



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO
CAMPUS AÇAILÂNDIA
CENTRO DE CIÊNCIA HUMANAS, SOCIAIS, TECNOLÓGICAS E LETRAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL BACHARELADO

SAMUEL DE SOUSA CONCEIÇÃO

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA NA REVISÃO E PADRONIZAÇÃO DE
PROJETOS DE ENGENHARIA CIVIL**

Açailândia - MA

2025

SAMUEL DE SOUSA CONCEIÇÃO

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA NA REVISÃO E PADRONIZAÇÃO DE
PROJETOS DE ENGENHARIA CIVIL**

Artigo apresentado ao Curso Engenharia Civil Bacharelado do Centro de Ciência Humanas, Sociais, Tecnológicas e Letras da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, *campus* Açailândia, como requisito para o grau de bacharelado em Engenharia Civil.

Açailândia - MA

2025

C744i

Conceição, Samuel de Sousa

Inteligência artificial aplicada na revisão e padronização de projetos de engenharia civil / Samuel de Sousa Conceição. – Açailândia: UEMASUL, 2024.
29 f. : il.

Artigo (Curso de Bacharel em Engenharia Civil) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Açailândia, MA, 2024.

Orientador: Prof. Esp. Marcondes Ayres Crocia.

1. Inteligência artificial. 2. Tecnologia. 3. Padronização de projetos. I. Título.

CDU 624:005.8(812.1)


SAMUEL DE SOUSA CONCEIÇÃO

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA NA REVISÃO E PADRONIZAÇÃO DE
PROJETOS DE ENGENHARIA CIVIL**


Artigo apresentado ao Curso Engenharia Civil Bacharelado do Centro de Ciência Humanas, Sociais, Tecnológicas e Letras da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, *campus* Açailândia, como requisito para o grau de bacharelado em Engenharia Civil.

Aprovado em 29/01/2025


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **MARCONDES AYRES CROCIA**
Data: 08/02/2025 20:53:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Marcondes Ayres Crocia (Orientador)
Prof. Esp.
UEMASUL

Documento assinado digitalmente
 **JESSICA ALMEIDA DOS SANTOS**
Data: 08/02/2025 21:05:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Jessica Almeida dos Santos 2
Prof. Ma.
UEMASUL

Documento assinado digitalmente
 **RAMON REIS RODRIGUES**
Data: 09/02/2025 00:36:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ramon Reis Rodrigues 3
Prof. Esp.
UEMASUL

Inteligência Artificial aplicada na revisão e padronização de projetos de engenharia civil

Artificial Intelligence applied to the review and standardization of civil engineering projects

Samuel de Sousa Conceição¹

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Açailândia/MA, Brasil.

Email: samuelconceicao.20190006988@uemasul.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3975-2853>

Resumo: Este estudo teve como objetivo analisar a aplicação da inteligência artificial na revisão e padronização de projetos de engenharia civil, utilizando o software AltoQi Visus Cost Management para otimizar processos e reduzir falhas. A pesquisa se concentrou no desenvolvimento do projeto do Espaço de Inovação da UEMASUL – Campus Açailândia, onde a IA foi empregada para revisar arquivos IFC, detectar inconsistências e aprimorar a qualidade do projeto. Os resultados demonstraram que a tecnologia é capaz de identificar erros na modelagem BIM, ajustar quantitativos de materiais e otimizar a orçamentação, garantindo maior precisão e eficiência no planejamento da obra. A automatização do processo reduziu o retrabalho manual, minimizando custos e tempo de execução. Além disso, a IA mostrou-se essencial na gestão de projetos, promovendo maior controle sobre os dados e aprimorando a tomada de decisões. Conclui-se que a inteligência artificial representa um avanço significativo para a engenharia civil, sendo uma ferramenta útil para a modernização do setor, possibilitando maior confiabilidade nos projetos e contribuindo para a inovação na construção civil.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Tecnologia e Padronização de projetos.

Abstract: This study aimed to analyze the application of artificial intelligence in the review and standardization of civil engineering projects, using the AltoQi Visus software to optimize processes and reduce failures. The research focused on the development of the UEMASUL Innovation Space project – Campus Açailândia, where AI was used to review IFC files, detect

inconsistencies and improve the quality of the project. The results demonstrated that the technology is capable of identifying errors in BIM modeling, adjusting material quantities and optimizing budgeting, ensuring greater precision and efficiency in project planning. Process automation reduced manual rework, minimizing costs and execution time. Furthermore, AI proved to be essential in project management, promoting greater control over data and improving decision making. It is concluded that artificial intelligence represents a significant advance for civil engineering, being a useful tool for modernizing the sector, enabling greater reliability in projects and contributing to innovation in civil construction.

Keywords: Artificial Intelligence, Technology and Project Standardization.

1. Introdução

A evolução industrial trouxe avanços significativos na eficiência produtiva e impactou diversos setores da sociedade. De acordo com Anderson (2012), as transformações promovidas por essas inovações influenciaram diretamente a expectativa e o padrão de vida, a urbanização e o crescimento populacional. A Primeira Revolução Industrial, iniciada em 1780, marcou o surgimento da máquina a vapor aplicada à produção têxtil (Drath; Horch, 2014). Posteriormente, a Segunda Revolução Industrial introduziu indústrias químicas, refinamento de petróleo e eletrificação, transformando os processos produtivos (Porto, 2016). Já na segunda metade do século XX, a Terceira Revolução Industrial trouxe a Era da Informação, caracterizada pela automação por meio de controladores lógicos programáveis e softwares (Drath; Horch, 2014).

Atualmente, o mundo vivencia a Quarta Revolução Industrial, ou Indústria 4.0, marcada pela aplicação da Inteligência Artificial (IA) em diversos setores. A IA, capaz de simular a mente humana e processar grandes volumes de dados com alta precisão, tem proporcionado avanços significativos na produtividade e na tomada de decisões (Suave, 2024). A implementação dessa tecnologia vem crescendo, trazendo impactos relevantes para a sociedade moderna, incluindo a otimização de processos, a redução de custos e o aumento da eficiência produtiva.

No Brasil, a construção civil ainda é vista por sua resistência ou demora na adoção de novas tecnologias construtivas e à preferência por métodos tradicionais. Contudo diversos setores da indústria vêm atualizando e implementando estas tecnologias, assim este novo cenário proporciona avanços tecnológicos na pesquisa de novos materiais de construção, técnicas construtivas eficazes e sustentáveis, além da utilização de sistemas informatizados, computadorizados e automatizados para agilizar processos produtivos, resultando em uma redução significativa de tempo, custos e recursos (Hora, Barbosa, 2023).

Nas últimas décadas, ferramentas digitais revolucionaram o setor da construção. O AutoCAD substituiu os projetos manuais, enquanto metodologias mais recentes, como o BIM (Building Information Modeling), proporcionam integração e parametrização de informações em um único ambiente, facilitando a colaboração entre diferentes disciplinas

do projeto (Giménez, 2022). No entanto, a incidência de erros e retrabalhos ainda é um problema recorrente, impactando diretamente nos custos e prazos de execução das obras.

Nesse contexto, a IA surge como uma ferramenta promissora para a construção civil, permitindo a automatização da revisão e padronização de projetos. Com sua capacidade de identificar falhas em arquivos digitais e propor correções, a tecnologia contribui para reduzir erros humanos, aumentar a precisão dos projetos e otimizar processos construtivos. Além disso, a IA possibilita a elaboração de orçamentos mais precisos, baseando-se nas correções efetuadas, garantindo maior controle financeiro e eficiência na gestão da obra.

Para demonstrar o potencial dessa tecnologia na construção civil, este estudo será aplicado ao desenvolvimento do projeto do Espaço de Inovação da UEMASUL – Campus Açailândia. A IA será utilizada para revisar e padronizar os arquivos do projeto, identificando possíveis falhas e aprimorando sua qualidade. Com base nos ajustes promovidos pela tecnologia, será elaborado um orçamento detalhado, para demonstrar os benefícios da IA na otimização de custos e na gestão eficiente da construção.

Dessa forma, este estudo tem como objetivo utilizar a aplicação da Inteligência Artificial para padronizar projetos de engenharia civil e elaborar um orçamento baseado nos ajustes promovidos pela tecnologia, contribuindo para a modernização do setor, a redução de custos e o aprimoramento da qualidade na construção civil.

2. Metodologia

A metodologia deste trabalho foi organizada em etapas para garantir o desenvolvimento sistemático da pesquisa e a validação dos resultados, com foco na aplicação da inteligência artificial na revisão e padronização de projetos de engenharia civil. Este projeto seguiu uma abordagem metodológica baseada em estudo de caso, utilizando a elaboração do projeto na Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL) - Campus Açailândia.

Inicialmente, foi desenvolvido o projeto arquitetônico do espaço de inovação na universidade utilizando o software Autodesk Revit conforme a figura 1. O projeto envolveu a criação de um novo bloco para atender às demandas da universidade e passou por diversas revisões realizadas em conjunto com a empresa licenciada pela universidade e a empresa júnior contratada para a execução do espaço. Essas revisões tiveram como objetivo alinhar expectativas, corrigir inconsistências e garantir a qualidade do projeto, que foi finalizado após aprovação de todas as partes envolvidas.

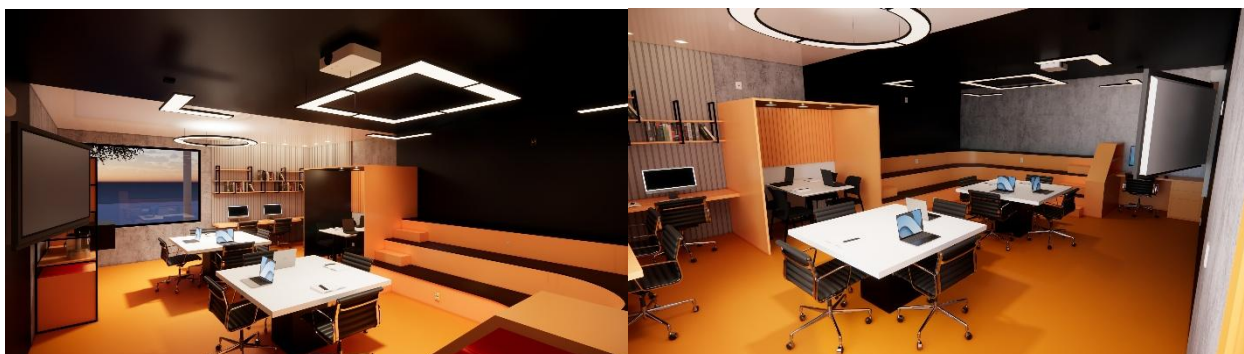


Figura 1 – Espaço de Inovação.

Fonte: autor (2025).

Com o projeto arquitetônico concluído no formato nativo do Revit (RVT), realizou-se a conversão para o formato IFC (Industry Foundation Classes), utilizado em processos de Building Information Modeling (BIM) para assegurar a interoperabilidade entre diferentes plataformas de software. A figura 2 representa a exportação do arquivo (RVT) para IFC.

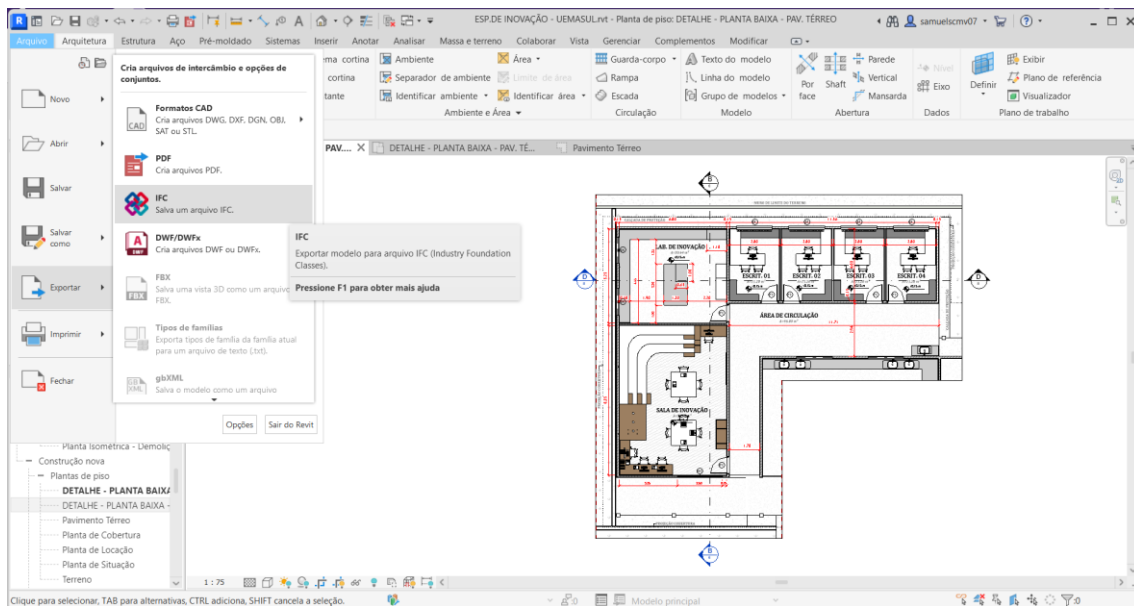


Figura 2: Conversão de RVT para IFC.

Fonte: Autora (2025).

Na figura 3 é apresentada as configurações necessárias para que haja a exportação do projeto para a AltoQi Visus Management.

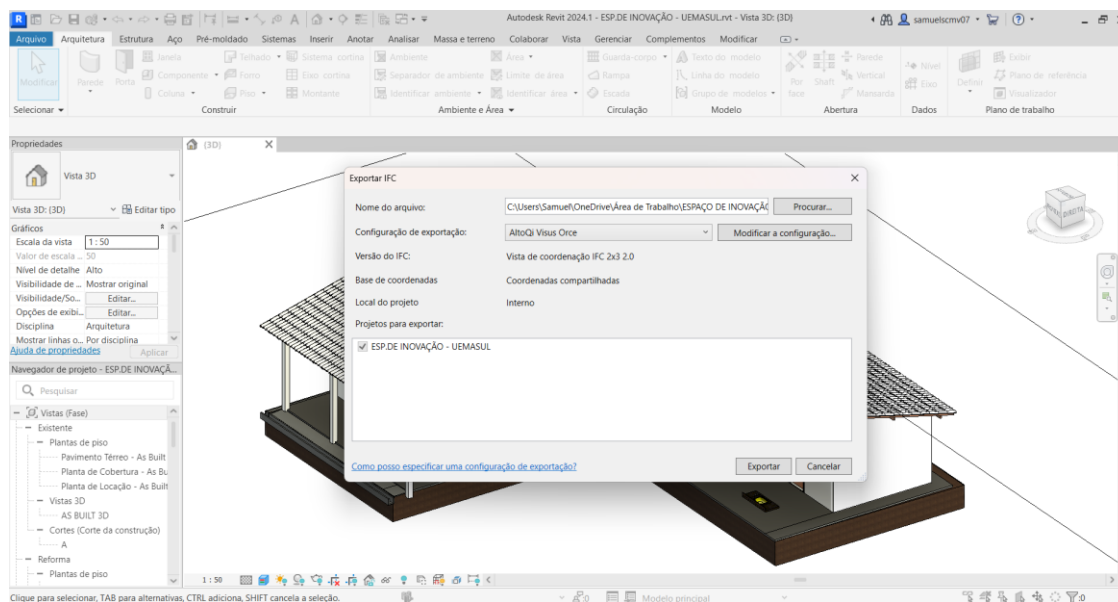


Figura 3: Configuração de exportação.

Fonte: Autor (2025).

Com a exportação do arquivo para o formato IFC, ele foi importado para o software AltoQi, dando início à criação do orçamento e à utilização da inteligência artificial (IA) na proposição de soluções para o projeto. A Figura 4 apresenta a primeira aba do programa, que determina os principais dados da obra, como informações do cliente, endereço, área da edificação, entre outros.

