



UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

HENRIQUE MENDES DA ROCHA LOPES

**GESTÃO DE OBRAS PÚBLICAS: ANÁLISE DE INDICADORES DE
DESEMPENHO APLICADOS EM PROJETOS DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO
GERENCIADAS POR *SOFTWARE***

Recife, PE

2024



UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO
ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

HENRIQUE MENDES DA ROCHA LOPES

**GESTÃO DE OBRAS PÚBLICAS: ANÁLISE DE INDICADORES DE
DESEMPENHO APLICADOS EM PROJETOS DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO
GERENCIADAS POR *SOFTWARE***

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil, da Escola Politécnica de Pernambuco da Universidade de Pernambuco para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Gestão de obras.

Orientador: Prof. Dr. Alberto Casado Lordsleem Júnior.

Recife, PE

2024

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Universidade de Pernambuco – Recife

L864g Lopes, Henrique Mendes da Rocha
Gestão de obras públicas: Análise de indicadores de desempenho aplicados em projetos de instituições de ensino gerenciadas por software. / Henrique Mendes da Rocha Lopes. – Recife: UPE, Escola Politécnica, 2024.

164 f.: il.
Incluí anexos e apêndices.

Orientador: Prof. Dr. Alberto Casado Lordsleem Júnior

Dissertação (Mestrado – Gestão de Obras) Universidade de Pernambuco, Escola Politécnica, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2024

1. Gestão de Obras Públicas. 2. Software de Gerenciamento de Obras. 3. Aditivos Contratuais. I. Engenharia Civil – Dissertação. II. Lordsleem Júnior, Alberto Casado (orient.). III. Universidade de Pernambuco, Escola Politécnica, Mestrado em Construção Civil. IV. Título.

CDD: 690.028

HENRIQUE MENDES DA ROCHA LOPES

**GESTÃO DE OBRAS PÚBLICAS: ANÁLISE DE INDICADORES
DE DESEMPENHO APLICADOS EM PROJETOS DE
INSTITUIÇÕES DE ENSINO GERENCIADAS POR SOFTWARE**

BANCA EXAMINADORA:

Orientador

Documento assinado digitalmente
 **ALBERTO CASADO LORDSLEEM JUNIOR**
Data: 11/03/2024 17:03:03-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Alberto Casado Lordsleem Júnior
Universidade de Pernambuco

Examinadores

Documento assinado digitalmente
 **SIMONE ROSA DA SILVA**
Data: 11/03/2024 14:41:08-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Dra. Simone Rosa da Silva
Universidade de Pernambuco

Documento assinado digitalmente
 **LUIZ MAURICIO FURTADO MAUES**
Data: 05/03/2024 15:55:54-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Luiz Maurício Furtado Maués
Universidade Federal do Pará

Recife-PE
2024

DEDICATÓRIA

A Laura, Liz e Henry.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder saúde, coragem e fé para alcançar meus objetivos.

Aos meus filhos, Liz e Henry, por serem minha fonte de inspiração, amadurecimento e crescimento pessoal.

À minha esposa, Laura, pela compreensão, companheirismo e incentivo na realização dos meus sonhos. Foram anos difíceis, sobretudo após o nascimento da nossa filha, mas o seu apoio me trouxe segurança para continuar minha jornada.

Aos meus pais pela dedicação na minha formação pessoal e por me mostrar que a educação é a melhor ferramenta de transformação na vida das pessoas.

Ao Professor Alberto Casado pela orientação assertiva e pelo elevado nível de cobrança que, inicialmente, aparentava ser exagerada, mas no decorrer do processo fez todo sentido.

Aos meus amigos do Núcleo de Apoio Técnico (NAT) do Ministério Público do Estado do Amazonas (MPE/AM), especialmente aos queridos Francisco Celson e Marlu Honda, pelo incentivo na realização dos meus objetivos profissionais, pelo companheirismo nos momentos de dificuldade e pelas orientações.

Aos meus amigos da Divisão de Engenharia do MPE/AM pelo companheirismo e compreensão nessa jornada.

Aos Professores Luiz Maurício Furtado Maués e Simone Rosa da Silva pelas excelentes contribuições nesta pesquisa.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para realização desta pesquisa.

RESUMO

A ineficiência da Administração Pública na gestão de projetos de construção civil resulta em desperdício de recursos e no adiamento dos fins sociais. Esta pesquisa tem por finalidade avaliar a gestão dos contratos de obras públicas escolares a partir de indicadores de desempenho, além de identificar oportunidades de melhoria no *software* de gestão implementado. Para isto, a metodologia do trabalho dividiu-se em duas fases. A primeira tratou da análise documental das amostras selecionadas, investigando o custo, prazo e escopo dos projetos através dos indicadores de desempenho do triângulo de ferro. Em seguida, implementou-se a fase de natureza descritiva, a partir da aplicação de um *checklist* de gestão de obras, construído através do método Delphi, que auxiliou na identificação dos principais problemas e as oportunidades de melhoria na ferramenta. Os resultados obtidos revelaram que todos os projetos realizados pela Administração Pública apresentaram dilatações de prazo e valor. Em determinado caso, o acréscimo de tempo ao cronograma inicial superou 468% do prazo planejado. Quanto aos acréscimos de valor, o percentual máximo das alterações foi superior a 47% em relação à programação orçamentária inicial. A redução do ritmo de trabalho em virtude da pandemia da covid-19, as condições meteorológicas extremas e as falhas de projeto foram as causas mais frequentes dos aditivos contratuais. Por fim, O *software* e-Obras, desenvolvido para a gestão de obras públicas, cumpriu de maneira satisfatória os critérios tradicionais relacionados a custo (93%), prazo (86%) e escopo (100%). Revelou, contudo, deficiências críticas nos aspectos de qualidade, meio ambiente, e segurança, todos com 0% de atendimento, indicando um enfoque nos elementos tradicionais de gestão de projetos.

Palavras-chave: Gestão de obras públicas. *Software* de gerenciamento de obras. Aditivos contratuais.

ABSTRACT

The inefficiency of Public Administration in managing civil construction projects results in the wastage of resources and the delay of social objectives. This research aims to evaluate the management of public school construction contracts based on performance indicators, as well as to identify opportunities for improvement in the implemented management software. For this purpose, the methodology of the study was divided into two phases. The first dealt with the documentary analysis of the selected samples, investigating the cost, time, and scope of the projects through the performance indicators of the iron triangle. Subsequently, the descriptive phase was implemented, based on the application of a construction management checklist, constructed through the Delphi method, which aided in identifying the main problems and opportunities for improvement in the tool. The results revealed that all projects carried out by the Public Administration exhibited extensions in time and cost. In a specific case, the increase in time to the initial schedule exceeded 468% of the planned deadline. As for the cost increases, the maximum percentage of changes was over 47% compared to the initial budget planning. The slowdown in work pace due to the COVID-19 pandemic, extreme weather conditions, and project flaws were the most frequent causes of contractual additives. Finally, the e-Obras software, developed for the management of public works, satisfactorily met the traditional criteria related to cost (93%), time (86%), and scope (100%). However, it revealed critical deficiencies in the aspects of quality, environment, and safety, all with 0% compliance, indicating a focus on the traditional elements of project management.

Keywords: Public works management. Construction management software. Contract additives.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Oportunidades de intervenção.....	24
Figura 2 –	Regra de Sitter.....	25
Figura 3 –	Cubo de Gestão.....	25
Figura 4 –	Classificação dos indicadores de desempenho.....	27
Figura 5 –	Triângulo de ferro da gestão.....	29
Figura 6 –	Prioridade de aplicação do BIM.....	31
Figura 7 –	Participação do setor público no valor das obras.....	39
Figura 8 –	Módulos de um ERP.....	46
Figura 9 –	Startups de gestão de obras.....	47
Figura 10 –	Módulos complementares ao ERP SIENGE.....	48
Figura 11 –	Módulos do Sistema e-Obras.....	54
Figura 12 –	Tela inicial do Sistema de Gestão.....	55
Figura 13 –	Tela de cadastro dos contratos.....	57
Figura 14 –	Informações sobre o Recebimento Definitivo.....	58
Figura 15 –	Informações necessárias para cadastramento de obras.....	60
Figura 16 –	Aba para definição dos servidores que farão parte da comissão de fiscalização.....	61
Figura 17 –	Inclusão dos serviços do contrato.....	63
Figura 18 –	Questionário sobre os detalhes da obra acompanhada.....	65
Figura 19 –	Tela de cadastramento dos serviços medidos.....	67
Figura 20 –	Interface para cadastro das imagens da vistoria técnica.....	68
Figura 21 –	Visão geral do Mapa Vivo de Obras.....	71
Figura 22 –	Mapa de calor das obras.....	72
Figura 23 –	Classificação conforme a natureza das obras.....	73
Figura 24 –	Visualização das informações relativas ao contrato.....	74
Figura 25 –	Rede de fibra óptica no estado do Amazonas.....	76
Figura 26 –	Componentes importantes da pesquisa.....	79
Figura 27 –	Etapas da pesquisa.....	80
Figura 28 –	Seleção de artigos.....	82
Figura 29 –	Critérios para escolha da amostra.....	83
Figura 30 –	Etapas para elaboração do <i>checklist</i>	87

