreendimento verticalizado	Até 10 unidades habitadas liberadas	A remuneração ocorrerá em função do número de unidades efetivamente liberadas, de acordo com o valor de referência estabelecido no edital, conforme o Anexo de documentação complementar. Será aplicado o valor de vistoria conforme remuneração de unidades OS2.	Item 10000,00 = Valor exat.: 100,00 + 80,00 x (0-1) = Valor Inter.: 10,00 x 0,0 (0-0)
	Loteamento ou condomínios térreos	Até 10 unidades habitadas liberadas		Item 10000,00 = Valor exat.: 100,00 + 7,00 x (0-1) = Valor Inter.: 0,00 x 0,0 (0-0)
Empreendimento verticalizado até 5 blocos	Empreendimento verticalizado	Até 10 unidades habitadas liberadas		Item 10000,00 = Valor exat.: 100,00 + 80,00 x (0-1) = Valor Inter.: 10,00 x 0,0 (0-0)
	Empreendimento verticalizado	51 a 200 unidades habitadas liberadas		Item 10000,00 = Valor exat.: 100,00 + 80,00 x (0-1) = Valor Inter.: 10,00 x 0,0 (0-0)
	Empreendimento verticalizado	Até 10 unidades habitadas liberadas		Item 10000,00 = Valor exat.: 100,00 + 80,00 x (0-1) = Valor Inter.: 10,00 x 0,0 (0-0)
	Empreendimento verticalizado	51 a 200 unidades habitadas liberadas		Item 10000,00 = Valor exat.: 100,00 + 80,00 x (0-1) = Valor Inter.: 10,00 x 0,0 (0-0)
Visão e desenvolvimento de obra (orientação, arquitetura, engenharia, infraestrutura e de Condições de Empreendimento Insuficiente (de 51 a 200 unidades))	Empreendimento verticalizado até 5 blocos	Até 10 unidades habitadas liberadas	A remuneração ocorrerá em função do número de unidades efetivamente liberadas, de acordo com o valor de referência estabelecido no edital, conforme o Anexo de documentação complementar. Será aplicado o valor de vistoria conforme remuneração de unidades OS2.	Item 10000,00 = Valor exat.: 100,00 + 80,00 x (0-1) = Valor Inter.: 10,00 x 0,0 (0-0)
	Empreendimento verticalizado acima de 5 blocos	51 a 200 unidades habitadas liberadas		Item 10000,00 = Valor exat.: 100,00 + 20,00 x (0-4) = Valor Inter.: 10,00 x 0,0 (0-0)
	Empreendimento verticalizado até 5 blocos	51 a 200 unidades habitadas liberadas		Item 10000,00 = Valor exat.: 100,00 + 80,00 x (0-1) = Valor Inter.: 10,00 x 0,0 (0-0)
	Empreendimento verticalizado	51 a 200 unidades habitadas liberadas		Item 10000,00 = Valor exat.: 100,00 + 80,00 x (0-1) = Valor Inter.: 10,00 x 0,0 (0-0)
Loteamento ou condomínios térreos de 51 a 200 UH	Loteamento ou condomínios térreos de 51 a 200 UH	Até 10 unidades habitadas liberadas		Item 10000,00 = Valor exat.: 100,00 + 80,00 x (0-1) = Valor Inter.: 10,00 x 0,0 (0-0)
	Loteamento ou condomínios térreos de 51 a 200 UH	51 a 200 unidades habitadas liberadas		Item 10000,00 = Valor exat.: 100,00 + 80,00 x (0-1) = Valor Inter.: 10,00 x 0,0 (0-0)
	Loteamento ou condomínios térreos acima de 200 UH	Até 10 unidades habitadas liberadas		Item 10000,00 = Valor exat.: 100,00 + 80,00 x (0-1) = Valor Inter.: 10,00 x 0,0 (0-0)
	Loteamento ou condomínios térreos acima de 200 UH	51 a 200 unidades habitadas liberadas		Item 10000,00 = Valor exat.: 100,00 + 80,00 x (0-1) = Valor Inter.: 10,00 x 0,0 (0-0)

Figura 4 – Excerto de edital com destaque para a coluna “Valor de Remuneração (VR)”.