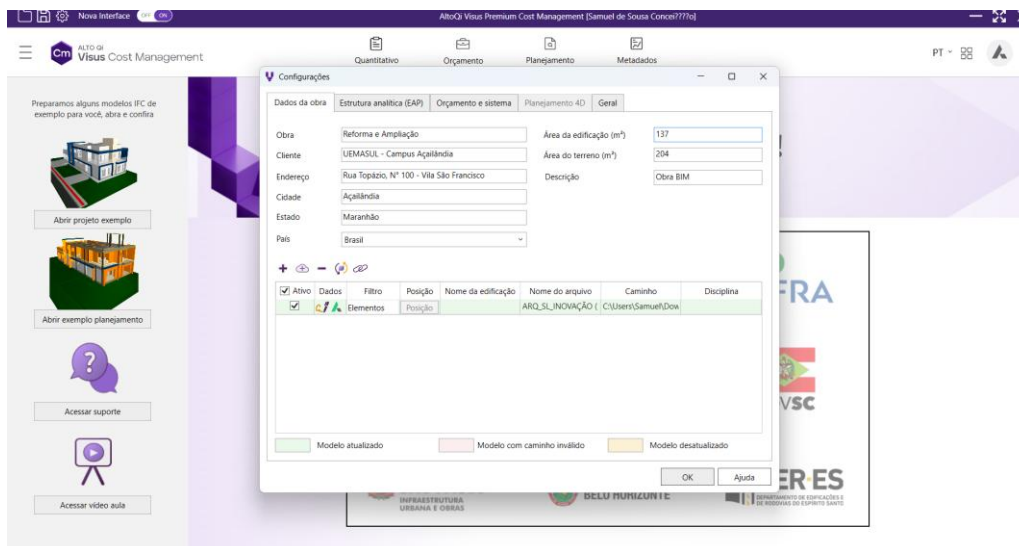
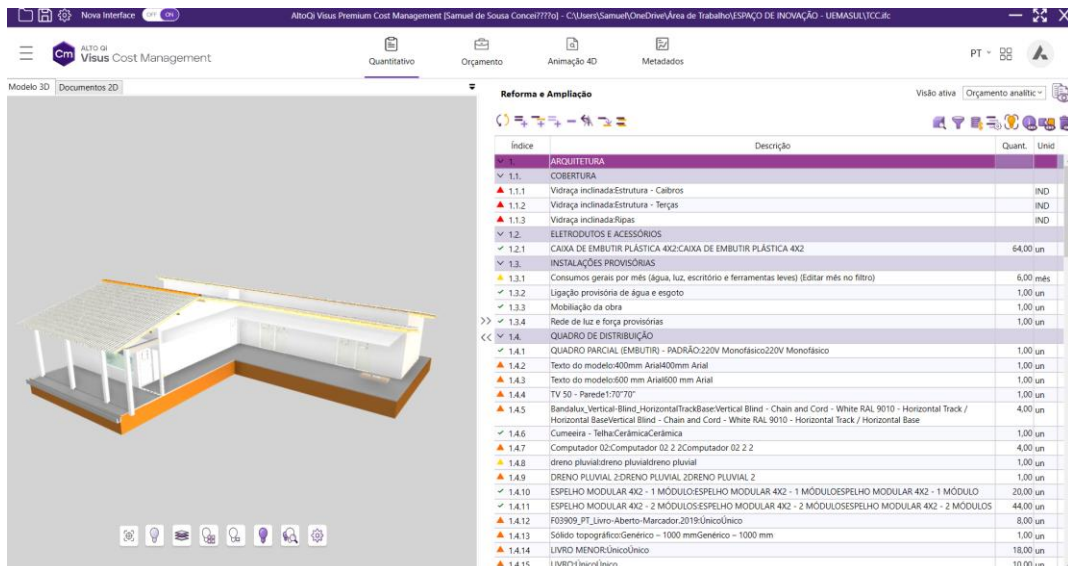


Figura 4: Configuração dos dados do projeto.

Fonte: Autor (2025).

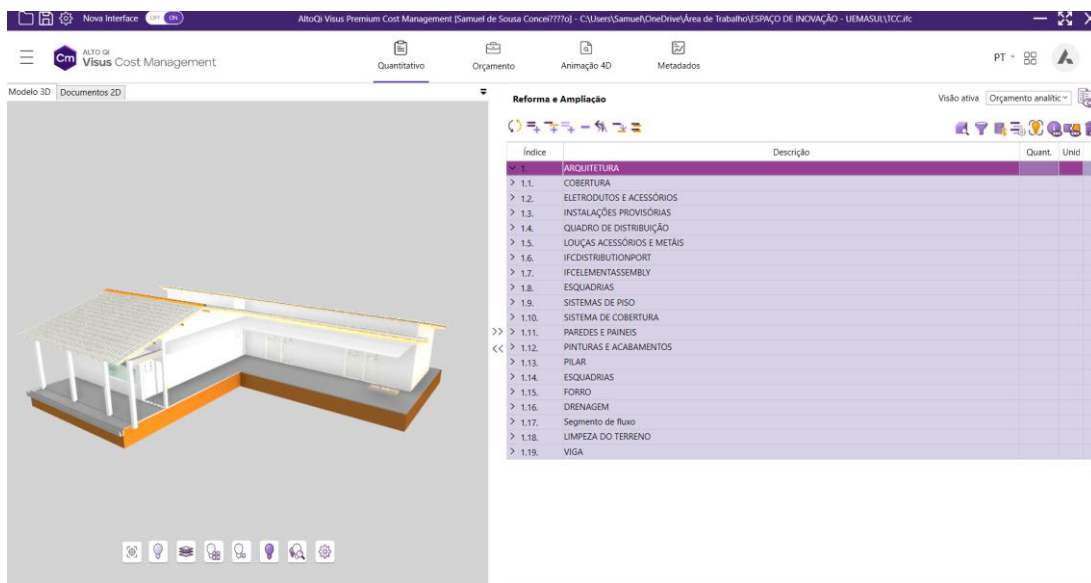
A segunda etapa do programa foi gerar uma lista de materiais do projeto, compatível com o que foi desenvolvido no Revit. Todas as informações foram transferidas com precisão, permitindo a geração de uma lista detalhada para melhor compreensão dos materiais que compõem o projeto. Além disso, o programa também produziu uma visualização em 3D do modelo, conforme ilustrado nas Figuras 5 e 6.



Índice	Descrição	Quant.	Unid.
1	ARQUITETURA		
1.1	COBERTURA		
1.1.1	Vidraça inclinadaEstrutura - Cabros		IND
1.1.2	Vidraça inclinadaEstrutura - Terças		IND
1.1.3	Vidraça inclinadaRipap		IND
1.2	ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS		
1.2.1	CAIXA DE EMBUTIR PLÁSTICA 4X2-CAIXA DE EMBUTIR PLÁSTICA 4X2	64,00	un
1.3	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS		
1.3.1	Consumos gerais por mês (água, luz, escritório e ferramentas leves) (Editar mês no filtro)	6,00	mês
1.3.2	Ligação provisória de água e esgoto	1,00	un
1.3.3	Mobilição da obra	1,00	un
1.3.4	Rede de luz e força provisórias	1,00	un
1.4	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO		
1.4.1	QUADRO PARCIAL (EMBUTIR) - PADRÃO 220V Monofásico220V Monofásico	1,00	un
1.4.2	Tecto do modelo400mm Asia400mm Arial	1,00	un
1.4.3	Tecto do modelo500 mm Arial500 mm Arial	1,00	un
1.4.4	TV 50 - Parede1:7070"	1,00	un
1.4.5	Bandalux,Vertical-Blind-HorizontalTrackBaseVertical Blind - Chain and Cord - White RAL 9010 - Horizontal Track / Horizontal BaseVertical Blind - Chain and Cord - White RAL 9010 - Horizontal Track / Horizontal Base	4,00	un
1.4.6	Cumeira - TelhaCerâmicaCerâmica	1,00	un
1.4.7	Computador 02-Computador 02 2 2Computador 02 2 2	4,00	un
1.4.8	Itens plumbatório plumbatório plumbatório plumbatório	1,00	un
1.4.9	DRENO PLUVIAL 2DRENO PLUVIAL 2DRENO PLUVIAL 2	1,00	un
1.4.10	ESPELHO MODULAR 4X2 - 1 MÓDULOESPELHO MODULAR 4X2 - 1 MÓDULO	20,00	un
1.4.11	ESPELHO MODULAR 4X2 - 2 MÓDULOESPELHO MODULAR 4X2 - 2 MÓDULO	44,00	un
1.4.12	F03909_PT_Livro-Aberto-Marcador.2019ÚnicoÚnico	8,00	un
1.4.13	Sólido topográficoGenérico - 1000 mmGenérico - 1000 mm	1,00	un
1.4.14	LIVRO MENOR:ÚnicoÚnico	18,00	un
1.4.15	LIVRO:ÚnicoÚnico	10,00	un

Figura 5: Lista de materiais.

Fonte: Autor (2025).



Índice	Descrição	Quant.	Unid.
1	ARQUITETURA		
1.1	COBERTURA		
1.2	ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS		
1.3	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS		
1.4	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO		
1.5	LOUÇAS ACESSÓRIOS E METAIS		
1.6	IFCDISTRIBUTIONPORT		
1.7	IFCELEMENTASSEMBLY		
1.8	ESQUADRIAS		
1.9	SISTEMAS DE PISO		
1.10	SISTEMA DE COBERTURA		
1.11	PAREDES E PAINES		
1.12	PINTURAS E ACABAMENTOS		
1.13	PILAR		
1.14	ESQUADRIAS		
1.15	FORRO		
1.16	DRENAGEM		
1.17	Segmento de fluxo		
1.18	LIMPEZA DO TERRENO		
1.19	VIGA		

Figura 6: Tópicos e subtópicos dos materiais.

Fonte: Autor (2025).

A partir dessa análise, foram identificados diversos erros e inconsistências, muitos dos quais originados por falhas humanas durante o desenvolvimento do projeto. Com o uso da inteligência artificial no Visus Cost Management foi realizado uma revisão detalhada e eficiente do projeto, com a identificação e correção automática de problemas. A aplicação da IA agilizou o processo de revisão e aumentou significativamente a Modelo de artigo adaptado de Revista de Geociências do Nordeste (*Northeast Geosciences Journal*). v. 7, nº 1 (2021). <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2021v7n01ID>. REGNE ISSN: 2447-3359.

qualidade do projeto final, reduzindo inconsistências e eliminando erros que poderiam comprometer a execução e a funcionalidade do espaço. Após a conclusão das correções, os dados foram sistematizados e documentados para permitir uma análise comparativa dos resultados obtidos antes e depois da aplicação da inteligência artificial.

A documentação incluiu uma avaliação dos ganhos obtidos com o uso da tecnologia, como a redução do tempo necessário para a revisão do projeto, a melhoria na padronização e a eficiência geral do processo. Além disso, analisou-se o impacto do uso do AltoQi Visus Cost Management no gerenciamento e na orçamentação da obra. Os resultados foram discutidos e validados, destacando a relevância da aplicação de inteligência artificial na área de engenharia civil, com ênfase na otimização dos processos de revisão de projetos. Por fim, os achados da pesquisa foram sistematizados em um relatório acadêmico, que apresenta as contribuições deste estudo para o avanço das práticas de revisão e padronização de projetos no setor da construção civil.

3. Resultados e discussão

A partir dos resultados obtidos a pesquisa demonstrou que a aplicação da inteligência artificial na revisão e padronização de projetos de engenharia civil apresenta ganhos significativos em eficiência, precisão e otimização dos processos construtivos. Utilizando o software AltoQi Visus Cost Management, foi possível identificar falhas recorrentes em arquivos IFC, como incompatibilidades entre disciplinas, dimensionamento inadequado de elementos estruturais e inconsistências nos quantitativos de materiais.

3.1. Erros advindos do projeto

Ao analisar a lista, o programa foi identificado erros no arquivo proveniente do Revit, o que poderia gerar dados imprecisos na criação do orçamento. O software AltoQi Visus Cost Management detectou automaticamente os problemas e, com a aplicação da inteligência artificial (IA), implementou soluções para corrigir os erros presentes no arquivo IFC do projeto.

A Figura 7 apresenta o alerta gerado pelo programa ao encontrar os erros na lista de quantitativos sem insumos ou composições associadas.

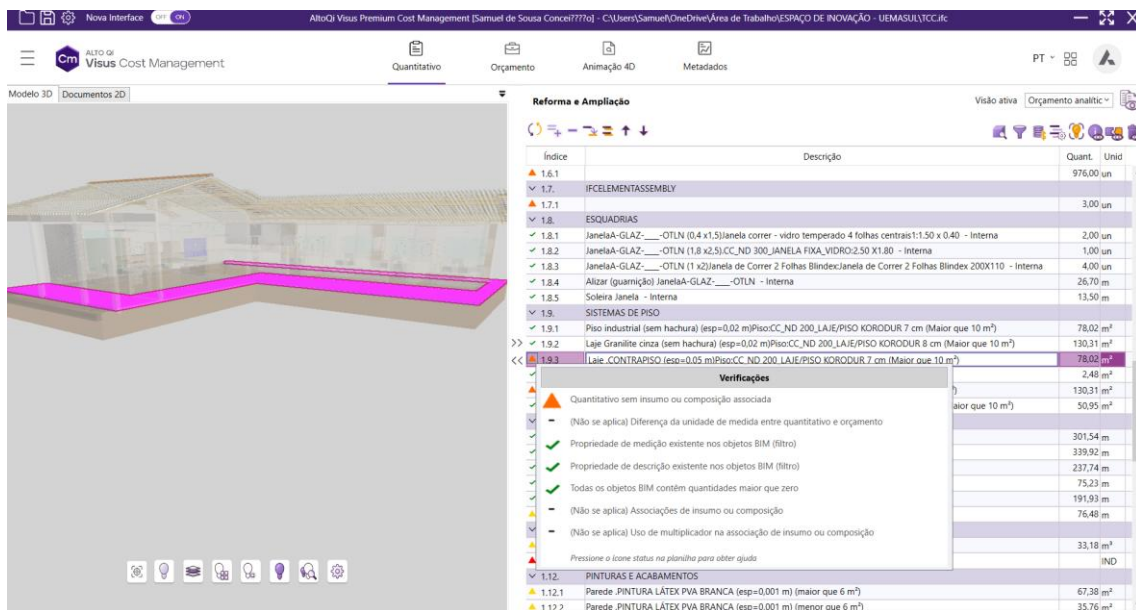


Figura 7: Elemento sem quantitativo ou insumo associado.

Fonte: Autor (2025).

A Figura 8 apresenta o alerta gerado pelo programa ao encontrar os erros na lista de quantitativos com os materiais em unidades de medidas diferentes do apresentado pelo insumo ou composição associada.

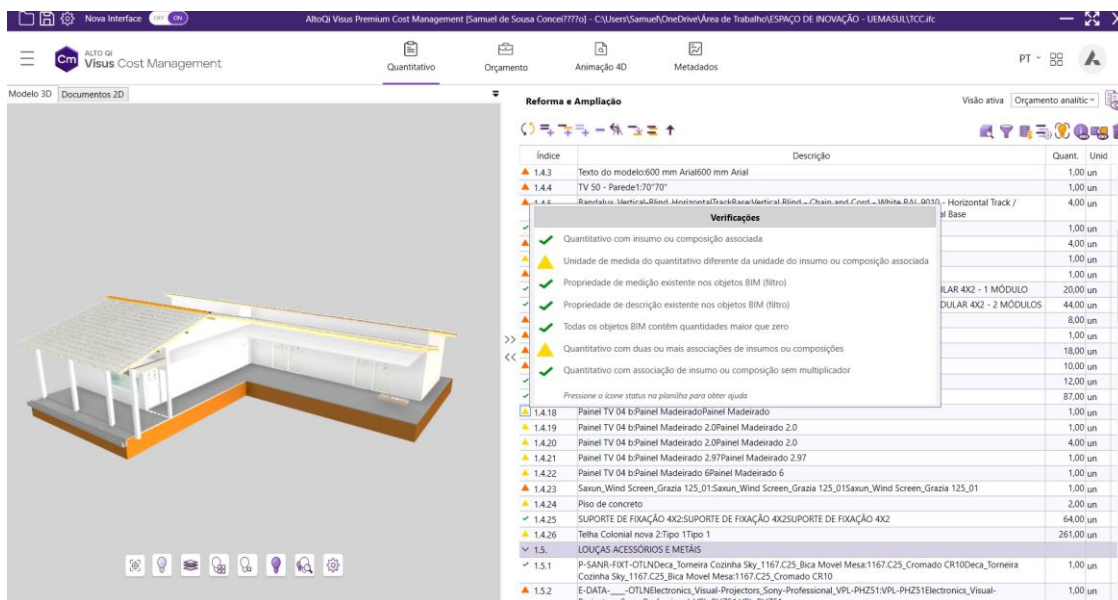


Figura 8: Unidade de medida diferente da composição associada.

Fonte: Autor (2025).

A Figura 9 apresenta o alerta gerado pelo programa ao encontrar os erros na lista de quantitativos com os materiais ou propriedades inconsistentes nos objetos do BIM.