Figura 31 –	Experiência dos especialistas.....	89
Figura 32 –	Grau de instrução dos especialistas.....	90
Figura 33 –	Metodologia de escolha de indicador.....	91
Figura 34 –	Intervenientes do Sistema e-Obras.....	93
Figura 35 –	Projeto Padrão CETI.....	95
Figura 36 –	Composição do valor final do contrato.....	100
Figura 37 –	Aditivo de prazo (dias) x valor (milhões).....	103
Figura 38 –	Valor aditivado (milhões) x quantidade de aditivos.....	103
Figura 39 –	Quantidade de aditivos de prazo x quantidade de valor.....	103
Figura 40 –	Prazo (dias) x quantidade de aditivos.....	103
Figura 41 –	Tempo de viagem (h) x Quantidade de dias aditivados.....	104
Figura 42 –	Distância (km) x valor aditivado (milhões).....	104
Figura 43 –	Distância (km) x Quantidade de dias aditivados.....	104
Figura 44 –	Tempo de viagem (h) x valor aditivado (milhões).....	104
Figura 45 –	Parâmetro de correlação.....	105
Figura 46 –	Gráfico do gasto planejado x realizado.....	109
Figura 47 –	Gráfico do prazo planejado x realizado.....	110
Figura 48 –	Evolução dos indicadores.....	114
Figura 49 –	Indicadores de desempenho do projeto CETI Careiro Castanho.....	114
Figura 50 –	Indicadores de desempenho do projeto CETI Manaus.....	115
Figura 51 –	Exemplo do Relatório Ficha do Contrato (conteúdo).....	126
Figura 52 –	Exemplo do Relatório Ficha do Contrato (capa).....	127
Figura 53 –	Exemplo de relatório de Pré-Aditivo (capa).....	129
Figura 54 –	Exemplo de relatório de serviços Contratado x Executado.....	130
Figura 55 –	Exemplo de monitoramento do avanço previsto x realizado.....	130
Figura 56 –	Exemplo de monitoramento do gasto previsto x realizado.....	131
Figura 57 –	Tela de consulta dos cronogramas do contrato.....	132
Figura 58 –	Exemplo de Relatório do Cronograma.....	133
Figura 59 –	Exemplo de cronograma Previsto x Realizado.....	134
Figura 60 –	Resumo das informações contratuais no Mapa Vivo de Obras.....	135
Figura 61 –	Monitoramento do andamento das atividades no Mapa Vivo de Obras..	135
Figura 62 –	Painel de consulta dos relatórios de pré-aditivo.....	136
Figura 63 –	Detalhamento da obra na visita técnica.....	138

Figura 64 –	Exemplo de <i>checklist</i> de recebimento definitivo de obra.....	139
Figura 65 –	Aderência do sistema e-Obras aos indicadores.....	140
Figura 66 –	Inconsistências no módulo Mapa Vivo de Obras.....	143
Figura 67 –	Melhorias para o sistema e-Obras.....	144
Figura 68 –	Melhorias para o órgão de gestão e fiscalização.....	145

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –	Principais indicadores de desempenho estudados na literatura.....	27
Quadro 2 –	Disposição legal para alteração contratual.....	34
Quadro 3 –	Sistemas de gestão de obras analisados em trabalhos acadêmicos.....	41
Quadro 4 –	Principais <i>softwares</i> de gestão de obras disponíveis no mercado.....	43
Quadro 5 –	Transparência de Obras Públicas.....	51
Quadro 6 –	Permissões dos intervenientes no sistema.....	56
Quadro 7 –	Valor do Contrato de Prestação de Serviços.....	76
Quadro 8 –	Suporte ao usuário.....	77
Quadro 9 –	Parâmetro de referência dos indicadores de desempenho.....	86
Quadro 10 –	Grau de importância do quesito para o indicador.....	88
Quadro 11 –	Especialistas consultados.....	88
Quadro 12 –	Nível de consenso de informação.....	90
Quadro 13 –	Fontes de dados.....	98
Quadro 14 –	Informações Contratuais das Obras dos CETIs.....	99
Quadro 15 –	Decretos governamentais de restrição das atividades da construção civil no Amazonas.....	106
Quadro 16 –	Justificativas de aditivos contratuais de obras públicas.....	115
Quadro 17 –	Principais causas de aditivos de obras.....	120
Quadro 18 –	Motivação dos aditivos.....	121
Quadro 19 –	Informações de indicadores de desempenho para os usuários.....	141

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Contratação de suporte técnico local.....	77
Tabela 2 –	Quantitativos do projeto padrão.....	96
Tabela 3 –	Quantitativos de serviços externos e variação percentual.....	96
Tabela 4 –	Informações geográficas dos municípios.....	97
Tabela 5 –	Resumo da quantidade de aditivo de valor e prazo.....	101
Tabela 6 –	Percentuais de recorrência e intensidade de aditivos contratuais.....	101
Tabela 7 –	Correlação entre aditivos de prazo e valor.....	105
Tabela 8 –	Correlação entre localização geográfica e aditivos.....	106
Tabela 9 –	Resumo de aditivos de prazo desconsiderando os efeitos da pandemia...	108
Tabela 10 –	Gestão dos projetos desconsiderando os efeitos da pandemia.....	109
Tabela 11 –	Indicador de Custo.....	111
Tabela 12 –	Indicador de Prazo.....	112
Tabela 13 –	Indicador de Escopo.....	112
Tabela 14 –	Triangulação dos Indicadores de desempenho.....	113
Tabela 15 –	Justificativa dos aditivos de prazo contratuais.....	118
Tabela 16 –	Justificativa dos aditivos de valor.....	119
Tabela 17 –	Resultado da aplicação da metodologia Delphi.....	122
Tabela 18 –	Avaliação do indicador custo.....	125
Tabela 19 –	Avaliação do indicador Prazo.....	132
Tabela 20 –	Avaliação do indicador Escopo.....	136
Tabela 21 –	Avaliação do indicador Qualidade.....	137
Tabela 22 –	Avaliação do indicador Meio ambiente.....	139
Tabela 23 –	Avaliação do indicador Segurança.....	140

LISTA DE ABREVEATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CETI	Centro de Educação de Tempo Integral
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
LPN	Licitação Pública Nacional
IVC	Índice de Validade de Conteúdo
NC	Nível de Consenso
PAIC	Pesquisa Anual da Indústria da Construção
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PADEAM	Programa de Aceleração do Desenvolvimento Educacional do Amazonas
PIC	População, Interesse e Contexto
PMBOK	<i>Project Management Body Of Knowledge</i>
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses</i>
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SEDUC	Secretaria de Educação do Estado do Amazonas
SEINFRA	Secretaria de Infraestrutura do Estado do Amazonas
SICOP	Sistema Integrado de Gestão e Controle de Obras Públicas
SICRO	Sistema de Custos Referenciais de Obras
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
TCU	Tribunal de Contas da União

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
1.1	Justificativa.....	18
1.2	Objetivos.....	21
<i>1.2.1</i>	<i>Objetivo Geral.....</i>	<i>21</i>
<i>1.2.2</i>	<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>21</i>
1.2	Estrutura do Trabalho.....	22
2	GESTÃO DE OBRAS.....	23
2.1	Conceitos e definições.....	23
2.2	Indicadores de desempenho.....	26
2.3	Gestão de obras públicas no Brasil.....	32
2.4	Pandemia da covid-19.....	36
2.5	Tecnologia na Gestão de Projetos.....	39
<i>2.5.1</i>	<i>Principais sistemas e funcionalidades.....</i>	<i>40</i>
<i>2.5.2</i>	<i>Integração do sistema de gestão.....</i>	<i>46</i>
<i>2.5.3</i>	<i>Panorama da utilização dos sistemas de gestão nas secretarias de infraestrutura.....</i>	<i>49</i>
3	SISTEMA e-Obras.....	53
3.1	Introdução.....	53
3.2	Funcionalidades.....	54
<i>3.2.1</i>	<i>Módulo de Cadastramento de Informações das Obras.....</i>	<i>56</i>
<i>3.2.1.1</i>	<i>Contratos.....</i>	<i>56</i>
<i>3.2.1.2</i>	<i>Obras.....</i>	<i>59</i>
<i>3.2.1.3</i>	<i>Serviços do Contrato.....</i>	<i>62</i>
<i>3.2.1.4</i>	<i>Tabelas de Apoio.....</i>	<i>64</i>
<i>3.2.2</i>	<i>Módulo de Cadastramento de Informações das Medições.....</i>	<i>64</i>
<i>3.2.2.1</i>	<i>Visita Técnica.....</i>	<i>64</i>
<i>3.2.2.2</i>	<i>Aditivos.....</i>	<i>66</i>
<i>3.2.2.3</i>	<i>Medição.....</i>	<i>66</i>
<i>3.2.3</i>	<i>Módulo de Informações Gerenciais.....</i>	<i>69</i>
<i>3.2.4</i>	<i>Mapa Vivo de Obras.....</i>	<i>70</i>
3.3	Requisitos para implantação e operação.....	75