A fórmula do Excel, incluída na coluna “BI”, é ilustrada na Fórmula 3. Neste passo, as 12 equações de cálculo de OS foram listadas para a realização do cálculo.

```

=SE (E (BH3="Empreendimento verticalizado";BE3<=50);609+100+80*(BD3-1)+14*BF3*(BE3-1);
SE (E (BH3="Loteamento ou condomínios térreos";BE3<=50);609+100+7*(BC3-1)+14*BF3*(BE3-1);
SE (E (BH3="Empreendimento verticalizado até blocos";BE3<=50);609+100+80*(BD3-1)+14*BF3*(BE3-1);
SE (E (BH3="Empreendimento verticalizado até blocos";BE3>50);1295+100+80*(BD3-1)+12*BF3*(BE3-50);
SE (E (BH3="Empreendimento verticalizado blocos";BE3<=50);609+340+40*(BD3-4)+14*BF3*(BE3-1);
SE (E (BH3="Empreendimento verticalizado blocos";BE3>50);1295+340+40*(BD3-4)+12*BF3*(BE3-50);
SE (E (BH3="Empreendimento verticalizado blocos";BE3<=50);609+500+20*(BD3-8)+14*BF3*(BE3-1);
SE (E (BH3="Empreendimento verticalizado blocos";BE3>50);1295+500+20*(BD3-8)+12*BF3*(BE3-50);
SE (E (BH3="Loteamento ou condomínios térreos de 51 a 100 UH";BE3<=50);609+450+5*(BC3-50)+14*BF3*(BE3-1);
SE (E (BH3="Loteamento ou condomínios térreos de 51 a 100 UH";BE3>50;BE3<=100);1295+450+5*(BC3-50)+12*BF3*(BE3-50);
SE (E (BH3="Loteamento ou condomínios térreos acima de 100 UH";BE3<=50);609+700+3*(BC3-100)+14*BF3*(BE3-1);
SE (E (BH3="Loteamento ou condomínios térreos acima de 100 UH";BE3>50;BE3<=200);1295+700+3*(BC3-100)+12*BF3*(BE3-50);"##Erro##"
))))))))))
    
```

Fórmula 3 – Cálculo do Valor de Remuneração da OS (VR).

**c. Etapa 2 - Utilização da IA para criar, através da descrição do edital, cálculo do valor da OS.**

A tecnologia dos *ChatBots* ChatGPT, Copilot e DeepSeek permite que qualquer um destes programas seja capaz de criar, com a descrição/transcrição da regra do edital, a fórmula de cálculo com base nas regras estabelecidas. Como teste, foi elaborado um *prompt*<sup>2</sup> com o comando testado. O prompt de comando é parcialmente ilustrado em Prompt 1 (o comando completo elaborado possui mais de 7000 caracteres).

Considere que o cálculo é para a linha 3

Na coluna BD está o número de torres (número inteiro, variando de 0 a 100)

Na coluna BF está o percentual de obra (variando de 0% a 100%)

Na coluna BC está a Quantidade de unidades (variando de 0 a 1000)

A quantidade de unidades efetivamente vistoriadas deve ser o número absoluto arredondado para cima de 75% da quantidade de unidades se a quantidade de unidades for inferior a 50, 50% da quantidade de unidades se for entre 51 e 200 e 25% da quantidade de unidades se for superior a 200. Este número encontrado passará a substituir a quantidade de unidades na fórmula.

Para empreendimentos de 2 a 50 unidades efetivamente vistoriadas, quando a quantidade de torres for 1, e a quantidade de unidades for menor que 50, some 100, mais 80 multiplicado pela quantidade de torres menos 1, mais 14 multiplicado por 0,75, se o percentual de obra estiver abaixo de 30%, ou multiplicado por 0,85 se o percentual de obra estiver entre 30% e 60%, ou multiplicado por 1 se o percentual de obra estiver acima de 60%, multiplicado pela quantidade de unidades efetivamente vistoriadas menos 1.

...