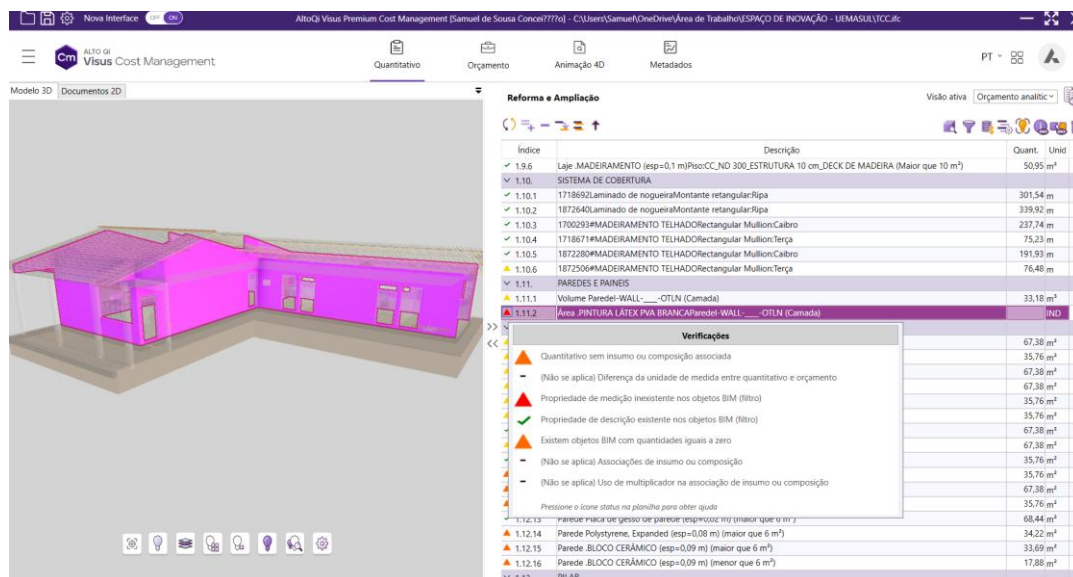


Figura 9: Medição inexistente nos objetos do BIM.

Fonte: Autor (2025).

Para a comprovação dos dados apresentados com inconsistência foi gerado a lista de materiais com todos os elementos que fazem parte do projeto do espaço de inovação elaborado no Revit, assim sendo possível haver um comparativo entre o orçamento realizado antes e após a aplicação da Inteligência Artificial.

Na tabela 1 temos os materiais gerados a partir dos elementos advindos do arquivo exportado de RVT pra IFC e implementado no programa AltoQi Visus Management.

Tabela 1 – Lista de quantitativo de materiais.

DADOS			
Título	QUANTITATIVO		
Obra	Reforma e Ampliação		
Ciente	UEMASUL - Campus Açailândia		
Cidade	Açailândia		
Endereço	Rua Topázio, N° 100 - Vila São Francisco		
Descrição	Obra BIM		
QUANTITATIVOS			
Item	Descrição	Unid.	Quantidade
1.	ARQUITETURA		
1.1.	COBERTURA		
1.1.1	Vidraça inclinada:Estrutura - Caibros	IND	
1.1.2	Vidraça inclinada:Estrutura - Terças	IND	
1.1.3	Vidraça inclinada:Ripas	IND	
1.2.	ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS		
1.2.1	CAIXA DE EMBUTIR PLÁSTICA 4X2:CAIXA DE EMBUTIR PLÁSTICA 4X2	un	64,00
1.3.	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS		
1.3.1	Consumos gerais por mês (água, luz, escritório e ferramentas leves) (Editar mês no filtro)	mês	6,00
1.3.2	Ligação provisória de água e esgoto	un	1,00
1.3.3	Mobiliação da obra	un	1,00
1.3.4	Rede de luz e força provisórias	un	1,00
1.4.	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO		
1.4.1	QUADRO PARCIAL (EMBTIR) - PADRÃO:220V Monofásico220V Monofásico	un	1,00
1.4.2	Texto do modelo:400mm Arial400mm Arial	un	1,00
1.4.3	Texto do modelo:600 mm Arial600 mm Arial	un	1,00
1.4.4	TV 50 - Parede1:70"70"	un	1,00
1.4.5	Bandalux_Verical-Blind_HorizontalTrackBase:Vertical Blind - Chain and Cord - White RAL 9010 - Horizontal Track / Horizontal BaseVertical Blind - Chain and Cord - White RAL 9010 - Horizontal Track / Horizontal Base	un	4,00
1.4.6	Cumeeira - Telha:CerâmicaCerâmica	un	1,00
1.4.7	Computador 02:Computador 02 2 2Computador 02 2 2	un	4,00
1.4.8	dreno pluvial:dreno pluvialdreno pluvial	un	1,00
1.4.9	DRENO PLUVIAL 2:DRENO PLUVIAL 2DRENO PLUVIAL 2	un	1,00
1.4.10	ESPELHO MODULAR 4X2 - 1 MÓDULO:ESPELHO MODULAR 4X2 - 1 MÓDULOESPELHO MODULAR 4X2 - 1 MÓDULO	un	20,00
1.4.11	ESPELHO MODULAR 4X2 - 2 MÓDULOS:ESPELHO MODULAR 4X2 - 2 MÓDULOESPELHO MODULAR 4X2 - 2 MÓDULOS	un	44,00
1.4.12	F03909_PT_Livro-Aberto-Marcador.2019:ÚnicoÚnico	un	8,00
1.4.13	Sólido topográfico:Genérico – 1000 mmGenérico – 1000 mm	un	1,00
1.4.14	LIVRO MENOR:ÚnicoÚnico	un	18,00
1.4.15	LIVRO:ÚnicoÚnico	un	10,00
1.4.16	MÓDULO DE INTERRUPTOR:MÓDULO DE INTERRUPTORMÓDULO DE INTERRUPTOR	un	12,00
1.4.17	MÓDULO DE TOMADA:MÓDULO DE TOMADMÓDULO DE TOMADA	un	87,00
1.4.18	Painel TV 04 b:Painel MadeiradoPainel Madeirado	un	1,00
1.4.19	Painel TV 04 b:Painel Madeirado 2.0Painel Madeirado 2.0	un	1,00
1.4.20	Painel TV 04 b:Painel Madeirado 2.0Painel Madeirado 2.0	un	4,00
1.4.21	Painel TV 04 b:Painel Madeirado 2.97Painel Madeirado 2.97	un	1,00
1.4.22	Painel TV 04 b:Painel Madeirado 6Painel Madeirado 6	un	1,00
1.4.23	Saxun_Wind Screen_Grazia 125_01:Saxun_Wind Screen_Grazia 125_01Saxun_Wind Screen_Grazia 125_01	un	1,00
1.4.24	Piso de concreto	un	2,00
1.4.25	SUPORTE DE FIXAÇÃO 4X2:SUPORTE DE FIXAÇÃO 4X2SUPORTE DE FIXAÇÃO 4X2	un	64,00
1.4.26	Telha Colonial nova 2:Tipo 1Tipo 1	un	261,00
1.5.	LOUÇAS ACESSÓRIOS E METAIS		
1.5.1	P-SANR-FIXT-OTLNDeca_Tomeira Cozinha Sky_1167.C25_Bica Movei Mesa:1167.C25_Cromado CR10Deca_Tomeira Cozinha Sky_1167.C25_Bica Movei Mesa:1167.C25_Cromado CR10	un	1,00
1.5.2	E-DATA-____OTLNElectronics_Visual-Projectors_Sony-Professional_VPL-PHZ51:VPL-PHZ51Electronics_Visual-Projectors_Sony-Professional_VPL-PHZ51:VPL-PHZ51	un	1,00
1.5.3	E-DATA-____OTLNMÓDULO DE DADOS:MÓDULO DE DADOSMÓDULO DE DADOS	un	9,00
1.5.4	E-LITE-EQPM-OTLNHI-PANEL_9940:HI-PANEL_9940 M(3000K 29W)HI-PANEL_9940:HI-PANEL_9940 M(3000K 29W)	un	10,00
1.5.5	E-LITE-EQPM-OTLNLighting_Other_LUG-LIGHT-FACTORY_CALIBRO-LED:CALIBRO LED HE 22W 830 white 20°Lighting_Other_LUG-LIGHT-FACTORY_CALIBRO-LED:CALIBRO LED HE 22W 830 white 20°	un	7,00
1.5.6	E-LITE-EQPM-OTLNLuminária embutida - Redonda - LED:Luminária embutida sem recorte 100 mmLuminária embutida - Redonda - LED:Luminária embutida sem recorte 100 mm	un	9,00

1.5.7	E-LITE-EQPM-OTLNTASK angular suspended:TASK angular suspended DIRECT / INDIRECT POWER, black, 059-5283138KTASK angular suspended:TASK angular suspended DIRECT / INDIRECT POWER, black, 059-5283138K	un	1,00
1.5.8	E-LITE-EQPM-OTLNTASK circle suspended:TASK circle suspended DIRECT / INDIRECT POWER, black, 059-5281138KTASK circle suspended:TASK circle suspended DIRECT / INDIRECT POWER, black, 059-5281138K	un	1,00
1.5.9	E-LITE-EQPM-OTLNTASK S CORNER suspended direct:TASK S CORNER suspended DIRECT, black, 3000 K, 059-5842038KTASK S CORNER suspended direct:TASK S CORNER suspended DIRECT, black, 3000 K, 059-5842038K	un	4,00
1.5.10	P-SANR-FIXT-OTLNTM - PIA PADRÃO:40x50 cmTM - PIA PADRÃO:40x50 cm	un	1,00
1.6.	IFCDISTRIBUTIONPORT		
1.6.1		un	976,00
1.7.	IFCELEMENTASSEMBLY		
1.7.1		un	3,00
1.8.	ESQUADRIAS		
1.8.1	JanelaA-GLAZ-____-OTLN (0,4 x1,5)Janela correr - vidro temperado 4 folhas centrais1:1.50 x 0.40 - Interna	un	2,00
1.8.2	JanelaA-GLAZ-____-OTLN (1,8 x2,5).CC_ND 300_JANELA FIXA_VIDRO:2.50 X1.80 - Interna	un	1,00
1.8.3	JanelaA-GLAZ-____-OTLN (1 x2)Janela de Correr 2 Folhas Blindex:Janela de Correr 2 Folhas Blindex 200X110 - Interna	un	4,00
1.8.4	Alizar (guarnição) JanelaA-GLAZ-____-OTLN - Interna	m	26,70
1.8.5	Soleira Janela - Interna	m	13,50
1.9.	SISTEMAS DE PISO		
1.9.1	Piso industrial (sem hachura) (esp=0,02 m)Piso:CC_ND 200_LAJE/PISO KORODUR 7 cm (Maior que 10 m²)	m²	78,02
1.9.2	Laje Granilite cinza (sem hachura) (esp=0,02 m)Piso:CC_ND 200_LAJE/PISO KORODUR 8 cm (Maior que 10 m²)	m²	130,31
1.9.3	Laje .CONTRAPISO (esp=0,05 m)Piso:CC_ND 200_LAJE/PISO KORODUR 7 cm (Maior que 10 m²)	m²	78,02
1.9.4	Laje Maple (esp=0,05 m)Piso:BANCADA EM MDF - LOURO FREIJÓ (Menor 5m²)	m²	2,48
1.9.5	Laje .CONTRAPISO (esp=0,06 m)Piso:CC_ND 200_LAJE/PISO KORODUR 8 cm (Maior que 10 m²)	m²	130,31
1.9.6	Laje .MADEIRAMENTO (esp=0,1 m)Piso:CC_ND 300_ESTRUTURA 10 cm_DECK DE MADEIRA (Maior que 10 m²)	m²	50,95
1.10.	SISTEMA DE COBERTURA		
1.10.1	1718692Laminado de nogueiraMontante retangular:Ripa	m	301,54
1.10.2	1872640Laminado de nogueiraMontante retangular:Ripa	m	339,92
1.10.3	1700293#MADEIRAMENTO TELHADORectangular Mullion:Caibro	m	237,74
1.10.4	1718671#MADEIRAMENTO TELHADORectangular Mullion:Terça	m	75,23
1.10.5	1872280#MADEIRAMENTO TELHADORectangular Mullion:Caibro	m	191,93
1.10.6	1872506#MADEIRAMENTO TELHADORectangular Mullion:Terça	m	76,48
1.11.	PAREDES E PAINEIS		
1.11.1	Volume Paredel-WALL-____-OTLN (Camada)	m³	33,18
1.11.2	Área .PINTURA LÁTEX PVA BRANCAparedel-WALL-____-OTLN (Camada)	IND	
1.12.	PIINTURAS E ACABAMENTOS		
1.12.1	Parede .PINTURA LÁTEX PVA BRANCA (esp=0,001 m) (maior que 6 m²)	m²	67,38
1.12.2	Parede .PINTURA LÁTEX PVA BRANCA (esp=0,001 m) (menor que 6 m²)	m²	35,76
1.12.3	Parede .ARGAMASSA CORRIDA (esp=0,002 m) (maior que 6 m²)	m²	67,38
1.12.4	Parede .SELADOR (esp=0,002 m) (maior que 6 m²)	m²	67,38
1.12.5	Parede .ARGAMASSA CORRIDA (esp=0,002 m) (menor que 6 m²)	m²	35,76
1.12.6	Parede .SELADOR (esp=0,002 m) (menor que 6 m²)	m²	35,76
1.12.7	Parede .CHAPISCO (esp=0,005 m) (maior que 6 m²)	m²	67,38
1.12.8	Parede .REBOCO (esp=0,005 m) (maior que 6 m²)	m²	67,38
1.12.9	Parede .CHAPISCO (esp=0,005 m) (menor que 6 m²)	m²	35,76
1.12.10	Parede .REBOCO (esp=0,005 m) (menor que 6 m²)	m²	35,76
1.12.11	Parede .EMBOÇO (esp=0,015 m) (maior que 6 m²)	m²	67,38
1.12.12	Parede .EMBOÇO (esp=0,015 m) (menor que 6 m²)	m²	35,76
1.12.13	Parede Placa de gesso de parede (esp=0,02 m) (maior que 6 m²)	m²	68,44
1.12.14	Parede Polystyrene, Expanded (esp=0,08 m) (maior que 6 m²)	m²	34,22
1.12.15	Parede .BLOCO CERÂMICO (esp=0,09 m) (maior que 6 m²)	m²	33,69
1.12.16	Parede .BLOCO CERÂMICO (esp=0,09 m) (menor que 6 m²)	m²	17,88
1.13.	PILAR		
1.13.1	Volume PilarM_Coluna retangular:20 x 20 cmPintura (Pilar ou Viga)	m³	0,53
1.14.	ESQUADRIAS		
1.14.1	PortaA-DOOR-____-OTLNM_Porta-De_Abrir-Pormade-Lisa-Visor_Superior:(See Type Catalog) (2,1 x0,9) - Interna	un	6,00
1.14.2	Alizar (guarnição) PortaA-DOOR-____-OTLN - Interna	m	30,60
1.14.3	Fechadura PortaA-DOOR-____-OTLN - Interna	un	6,00
1.14.4	Soleira Porta - Interna	m	5,40
1.15.	FORRO		
1.15.1	Pintura Látex PVA	m²	0,06

1.15.2	Placa de Gesso Acartonado	m ²	143,63
1.15.3	RV FORRO PVC	m ²	45,30
1.16.	DRENAGEM		
1.16.1	Volume Fundação da parede:Padrão (Fundação)	m ³	3,36
1.17.	Segmento de fluxo		
1.17.1	Calha	m	6,60
1.18.	LIMPEZA DO TERRENO		
1.18.1	Limpeza do terreno (Editar área terreno no filtro)	m ²	400,00
1.18.2	Locação com gabarito de madeira (Editar área terreno no filtro)	m ²	400,00
1.18.3	Locação da obra com uso de equipamentos topográficos (Editar área terreno no filtro)	m ²	400,00
1.19.	VIGA		
1.19.1	M_telha_Colonial nova: Cerâmica Concrete - Cast-in-Place Concrete (Pilar ou Viga)	m ³	
1.19.2	Concreto-Viga retangular: 15 x 30. CONTRAPISO (Pilar ou Viga)	m ³	0,54
1.19.3	Madeira de lei: 6 X 12 cm#MADEIRAMENTO TELHADO (Pilar ou Viga)	m ³	0,07

Fonte: autor (2025).

Os erros e inconsistências identificados no projeto durante a análise no AltoQi Visus tiveram origem no processo de modelagem realizado no Revit e estão diretamente ligados a falhas humanas durante o desenvolvimento do projeto. Essas falhas ocorreram devido à complexidade da modelagem BIM, à necessidade de definir corretamente os parâmetros dos elementos construtivos e à atenção exigida na configuração das informações associadas aos componentes do projeto.

Ao realizar o levantamento dos materiais, foram identificados:

- 24 elementos sem insumos ou quantitativos associados;
- 5 propriedades inexistentes no projeto BIM;
- 25 elementos exportados junto ao arquivo IFC que não fazem parte do orçamento da obra, incluindo itens como computador, livro e letreiro de fachada;
- 13 elementos com composições associadas erroneamente.

Com base nesse levantamento, o orçamento apresentou acréscimos no valor final, conforme mostrado na Tabela 2. Assim, foi possível identificar que, com a utilização da Inteligência Artificial, esses erros podem ser corrigidos, resultando em ganhos de tempo e redução de custos ao final da obra.