3.4	Custo.....	76
3.5	Suporte ao usuário.....	77
4	METODOLOGIA.....	78
4.1	Delineamento da pesquisa.....	78
4.2	Etapa 1: Revisão sistemática da literatura.....	80
4.3	Etapa 2: Definição da amostra.....	83
4.4	Etapa 3: Caracterização das amostras.....	84
4.5	Etapa 4: Definição dos indicadores de desempenho.....	84
4.6	Etapa 5: Elaboração da ferramenta de pesquisa de campo: <i>Checklist</i>	86
4.7	Etapa 6: Aplicação do <i>Checklist</i>	91
4.8	Etapa 7: Análise dos dados coletados.....	93
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	94
5.1	Caracterização das Amostras.....	94
5.1.1	<i>Projeto do CETI</i>	95
5.1.2	<i>Gestão dos Contratos</i>	98
5.1.3	<i>Efeitos da pandemia da covid-19</i>	106
5.1.4	<i>Indicadores de Desempenho</i>	111
5.1.5	<i>Causas dos aditivos</i>	115
5.2	<i>Checklist de Sistema de Gestão de Obras</i>	121
5.2.1	<i>Construção do Checklist de indicadores de desempenho</i>	121
5.2.2	<i>Avaliação do Sistema e-Obras</i>	124
5.2.2.1	Custo.....	124
5.2.2.2	Prazo.....	131
5.2.2.3	Escopo.....	136
5.2.2.4	Qualidade.....	137
5.2.2.5	Meio Ambiente.....	139
5.2.2.6	Segurança.....	140
5.2.3	<i>Acesso às informações dos indicadores</i>	141
5.2.4	<i>Oportunidades de melhoria</i>	143
5.2.4.1	Sistemas e-Obras.....	143
5.2.4.2	Unidade gestora de contratos.....	145
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	146
6.1	Conclusões.....	146

6.2	Sugestões para estudos futuros.....	148
	REFERÊNCIAS.....	149
	APÊNDICE A – CHECKLIST DE SISTEMA DE GESTÃO DE	
	OBRAS.....	159
	ANEXO A – AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE	
	PESQUISA.....	161

1 INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

Na história do Brasil, há diversos episódios de projetos faraônicos e inacabados, como a usina nuclear de Angra 3, cujas obras foram iniciadas em 1984, há mais de 35 anos, e, até hoje, não têm previsão de conclusão (SALLES, 2022). O orçamento inicial era de 9,9 bilhões de reais, mas a estimativa atual é de que sejam necessários cerca de 20,0 bilhões de reais para concluir o empreendimento, que apresenta 65% dos serviços concluídos (RIBAS, 2024).

Pinheiro e Crivelaro (2018) destacam que o impacto da execução de grandes projetos de construção no desenvolvimento do País é enorme, uma vez que garantem a melhoria nos serviços de saúde, educação, transporte, energia e telecomunicações, que são fundamentais para o aumento da produtividade e competitividade em diversos setores da economia. A construção é uma indústria importante para o desenvolvimento do capital de infraestrutura, que, por sua vez, é fundamental para o crescimento e melhoria da qualidade de vida (GOMERO; BHAT; OBSSILENCHA, 2020).

Levantamento conduzido pelo Tribunal de Contas da União (TCU) revelou que em 2023 o país enfrentava a paralisação de 8,6 mil obras, de um universo de 21 mil, representando 41% dos contratos. Esse índice é superior ao registrado em 2020, mesmo com a pandemia da covid-19, quando a taxa de obras paralisadas era de 29% (BRASIL, 2023). Dentre as interrupções, mais de 3600 são obras de creches e escolas, o que equivale a 12% do total de contratos firmados desde 2007, conforme levantamento do Fundo Nacional de Desenvolvimento em Educação - FNDE (ACCIOLY, 2022).

Segundo o censo escolar realizado pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais) em 2021, somente nas creches, a necessidade de novas vagas é superior a 1,5 milhão (OLIVEIRA, 2021). Esse levantamento também apontou que a situação, na região Norte do Brasil, é ainda mais crítica, onde apenas 14% das crianças conseguem ter acesso à escola nas fases iniciais da vida, enquanto a média nacional é de 31%.

As razões para os fracassos nos projetos públicos de construção são inúmeras e já foram abordadas por diversos autores na literatura. Brandstetter e Ribeiro (2020), por exemplo,

identificaram que metade dos aditivos de obras em uma instituição pública de ensino superior foram motivados por solicitações de projetistas e da fiscalização, seguida pela alteração dos usuários (20,0%), alterações visando manutenção (15,0%), falha de orçamento e especificação (11,7%), inconsistências de projeto (1,7%) e acréscimo nos projetos (1,7%). Estes fatores impactam diretamente na restrição tripla de desempenho (prazo, custo e qualidade).

Essa ineficiência do Estado tem repercussão direta em áreas essenciais para o desenvolvimento social e econômico do País, como a educação, que é a principal formadora de capital humano (OLIVEIRA *et al.*, 2016).

Para Mattos (2019), parte dessa ineficiência da Administração Pública está relacionada à baixa produtividade da construção civil, a adoção de técnicas antigas de acompanhamento de obras, a falta de investimentos em tecnologia e a fraca gestão profissional da construção.

A adoção de um novo modelo de gestão requer uma quantidade significativa de recursos financeiros e tempo para implantação e obtenção de resultados, haja vista que a mudança cultural de uma empresa leva cerca de 2 a 3 anos (FAJAK, 2022). Além disso, a autora afirma que algumas pessoas, inclusive, jamais aceitarão a mudança dentro da organização (ilhas de resistência).

Segundo Polito (2015, p. 35), “a simples existência de um método não é capaz de garantir empreendimentos bem gerenciados, os processos precisam estar efetivamente implementados, e as pessoas capacitadas e motivadas”. Para o supracitado autor, a distinção entre sucesso e fracasso é determinada pela liderança, método, conhecimento do processo e estratégia.

Nem sempre a execução da obra acompanha o planejamento. A ideia de que planos extremamente detalhados são garantia de sucesso do empreendimento é errônea, pois é necessário admitir que mudanças ocorrerão, tendo em vista que é impossível prever todas as etapas de trabalhos complexos, como, por exemplo, as reformas (SALGADO; FORTE, 2023).

O planejamento deve ser um componente dinâmico e evolutivo durante o projeto, sendo ajustado pelos retornos obtidos durante a análise do seu desempenho através de monitoramento constante do empreendimento (SHIMA JR; MACHADO, 2023). As fases de projeto (iniciação, planejamento, execução, monitoramento e encerramento) são indissociáveis, cabendo ao gestor

o acompanhamento de todas as etapas para correção de imperfeições e manutenção das condições planejadas. Para isso, as instituições devem subsidiar os técnicos com conhecimento e ferramentas adequadas para realização dos trabalhos, buscando sempre a excelência no negócio

Outro aspecto nocivo da gestão tradicional é o excesso de informalidade, que resulta em negligência, omissões, esquecimentos e, sobretudo, na improvisação do planejamento das atividades (PORTUGAL, 2016).

Por isso, o uso de técnicas e ferramentas de apoio à gestão de projetos é imprescindível, tornando-se um diferencial entre os profissionais detentores desse conhecimento (PINHEIRO; CRIVELARO, 2018).

No mercado brasileiro, há diversos *softwares* de gestão de obras capazes de auxiliar os profissionais de engenharia na condução de empreendimentos (SZARNIK, 2021), apresentando ferramentas para orçamentação, controle financeiro e relacionamento com o cliente. Ocorre que a maioria dessas ferramentas são voltadas para empreendimentos privados, onde a execução se dá de forma direta e a demonstração de resultados para o cliente é realizada através de relatórios de produtividade, controle econômico e financeiro (SOFTPLAN, 2019).