*Prompt 1 – Comando com descrição do Edital de Credenciamento (excerto)*

---

<sup>2</sup> Prompt: comando ou instrução, geralmente escrito em linguagem natural, que você fornece a uma inteligência artificial (IA) para pedir que ela realize uma tarefa específica, como gerar texto, imagens, código ou analisar dados.

Todos os três programas geraram fórmulas com estruturas similares. O resultado obtido com ChatGPT, de certa forma, surpreendeu os autores. O programa, apenas com a descrição da regra do edital, foi capaz de elaborar uma estrutura apresentando resultados para as variáveis de cálculo e com estrutura similar a expectativa de cálculo com estrutura em “SE”. Um comparativo entre as respostas esperadas de cálculo (obtidas previamente com o uso de colunas auxiliares no Excel) e obtidas com a descrição do Edital com uso de IA é apresentada na Figura 5.

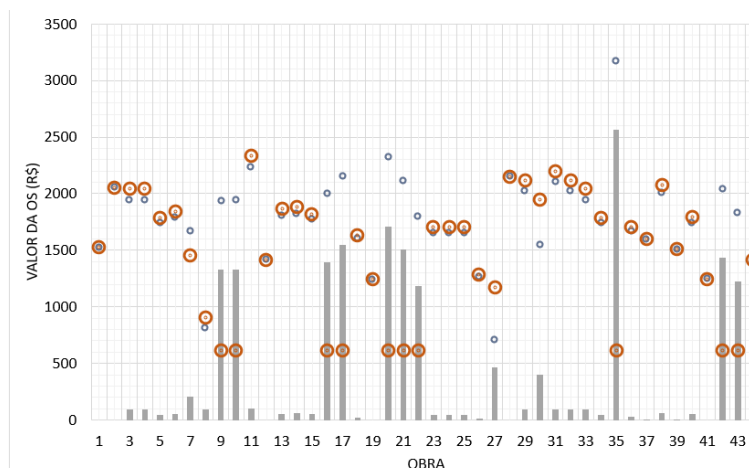


Figura 5 – Comparativo entre cálculo esperado (círculos menores) e obtidos (círculos maiores) com o uso de fórmula obtida de IA com prompt de descrição do edital. Barras verticais ilustram as diferenças identificadas.

A tentativa de uso e teste do resultado com as fórmulas geradas por DeepSeek e Copilot resultou no teste elaborado infrutífera, com resposta de erro na fórmula gerada por estes programas.

#### **d. Etapa 3 – Unificação da fórmula em célula única no Excel com auxílio da IA**

Na terceira etapa foi utilizado um arquivo de notas para a edição de fórmulas. A fórmula no Excel constante na Fórmula 1 foi substituído o termo “BH3” na Fórmula 2. O procedimento gerou uma fórmula com 8947 caracteres. Apenas a exibição da fórmula no presente trabalho ocuparia 3 páginas completas.

A tentativa de uso da fórmula no Excel mostra-se inviável pois o número de argumentos utilizados é maior do que a capacidade do programa. Esta fórmula de 8947 caracteres obtida então, com o auxílio de um prompt de comando simples (“otimize a fórmula em excel a seguir”), foi otimizada nos programas de IA. No processo, o resultado no Copilot foi também infrutífero, com resposta do aplicativo de que o número de argumentos utilizados é maior do que a capacidade da versão.

Com o ChatGPT e DeepSeek foi possível obter fórmulas com estrutura “LET” e “SE”.

A fórmula obtida foi atualizada para o uso na planilha comum de empreendimentos, primeiro com a alteração da coluna “BD” por “F”. Na sequência, foi inserida na fórmula a substituição para o cálculo da quantidade de unidades vistoriadas, substituindo os dados da coluna “BE” pela fórmula apresentada em Fórmula 4.

```
BE3 --> SE (Q3<50; INT (Q3*0,75); SE (Q3<=200; INT (Q3*0,5); INT (Q3*0,25)))
```

*Fórmula 4 – Definição do tamanho do empreendimento conforme número de unidades.*