Tabela 2 – Orçamento sem a utilização da IA.

DADOS													
Título	ORÇAMENTO												
Obra	Reforma e Ampliação												
Cliente	UEMASUL - Campus Açailândia												
Cidade	Açailândia												
Endereço	Rua Topázio, N° 100 - Vila São Francisco												
Descrição	Obra Bimf												
Tabela	MA-2024-DEZEMBRO-NÃO DESOMERADO-SINAPI												
UF	MA												

RESUMO				
Tipo	Preço	Observação	BDI Aplicado	
Total	R\$ 136.946,59	Geral da edificação	18%	
Material	R\$ 132.038,38			
Execução	R\$ 4.908,21			

TABELA DE ORÇAMENTO																							
Item	Referência	Tipo	Código	Descrição	Unid.	Quantidade	Custo unitário sem BDI		BDI	Preço Material		Preço Execução		Custo unitário	Preço unitário com BDI	Preço total com BDI	%						
							Material	Execução		Unitário	Total	Unitário	Total										
ARQUITETURA																							
COBERTURA																							
1.1										R\$	132.038,38		R\$	4.908,21	R\$	136.946,59	100,0%						
1.1.1				Vidraça inclinada:Estrutura - Caibros	IND		R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -							
1.1.2				Vidraça inclinada:Estrutura - Terças	IND		R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -							
1.1.3				Vidraça inclinada:Ripas	IND		R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -							
ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS																							
1.2										R\$	187,29		R\$	-	R\$	187,29	0,1%						
1.2.1	DER-ES	INSUMO	045104	CAIXA PVC 4 X 2" - IP40 - TIGRE OU EQUIVALENTE (LABOR)	un	64	R\$ 2,48	R\$ -	18,0%	R\$ 2,93	R\$ 187,29	R\$ -	R\$ -	R\$ 2,48	R\$ 2,93	R\$ 187,29	0,1%						
1.3				INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS						R\$	2.006,00		R\$	-	R\$	2.006,00	1,5%						
1.3.1	DER-ES	INSUMO	071820	MOBILIZAÇÃO E DESMOB. CONTEINER P/BARRACAO DE OBRA (LABOR)	un	1	R\$ 1.700,00	R\$ -	18,0%	R\$ 2.006,00	R\$ 2.006,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.700,00	R\$ 2.006,00	R\$ 2.006,00	1,5%						
1.4										R\$	1.416,00		R\$	-	R\$	1.416,00	1,0%						
1.4.1	PROPRI	INSUMO	0004	LIGACAO PROVISORIA DE AGUA E ESGOTO	un	1	R\$ 600,00	R\$ -	18,0%	R\$ 708,00	R\$ 708,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 600,00	R\$ 708,00	R\$ 708,00	0,5%						
1.4.2	PROPRI	INSUMO	0003	LIGACAO PROVISORIA DE LUZ E FORCA	un	1	R\$ 600,00	R\$ -	18,0%	R\$ 708,00	R\$ 708,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 600,00	R\$ 708,00	R\$ 708,00	0,5%						
QUADRO DE DISTRIBUICAO																							
1.5										R\$	14.147,85		R\$	13,32	R\$	14.161,17	10,3%						
1.5.1	SEINFRA-CE	INSUMO	12412	QUADRO DE DISTRIBUICAO PARA 6 CIRCUITOS	un	1	R\$ 36,87	R\$ -	18,0%	R\$ 43,51	R\$ 43,51	R\$ -	R\$ -	R\$ 36,87	R\$ 43,51	R\$ 43,51	0,0%						
1.5.2				Texto do modelo-400mm Arial/400mm Arial	un	1	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -							
1.5.3				Texto do modelo-600 mm Arial/600 mm Arial	un	1	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -							
1.5.4				TV 50 - Parede1.70*70"	un	1	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -							
1.5.5				Bandalux_Vertical_Blind_HorizontalTrackBase:Vertical Blind - Chain and Cord - White RAL 9010 - Horizontal Track / Horizontal Base	un	4	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -							
1.5.6	DER-ES	INSUMO	025571	CUNHEIRA CERAMICA CAPA E CANAL NAT - PÇA VITORIA (LABOR)	un	1	R\$ 5,26	R\$ -	18,0%	R\$ 6,21	R\$ 6,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 5,26	R\$ 6,21	R\$ 6,21	0,0%						
1.5.7				Computador 02/Computador 02 2/Computador 02 2	un	4	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -							
1.5.8	SINAPI	INSUMO	4752	POCEIRO / ESCAVADOR DE VALAS E TUBULÕES (HORISTA)	h	1	R\$ -	R\$ 11,29	18,0%	R\$ -	R\$ -	R\$ 13,32	R\$ 13,32	R\$ 11,29	R\$ 13,32	R\$ 13,32	0,0%						
1.5.9				DRENO PLUVIAL 2/DRENO PLUVIAL 2/DRENO PLUVIAL 2	un	1	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -							
1.5.10	DER-ES	INSUMO	045525	ESPELHO 4X2", LINHA BRANCA (LABOR)	un	20	R\$ 7,12	R\$ -	18,0%	R\$ 8,40	R\$ 168,03	R\$ -	R\$ -	R\$ 7,12	R\$ 8,40	R\$ 168,03	0,1%						
1.5.11	DER-ES	INSUMO	045525	ESPELHO 4X2", LINHA BRANCA (LABOR)	un	44	R\$ 7,12	R\$ -	18,0%	R\$ 8,40	R\$ 369,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 7,12	R\$ 8,40	R\$ 369,67	0,3%						
1.5.12				F03909_PT_Livro-Aberto-Marcador 2019:Unico/Unico	un	8	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -							
1.5.13				Sódo topográfico:Genérico - 1000 mm/Genérico - 1000 mm	un	1	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -							
1.5.14				LIVRO:Unico/Unico	un	18	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -							
1.5.15				LIVRO:Unico/Unico	un	10	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -							
1.5.16	DER-ES	INSUMO	045501	INTERRUPTOR (MODULO) 1 TECLA SIMPLES 10A/250V S/ ESPELHO (LABOR)	un	12	R\$ 15,82	R\$ -	18,0%	R\$ 18,43	R\$ 221,18	R\$ -	R\$ -	R\$ 15,82	R\$ 18,43	R\$ 221,18	0,2%						
1.5.17	DER-ES	INSUMO	045519	TOMADA (MODULO) PAD BRAS 2 P+T 20A/250V NBR 14136 S/ ESPELH (LABOR)	un	87	R\$ 22,43	R\$ -	18,0%	R\$ 26,47	R\$ 2.302,66	R\$ -	R\$ -	R\$ 22,43	R\$ 26,47	R\$ 2.302,66	1,7%						
1.5.18	SINAPI	INSUMO	34659	CHAPA DE MDF CINZA CHUMBO 1 FACE, E = 12 MM, DE *2,75 X 1,85* M	m²	1	R\$ 49,27	R\$ -	18,0%	R\$ 58,14	R\$ 58,14	R\$ -	R\$ -	R\$ 49,27	R\$ 58,14	R\$ 58,14	0,0%						
1.5.19	SINAPI	INSUMO	34514	CHAPA DE MDF CINZA CHUMBO 1 FACE, E = 15 MM, DE *2,75 X 1,85* M	m²	1	R\$ 54,57	R\$ -	18,0%	R\$ 64,39	R\$ 64,39	R\$ -	R\$ -	R\$ 54,57	R\$ 64,39	R\$ 64,39	0,0%						
1.5.20	SINAPI	INSUMO	34514	CHAPA DE MDF CINZA CHUMBO 1 FACE, E = 15 MM, DE *2,75 X 1,85* M	m²	1	R\$ 54,57	R\$ -	18,0%	R\$ 64,39	R\$ 64,39	R\$ -	R\$ -	R\$ 54,57	R\$ 64,39	R\$ 64,39	0,0%						
1.5.21	SINAPI	INSUMO	34659	CHAPA DE MDF CINZA CHUMBO 1 FACE, E = 12 MM, DE *2,75 X 1,85* M	m²	4	R\$ 49,27	R\$ -	18,0%	R\$ 58,14	R\$ 232,55	R\$ -	R\$ -	R\$ 49,27	R\$ 58,14	R\$ 232,55	0,2%						
1.5.22	SINAPI	INSUMO	34659	CHAPA DE MDF CINZA CHUMBO 1 FACE, E = 12 MM, DE *2,75 X 1,85* M	m²	1	R\$ 49,27	R\$ -	18,0%	R\$ 58,14	R\$ 58,14	R\$ -	R\$ -	R\$ 49,27	R\$ 58,14	R\$ 58,14	0,0%						
1.5.23	SINAPI	INSUMO	34514	CHAPA DE MDF CINZA CHUMBO 1 FACE, E = 15 MM, DE *2,75 X 1,85* M	m²	1	R\$ 54,57	R\$ -	18,0%	R\$ 64,39	R\$ 64,39	R\$ -	R\$ -	R\$ 54,57	R\$ 64,39	R\$ 64,39	0,0%						
1.5.24				Saxun_Wind Screen_Grazia 125_01:Saxun_Wind Screen_Grazia 125_01Saxun_Wind Screen_Grazia 125_01	un	1	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -							
1.5.25	SINAPI	INSUMO	40647	PISO INDUSTRIAL EM CONCRETO ARMADO DE ACABAMENTO POLIDO, ESPESURA 12 CM (CIMENTO QUEIMADO) (INCLUSO EXECUCAO)	m²	2	R\$ 170,12	R\$ -	18,0%	R\$ 200,74	R\$ 401,48	R\$ -	R\$ -	R\$ 170,12	R\$ 200,74	R\$ 401,48	0,3%						
1.5.26	DER-ES	INSUMO	045520	TOMADA (MODULO) PAD BRAS 2 P+T 10A/250V NBR 14136 S/ ESPELH (LABOR)	un	64	R\$ 20,48	R\$ -	18,0%	R\$ 24,17	R\$ 1.546,65	R\$ -	R\$ -	R\$ 20,48	R\$ 24,17	R\$ 1.546,65	1,1%						
1.5.27	DER-ES	INSUMO	025568	TELHA CERAMICA TIPO CAPA E CANAL PLAN - NATURAL (LABOR)	m²	261	R\$ 27,75	R\$ -	18,0%	R\$ 32,75	R\$ 8.546,45	R\$ -	R\$ -	R\$ 27,75	R\$ 32,75	R\$ 8.546,45	6,2%						
LOUCAS ACESSÓRIOS E METAIS																							
1.6										R\$	3.772,05		R\$	-	R\$	3.772,05	2,8%						
1.6.1	SINAPI	INSUMO	40329	TORNEIRA PLASTICA DE BOIA CONVENCIONAL PARA CAIXA DE AGUA, AGUA FRIA, 3/4", COM HAS TE METALICA E COM TORNEIRA E BALAO PLASTICOS (PADRAO POPULAR)	un	1	R\$ 15,55	R\$ -	18,0%	R\$ 18,35	R\$ 18,35	R\$ -	R\$ -	R\$ 15,55	R\$ 18,35	R\$ 18,35	0,0%						

Modelo de artigo adaptado de Revista de Geociências do Nordeste (*Northeast Geosciences Journal*). v. 7, nº 1 (2021). <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2021v7n01ID>. REGNE ISSN: 2447-3359.