Quando se trata de obra pública, onde o regime de execução é predominantemente indireto e o cliente não é apenas um grupo limitado de pessoas, mas toda a sociedade, os *softwares* disponíveis no mercado apresentam lacunas que não suprem a necessidade do ente estatal, como avisos sobre expiração de garantia contratual, limites de aditamento e supressão de contratos, ausência de dotação orçamentária e prazo para realização do recebimento provisório e definitivo (GESCON, 2021).

Diante disso, destaca-se o *software* e-Obras, adotado pelo governo do Estado do Amazonas desde 2018, capaz de suprir as lacunas deixadas pelas ferramentas tradicionais, sendo um dos poucos sistemas disponíveis voltados exclusivamente para obras públicas.

O *software* e-Obras herdou as funcionalidades do antigo sistema de gestão de contratos estaduais – Sistema Integrado de Controle de Obras Públicas (SICOP) – que era utilizado para elaboração de orçamentos com base própria, gerenciamento dos contratos, fiscalização das

obras e recebimento dos objetos (provisório e definitivo).

No atual sistema (e-Obras), algumas ferramentas foram aprimoradas e outras adicionadas, como é o caso do Mapa Vivo de Obras, que disponibiliza informações atualizadas sobre a situação das construções no Estado do Amazonas sem a necessidade de solicitação específica, como o Serviço de Informação ao Cidadão – SIC, estabelecido pela Lei nº 12.527/11. Todas as funcionalidades supracitadas, principalmente o Mapa Vivo de Obras, geram enormes demandas de recursos humanos e financeiros.

Portanto, esta pesquisa buscou obter evidências suficientes para assegurar que a gestão baseada na padronização dos projetos e na utilização de ferramentas tecnológicas de suporte ao planejamento, monitoramento e controle em obras públicas contribui para a melhoria da eficiência dos projetos sob a ótica dos indicadores de desempenho estabelecidos. A partir das descobertas deste trabalho, foi possível identificar as principais falhas na gestão dos projetos e implementar as melhorias necessárias para o aperfeiçoamento da ferramenta nas instituições públicas.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a gestão dos contratos de obras públicas escolares a partir de indicadores de desempenho, além de identificar oportunidades de melhoria no sistema de gestão implementado que possam contribuir com a geração de valor para a organização.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para a consecução do objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

- Identificar as principais causas de alterações contratuais nos projetos selecionados;
- Discretizar os indicadores de desempenho que serão utilizados na avaliação dos contratos;
- Analisar o desempenho das obras selecionadas a partir dos indicadores propostos;
- Propor um check-list de avaliação de sistemas de gestão de obras;

- Avaliar o *software* de gestão de obras públicas (e-Obras) a partir do check-list concebido, apresentando um panorama das suas principais funcionalidades, lacunas e oportunidades de melhoria;
- Identificar oportunidades de aperfeiçoamento no processo de gestão da Administração Pública através das falhas identificadas e das boas práticas consolidadas nas organizações.

1.3 Estrutura do Trabalho

Esta pesquisa está estruturada em seis capítulos, sendo o primeiro dedicado à introdução do tema selecionado, oferecendo uma visão geral do assunto tanto no panorama brasileiro quanto internacional. Neste mesmo tópico, discutiu-se a justificativa para a escolha do tema, os objetivos gerais e específicos, além da metodologia adotada para desenvolvimento do estudo.

Os capítulos subsequentes – dois e três – abordam o referencial teórico da pesquisa. O segundo capítulo tratou da gestão de obras, abordando os principais conceitos, legislações e normas aplicadas na área e os principais recursos tecnológicos disponíveis para o segmento. Já o capítulo três tratou exclusivamente do sistema adotado na gestão das obras da Secretaria de Educação do Amazonas, dando ênfase às funcionalidades, requisitos técnicos e operacionais, à assistência técnica e aos investimentos necessários para implementação.

O capítulo quatro aborda a metodologia do trabalho, caracterizando o tipo de pesquisa, a definição da amostra, o desenvolvimento do check-list e as técnicas empregadas para análise dos dados.

O capítulo cinco apresenta os resultados do estudo de caso, a partir dos indicadores preestabelecidos e das informações obtidas através da aplicação do check-list ao sistema de gestão. Além disso, são analisadas as principais inconsistências na gestão de obras e as oportunidades de melhoria do processo.

Por fim, o último capítulo trata das conclusões obtidas com a pesquisa, bem como das sugestões de trabalhos futuros que podem ser desenvolvidos nesta área.

2 GESTÃO DE OBRAS

Este capítulo tem por objetivo apresentar conceitos sobre gestão de projetos, as métricas utilizadas para avaliação dos empreendimentos, as particularidades da legislação nacional que influenciam a gestão das obras e as principais ferramentas tecnológicas disponíveis no mercado.

2.1 Conceitos e definições

O termo projeto possui diversas acepções na literatura. Na construção civil, Mattos (2019) explica que a expressão representa um plano geral de uma edificação ou um conjunto de informações necessárias para a implantação de uma obra, como projetos arquitetônicos, estruturais, hidrossanitários, elétricos, entre outros. Portugal (2016) define projeto como uma coletânea de dados impressos, através de desenhos, cálculos, memoriais, que contém especificações necessárias para estabelecer o que será realizado e como deve ser edificado.

Para a Administração Pública, o termo projeto compreende um conjunto de elementos necessários e suficientes para a realização de uma obra pública, como plantas (desenhos), orçamentos (sintético e analítico), composição de custo unitário, curva ABC, histograma de mão de obra e material, cronograma físico-financeiro, memoriais de cálculo e memoriais descritivos (BRASIL, 1993).

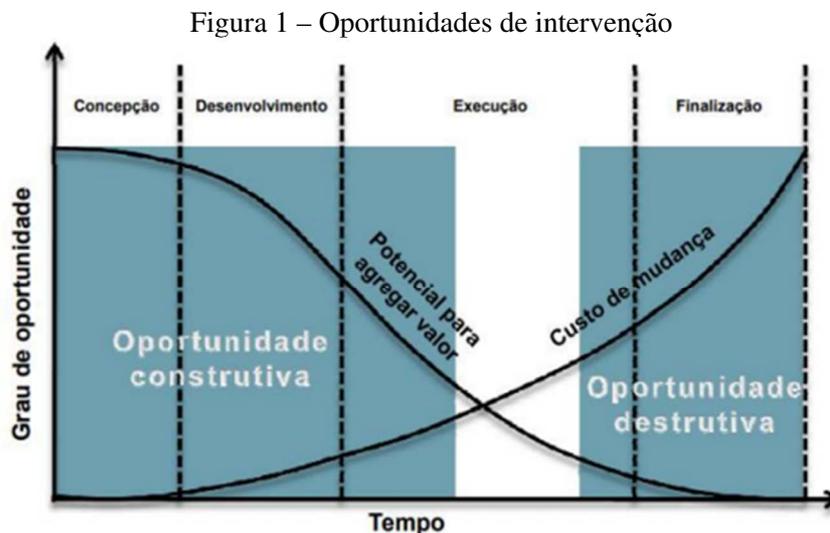
Na área de Gestão, projeto representa um esforço momentâneo, com início e fim bem definidos, cujo objetivo é gerar um produto, serviço ou resultado único e exclusivo para a organização, agregando valor e impulsionando mudanças que contribuem para o alcance das metas, em contrapartida, o processo é contínuo e produz um resultado recorrente (UM GUIA..., 2021).

As principais metodologias aplicadas em gerenciamento de projetos na área de engenharia são o ciclo PDCA (*Plan* – Planejar; *Do* – Fazer; *Check* – Verificar; e *Act* – Agir), o guia de boas práticas PMBOK (*Project Management Body of Knowledge* – Corpo de Conhecimento em Gestão de Projetos), a filosofia *Lean Construction* (Construção Enxuta) e o Gerenciamento pelas Diretrizes (POLITO, 2015).

Apesar do PMBOK ser uma coletânea de boas práticas voltadas genericamente para a área de gestão de projetos, sua aplicação passou a ser bastante difundida na construção civil,

principalmente após a criação de um material complementar denominado *Construction Extension*, em tradução livre, Extensão para Construção (EXTENSÃO..., 2017). A definição do ciclo de vida do projeto (iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento) e das áreas de conhecimento (integração; escopo; tempo; custos; qualidade; recursos humanos; comunicações; riscos; aquisições; e partes interessadas) no PMBOK possibilitam o acompanhamento de todas as etapas do empreendimento e a correção tempestiva das inconsistências que, porventura, surjam (MONTES, 2022).