Na sequência, foi inserida na fórmula a ponderação do estágio de obra no cálculo, substituindo os dados da coluna “BF” pela fórmula apresentada em Fórmula 5.

```
BF3 --> SE (R3<30%;0,75;SE (R3<=60%;0,85;1))
```

*Fórmula 5 – Definição do tamanho do empreendimento conforme número de unidades.*

A fórmula final obtida nos aplicativos foi testada no Excel. A fórmula obtida com DeepSeek apresentou erros na estrutura que persistiram em tentativas de reiteração e correção, impossibilitando a obtenção do resultado para comparação. A fórmula final obtida com auxílio do ChapGPT, no formato “LET”, é ilustrada na Fórmula 6.

```
=LET(blocos; P3;unidades;  
SE (Q3<50; INT (Q3*0,75); SE (Q3<=200; INT (Q3*0,5); INT (Q3*0,25))) );  
fator; SE (R3<30%;0,75;SE (R3<=60%;0,85;1));  
class;SE (blocos=0;SE (unidades<=50;"Térreo ≤50";SE (unidades<=100;"Térreo  
51-100";"Térreo >100"));  
SE (blocos<=4;SE (unidades<=50;"Vertical até 4 ≤50";"Vertical até 4 >50");  
SE (blocos<=8;SE (unidades<=50;"Vertical 5-8 ≤50";"Vertical 5-8 >50");  
SE (unidades<=50;"Vertical >8 ≤50";"Vertical >8 >50")));resultado;  
SE (class="Térreo ≤50"; 609+100+7*(unidades-1)+14*fator*(unidades-1);  
SE (class="Térreo 51-100"; 1295+450+5*(unidades-50)+12*fator*(unidades-50);  
SE (class="Térreo >100"; 1295+700+3*(unidades-100)+12*fator*(unidades-50);  
SE (class="Vertical até 4 ≤50"; 609+100+80*(blocos-1)+14*fator*(unidades-  
1);  
SE (class="Vertical até 4 >50"; 1295+100+80*(blocos-1)+12*fator*(unidades-  
50);  
SE (class="Vertical 5-8 ≤50"; 609+340+40*(blocos-4)+14*fator*(unidades-1);  
SE (class="Vertical 5-8 >50"; 1295+340+40*(blocos-4)+12*fator*(unidades-  
50);  
SE (class="Vertical >8 ≤50"; 609+500+20*(blocos-8)+14*fator*(unidades-1);  
SE (class="Vertical >8 >50"; 1295+500+20*(blocos-8)+12*fator*(unidades-  
50);"##Erro##"))))))))));resultado)+SE (Q3>200;202;0)
```

*Fórmula 6 – Fórmula final obtida para o cálculo de OS.*

O comparativo entre os resultados obtidos com o uso do ChapGPT e esperados (calculados com colunas auxiliares no Excel) é ilustrado na Figura 6. Os valores calculados, para as obras testadas, mostraram-se 100% aderentes.

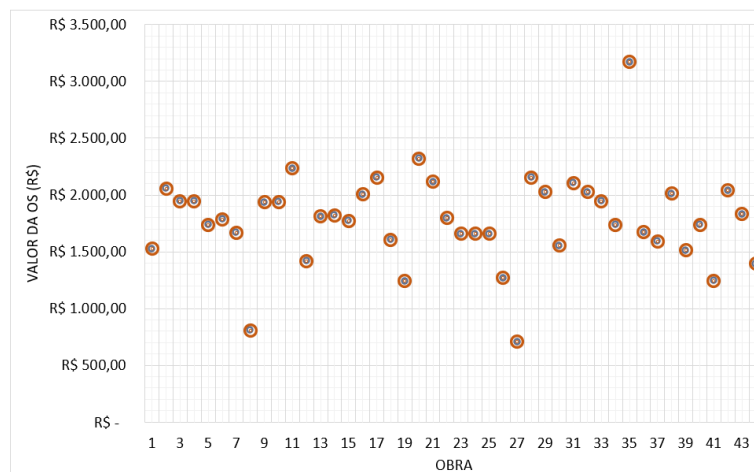






Figura 6 – Comparativo entre cálculo esperado (círculos menores) e obtidos (círculos maiores) com o uso de fórmula obtida de IA com prompt de descrição do edital.