1.6.2				E-DATA-----OTLNElectronics_Visual-Projectors_Sony-Professional_VPL-PHZ51_VPL-PHZ51Electronics_Visual-Projectors_Sony-Professional_VPL-PHZ51_VPL-PHZ51	un	1	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.6.3	SINAPI	INSUMO	38099	SUPOORTE DE FIXACAO PARA ESPELHO / PLACA 4" X 2", PARA 3 MODULOS, PARA INSTALACAO DE TOMADAS E INTERRUPTORES (SOIEMTE SUPOORTE)	un	9	R\$ 1,48	R\$ -	18,0%	R\$ 1,75	R\$ 15,72	R\$ -	R\$ -	R\$ 1,48	R\$ 1,75	R\$ 15,72	0,0%
1.6.4	SINAPI	INSUMO	38773	LUMINARIA DE TETO PLAFONIA/LAFONIER EM PLASTICO COM BASE E27, POTENCIA MAXIMA 60 W (NAO INCLUI LAMPADA)	un	10	R\$ 6,56	R\$ -	18,0%	R\$ 7,74	R\$ 77,41	R\$ -	R\$ -	R\$ 6,56	R\$ 7,74	R\$ 77,41	0,1%
1.6.5	SINAPI	INSUMO	39378	LUMINARIA SPOT DE SOBREPOR EM ALUMINIO COM ALETA PLASTICA PARA 2 LAMPADAS, BASE E27, POTENCIA MAXIMA 40/60 W (NAO INCLUI LAMPADA)	un	7	R\$ 76,20	R\$ -	18,0%	R\$ 89,92	R\$ 629,41	R\$ -	R\$ -	R\$ 76,20	R\$ 89,92	R\$ 629,41	0,5%
1.6.6	SINAPI	INSUMO	39378	LUMINARIA SPOT DE SOBREPOR EM ALUMINIO COM ALETA PLASTICA PARA 2 LAMPADAS, BASE E27, POTENCIA MAXIMA 40/60 W (NAO INCLUI LAMPADA)	un	9	R\$ 76,20	R\$ -	18,0%	R\$ 89,92	R\$ 809,24	R\$ -	R\$ -	R\$ 76,20	R\$ 89,92	R\$ 809,24	0,6%
1.6.7	SEINFRA CE	INSUMO	16698	LUMINARIA DECORATIVA, CORPO EM "L" FAB.TROPICO OU SUMLAR	un	1	R\$ 286,33	R\$ -	18,0%	R\$ 337,87	R\$ 337,87	R\$ -	R\$ -	R\$ 286,33	R\$ 337,87	R\$ 337,87	0,2%
1.6.8	SEINFRA CE	INSUMO	16698	LUMINARIA DECORATIVA, CORPO EM "L" FAB.TROPICO OU SUMLAR	un	1	R\$ 286,33	R\$ -	18,0%	R\$ 337,87	R\$ 337,87	R\$ -	R\$ -	R\$ 286,33	R\$ 337,87	R\$ 337,87	0,2%
1.6.9	SEINFRA CE	INSUMO	16698	LUMINARIA DECORATIVA, CORPO EM "L" FAB.TROPICO OU SUMLAR	un	4	R\$ 286,33	R\$ -	18,0%	R\$ 337,87	R\$ 1.351,48	R\$ -	R\$ -	R\$ 286,33	R\$ 337,87	R\$ 1.351,48	1,0%
1.6.10	SEINFRA CE	INSUMO	12487	PIA EM INOX C/ 1 CUBA 0,40x0,50 - C18/A304	un	1	R\$ 165,00	R\$ -	18,0%	R\$ 194,70	R\$ 194,70	R\$ -	R\$ -	R\$ 165,00	R\$ 194,70	R\$ 194,70	0,1%
1.7				IFCDISTRIBUTIONPORT						R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.7.1					un	976	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.8				IFCELEMENTASSEMBLY						R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.8.1					un	3	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.9				ESQUADRIAS						R\$ 3.167,10	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.167,10	R\$ -	R\$ -	2,3%
1.9.1	SINAPI	INSUMO	34377	JANELA BASCULANTE EM ALUMINIO PERFIL 20, 80 X 60 CM (A X L), 4 FLS (1 FIXA E 3 MOVEIS); ACABAMENTO BRANCO OU BRILHANTE, BATENTE DE 3 A 4 CM, COM VIDRO 4 MM SEM QUARNICAO	un	2	R\$ 206,01	R\$ -	18,0%	R\$ 243,09	R\$ 486,18	R\$ -	R\$ -	R\$ 206,01	R\$ 243,09	R\$ 486,18	0,4%
1.9.2	SINAPI	INSUMO	34364	JANELA DE CORRER, EM ALUMINIO PERFIL 25, 120 X 150 CM (A X L), 4 FLS, BANDEIRA COM BASCULA, ACABAMENTO BRANCO OU BRILHANTE, BATENTE/REQUADRO DE 6 A 14 CM, COM VIDRO 4 MM SEM QUARNICAO/LUZAR	un	1	R\$ 675,96	R\$ -	18,0%	R\$ 797,63	R\$ 797,63	R\$ -	R\$ -	R\$ 675,96	R\$ 797,63	R\$ 797,63	0,6%
1.9.3	SINAPI	INSUMO	36896	JANELA DE CORRER, EM ALUMINIO PERFIL 25, 100 X 120 CM (A X L), 2 FLS MOVEIS, SEM BANDEIRA, ACABAMENTO BRANCO OU BRILHANTE, BATENTE DE 6 A 7 CM, COM VIDRO 4 MM, SEM QUARNICAO	un	4	R\$ 399,00	R\$ -	18,0%	R\$ 470,82	R\$ 1.883,28	R\$ -	R\$ -	R\$ 399,00	R\$ 470,82	R\$ 1.883,28	1,4%
1.10.				SISTEMAS DE PISO						R\$ 55.340,88	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 55.340,88	R\$ -	R\$ -	40,4%
1.10.1	SINAPI	INSUMO	40647	PISO INDUSTRIAL EM CONCRETO ARMADO DE ACABAMENTO POLIDO, ESPESURA 12 CM (CIMENTO QUEIMADO) (INCLUSO EXECUCAO)	m²	78,02	R\$ 170,12	R\$ -	18,0%	R\$ 200,74	R\$ 15.661,86	R\$ -	R\$ -	R\$ 170,12	R\$ 200,74	R\$ 15.661,86	11,4%
1.10.2	SINAPI	INSUMO	40647	PISO INDUSTRIAL EM CONCRETO ARMADO DE ACABAMENTO POLIDO, ESPESURA 12 CM (CIMENTO QUEIMADO) (INCLUSO EXECUCAO)	m²	130,31	R\$ 170,12	R\$ -	18,0%	R\$ 200,74	R\$ 26.158,64	R\$ -	R\$ -	R\$ 170,12	R\$ 200,74	R\$ 26.158,64	19,1%
1.10.3				Laje .CONTRAPISO (esp=0,05 m)Piso.CC_ND 200_LAJE/PISO KORODUR 7 cm (Maior que 10 m²)	m²	78,02	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
1.10.4	SINAPI	INSUMO	34514	CHAPA DE MDF CINZA CHUMBO 1 FACE, E = 15 MM, DE *2,75 X 1,85* M	m²	2,48	R\$ 54,57	R\$ -	18,0%	R\$ 64,39	R\$ 159,69	R\$ -	R\$ -	R\$ 54,57	R\$ 64,39	R\$ 159,69	0,1%
1.10.5				Laje .CONTRAPISO (esp=0,06 m)Piso.CC_ND 200_LAJE/PISO KORODUR 8 cm (Maior que 10 m²)	m²	130,31	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
1.10.6	SINAPI	INSUMO	6214	TACO DE MADEIRA PARA PISO, IPE (CERIE) OU EQUIVALENTE DA REGIAO, 7 X 42 CM E = 2 CM	m²	50,95	R\$ 222,23	R\$ -	18,0%	R\$ 262,23	R\$ 13.360,69	R\$ -	R\$ -	R\$ 222,23	R\$ 262,23	R\$ 13.360,69	9,8%
1.11.				SISTEMA DE COBERTURA						R\$ 16.542,77	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 16.542,77	R\$ -	R\$ -	12,1%
1.11.1	DER-ES	INSUMO	021060	RIPA EM MADEIRA DE LEI 1 5 X 5 0 CM (LABOR)	m	301,54	R\$ 5,08	R\$ -	18,0%	R\$ 5,99	R\$ 1.807,55	R\$ -	R\$ -	R\$ 5,08	R\$ 5,99	R\$ 1.807,55	1,3%
1.11.2	DER-ES	INSUMO	021060	RIPA EM MADEIRA DE LEI 1 5 X 5 0 CM (LABOR)	m	339,92	R\$ 5,08	R\$ -	18,0%	R\$ 5,99	R\$ 2.037,62	R\$ -	R\$ -	R\$ 5,08	R\$ 5,99	R\$ 2.037,62	1,5%
1.11.3	SINAPI	INSUMO	20212	CAIBRO APARELHADO *6 X 8* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	m	237,74	R\$ 23,92	R\$ -	18,0%	R\$ 28,23	R\$ 6.710,35	R\$ -	R\$ -	R\$ 23,92	R\$ 28,23	R\$ 6.710,35	4,9%
1.11.4	DER-ES	INSUMO	020977	PECA EM MADEIRA 7 X 2 CM (BRUTA) (LABOR)	m	75,23	R\$ 6,42	R\$ -	18,0%	R\$ 7,58	R\$ 569,91	R\$ -	R\$ -	R\$ 6,42	R\$ 7,58	R\$ 569,91	0,4%
1.11.5	SINAPI	INSUMO	20212	CAIBRO APARELHADO *6 X 8* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	m	191,93	R\$ 23,92	R\$ -	18,0%	R\$ 28,23	R\$ 5.417,34	R\$ -	R\$ -	R\$ 23,92	R\$ 28,23	R\$ 5.417,34	4,0%
1.12.				PAREDES E PAINÉIS						R\$ 27,02	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 27,02	R\$ -	R\$ -	0,0%
1.12.1	SINAPI	INSUMO	7267	BLOCO CERAMICO / TJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, 6 FUIROS NA HORIZONTAL DE 9 X 14 X 19 CM (L X A X C)	un	33,18	R\$ 0,69	R\$ -	18,0%	R\$ 0,81	R\$ 27,02	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,69	R\$ 0,81	R\$ 27,02	0,0%
1.12.2				Área PINTURA LÁTEX PVA BRANCA Paredel-WALL-----OTLN (Camada)	IND		R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
1.13.				PINTURAS E ACABAMENTOS						R\$ 9.503,82	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.503,82	R\$ -	R\$ -	6,9%
1.13.1	SINAPI	INSUMO	7267	BLOCO CERAMICO / TJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, 6 FUIROS NA HORIZONTAL DE 9 X 14 X 19 CM (L X A X C)	un	67,38	R\$ 0,69	R\$ -	18,0%	R\$ 0,81	R\$ 54,86	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,69	R\$ 0,81	R\$ 54,86	0,0%
1.13.2	SINAPI	INSUMO	7267	BLOCO CERAMICO / TJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, 6 FUIROS NA HORIZONTAL DE 9 X 14 X 19 CM (L X A X C)	un	35,76	R\$ 0,69	R\$ -	18,0%	R\$ 0,81	R\$ 29,12	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,69	R\$ 0,81	R\$ 29,12	0,0%
1.13.3	SINAPI	INSUMO	43626	MASSA CORRIDA PARA SUPERFICIES DE AMBIENTES INTERNOS	kg	67,38	R\$ 2,80	R\$ -	18,0%	R\$ 3,30	R\$ 222,62	R\$ -	R\$ -	R\$ 2,80	R\$ 3,30	R\$ 222,62	0,2%
1.13.4	SINAPI	INSUMO	6085	SELADOR ACRILICO OPACO PREMIUM INTERIOREXTERIOR	l	67,38	R\$ 10,00	R\$ -	18,0%	R\$ 11,80	R\$ 795,08	R\$ -	R\$ -	R\$ 10,00	R\$ 11,80	R\$ 795,08	0,6%
1.13.5	SINAPI	INSUMO	43626	MASSA CORRIDA PARA SUPERFICIES DE AMBIENTES INTERNOS	kg	35,76	R\$ 2,80	R\$ -	18,0%	R\$ 3,30	R\$ 118,15	R\$ -	R\$ -	R\$ 2,80	R\$ 3,30	R\$ 118,15	0,1%
1.13.6	SINAPI	INSUMO	6085	SELADOR ACRILICO OPACO PREMIUM INTERIOREXTERIOR	l	35,76	R\$ 10,00	R\$ -	18,0%	R\$ 11,80	R\$ 421,97	R\$ -	R\$ -	R\$ 10,00	R\$ 11,80	R\$ 421,97	0,3%
1.13.7	SEINFRA CE	INSUMO	10117	ARGAMASSA PRE-FABRICADA PARA REBOCO	kg	67,38	R\$ 0,56	R\$ -	18,0%	R\$ 0,66	R\$ 44,52	R\$ -	R\$ -	R\$ 0,56	R\$ 0,66	R\$ 44,52	0,0%
1.13.8				Parede .REBOCO (esp=0,005 m) (menor que 6 m²)	m²	35,76	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
1.13.9				Parede .EMBOCO (esp=0,015 m) (maior que 6 m²)	m²	67,38	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	
1.13.10				Parede .EMBOCO (esp=0,015 m) (menor que 6 m²)	m²	35,76	R\$ -	R\$ -		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	

1.13.11	SEINFRA-CE	INSUMO	18321	DIVISÓRIA DE GESSO ACARTONADO e=70mm, S/ REVESTIMENTO	m²	68,44	R\$ 96,80	R\$ -	18,0%	R\$ 114,22	R\$ 7.817,49	R\$ -	R\$ -	R\$ 96,80	R\$ 114,22	R\$ 7.817,49	5,7%
1.13.12				Parede Polystyrene, Expanded (esp=0,08 m) (maior que 6 m²)	m²	34,22	R\$ -	R\$ -	-	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
1.13.13				Parede BLOCO CERÂMICO (esp=0,09 m) (maior que 6 m²)	m²	33,69	R\$ -	R\$ -	-	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
1.13.14				Parede BLOCO CERÂMICO (esp=0,09 m) (menor que 6 m²)	m²	17,88	R\$ -	R\$ -	-	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
1.14.				PILAR						R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
1.14.1				Volume PilarM Coluna retangular 20 x 20 cmPintura (Pilar ou Viga)	m³	0,53	R\$ -	R\$ -	-	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
1.15.				ESQUADRIAS						R\$ 1.913,02	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.913,02	1,4%
1.15.1	DER-ES	INSUMO	030212	PORTA MADEIRA DE LEI LISA MEDIA SARRAFEADA, ESP 30 MM 0.8X2.1M P/ PINTURA (LABOR)	un	6	R\$ 270,20	R\$ -	18,0%	R\$ 318,84	R\$ 1.913,02	R\$ -	R\$ -	R\$ 270,20	R\$ 318,84	R\$ 1.913,02	1,4%
1.16.				FORRO						R\$ 5.541,58	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.541,58	4,0%
1.16.1				Pintura Látex PVA	m³	0,06	R\$ -	R\$ -	-	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
1.16.2	SINAPI	INSUMO	43741	PLACA / CHAPA DE GESSO ACARTONADO, STANDARD (ST), COR BRANCA, E = 15 MM, 1200 X 2400 MM (L X C)	m²	143,63	R\$ 25,61	R\$ -	18,0%	R\$ 30,22	R\$ 4.340,47	R\$ -	R\$ -	R\$ 25,61	R\$ 30,22	R\$ 4.340,47	3,2%
1.16.3	SINAPI	INSUMO	36238	FORRO DE PVC, FRISADO, BRANCO, REGUA DE 20 CM, ESPESSURA APROXIMADA DE 8 MM E COMPRIMENTO 6 M (SEM COLOCACAO)	m²	45,3	R\$ 22,47	R\$ -	18,0%	R\$ 26,51	R\$ 1.201,11	R\$ -	R\$ -	R\$ 22,47	R\$ 26,51	R\$ 1.201,11	0,9%
1.17.				DRENAGEM						R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
1.17.1				Volume Fundação da parede-Padrão (Fundação)	m³	3,36	R\$ -	R\$ -	-	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
1.18.				Segmento de fluxo						R\$ 149,38	R\$ 288,86	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 438,23	0,3%
1.18.1	SEINFRA-CE	COMPOSICAO	C0657	CALHA DE ALUMÍNIO DESENVOLVIMENTO DE 25cm	m	6,6	R\$ 19,18	R\$ 37,09	18,0%	R\$ 22,63	R\$ 149,38	R\$ 43,77	R\$ 288,86	R\$ 56,27	R\$ 66,40	R\$ 438,23	0,3%
1.19.				LIMPEZA DO TERRENO						R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
1.19.1				Locação da obra com uso de equipamentos topográficos (Editar área terreno no fito)	m²	400	R\$ -	R\$ -	-	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
1.20.				VIGA						R\$ 526,92	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 526,92	0,4%
1.20.1				M_telha_Colonial nova: CerâmicaConcrete - Cast-in-Place Concrete (Pilar ou Viga)	m³		R\$ -	R\$ -	-	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
1.20.2				Concrete-Viga retangular 15 x 30.CONTRAPISO (Pilar ou Viga)	m³	0,54	R\$ -	R\$ -	-	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-
1.20.3	DER-ES	INSUMO	021085	MADEIRA DE LEI PARA TELHADO (LABOR)	m²	0,07	R\$ 6.276,67	R\$ -	18,0%	R\$ 7.406,47	R\$ 518,45	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.276,67	R\$ 7.406,47	R\$ 518,45	0,4%
1.20.4	DER-ES	INSUMO	021042	PEÇA EM MADEIRA DE LEI 7,0 X 12,0 CM (APARELHADA) (LABOR)	m	0,07	R\$ 51,25	R\$ -	18,0%	R\$ 60,48	R\$ 4,23	R\$ -	R\$ -	R\$ 51,25	R\$ 60,48	R\$ 4,23	0,0%
1.20.5	DER-ES	INSUMO	021042	PEÇA EM MADEIRA DE LEI 7,0 X 12,0 CM (APARELHADA) (LABOR)	m	0,07	R\$ 51,25	R\$ -	18,0%	R\$ 60,48	R\$ 4,23	R\$ -	R\$ -	R\$ 51,25	R\$ 60,48	R\$ 4,23	0,0%
1.21.				Chapisco						R\$ 331,43	R\$ 249,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 580,75	0,4%
1.21.1.				PINTURAS E ACABAMENTOS						R\$ 331,43	R\$ 249,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 580,75	0,4%
1.21.1.1	SINAPI	COMPOSICAO	87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L AF 10/2022	m²	67,38	R\$ 2,72	R\$ 2,05	18,0%	R\$ 3,21	R\$ 216,52	R\$ 2,42	R\$ 162,88	R\$ 4,77	R\$ 5,63	R\$ 379,40	0,3%
1.21.1.2	SINAPI	COMPOSICAO	87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L AF 10/2022	m²	35,76	R\$ 2,72	R\$ 2,05	18,0%	R\$ 3,21	R\$ 114,91	R\$ 2,42	R\$ 86,44	R\$ 4,77	R\$ 5,63	R\$ 201,35	0,1%
1.22.				Esquadrias - Portas						R\$ 1.769,46	R\$ 314,25	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.083,71	1,5%
1.22.1.				ESQUADRIAS						R\$ 291,43	R\$ 57,58	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 349,02	0,3%
1.22.1.1	SINAPI	COMPOSICAO	100659	ALIZAR DE 5X1,5CM PARA PORTA FIXADO COM PREGOS, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2019	m	26,7	R\$ 9,25	R\$ 1,83	18,0%	R\$ 10,92	R\$ 291,43	R\$ 2,16	R\$ 57,58	R\$ 11,08	R\$ 13,07	R\$ 349,02	0,3%
1.22.2.				ESQUADRIAS						R\$ 1.478,03	R\$ 256,67	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.734,69	1,3%
1.22.2.1	SINAPI	COMPOSICAO	100659	ALIZAR DE 5X1,5CM PARA PORTA FIXADO COM PREGOS, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF 12/2019	m	30,6	R\$ 9,25	R\$ 1,83	18,0%	R\$ 10,92	R\$ 334,00	R\$ 2,16	R\$ 65,99	R\$ 11,08	R\$ 13,07	R\$ 400,00	0,3%
1.22.2.2	SINAPI	COMPOSICAO	90830	FECHADURA DE EMBUTIR COM CILINDRO, EXTERNA, COMPLETA, ACABAMENTO PADRÃO MÉDIO, INCLUSO EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO AF 12/2019	un	6	R\$ 181,59	R\$ 26,93	18,0%	R\$ 190,67	R\$ 1.144,03	R\$ 31,78	R\$ 190,67	R\$ 188,52	R\$ 222,45	R\$ 1.334,70	1,0%
1.23.				Estrutura e Trama para Cobertura						R\$ 1.509,16	R\$ 260,11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.769,28	1,3%
1.23.1.				SISTEMA DE COBERTURA						R\$ 1.509,16	R\$ 260,11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.769,28	1,3%
1.23.1.1	SINAPI	COMPOSICAO	92544	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ESTRUTURAL DE FIBROCIMENTO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL AF 07/2019	m²	76,48	R\$ 16,72	R\$ 2,88	18,0%	R\$ 19,73	R\$ 1.509,16	R\$ 3,40	R\$ 260,11	R\$ 19,60	R\$ 23,13	R\$ 1.769,28	1,3%
1.24.				Instalações Elétricas - Rede de Distribuição						R\$ 10.215,78	R\$ 1.269,42	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 11.485,19	8,4%
1.24.1.				INSTALAÇÕES PROMISSÓRIAS						R\$ 10.215,78	R\$ 1.269,42	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 11.485,19	8,4%
1.24.1.1	SINAPI	COMPOSICAO	101531	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, SUBTERRÂNEA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE SOBREPOR, CABO DE 25 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSA MURETA DE ALVENARIA) AF 07/2020 PS	un	6	R\$ 1.442,91	R\$ 179,30	18,0%	R\$ 1.702,63	R\$ 10.215,78	R\$ 211,57	R\$ 1.269,42	R\$ 1.622,20	R\$ 1.914,20	R\$ 11.485,19	8,4%
1.25.				LOCAÇÃO DA OBRA						R\$ 348,38	R\$ 667,19	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.015,57	0,7%
1.25.1.				LIMPEZA DO TERRENO						R\$ 348,38	R\$ 667,19	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.015,57	0,7%
1.25.1.1	SINAPI	COMPOSICAO	99062	MARCAÇÃO DE PONTOS EM GABARITO OU CAVALETE. AF 03/2024	un	400	R\$ 0,74	R\$ 1,41	18,0%	R\$ 0,87	R\$ 348,38	R\$ 1,67	R\$ 667,19	R\$ 2,15	R\$ 2,54	R\$ 1.015,57	0,7%
1.26.				Paço						R\$ 2.761,11	R\$ 339,63	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.100,74	2,3%
1.26.1.				ESQUADRIAS						R\$ 2.065,48	R\$ 242,59	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.308,07	1,7%
1.26.1.1	SINAPI	COMPOSICAO	96895	SOLEIRA EM MARMORE, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM AF 09/2020	m	13,5	R\$ 129,66	R\$ 15,23	18,0%	R\$ 153,00	R\$ 2.065,48	R\$ 17,97	R\$ 242,59	R\$ 144,89	R\$ 170,97	R\$ 2.308,07	1,7%
1.26.2.				ESQUADRIAS						R\$ 695,63	R\$ 97,04	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 792,67	0,6%
1.26.2.1	SINAPI	COMPOSICAO	96889	SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM AF 09/2020	m	5,4	R\$ 109,17	R\$ 15,23	18,0%	R\$ 128,82	R\$ 695,63	R\$ 17,97	R\$ 97,04	R\$ 124,40	R\$ 146,79	R\$ 792,67	0,6%
1.27.				Supressão Vegetal						R\$ 861,40	R\$ 1.506,11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.367,51	1,7%
1.27.1.				LIMPEZA DO TERRENO						R\$ 861,40	R\$ 1.506,11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.367,51	1,7%
1.27.1.1	SINAPI	COMPOSICAO	98524	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA. AF_03/2024	m²	400	R\$ 1,82	R\$ 3,19	18,0%	R\$ 2,15	R\$ 861,40	R\$ 3,77	R\$ 1.506,11	R\$ 5,02	R\$ 5,92	R\$ 2.367,51	1,7%

Fonte: autor (2025).