A execução sem grandes distorções em relação ao planejado é, basicamente, a principal vantagem de um projeto bem gerenciado (PEWDUM; RUJIRAYANYONG; SOOKSATRA, 2009). Para Mattos (2019), o conhecimento pleno da obra, a identificação de situações desfavoráveis, a rapidez na tomada de decisão, a otimização de recursos, a documentação, a rastreabilidade e a referência para metas são alguns dos benefícios que o planejamento proporciona. O presente autor também ressalta que a detecção de situações desfavoráveis permite ao gestor tomar providências tempestivamente, com a possibilidade de agregar valor ao projeto, a chamada oportunidade construtiva (Figura 1).

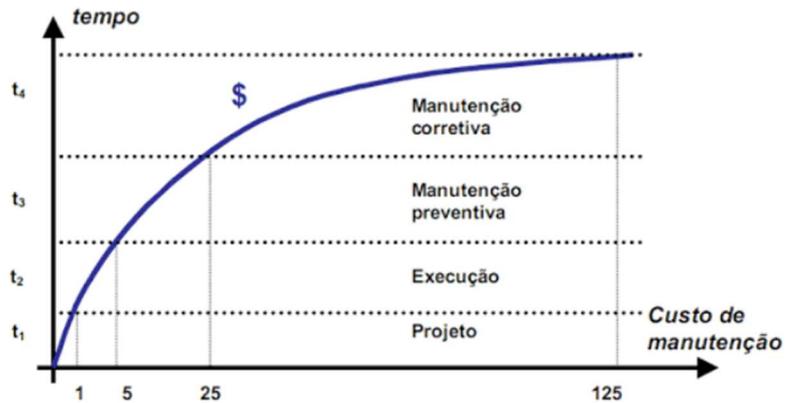


Fonte: Mattos (2019).

Nesse mesmo sentido, Paula e Ribeiro (2021) explicam que a oportunidade de intervenção possui uma relação direta com o custo, a chamada regra de Sitter, ou lei da evolução dos custos, onde diz que o custo de intervenção nos estágios de um empreendimento (projeto, execução, manutenção preventiva e manutenção corretiva) é uma progressão geométrica de razão 5, ou

seja, as intervenções na execução são 5 vezes mais caras que as realizadas nas etapas de projeto (Figura 2).

Figura 2 – Regra de Sitter



Fonte: Paula; Ribeiro (2021).

Mattos (2019) atribui o insucesso de muitos empreendimentos à deficiência de integração na organização, ao realizar o planejamento de forma isolada, quando deveria estar integrado ao processo gerencial, permeando todos os setores, principalmente o da produção. Além disso, o referido autor também acrescenta que uma obra é um sistema dinâmico e mutável, portanto, o planejamento necessita de atualizações constantes para refletir a realidade do projeto.

Corroborando o entendimento de que a integração é fundamental para o gerenciamento de projetos, Polito (2015) propôs o conceito de Cubo de Gestão (Figura 3).

Figura 3 – Cubo de Gestão



Fonte: Polito (2015).

Nesta metodologia proposta por Polito (2015), as perspectivas das áreas de projetos, produto e produção são analisadas em conjunto, levando-se em consideração os requisitos de cada departamento no momento da tomada de decisão. Esta visão macro do negócio contribui para a melhoria geral do resultado da empresa, não apenas setorial.

Todas essas metodologias (PDCA, PMBOK, *Lean Construction*, Gerenciamento pelas Diretrizes e Cubo de Gestão) fornecem ao gestor possibilidades de aprimoramento dos negócios e obtenção de resultados mais assertivos, cabendo ao profissional a escolha das ferramentas que se adaptam aos seus objetivos. As metodologias de gestão buscam, entre outras coisas, alcançar melhores resultados quanto à eficiência dos projetos. Isso é medido a partir de indicadores de desempenho pré-estabelecidos na etapa de planejamento dos empreendimentos e são fundamentais para a correção das inconsistências identificadas ao longo da obra.

2.2 Indicadores de desempenho

O principal objetivo do gerente do projeto é alcançar o sucesso do empreendimento e, para isso, ele utiliza o gerenciamento do desempenho como ferramenta para avaliar e controlar suas metas (MORADI *et al.*, 2021).

A avaliação do desempenho permite que as organizações identifiquem áreas que requerem atenção e melhoria, com a possibilidade de ações corretivas ou planos de mitigação (MARZOUK; GAID, 2018).

Popularmente conhecidos como KPI, acrônimo em inglês para *Key Performance Indicators*, os Indicadores Chave de Desempenho são ferramentas de gerenciamento que auxiliam na medição da performance dos projetos e estão diretamente ligados aos objetivos da organização (ESPINHA, 2019).

A escolha dos indicadores é uma das etapas mais importantes para análise de projetos, visto que critérios errados apontam métricas erradas. Segundo artigo publicado no portal Atratis (5 CARACTERÍSTICAS..., 2018), as principais características de um KPI devem ser: capacidade de mensuração; relevância para o negócio; melhoria na tomada de decisão; e periodicidade.

Para Anversa (2021), os indicadores de desempenho são agrupados em 4 categorias sob a ótica empresarial: estratégicos, qualidade, capacidade e produtividade (Figura 4). Segundo a supracitada autora, os indicadores estratégicos analisam a trajetória da organização quanto a sua visão de negócio, avaliando os fatores críticos para o sucesso; os de qualidade focam na avaliação dos usuários sobre o produto final; os de capacidade medem a quantidade de unidades produzidas por tempo; e, por fim, os de produtividade medem a eficiência da utilização dos recursos, ou seja, a quantidade de unidades produzidas por matéria-prima consumida.

Figura 4 – Classificação dos indicadores de desempenho



Fonte: Anversa (2021).

Pesquisa realizada por Moradi *et al.* (2021), entre os anos de 2000 e 2020, sobre os principais KPIs utilizados em projetos de construção civil no mundo apontou que os indicadores mais recorrentes são: 1) Segurança (52%); 2) Custo (45%); 3) Qualidade (45%); 4) Prazo (40%); 5) Produtividade (36%); 6) Satisfação dos clientes (31%) 7) Lucratividade (27%); e 8) Meio ambiente (20%). Além disso, o estudo também apontou que os mesmos termos se repetiram ao longo dos últimos 10 anos, não havendo necessidade de desconsideração de trabalhos mais antigos (Quadro 1).

Quadro 1 – Principais indicadores de desempenho estudados na literatura (continua)

Item	Referência	Indicadores de desempenho examinados
1	Wanberg <i>et al.</i> (2013)	Qualidade e segurança
2	Araújo <i>et al.</i> (2013)	Sustentabilidade
3	Fung e Siow (2013)	Segurança
4	Fang e Wu (2013)	Satisfação da equipe
5	Chovichien e Nguyen (2013)	Tempo, custo, qualidade, segurança, meio ambiente, satisfação da equipe, satisfação do cliente, comunicação, produtividade, desempenho técnico, operacional, expectativas do usuário e satisfação
6	Ama (2014)	Tempo, custo e qualidade

Item	Referência	Indicadores de desempenho examinados
7	Nassar e AbouRizk (2014)	Tempo, custo, qualidade, rentabilidade, segurança, satisfação da equipe, satisfação do cliente e faturamento
8	Fang <i>et al.</i> (2015)	Segurança
9	Sílvia e Schipper (2016)	Sustentabilidade
10	Silva e Cols (2016)	Tempo, custo, qualidade, rentabilidade, segurança, meio ambiente, satisfação da equipe e satisfação do cliente
11	Omar e Fayek (2016)	Tempo, custo, qualidade, segurança, satisfação do cliente e produtividade.
12	Wibowo <i>et al.</i> (2017)	Custo
13	Demirkesen e Ozorhon (2017a)	Tempo, custo, qualidade e segurança
14	Leon <i>et al.</i> (2017)	Tempo, custo, qualidade, rentabilidade, segurança, meio ambiente, satisfação da equipe e satisfação do cliente
15	Demirkesen e Ozorhon (2017b)	Integração, escopo, tempo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicações, risco, compras, partes interessadas, segurança, meio ambiente e financeiro.
16	Xue <i>et al.</i> (2018)	Custo
17	Cha e Kim (2018)	Tempo, custo, qualidade, segurança, meio ambiente, sustentabilidade e produtividade
18	Mohammadi <i>et al.</i> (2018)	Segurança
19	Tripathi <i>et al.</i> (2019)	Rentabilidade e gestão de ativos; satisfação das principais partes interessadas; previsibilidade de custo e tempo; e Meio ambiente, Saúde e Segurança
20	Keenan e Rostami (2019)	Qualidade
21	Winge <i>et al.</i> (2019)	Segurança
22	Pham e Kim (2019)	Sustentabilidade
23	Kang <i>et al.</i> (2020)	Segurança
24	Sanni-Anibire <i>et al.</i> (2020)	Segurança e risco

Fonte: Moradi (2021).