Um resumo do “desempenho” observado para as etapas percorridas (criação de fórmula a partir do prompt de texto, funcionalidade de fórmula criada, otimização de fórmula extensa e funcionalidade de fórmula otimizada), discutido anteriormente no presente trabalho, é apresentado no Quadro 1.

Tarefa	 Excel	 DeepSeek	 Copilot	 ChatGPT
Criação de fórmula a partir do prompt de texto	✗	✓	✓	✓
Funcionalidade de fórmula criada por prompt	✗	✗	✗	✓
Otimização de fórmula para cálculo de OS	✗	✓	✗	✓
Funcionalidade de fórmula otimizada	✗	✗	✗	✓

Quadro 1 - Resumo do "desempenho" dos diferentes aplicativos na obtenção de fórmula auxiliar ao cálculo de OS.

#### 4. IMPACTOS E RESULTADOS

O trabalho realizado possibilitou a otimização no uso de ferramenta eletrônica com o auxílio de IA Generativa (ChatGPT). Foi possível testar o desempenho de outras ferramentas (DeepSeek e Copilot) para o desenvolvimento da tarefa.

A função desenvolvida demonstrou ser eficaz na automatização do cálculo de OS, reduzindo o tempo de execução e minimizando erros operacionais. Os resultados obtidos evidenciam o potencial da IA Generativa como ferramenta de apoio às atividades técnicas, mesmo quando utilizada por profissionais sem formação em programação.

Além disso, o processo revelou a viabilidade de incorporar soluções digitais no cotidiano dos engenheiros e arquitetos da CAIXA, promovendo maior eficiência e alinhamento com as diretrizes de transformação digital da instituição.

O resultado obtido, inatingível sem o uso da IA, possibilitou o compartilhamento e uso de fórmula única, referência para o trabalho de toda a unidade. O cálculo é aplicado para o auxílio no cálculo de OS em mais de 200 empreendimentos acompanhados simultaneamente, permitindo uniformidade e previsibilidade no cálculo da OS de diversas empresas credenciadas.

Esta uniformidade de cálculo auxilia a comunicação e relacionamento dos profissionais do quadro técnico com as empresas credenciadas, diminuindo discussões acerca do cálculo de remuneração e mitigando erros. Os profissionais do quadro também têm seu tempo otimizado, eliminando a necessidade de cálculo manual de cada nova demanda.

Além da melhoria no canal de comunicação e economia de tempo no cálculo, o registro da forma de obtenção de cálculo e compartilhamento com demais profissionais (a fórmula é aberta para conhecimento, revisão e crítica de toda equipe, em um formato mais simples do que a utilização de macros, por exemplo) possibilita o compartilhamento do achado e difusão de solução, compartilhando conhecimento e agregando valor para o fortalecimento da equipe e da organização.

A aplicação de IA Generativa no cálculo de OS representa um avanço significativo na modernização das práticas técnicas da CAIXA. Este estudo reforça que o domínio de ferramentas digitais, mesmo em nível básico, pode ampliar a capacidade de atuação dos profissionais, promovendo inovação e melhoria contínua nos processos internos.

A disseminação dessa abordagem entre os profissionais do corpo técnico contribui para a democratização do uso da tecnologia e fortalece a cultura de inovação na instituição.

## **5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CAIXA. **AE093033 - ENGENHARIA - GESTÃO TÉCNICA EM HABITAÇÃO**. CAIXA. Brasília, p. 11. 2024.

CAIXA. **AE062034 - GESTÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS PELAS EMPRESAS CREDENCIADAS DE ARQUITETURA, ENGENHARIA E GEOLOGIA NO SEGMENTO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E RURAL**. Brasília, p. 22. 2025.

CAIXA. **AE098085 - ENGENHARIA - ANÁLISE E ACOMPANHAMENTO DO CRÉDITO IMOBILIÁRIO - EMPREENDIMENTOS**. CAIXA. [S.l.], p. 66. 2025.