Modelo de artigo adaptado de Revista de Geociências do Nordeste (*Northeast Geosciences Journal*). v. 7, nº 1 (2021). <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2021v7n01ID.REGNE> ISSN: 2447-3359.

Com a geração do orçamento, o projeto necessitou passar por um novo processo de retrabalho, no qual os erros foram corrigidos manualmente e com a ajuda da IA para extrair os quantitativos inexistentes e associar cada um dos elementos em sua determinada categoria, para que se procedesse a elaboração do orçamento final. Esse processo resultou em atrasos na execução do projeto, além de impactos financeiros, pois o orçamento que foi gerado mostrou-se não está em conformidade com o projeto.

O orçamento apresentado na tabela 2 realizado a partir do projeto inicial refletiu as inconsistências encontradas nos arquivos IFC gerados no Revit. Com a exportação dos dados para o AltoQi Visus, verificou-se que a ausência de insumos em alguns quantitativos, a incompatibilidade entre unidades de medida e as propriedades inconsistentes impactaram diretamente na precisão da estimativa de custos.

Dessa forma, a análise inicial do orçamento evidencia a necessidade de uma revisão detalhada do modelo para garantir que todas as informações sejam corretamente associadas e compatibilizadas.

3.2. Atualização e classificação de elementos com IA

Após elaboração do primeiro orçamento foi realizada a organização da planilha sendo adicionado tópicos que não constavam na lista, excluindo materiais que não condiziam com o que está no projeto e com a realidade da obra, além da reorganização dos materiais que constavam em tópicos incoerentes. A figura 10 mostra a atualização da planilha com as novas etapas do projeto.

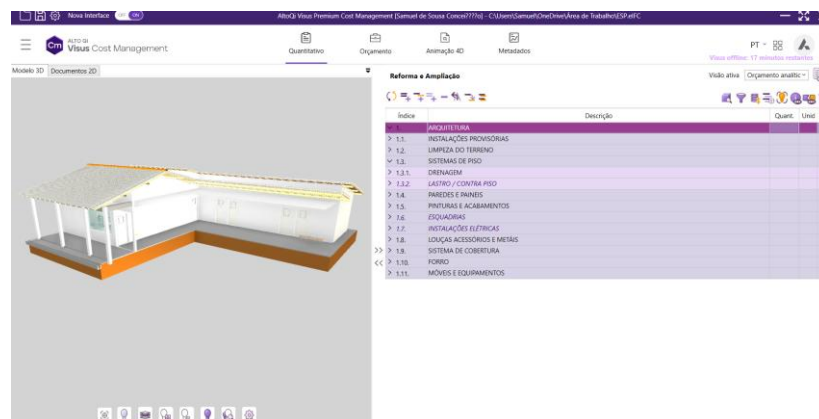


Figura 10: Atualização das etapas do projeto.

Fonte: Autor (2025).

Modelo de artigo adaptado de Revista de Geociências do Nordeste (*Northeast Geosciences Journal*). v. 7, nº 1 (2021). <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2021v7n01ID>. REGNE ISSN: 2447-3359.

A partir da função de classificação de elementos a inteligência artificial gerou a classificação dos elementos, colocando-os em suas determinadas entidades e assim estabelecer um orçamento em conformidade. Na figura 11 apresenta-se as entidades geradas e anexadas em seus elementos, onde o próprio programa sugeriu ao elemento a opção de entidade de parede, fazendo o cálculo de volume e área do mesmo e gerando coerência entre os dados apresentados no projeto e mostrando a eficiência da utilização da IA, pois ela conseguiu implementar cada elemento em sua composição correta.

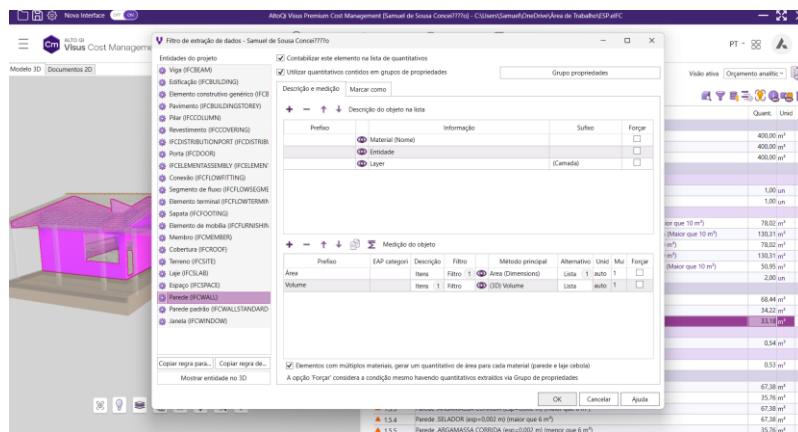


Figura 11: Entidade dos elementos.

Fonte: Autor (2025).

Uma das vantagens do programa e a utilização da IA dentro de seu sistema é que além de gerar entidades automáticas o mesmo também consegue gerar novas entidades, assim é possível incluir regras ao modelo, determinando os cálculos de acordo com a necessidade do projeto conforme a figura 12, onde foi aplicado uma nova entidade e regra para o modelo.



Figura 12: Gerando fórmula com IA.

Fonte: Autor (2025).

3.3. Assistente Hábil para classificação das composições e quantitativos

Com a função da assistente hábil foi possível associar todas as composições com seus determinados quantitativos. Esta função tem a habilidade de fazer a leitura do elemento e sugerir composições com base em bancos de dados do governo, entre eles o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) entre outros conforme a figura 13.

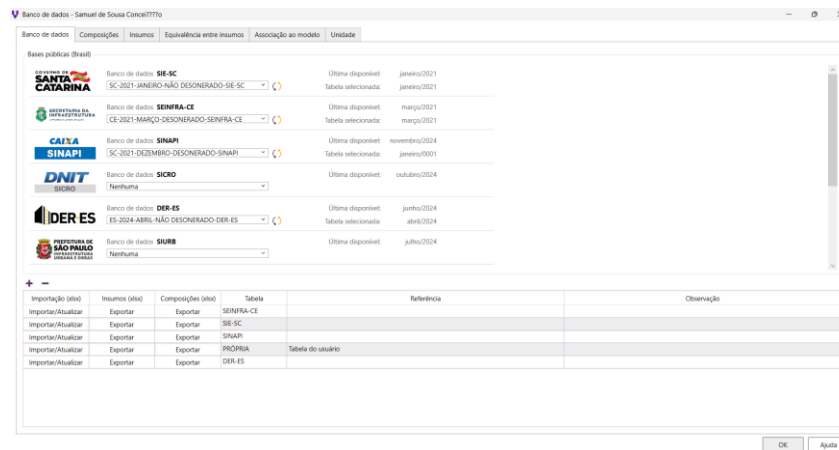


Figura 13: Base de dados AltoQi Visus.

Fonte: Autor (2025).

A figura 14 exibe o elemento de parede e a composição sugerida pela assistente, mostrando a qualidade e capacidade da ferramenta.

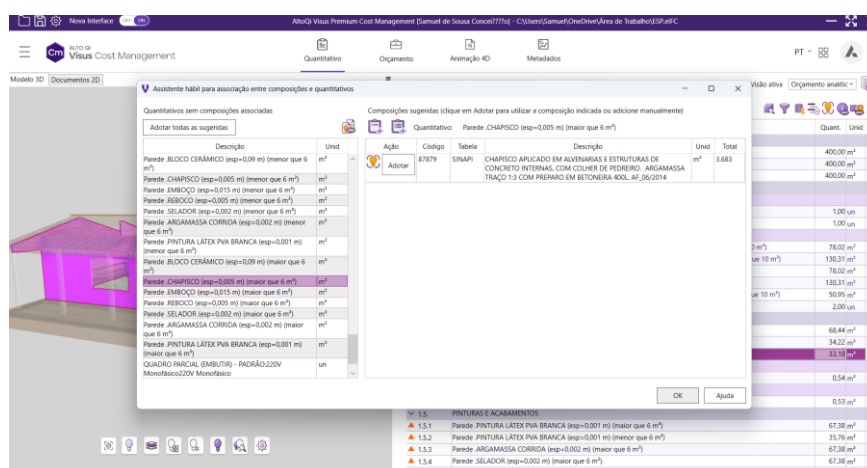
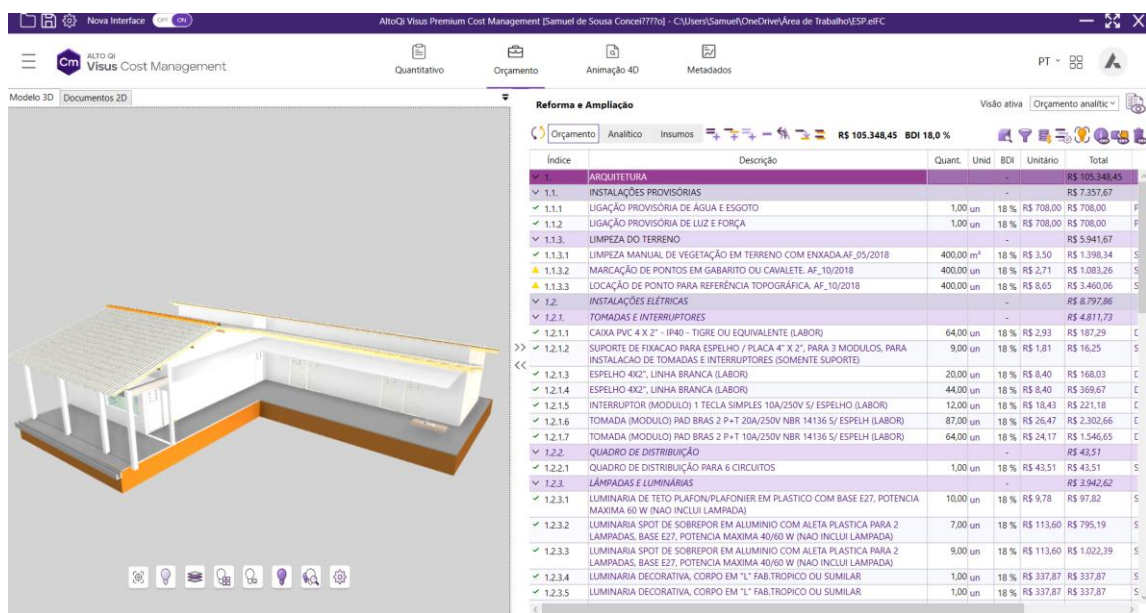


Figura 14: Associação de composições e quantitativos.

Fonte: Autor (2025).

3.4. Orçamento Final

Com a utilização da inteligência artificial (IA) no processo de revisão e análise do arquivo IFC, o orçamento final apresentou melhorias significativas em termos de precisão e eficiência. Inicialmente, o projeto contava com um orçamento estimado que, devido aos erros vindos do Revit nas análises preliminares, estava sujeito a imprecisões, como sobrecarga de custos, duplicidade de materiais e omissões de itens essenciais. Assim após a análise feita pelo programa e adição de insumos e quantitativos corretos o orçamento tornou-se mais coerente e com uma menor quantidade de erros. Na figura 15 podemos ver a lista de materiais e insumos após revisão e análise feita pela IA.



The screenshot displays the software interface with a 3D model of a building on the left and a detailed bill of materials table on the right. The table is titled 'Reforma e Ampliação' and shows a total budget of R\$ 105.348,45 with a BDI of 18.0%. The table includes columns for Index, Description, Quantity, Unit, BDI, Unit Price, and Total.

Índice	Descrição	Quant.	Unid.	BDI	Unitário	Total
1	ARQUITETURA					R\$ 105.348,45
1.1	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS					R\$ 7.357,67
1.1.1	LIGAÇÃO PROVISÓRIA DE ÁGUA E ESGOTO	1,00	un	18 %	R\$ 708,00	R\$ 708,00
1.1.2	LIGAÇÃO PROVISÓRIA DE LUZ E FORÇA	1,00	un	18 %	R\$ 708,00	R\$ 708,00
1.1.3	LIMPEZA DO TERRENO					R\$ 5.941,67
1.1.3.1	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADAF. 05/2018	400,00	m²	18 %	R\$ 3,50	R\$ 1.398,34
1.1.3.2	MARCAÇÃO DE PONTOS EM GABARITO OU CAVALETE. AF_10/2018	400,00	un	18 %	R\$ 2,71	R\$ 1.083,26
1.1.3.3	LOCAÇÃO DE PONTO PARA REFERÊNCIA TOPOGRÁFICA. AF_10/2018	400,00	un	18 %	R\$ 8,65	R\$ 3.466,06
1.2	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					R\$ 8.797,86
1.2.1	TOMADAS E INTERRUPTORES					R\$ 4.811,73
1.2.1.1	CAIXA PVC 4 X 2" - IP40 - TIGRE OU EQUIVALENTE (LABOR)	64,00	un	18 %	R\$ 2,93	R\$ 187,29
1.2.1.2	SUPOORTE DE FIXAÇÃO PARA ESPELHO / PLACA 4" X 2", PARA 3 MÓDULOS, PARA INSTALAÇÃO DE TOMADAS E INTERRUPTORES (SOMENTE SUPORTE)	9,00	un	18 %	R\$ 1,81	R\$ 16,25
1.2.1.3	ESPELHO 4X2", LINHA BRANCA (LABOR)	20,00	un	18 %	R\$ 8,40	R\$ 168,03
1.2.1.4	ESPELHO 4X2", LINHA BRANCA (LABOR)	44,00	un	18 %	R\$ 8,40	R\$ 369,67
1.2.1.5	INTERRUPTOR (MÓDULO) 1 TECLA SIMPLES 10A/250V S/ ESPELHO (LABOR)	12,00	un	18 %	R\$ 18,43	R\$ 221,18
1.2.1.6	TOMADA (MÓDULO) PAD BRAS 2 P+T 20A/250V NBR 14136 S/ ESPELH (LABOR)	87,00	un	18 %	R\$ 26,47	R\$ 2.302,66
1.2.1.7	TOMADA (MÓDULO) PAD BRAS 2 P+T 10A/250V NBR 14136 S/ ESPELH (LABOR)	64,00	un	18 %	R\$ 24,17	R\$ 1.546,65
1.2.2	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO					R\$ 493,77
1.2.2.1	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO PARA 6 CIRCUITOS	1,00	un	18 %	R\$ 43,51	R\$ 43,51
1.2.3	LÂMPADAS E LUMINÁRIAS					R\$ 3.942,62
1.2.3.1	LUMINÁRIA DE TETO PLAFON/PLAFONIER EM PLÁSTICO COM BASE E27, POTÊNCIA MÁXIMA 60 W (NÃO INCLUI LÂMPADA)	10,00	un	18 %	R\$ 9,78	R\$ 97,82
1.2.3.2	LUMINÁRIA SPOT DE SOBREPOR EM ALUMÍNIO COM ALETA PLÁSTICA PARA 2 LÂMPADAS, BASE E27, POTÊNCIA MÁXIMA 40/60 W (NÃO INCLUI LÂMPADA)	7,00	un	18 %	R\$ 113,60	R\$ 795,19
1.2.3.3	LUMINÁRIA SPOT DE SOBREPOR EM ALUMÍNIO COM ALETA PLÁSTICA PARA 2 LÂMPADAS, BASE E27, POTÊNCIA MÁXIMA 40/60 W (NÃO INCLUI LÂMPADA)	9,00	un	18 %	R\$ 113,60	R\$ 1.022,39
1.2.3.4	LUMINÁRIA DECORATIVA, CORPO EM "L", FAB.TROPICO OU SIMILAR	1,00	un	18 %	R\$ 337,87	R\$ 337,87
1.2.3.5	LUMINÁRIA DECORATIVA, CORPO EM "L", FAB.TROPICO OU SIMILAR	1,00	un	18 %	R\$ 337,87	R\$ 337,87

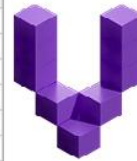
Figura 15: Lista de quantitativo final.