Em estudo semelhante, Mellado *et al.* (2019) realizou levantamento dos indicadores de desempenho mais significativos na indústria da construção, obtendo a seguinte classificação: 1) prazo; 2) qualidade; 3) custo; 4) segurança; 5) satisfação do cliente; 6) produtividade; 7) meio ambiente; 8) inovação e aprendizagem; 9) lucratividade; e 10) pessoas.

De acordo com Louzada (2019), os três principais indicadores que podem afetar um projeto são: custo, prazo e escopo. Essa tríade é denominada de triângulo de ferro (Figura 5), pois a mudança de qualquer uma delas influencia significativamente as demais ou prejudica a qualidade do projeto, ressaltando a interdependência entre os fatores. O monitoramento de custos é o primeiro passo para medir o desempenho do projeto, uma vez que um dos principais objetivos de cada

gerente de projeto é alcançar a redução de gastos, mas este não pode ser o único (MESÁROS *et al.*, 2021).

Figura 5 – Triângulo de ferro da gestão



Fonte: Polito (2015).

Segundo Mellado *et al.* (2019), o triângulo de ferro de gestão (custo, prazo e escopo) é uma análise ultrapassada, ineficaz e com fraquezas inerentes para avaliação do desempenho de uma obra, porém, não significa que não seja importante, visto que ela pode ser complementada com outros KPIs valorosos para a organização.

Polito (2015) acrescenta que os indicadores de restrição tripla – triângulo de ferro – (Figura 5) devem ser analisados em conjunto com outros KPIs, posto que o foco excessivo em custo e prazo pode levar a um cumprimento das atividades de qualquer forma, negligenciando outras áreas importantes, como segurança, meio ambiente e qualidade.

Os trabalhadores da construção civil têm três vezes mais chances de sofrer acidentes fatais e duas vezes mais chances de sofrer lesões que os demais trabalhadores da indústria (CONSTRUÇÃO..., 2019). Nesse sentido, Moradi *et al.* (2021) aponta que o bem-estar e a segurança dos trabalhadores contribuem com a manutenção do prazo e custo planejados, visto que há redução das paralisações das obras e dos gastos não planejados (litígios trabalhistas).

Ademais, as empresas de construção civil podem obter lucros de até 100% caso consigam reter, pelo menos, 5% dos seus clientes (MORADI *et al.*, 2021). Mesáros *et al.* (2021), afirmam que o indicador satisfação do cliente possui enorme relevância para o gestor de projetos, entretanto, sua mensuração é muito difícil.

Os índices de custo, qualidade, produtividade, satisfação do cliente e prazo são comuns a qualquer tipo de obra, independentemente do porte da organização e do tipo de projeto (MARZOUK; GAID, 2018). Os autores também constataram que o KPI custo é o mais monitorado nas empresas e que os KPIs qualidade e segurança são diretamente proporcionais ao tamanho da organização.

Para Anversa (2021), os indicadores de gestão mais empregados em projetos de engenharia civil brasileiros são: custo, prazo, qualidade, meio ambiente e segurança do trabalho. Segundo esta autora, o cálculo destes índices é composto por: Custo – cotejamento entre o orçamento original (planejado) e o orçamento final realizado (aditivos, reajustamentos e repactuações); Prazo: cotejamento entre o cronograma planejado e o cronograma realizado (incluindo os aditamentos de prazo ao contrato e desconsiderando o intervalo entre paralisações e retomadas); Qualidade: parâmetros dispostos na NBR 15575 – Critérios de Desempenho Aplicáveis às Edificações Habitacionais – ao final de cada etapa da obra, quantidade de retrabalhos, chamados de assistência técnica e grau de satisfação dos clientes; Meio ambiente: número de atuações dos órgãos fiscalizadores, volume de RCD (Resíduo de Construção e Demolição) gerados, entre outros; e Segurança: números esperados para acidentes de trabalho, atuações do órgão fiscalizador, utilização de EPIs, entre outros.

Apesar da relevância desses indicadores para o gerenciamento das obras, eles ainda não são utilizados de forma sistemática na construção civil, os que tratam da ordem financeira ainda são vistos em alguns projetos (LIMA, 2019). De acordo com a autora, a resistência das pessoas para coleta, processamento e análise dos dados, o excesso de indicadores e o tempo exacerbado para reunião das informações estão entre as principais barreiras para a difusão dos índices de desempenho nos projetos de construção civil.

No que diz respeito aos projetos de obras públicas, Cavalcanti (2020) reitera que algumas melhorias devem ser implementadas para que os indicadores financeiros atinjam seu parâmetro ideal (0% de distorções), são elas: a) seguir minuciosamente as diretrizes propostas na Lei de Licitações e Contratos; b) seguir o planejamento estratégico da empresa para planejar futuras construções; c) adotar metodologias de gestão da qualidade para o gerenciamento de obras; e d) aplicar o KPI Desvio do Custo Acumulado em cada uma das medições.

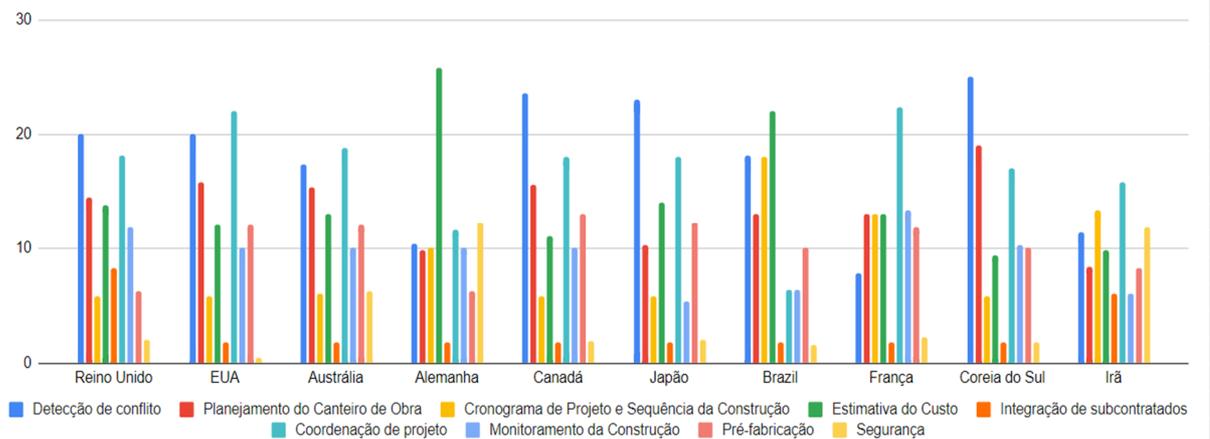
Diversos pesquisadores tratam da importância da informatização na gestão de projetos (MESÁROS *et al.*, 2021; MOSTAFA *et al.*, 2020), essencialmente na fase de construção, destacando a melhoria nos indicadores de desempenho de qualidade, custo e prazo após a inclusão do BIM 4D e 5D.

Segundo Pewdum, Rujirayanyong e Sooksatra (2009), para garantir a harmonia de um projeto, um *software* de gerenciamento deve ser alimentado com dados reais de custo e prazo do empreendimento, possibilitando a realização do cotejamento com o planejado, avaliação dos desvios e a adoção de planos de ataque.

Outro avanço na área de tecnologia da informação para a construção civil são as diversas plataformas de *benchmarking* disponíveis, como a *SmartSite KPIs*, que permitem a comparação de resultados das empresas através de indicadores-chave, possibilitando a identificação das fragilidades do negócio e a implementação de ações mitigadoras em tempo hábil (MOURÃO, 2019).

Nesse sentido, o levantamento realizado com representantes do Reino Unido, Estados Unidos, Austrália, Alemanha, Canadá, Japão, Brasil, França, Coreia do Sul e Irã apontou que o Brasil é o segundo país que mais utiliza o BIM para melhoria das estimativas de custos dos projetos (MOSTAFA *et al.*, 2020). O estudo também revelou que o cronograma da obra e a sequência de atividades são os principais indicadores de desempenho considerados por construtores brasileiros que adotam o BIM (Figura 6).

Figura 6 – Prioridade de aplicação do BIM.



Fonte: Adaptado de Mostafa *et al.* (2020).

As pesquisas retratam a preocupação dos profissionais da engenharia com a gestão das obras a partir do monitoramento dos indicadores de desempenho mais relevantes e da adoção de alternativas tecnológicas disponíveis no mercado para a consecução dos seus objetivos. Contudo, as particularidades presentes na legislação de cada país também condicionam o sucesso ou fracasso de um projeto.

2.3 Gestão de obras públicas no Brasil

A partir da análise da gestão do risco em obras públicas brasileiras, Brandstetter e Ribeiro (2020) apontaram que a categoria de projetos é responsável por 53% dos custos adicionais e por 56% do impacto financeiro nos contratos administrativos. A segunda causa mais frequente dos aditivos é a requisição de clientes, incluindo alterações por solicitações de usuários e visando a manutenção da edificação. O impacto financeiro gerado pela requisição dos clientes representa 35% do volume de aditivos e 30% do montante gasto com serviços adicionais em contratos de obras públicas.

Durante a análise contratual de 35 obras de instituições públicas de ensino superior brasileiras, D'Ângelo (2022) identificou que 83% dos projetos apresentaram dilatações de prazo para possibilitar a conclusão do objeto. O levantamento também apontou que os acréscimos de serviços mais recorrentes foram provenientes de erros de planilha (66%), erros de projeto (55%) e alterações de projetos (52%). Já as alterações de prazo, foram motivadas por atraso na execução da obra relacionadas à contratada (48%), relacionados ao contratante (28%) e chuvas constantes (7%).

Resultado semelhante foi obtido Rasmussen (2013) durante a análise de aditivos em obras de equipamentos públicos de educação e saúde. De acordo com a autora, “a principal causa dos aditivos de obras públicas, segundo os questionários respondidos pelos engenheiros fiscais de obras, é a falta de projetos executivos bem elaborados” (RASMUSSEN, 2013, p. 85), corroborando o entendimento de que o setor de projetos deve ser o principal foco na gestão de obras públicas.

Entre os anos de 2014 e 2019, 74,4% dos contratos de obras e reformas celebrados pela Coordenação Geral de Infraestrutura dos Campi (GOGIC) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) apresentaram aditivos de prazo ou valor (TIMÓTEO, 2021). Além disso, a pesquisa

avaliou qual seria o tipo de aditamento mais recorrente (prazo ou valor), chegando-se à conclusão que os dois tipos tinham, aproximadamente, a mesma frequência. A situação mais preocupante apresentada no estudo foi a gestão dos contratos de reformas, que apresentou revisão em 92,9% dos casos. Outro ponto destacado pelo autor, apesar de isolado, foi o fato de um serviço de engenharia ter necessitado de uma dilatação de prazo de 280% em relação ao planejado.

Para Bonatto (2021), parte da ineficiência da Administração Pública pode ser explicada pela escassez de engenheiros nas carreiras de Estado e pela pouca valorização desses profissionais. Quando se trata de obras públicas, onde o quadro de pessoal é quase sempre deficitário para o volume de projetos, o autor reforça que a necessidade de implementação de um modelo de gestão capaz de atender aos anseios da sociedade, dentro dos parâmetros de custo, prazo e qualidade, é ainda mais notória.

O estudo de caso realizado pelo Tribunal de Contas da União – TCU – com seis obras públicas de infraestrutura revelou que o grupo de projetos com pouco ou nenhum atraso era formado por empreendimentos cujo gerenciamento era eficiente, mais estruturado, e com definições claras das fases de iniciação e planejamento. Em contrapartida, também revelou que o grupo com maiores atrasos não possuía nenhum método de gerenciamento, revelando as fragilidades nas fases de iniciação e planejamento, etapas fundamentais para a definição do escopo e de procedimentos importantes para a implantação do projeto (CARVALHO, 2017).

Projetos públicos devem seguir: processos formais de planejamento; gestão de risco; monitoramento e controle; mudanças de processo de gestão; governança; e documentação de lições aprendidas. Contudo, as práticas atualmente utilizadas pelos agentes públicos para o gerenciamento de obras públicas se concentram apenas em um elemento de um projeto, os contratos (CARVALHO *et al.*, 2018).

Para o Instituto Brasileiro de Auditoria em Obras Públicas (PORTUGAL, 2022), as deficiências de planejamento são uma das irregularidades mais recorrentes nas licitações, principalmente as relativas aos projetos (inexistentes ou deficientes) e às estimativas das obras com sobrepreço ou serviços incompatíveis com a qualidade esperada. Uma vez que os empreendimentos foram mal planejados, as licitações e, por conseguinte, as contratações apresentam, inevitavelmente, distorções.

Com o advento da Lei de Licitações e Contratos nº 8666/93, houve um crescimento no número de falhas em obras públicas, dado que o menor preço se tornou o critério principal de julgamento das propostas, exigindo precaução extra com relação à qualidade dos serviços e materiais empregados nos projetos por parte dos entes fiscalizadores, uma vez que as empresas buscarão maximizar seus lucros (GOMES, 2007). Segundo este autor, o antigo Decreto-Lei nº 2300/86 priorizava a qualidade como fator determinante na seleção das propostas. Outra questão, observada por Timóteo (2021), diz respeito às dilatações de prazo, dado que a LLC de 1993 foi omissa quanto aos limites de acréscimo e supressão, preocupando-se apenas com as alterações financeiras.

A partir de 30 de dezembro de 2023, o ordenamento jurídico brasileiro passou por uma transformação significativa com a Nova Lei de Licitações e Contratos (NLLC), Lei nº 14.133/21, tornando-se o marco normativo exclusivo para reger as contratações públicas, substituindo a antiga Lei nº 8.666/93, ainda que esta última continue aplicável aos contratos celebrados sob sua vigência. Esta mudança refletiu um esforço para modernização das práticas de licitação e contratação no setor público, introduzindo maior eficiência, transparência e flexibilidade aos processos, enquanto manteve a integridade e o controle sobre as despesas públicas.

Tanto a antiga Lei de Licitações e Contratos (Lei n.º 8666/93) como a nova Lei nº 14.13/21 dispõem de duas formas para realização de alterações em contratos celebrados pela Administração Pública: unilateral e consensual (Quadro 2). A primeira não se confunde com a última, dado que é uma prerrogativa da Administração, não podendo atingir as cláusulas econômico-financeiras e monetárias, e ocorre em situações excepcionais, enquanto a consensual depende da vontade das partes (NÓBREGA; OLIVEIRA NETTO, 2021).

Quadro 2 – Disposição legal para alteração contratual (continua)

	Lei 8.666/93	Lei 14133/21
Alteração unilateral	<p>Art. 65. Os contratos regidos por esta Lei poderão ser alterados, com as devidas justificativas, nos seguintes casos:</p> <p>I - unilateralmente pela Administração:</p> <p>a) quando houver modificação do projeto ou das especificações, para melhor adequação técnica aos seus objetivos;</p>	<p>Art. 124. Os contratos regidos por esta Lei poderão ser alterados, com as devidas justificativas, nos seguintes casos:</p> <p>I - unilateralmente pela Administração:</p> <p>a) quando houver modificação do projeto ou das especificações, para melhor adequação técnica a seus objetivos;</p>

Quadro 2 – Disposição legal para alteração contratual (conclusão)

	b) quando necessária a modificação do valor contratual em decorrência de acréscimo ou diminuição quantitativa de seu objeto, nos limites permitidos por esta Lei;	b) quando for necessária a modificação do valor contratual em decorrência de acréscimo ou diminuição quantitativa de seu objeto, nos limites permitidos por esta Lei;
Alteração consensual	Art. 65, II - por acordo das partes: [...] d) para restabelecer a relação que as partes pactuaram inicialmente entre os encargos do contratado e a retribuição da administração para a justa remuneração da obra, serviço ou fornecimento, objetivando a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato, na hipótese de sobrevirem fatos imprevisíveis, ou previsíveis porém de consequências incalculáveis, retardadores ou impeditivos da execução do ajustado, ou, ainda, em caso de força maior, caso fortuito ou fato do príncipe, configurando álea econômica extraordinária e extracontratual.	Art. 124, II - por acordo das partes: [...] d) para restabelecer o equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato em caso de força maior, caso fortuito ou fato do príncipe ou em decorrência de fatos imprevisíveis ou previsíveis de consequências incalculáveis, que inviabilizem a execução do contrato tal como pactuado, respeitada, em qualquer caso, a repartição objetiva de risco estabelecida no contrato.

Fonte: O autor.

As modificações de projetos (alterações qualitativas), os acréscimos e supressões (alterações quantitativas), tão recorrentes em obras públicas, são amparadas legalmente pela hipótese unilateral. Segundo Nóbrega e Oliveira Netto (2021), as alterações quantitativas possuem percentuais específicos: 25%: acréscimos e supressões de obras e serviços de engenharia; e 50%: acréscimos em reformas de edifícios ou equipamentos.