Fonte: Autor (2025).

Em concordância a intervenção feita pela IA foi gerado a tabela 3 que indica o orçamento final do projeto após análise dos dados advindos do arquivo IFC, sem a adição de encargos e insumos que não estão dentro do arquivo IFC, mas apenas com os elementos gerados em projeto, trazendo uma conformidade e segurança nos dados apresentados e melhorando a qualidade e entrega do orçamento com um menor prazo e confiabilidade, mostrando a eficiência da IA dentro do programa.

Tabela 3 – Orçamento.

DADOS	
Título	ORÇAMENTO
Obra	Reforma e Ampliação
Ciente	UEMASUL - Campus Açailândia
Cidade	Açailândia
Endereço	Rua Topázio, Nº 100 - Vila São Francisca
Descrição	Obra BIM
Tabela	SC-2021-DEZEMBRO-DESONERADO-SINAPI
UF	MA



RESUMO			
Tipo	Preço	Observação	BDI Aplicado
Total	R\$ 97.990,78	Geral da edificação	18%
Material	R\$ 96.599,94		
Execução	R\$ 1.390,84		

TABELA DE ORÇAMENTO														
Item	Ref.	Tipo	Código	Descrição	Unid.	Quantidade	Custo unitário sem BDI		BDI	Preço Material		Preço Execução		Preço total com BDI
							Material	Execução		Unitário	Total	Unitário	Total	
1.				ARQUITETURA					-		R\$ 96.599,94		R\$ 1.390,84	R\$ 97.990,78
1.1.				SISTEMAS DE PISO					-		R\$ 39.438,35		R\$ -	R\$ 39.438,35
1.1.1.				LASTRO / CONTRA PISO					-		R\$ 39.438,35		R\$ -	R\$ 39.438,35
1.1.1.1	SINAPI	INSUMO	40647	PISO INDUSTRIAL EM CONCRETO ARMADO DE ACABAMENTO POLIDO, ESPESSURA 12 CM (CIMENTO QUEIMADO) (INCLUSO EXECUCAO)	m²	78,02	R\$ 136,41	R\$ -	18,0%	R\$ 160,96	R\$ 12.558,40	R\$ -	R\$ -	R\$ 12.558,40
1.1.1.2	SINAPI	INSUMO	40647	PISO INDUSTRIAL EM CONCRETO ARMADO DE ACABAMENTO POLIDO, ESPESSURA 12 CM (CIMENTO QUEIMADO) (INCLUSO EXECUCAO)	m²	130,31	R\$ 136,41	R\$ -	18,0%	R\$ 160,96	R\$ 20.975,19	R\$ -	R\$ -	R\$ 20.975,19
1.1.1.3	SINAPI	INSUMO	6214	TACO DE MADEIRA PARA PISO, IPE (CERNE) OU EQUIVALENTE DA REGIAO, 7 X 42 CM, E = 2 CM	m²	50,95	R\$ 92,86	R\$ -	18,0%	R\$ 109,57	R\$ 5.582,84	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.582,84
1.1.1.4	SINAPI	INSUMO	40647	PISO INDUSTRIAL EM CONCRETO ARMADO DE ACABAMENTO POLIDO, ESPESSURA 12 CM (CIMENTO QUEIMADO) (INCLUSO EXECUCAO)	m²	2	R\$ 136,41	R\$ -	18,0%	R\$ 160,96	R\$ 321,93	R\$ -	R\$ -	R\$ 321,93
1.2.				PAREDES E PAINES					-		R\$ 9.581,38		R\$ 224,84	R\$ 9.806,22
1.2.1	SINAPI	INSUMO	7267	BLOCO CERAMICO / TIJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, 6 FUROS NA HORIZONTAL, 9 X 14 X 19 CM (L X A X C)	un	35,76	R\$ 1,03	R\$ -	18,0%	R\$ 1,22	R\$ 43,46	R\$ -	R\$ -	R\$ 43,46
1.2.2	SINAPI	INSUMO	7267	BLOCO CERAMICO / TIJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, 6 FUROS NA HORIZONTAL, 9 X 14 X 19 CM (L X A X C)	un	67,38	R\$ 1,03	R\$ -	18,0%	R\$ 1,22	R\$ 81,89	R\$ -	R\$ -	R\$ 81,89
1.2.3	SEINFRA CE	INSUMO	18321	DIVISÓRIA DE GESSO ACARTONADO e=70mm, S/ REVESTIMENTO	m²	68,44	R\$ 96,80	R\$ -	18,0%	R\$ 114,22	R\$ 7.817,49	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.817,49
1.2.4	SINAPI	INSUMO	7267	BLOCO CERAMICO / TIJOLO VAZADO PARA ALVENARIA DE VEDACAO, 6 FUROS NA HORIZONTAL, 9 X 14 X 19 CM (L X A X C)	un	33,18	R\$ 1,03	R\$ -	18,0%	R\$ 1,22	R\$ 40,33	R\$ -	R\$ -	R\$ 40,33
1.2.5.				PINTURAS E ACABAMENTOS					-		R\$ 1.598,20		R\$ 224,84	R\$ 1.823,04
1.2.5.1	SINAPI	INSUMO	43626	MASSA CORRIDA PARA SUPERFICIES DE AMBIENTES INTERNOS	kg	67,38	R\$ 3,76	R\$ -	18,0%	R\$ 4,44	R\$ 298,95	R\$ -	R\$ -	R\$ 298,95
1.2.5.2	SINAPI	INSUMO	6085	SELADOR ACRILICO OPACO PREMIUM INTERIOR/EXTERIOR	l	67,38	R\$ 7,17	R\$ -	18,0%	R\$ 8,46	R\$ 570,08	R\$ -	R\$ -	R\$ 570,08
1.2.5.3	SINAPI	INSUMO	43626	MASSA CORRIDA PARA SUPERFICIES DE AMBIENTES INTERNOS	kg	35,76	R\$ 3,76	R\$ -	18,0%	R\$ 4,44	R\$ 158,66	R\$ -	R\$ -	R\$ 158,66
1.2.5.4	SINAPI	INSUMO	6085	SELADOR ACRILICO OPACO PREMIUM INTERIOR/EXTERIOR	l	35,76	R\$ 7,17	R\$ -	18,0%	R\$ 8,46	R\$ 302,55	R\$ -	R\$ -	R\$ 302,55
1.2.5.5	SINAPI	COMPOSICAO	87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRACO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	m²	67,38	R\$ 1,84	R\$ 1,85	18,0%	R\$ 2,17	R\$ 145,97	R\$ 2,18	R\$ 146,89	R\$ 292,86
1.2.5.6	SEINFRA CE	INSUMO	10117	ARGAMASSA PRE-FABRICADA PARA REBOCO	kg	67,38	R\$ 0,56	R\$ -	18,0%	R\$ 0,66	R\$ 44,52	R\$ -	R\$ -	R\$ 44,52

Modelo de artigo adaptado de Revista de Geociências do Nordeste (*Northeast Geosciences Journal*), v. 7, nº 1 (2021). <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2021v7n01ID>. REGNE ISSN: 2447-3359.

1.2.5.7	SINAPI	COMPOSICAO	87879	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRACO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF 06/2014	m²	35,76	R\$ 1,84	R\$ 1,85	18,0%	R\$ 2,17	R\$ 77,47	R\$ 2,18	R\$ 77,96	R\$ 155,43
1.3.				INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					-		R\$ 8.797,86		R\$ -	R\$ 8.797,86
1.3.1.				TOMADAS E INTERRUPTORES					-		R\$ 4.811,73		R\$ -	R\$ 4.811,73
1.3.1.1	DER-ES	INSUMO	045104	CAIXA PVC 4 X 2" - IP40 - TIGRE OU EQUIVALENTE (LABOR)	un	64	R\$ 2,48	R\$ -	18,0%	R\$ 2,93	R\$ 187,29	R\$ -	R\$ -	R\$ 187,29
1.3.1.2	SINAPI	INSUMO	38099	SUPORTE DE FIXACAO PARA ESPELHO / PLACA 4" X 2", PARA 3 MODULOS, PARA INSTALACAO DE TOMADAS E INTERRUPTORES (SOMENTE SUPORTE)	un	9	R\$ 1,53	R\$ -	18,0%	R\$ 1,81	R\$ 16,25	R\$ -	R\$ -	R\$ 16,25
1.3.1.3	DER-ES	INSUMO	045525	ESPELHO 4X2", LINHA BRANCA (LABOR)	un	20	R\$ 7,12	R\$ -	18,0%	R\$ 8,40	R\$ 168,03	R\$ -	R\$ -	R\$ 168,03
1.3.1.4	DER-ES	INSUMO	045525	ESPELHO 4X2", LINHA BRANCA (LABOR)	un	44	R\$ 7,12	R\$ -	18,0%	R\$ 8,40	R\$ 369,67	R\$ -	R\$ -	R\$ 369,67
1.3.1.5	DER-ES	INSUMO	045501	INTERRUPTOR (MODULO) 1 TECLA SIMPLES 10A/250V S/ ESPELHO (LABOR)	un	12	R\$ 15,62	R\$ -	18,0%	R\$ 18,43	R\$ 221,18	R\$ -	R\$ -	R\$ 221,18
1.3.1.6	DER-ES	INSUMO	045519	TOMADA (MODULO) PAD BRAS 2 P+T 20A/250V NBR 14136 S/ ESPELH (LABOR)	un	87	R\$ 22,43	R\$ -	18,0%	R\$ 26,47	R\$ 2.302,66	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.302,66
1.3.1.7	DER-ES	INSUMO	045520	TOMADA (MODULO) PAD BRAS 2 P+T 10A/250V NBR 14136 S/ ESPELH (LABOR)	un	64	R\$ 20,48	R\$ -	18,0%	R\$ 24,17	R\$ 1.546,65	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.546,65
1.3.2.				QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO					-		R\$ 43,51		R\$ -	R\$ 43,51
1.3.2.1	SEINFRA CE	INSUMO	I2412	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO PARA 6 CIRCUITOS	un	1	R\$ 36,87	R\$ -	18,0%	R\$ 43,51	R\$ 43,51	R\$ -	R\$ -	R\$ 43,51
1.3.3.				LÂMPADAS E LUMINÁRIAS					-		R\$ 3.942,62		R\$ -	R\$ 3.942,62
1.3.3.1	SINAPI	INSUMO	38773	LUMINARIA DE TETO PLAFON/PLAFONIER EM PLASTICO COM BASE E27, POTENCIA MAXIMA 60 W (NAO INCLUI LAMPADA)	un	10	R\$ 8,29	R\$ -	18,0%	R\$ 9,78	R\$ 97,82	R\$ -	R\$ -	R\$ 97,82
1.3.3.2	SINAPI	INSUMO	39378	LUMINARIA SPOT DE SOBREPOR EM ALUMINIO COM ALETA PLASTICA PARA 2 LAMPADAS, BASE E27, POTENCIA MAXIMA 40/60 W (NAO INCLUI LAMPADA)	un	7	R\$ 96,27	R\$ -	18,0%	R\$ 113,60	R\$ 795,19	R\$ -	R\$ -	R\$ 795,19
1.3.3.3	SINAPI	INSUMO	39378	LUMINARIA SPOT DE SOBREPOR EM ALUMINIO COM ALETA PLASTICA PARA 2 LAMPADAS, BASE E27, POTENCIA MAXIMA 40/60 W (NAO INCLUI LAMPADA)	un	9	R\$ 96,27	R\$ -	18,0%	R\$ 113,60	R\$ 1.022,39	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.022,39
1.3.3.4	SEINFRA CE	INSUMO	I6698	LUMINARIA DECORATIVA, CORPO EM "L" FAB TROPICO OU SUMILAR	un	1	R\$ 286,33	R\$ -	18,0%	R\$ 337,87	R\$ 337,87	R\$ -	R\$ -	R\$ 337,87
1.3.3.5	SEINFRA CE	INSUMO	I6698	LUMINARIA DECORATIVA, CORPO EM "L" FAB TROPICO OU SUMILAR	un	1	R\$ 286,33	R\$ -	18,0%	R\$ 337,87	R\$ 337,87	R\$ -	R\$ -	R\$ 337,87
1.3.3.6	SEINFRA CE	INSUMO	I6698	LUMINARIA DECORATIVA, CORPO EM "L" FAB TROPICO OU SUMILAR	un	4	R\$ 286,33	R\$ -	18,0%	R\$ 337,87	R\$ 1.351,48	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.351,48
1.4.				LOUÇAS ACESSÓRIOS E METAIS					-		R\$ 213,58		R\$ -	R\$ 213,58
1.4.1	SINAPI	INSUMO	40329	TORNEIRA PLASTICA DE BOIA CONVENCIONAL PARA CAIXA DE AGUA, AGUA FRIA, 3/4 ", COM HASTE METALICA E COM TORNEIRA E BALAO PLASTICOS (PADRAO POPULAR)	un	1	R\$ 16,00	R\$ -	18,0%	R\$ 18,88	R\$ 18,88	R\$ -	R\$ -	R\$ 18,88
1.4.2	SEINFRA CE	INSUMO	I2487	PIA EM INOX C/ 1 CUBA 0,40x0,50 - C18/A304	un	1	R\$ 165,00	R\$ -	18,0%	R\$ 194,70	R\$ 194,70	R\$ -	R\$ -	R\$ 194,70
1.5.				ESQUADRIAS					-		R\$ 8.140,31		R\$ 602,21	R\$ 8.742,52
1.5.1.				PORTAS DE MADEIRA					-		R\$ 3.244,06		R\$ 288,40	R\$ 3.532,46
1.5.1.1	DER-ES	INSUMO	030212	PORTA MADEIRA DE LEI LISA MEDIA SARRAFEADA ESP 30 MM 0,8X2,1M P/ PINTURA (LABOR)	un	6	R\$ 270,20	R\$ -	18,0%	R\$ 318,84	R\$ 1.913,02	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.913,02
1.5.1.2	SINAPI	COMPOSICAO	100659	ALIZAR DE 5X1,5CM PARA PORTA FIXADO COM PREGOS, PADRAO MEDIO - FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF 12/2019	m	30,6	R\$ 10,33	R\$ 2,05	18,0%	R\$ 12,19	R\$ 372,87	R\$ 2,42	R\$ 74,15	R\$ 447,03
1.5.1.3	SINAPI	COMPOSICAO	90830	FECHADURA DE EMBUTIR COM CILINDRO, EXTERNA, COMPLETA, ACABAMENTO PADRAO MEDIO. INCLUSO EXECUCAO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALACAO. AF 12/2019	un	6	R\$ 135,33	R\$ 30,26	18,0%	R\$ 159,69	R\$ 958,17	R\$ 35,71	R\$ 214,25	R\$ 1.172,42
1.5.2.				JANELAS DE VIDRO					-		R\$ 4.896,25		R\$ 313,81	R\$ 5.210,06
1.5.2.1	SINAPI	INSUMO	34377	JANELA BASCULANTE, EM ALUMINIO PERFIL 20, 2,50 X 1,80 CM (A X L), 4 FLS (1 FIXA E 3 MOVEIS), ACABAMENTO BRANCO OU BRILHANTE, BATENTE DE 3 A 4 CM, COM VIDRO, SEM JANELA BLINDEX, EM ALUMINIO PERFIL 25, 2,50 X 1,80 CM (A X L), BANDEIRA COM BASCULA, ACABAMENTO BRANCO OU BRILHANTE, BATENTE/REQUADRO DE 6 A 14 CM, COM VIDRO, SEM GUARNICAO/ALIZAR	un	2	R\$ 212,95	R\$ -	18,0%	R\$ 251,28	R\$ 502,56	R\$ -	R\$ -	R\$ 502,56
1.5.2.2	SINAPI	INSUMO	34364	JANELA BASCULANTE, EM ALUMINIO PERFIL 20, 2,50 X 1,80 CM (A X L), 4 FLS (1 FIXA E 3 MOVEIS), ACABAMENTO BRANCO OU BRILHANTE, BATENTE DE 3 A 4 CM, COM VIDRO, SEM JANELA BLINDEX, EM ALUMINIO PERFIL 25, 2,50 X 1,80 CM (A X L), BANDEIRA COM BASCULA, ACABAMENTO BRANCO OU BRILHANTE, BATENTE/REQUADRO DE 6 A 14 CM, COM VIDRO, SEM GUARNICAO/ALIZAR	un	1	R\$ 698,75	R\$ -	18,0%	R\$ 824,53	R\$ 824,53	R\$ -	R\$ -	R\$ 824,53

1.5.2.3	SINAPI	INSUMO	36896	JANELA DE CORRER, EM ALUMÍNIO PERFIL 25, 2,00 X 1,10 CM (A X L), 2 FLS MOVEIS, SEM BANDEIRA, ACABAMENTO BRANCO OU BRILHANTE, BATENTE DE 6 A 7 CM, COM VIDRO, SEM ALIZAR DE 5X1,5CM PARA PORTA FIXADO COM PREGOS, PADRAO MEDIO - FORNECIMENTO E INSTALACÃO. AF 12/2019	un	4	R\$ 412,45	R\$ -	18,0%	R\$ 486,69	R\$ 1.946,76	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.946,76
1.5.2.4	SINAPI	COMPOSICAO	100659	SOLEIRA EM MARMORE, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM. AF 09/2020	m	26,7	R\$ 10,33	R\$ 2,05	18,0%	R\$ 12,19	R\$ 325,35	R\$ 2,42	R\$ 64,70	R\$ 390,05
1.5.2.5	SINAPI	COMPOSICAO	98695	SOLEIRA EM MARMORE, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM. AF 09/2020	m	13,5	R\$ 81,42	R\$ 15,64	18,0%	R\$ 96,08	R\$ 1.297,05	R\$ 18,45	R\$ 249,11	R\$ 1.546,16
1.6				MÓVEIS E EQUIPAMENTOS					-		R\$ 521,83		R\$ -	R\$ 521,83
1.6.1	SINAPI	INSUMO	34514	CHAPA DE MDF CINZA CHUMBO 1 FACE, E = 15 MM, DE *2,75 X 1,85* M	m²	2,48	R\$ 49,17	R\$ -	18,0%	R\$ 58,02	R\$ 143,89	R\$ -	R\$ -	R\$ 143,89
1.6.2	SINAPI	INSUMO	34514	CHAPA DE MDF CINZA CHUMBO 1 FACE, E = 15 MM, DE *2,75 X 1,85* M	m²	1	R\$ 49,17	R\$ -	18,0%	R\$ 58,02	R\$ 58,02	R\$ -	R\$ -	R\$ 58,02
1.6.3	SINAPI	INSUMO	34659	CHAPA DE MDF CINZA CHUMBO 1 FACE, E = 12 MM, DE *2,75 X 1,85* M	m²	4	R\$ 44,39	R\$ -	18,0%	R\$ 52,38	R\$ 209,52	R\$ -	R\$ -	R\$ 209,52
1.6.4	SINAPI	INSUMO	34659	CHAPA DE MDF CINZA CHUMBO 1 FACE, E = 12 MM, DE *2,75 X 1,85* M	m²	1	R\$ 44,39	R\$ -	18,0%	R\$ 52,38	R\$ 52,38	R\$ -	R\$ -	R\$ 52,38
1.6.5	SINAPI	INSUMO	34514	CHAPA DE MDF CINZA CHUMBO 1 FACE, E = 15 MM, DE *2,75 X 1,85* M	m²	1	R\$ 49,17	R\$ -	18,0%	R\$ 58,02	R\$ 58,02	R\$ -	R\$ -	R\$ 58,02
1.7				SISTEMA DE COBERTURA					-		R\$ 24.998,69		R\$ 563,79	R\$ 25.562,48
1.7.1	SEINFRA-CE	COMPOSICAO	C0657	CALHA DE ALUMÍNIO DESENVOLVIMENTO DE 25cm	m	6,6	R\$ 19,18	R\$ 37,09	18,0%	R\$ 22,63	R\$ 149,38	R\$ 43,77	R\$ 288,86	R\$ 438,23
1.7.2	DER-ES	INSUMO	021060	RIPA EM MADEIRA DE LEI 1.5 X 5.0 CM (LABOR)	m	301,54	R\$ 5,08	R\$ -	18,0%	R\$ 5,99	R\$ 1.807,55	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.807,55
1.7.3	DER-ES	INSUMO	021060	RIPA EM MADEIRA DE LEI 1.5 X 5.0 CM (LABOR)	m	339,92	R\$ 5,08	R\$ -	18,0%	R\$ 5,99	R\$ 2.037,62	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.037,62
1.7.4	DER-ES	INSUMO	025571	CUMEEIRA CERAMICA CAPA E CANAL NAT - PÇA VITORIA (LABOR)	un	1	R\$ 5,26	R\$ -	18,0%	R\$ 6,21	R\$ 6,21	R\$ -	R\$ -	R\$ 6,21
1.7.5	SINAPI	INSUMO	20212	CAIBRO APARELHADO *6 X 8* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	m	237,74	R\$ 20,93	R\$ -	18,0%	R\$ 24,70	R\$ 5.871,56	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.871,56
1.7.6	DER-ES	INSUMO	020977	PECA EM MADEIRA 7 X 2 CM (BRUTA) (LABOR)	m	75,23	R\$ 6,42	R\$ -	18,0%	R\$ 7,58	R\$ 569,91	R\$ -	R\$ -	R\$ 569,91
1.7.7	SINAPI	INSUMO	20212	CAIBRO APARELHADO *6 X 8* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	m	191,93	R\$ 20,93	R\$ -	18,0%	R\$ 24,70	R\$ 4.740,17	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.740,17
1.7.8	SINAPI	COMPOSICAO	92544	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ESTRUTURAL DE FIBROCIMENTO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF 07/2019	m²	76,48	R\$ 14,07	R\$ 3,05	18,0%	R\$ 16,60	R\$ 1.269,85	R\$ 3,59	R\$ 274,93	R\$ 1.544,78
1.7.9	DER-ES	INSUMO	025568	TELHA CERAMICA TIPO CAPA E CANAL PLAN - NATURAL (LABOR)	m²	261	R\$ 27,75	R\$ -	18,0%	R\$ 32,75	R\$ 8.546,45	R\$ -	R\$ -	R\$ 8.546,45
1.8				FORROS					-		R\$ 4.907,94		R\$ -	R\$ 4.907,94
1.8.1	SINAPI	INSUMO	43741	PLACA / CHAPA DE GESSO ACARTONADO, STANDARD (ST), COR BRANCA, E = 15 MM, 1200 X 2400 MM (L X C)	m²	143,63	R\$ 20,02	R\$ -	18,0%	R\$ 23,62	R\$ 3.393,06	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.393,06
1.8.2	SINAPI	INSUMO	36238	FORRO DE PVC, FRISADO, BRANCO, REGUA DE 20 CM, ESPESSURA DE 8 MM A 10 MME COMPRIMENTO 6 M (SEM COLOCACAO)	m²	45,3	R\$ 28,34	R\$ -	18,0%	R\$ 33,44	R\$ 1.514,89	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.514,89

Fonte: autor (2025).

A aplicação da inteligência artificial na revisão e padronização de projetos de engenharia civil demonstrou um impacto significativo na eficiência, precisão e otimização dos processos construtivos. Ao utilizar o software AltoQi Visus, foi possível identificar falhas recorrentes em arquivos IFC, incluindo inconsistências nos quantitativos de materiais, incompatibilidades entre disciplinas e problemas na modelagem BIM. Essas falhas, muitas vezes oriundas do desenvolvimento inicial no Revit, poderiam comprometer a execução da obra, aumentando os custos e o tempo de finalização do projeto como apresentado no projeto como foi demonstrado nos dois orçamentos que foram gerados. Com a intervenção da IA, esses erros foram detectados de maneira automatizada, permitindo correções rápidas e precisas que evitaram retrabalho manual.

O processo de orçamentação também foi amplamente beneficiado pela tecnologia. A inteligência artificial conseguiu organizar e classificar automaticamente os elementos do projeto, sugerindo composições e insumos a partir de bancos de dados governamentais, como o SINAPI. Isso resultou em um orçamento mais confiável e alinhado à realidade da construção, garantindo que os materiais fossem corretamente quantificados e associados às respectivas composições. Além disso, a IA otimizou a análise financeira do projeto, reduzindo custos desnecessários e proporcionando uma visão mais transparente dos investimentos necessários.

Fazendo o comparativo entre os dois orçamentos foi identificada a discrepância do orçamento final elaborado sem a IA e o orçamento final com a IA trazendo para números o primeiro orçamento gerou um valor final de R\$ 136.946,59, já o orçamento final gerado pela IA trouxe um valor de R\$ 97.990,78. Contabilizando uma diferença entre os orçamentos de R\$ 38.955,81.

Com os dados obtidos através do levantamento e geração final do orçamento foi comprovado a tese de que a utilização da IA se mostrou bastante útil e necessária para fazer o levantamento e a padronização de projetos e a elaboração de orçamento através do programa Visus Cost Management.

4. Considerações finais

A aplicação da inteligência artificial (IA) no contexto da revisão e padronização de projetos de engenharia civil demonstrou ser uma ferramenta extremamente útil para a modernização e otimização do setor. Este trabalho evidenciou como a utilização de softwares avançados, como o AltoQi Visus, pode não apenas identificar falhas em arquivos IFC, mas

Modelo de artigo adaptado de Revista de Geociências do Nordeste (*Northeast Geosciences Journal*). v. 7, nº 1 (2021). <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2021v7n01ID>. REGNE ISSN: 2447-3359.

também propor soluções automáticas que garantem maior precisão e eficiência em todas as etapas do projeto.

Os resultados alcançados reforçam a relevância da IA no aprimoramento dos processos construtivos, desde a correção de inconsistências técnicas até a otimização do orçamento. Foi possível reduzir custos, mitigar erros e promover maior sustentabilidade na execução do projeto, aspectos essenciais para atender às demandas contemporâneas do setor da construção civil.

Além disso, a integração da IA no fluxo de trabalho mostrou-se um diferencial na gestão de projetos, ao proporcionar uma abordagem mais ágil e eficiente. A precisão nas análises e a automatização de processos contribuem para decisões mais embasadas, reduzindo significativamente a margem de erros humanos e garantindo o sucesso do empreendimento.

Portanto, este estudo reafirma o papel transformador da inteligência artificial na engenharia civil, não apenas como uma ferramenta tecnológica, mas como um novo paradigma para a concepção, execução e gerenciamento de projetos. A adoção de soluções baseadas em IA deve ser vista como uma oportunidade estratégica para empresas e profissionais do setor, permitindo a adaptação às exigências de mercado e a busca por excelência em resultados.

Os aprendizados obtidos com esta pesquisa também destacam a importância da formação e do desenvolvimento profissional voltados à incorporação de novas tecnologias. Este trabalho, além de contribuir para o avanço da área acadêmica, reforça o compromisso com a inovação e com a busca contínua de soluções que agreguem valor à construção civil.

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus por me dar força, sabedoria e perseverança ao longo desta jornada acadêmica.

Agradeço à minha família, que sempre me apoiou incondicionalmente, proporcionando o suporte emocional necessário para alcançar mais esta conquista.

À Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL) e ao corpo docente do curso de Engenharia Civil, manifesto minha gratidão pelo aprendizado, orientação e incentivo ao desenvolvimento científico e tecnológico.

Agradeço especialmente ao meu orientador(a), Marcondes Ayres Crocia, pela paciência, dedicação e valiosas contribuições durante a elaboração deste trabalho. Sua experiência e comprometimento foram fundamentais para a realização deste projeto.

Não poderia deixar de mencionar meus colegas e amigos, que compartilharam comigo momentos de aprendizado, desafios e conquistas, tornando esta caminhada mais enriquecedora e leve.

Aos profissionais e parceiros externos que colaboraram com informações, ferramentas e feedback para o desenvolvimento deste trabalho, em especial às equipes que me apoiaram no uso dos softwares Revit e AltoQi Visus.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste projeto. Este trabalho é reflexo de uma rede de apoio e aprendizado que jamais será esquecida.

Com gratidão, Samuel de Sousa Conceição.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13532:1995** – Elaboração de projetos de edificações – Arquitetura. Procedimentos. Rio de Janeiro, 1995.
- AKABANE, G. K.; POZO, H. **Inovação, tecnologia e sustentabilidade - histórico, conceitos e aplicações**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2020.
- ALTOQI. **Orçamentação e planejamento de obras em BIM**. Disponível em: https://www.altoqi.com.br/visus/plataforma?utm_term=&gad_source=1. Acesso em: 14 jul. 24.
- ALVES, J. L.; PALHA, R. P.; ALMEIDA FILHO, A. T. Investigação das aplicações integradas de inteligência artificial e BIM na indústria da construção civil. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO**, 4., 2023. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2023. p. 1–12.
- ANDERSON, C. **Makers A Nova Revolução Industrial**. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2012. BARBOSA, L. M.; PORTES, L. A. F. A inteligência Artificial. *Revista Tecnologia Educacional*, Rio de Janeiro, n. 236, p. 16 - 27, 9 mar. 2023.
- HORA, T. S.; BARBOSA, A. L. S. Indústria 4.0 na construção civil e técnicas construtivas sustentáveis para habitações de interesse social. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar**, Salvador, v. 4, n. 11, p. 1-12, 1 nov, 2023.
- CNI. Confederação Nacional da Indústria. Disponível em: <https://www.portaldaindustria.com.br> > Acesso em: 16 jul. 2024. ANDRADE, M. L. V. X. de; RUSCHEL, R. C. Interoperabilidade de aplicativos bim usados em arquitetura por meio do formato ifc. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 4, n. 2, p.76–111, 15 dez, 2009.
- DRATH, R.; HORCH, A. Industrie 4.0: Hit or hype? *IEEE Industrial electronics magazine*, v. 8, n. 2, p. 56–58, jun. 2014.
- FERRARO, N. **Processo de modelagem digital BIM**. 1. ed. São Paulo: Contentus,. E-book, 2021.
- FERREIRA, B., LIMA, J., Rio, J., MARTINS, J. P. Integração da Tecnologia BIM no Projeto de Estruturas de Betão. **Encontro Nacional Betão Estrutural**, Porto, Portugal, p. 24–26. out, 2012.
- GIMÉNEZ, A. J. N. H. **Orçamento e planejamento de obras na construção civil utilizando a plataforma BIM**. 2022. 123 f. Projeto de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2022.
- GUIMARÃES, T. T. P. N. **Análise de mecanismos de machine learning implementados em empresas de engenharia civil e da construção**. 2022. 89 f. Dissertação (Mestrado em 17 Engenharia Civil) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Porto, Portugal, 2022.
- Modelo de artigo adaptado de *Revista de Geociências do Nordeste (Northeast Geosciences Journal)*. v. 7, nº 1 (2021). <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2021v7n01ID>. REGNE ISSN: 2447-3359.

ISO 16739-1:2024. Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries - Part 1: Data schema. International Organization for Standardization, 2024.

LIMA, I. **Inteligência Artificial.** 1 ed. São Paulo: Grupo GEN. E-book, 2014. MATTOS, J. R. L.; GUIMARÃES, L. S. **Gestão da tecnologia e inovação: uma abordagem prática.** 2. ed. SRV Editora LTDA. E-book, 2013.

PORTO, T. M. S. **Estudo dos avanços da tecnologia de impressão 3D e da sua aplicação na construção civil.** 2016. 93 f. Monografia (Título de Engenheiro) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2016.

RODRIGUES, P. B. de F. et al. Uma proposta de integração do modelo BIM ao sistema last planner. *Ambiente Construído*, **Scielo**, Porto Alegre, v. 18, n. 4, p. 301-317, out./dez. 2018.

SICHMAN, J. S. Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos. *Estudos Avançados*, **Scielo**, São Paulo, v. 35, n. 101, p. 37–50, jan. 2021.

SUAVE, A. A. **Inteligência artificial.** 1 ed. Rio de Janeiro, Freitas Bastos E-book. 2024.

VENÂNCIO, M. J. L. **Avaliação da Implementação de BIM – BUILDING INFORMATION MODELING em Portugal.** 2015. 402 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2015.