Cumprir destacar que a legislação nacional foi omissa quanto aos limites para acréscimo e supressão do prazo de prestação dos serviços, bastando a exposição dos motivos que levaram à alteração.

Já a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro do contrato advém da Constituição Federal (BRASIL, 1988), a qual estabelece que serão “mantidas as condições efetivas da proposta” através de recomposição, que pode ocorrer por meio de revisão, reajuste ou repactuação. Almeida (2021) define os três institutos como:

- a) Reajuste: utilizado para corrigir a desvalorização da moeda em virtude de perdas inflacionárias no curso normal da economia. A proposta orçamentária é a data base para determinação do percentual reajustado. Sua previsão deve estar expressamente indicada no

edital ou contrato, inclusive com a definição do índice a ser utilizado. Periodicidade mínima de 1 ano.

- b) Repactuação: semelhante ao reajuste, mas voltada para serviços contínuos com dedicação exclusiva, como cessão de mão de obra. Diferente do reajuste, não é automática, devendo ser demonstrada a variação no preço dos serviços.
- c) Revisão: independe de previsão em contrato ou edital e pode ocorrer a qualquer tempo, desde que sejam demonstrados alguns fatos (imprevisibilidade ou previsibilidade, mas com consequências incalculáveis; caso fortuito ou força maior; e/ou situações geradas pela administração pública, por atos legítimos, mas que ocasionam impactos – fato príncipe).

As alterações contratuais têm o condão de permitir que as falhas ou imprevisibilidades não prejudiquem a entrega do objeto da licitação, contudo, não podem ser utilizadas como solução para a falta de planejamento e inépcia da Administração Pública.

Posto isso, é possível notar que as falhas na gestão das obras públicas encontram guarida nas lacunas deixadas pela legislação brasileira, principalmente quanto às deficiências de projeto, ao permitir a contratação com projeto básico, e na ausência de limites legais para os acréscimos de prazo no cronograma.

No entanto, vale ressaltar que há situações que transcendem as relações normais de uma obra, como é o exemplo da pandemia da covid-19, que exigiu mudanças na condução dos empreendimentos e resultou em alterações contratuais mais onerosas.

2.4 Pandemia da covid-19

Em março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) elevou o estado de contaminação da covid-19 para o nível de pandemia (ORGANIZAÇÃO..., 2020). Desde então, a indústria da Construção Civil, assim como os demais setores da economia mundial, sofreu enorme interferência em suas atividades, seja na produção, venda e/ou comercialização de produtos e serviços.

Diversas medidas foram adotadas para controlar e mitigar os efeitos da pandemia da covid-19 na construção civil. Dentre elas, Raoufi e Fayek (2020) identificaram 177 ações realizadas por empresas na América do Norte, sendo as mais recorrentes apontadas pelos colaboradores:

monitoramento regular dos indicadores de saúde pública e dos anúncios governamentais (84%); isolamento dos trabalhadores que foram expostos ou apresentaram sintomas do vírus (81%); acompanhamento constante das diretrizes de saúde pública (77%); disponibilização de equipamentos para higienização das mãos no ambiente de trabalho (77%); garantia da fonte de renda para os trabalhadores (74%); e plano de distanciamento social no ambiente de trabalho (72%).

Os decretos governamentais que impuseram o *lockdown* (restrição de circulação de pessoas) foram as medidas restritivas de maior impacto na economia, visto que as atividades presenciais na indústria e no comércio foram reduzidas ou paralisadas, ocasionando uma baixa produção, escassez de matéria-prima e elevação dos preços dos produtos (INFORMAÇÕES..., 2021).

Até mesmo as medidas mais simples, como aferição de temperatura antes da entrada do funcionário na obra, alteração dos procedimentos operacionais nos horários das refeições (café, almoço e jantar) e teste dos profissionais durante a jornada de trabalho, interferiram na praticabilidade, que é a relação de horas produtivas pelo tempo da obra (SILVA NETO; LEAL, 2022).

Além disso, o levantamento realizado pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (INFORMAÇÕES..., 2021) apontou que a pandemia trouxe efeitos adversos para o orçamento dos projetos, popularmente conhecido como custo covid-19. De acordo com este estudo, os efeitos que influenciaram o custo foram:

- a) Novos procedimentos operacionais: redução da capacidade de vagas em transporte coletivo de funcionários, redução das vagas em quartos de alojamentos para aumentar o distanciamento, aumento do espaçamento nas áreas comuns para garantir o distanciamento e sanitização e desinfecção dos ambientes;
- b) Custos adicionais com pessoal: realização de testes de infecção e fornecimento de EPIs não previstos (máscaras e álcool);
- c) Improdutividade e ociosidade: Pagamento de horas não trabalhadas em virtude da manutenção do funcionário em quarentena;
- d) Acréscimo de prazo aos contratos: extensão de prazo sem acréscimo de custos indiretos;
- e) Custos indiretos adicionais: Fornecimento de equipe de apoio adicional para implementação dos procedimentos de segurança sanitários (médicos, enfermeiros, técnicos); e

f) Custo adicional de aquisição de insumos.

Esse desequilíbrio entre a oferta e a demanda por produtos resultou em uma variação anormal dos preços, sendo objeto de análise de diversos pesquisadores brasileiros, a partir de parâmetros oficiais, como Custo Unitário Básico (CUB) e o Índice Nacional de Custo da Construção (INCC), que apresentaram crescimento superior à inflação para o mesmo período, sendo o aço o principal protagonista desse aumento excessivo (MONTE; LIMA, 2021; ALBUQUERQUE, 2022b; SILVA NETO; LEAL, 2022; ANDRADE, 2022; MARQUES; FREITAS, 2022).

Parte desse crescimento da demanda é explicado pelo retorno das atividades da construção civil e pelas baixas taxas de juros estipuladas pelo Governo como medida para fomentar a economia (MONTE; LIMA, 2021). No primeiro momento, essas medidas contribuíram para a manutenção das atividades num setor que, historicamente, emprega mão de obra com menos escolaridade e baixa renda (NO BRASIL..., 2021). Entretanto, o aumento da demanda acarretou em um desequilíbrio na cadeia produtiva, ocasionando paralisações de obras e inviabilizando o início de novos projetos, em virtude da ausência de matéria-prima e pelo aumento excessivo no preço dos insumos.

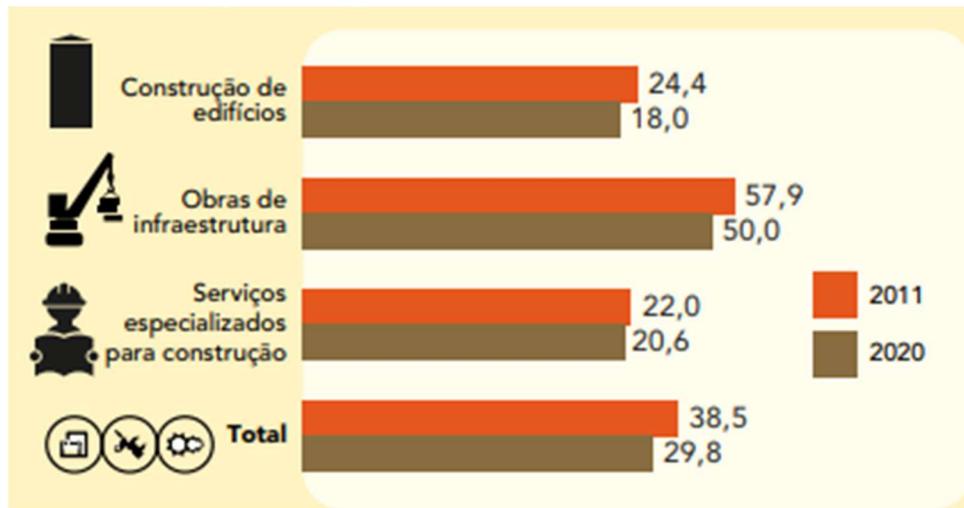
No setor público, não foi diferente, a pandemia afetou grande parte dos contratos administrativos de obras públicas, ensejando em diversos pedidos de reequilíbrio econômico-financeiro, em razão dos fatos supervenientes, com consequências incalculáveis e, por conseguinte, atrasos na conclusão dos projetos de interesse da sociedade (TCE-ES, 2021).

Por outro lado, a Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC) relevou que, no ano de 2020, os impactos da pandemia da covid-19 não foram tão significativos sob o ponto de vista dos empregos formais, visto que, em relação ao ano anterior, não houve diminuição dos postos de trabalho, isso pode ser explicado pelo segmento de obras de infraestrutura, que foi incluído no rol de atividades essenciais nos decretos governamentais, possibilitando a continuidade das atividades durante a pandemia, e pelo porte maior das empresas, que garantiram mais estabilidade aos colaboradores no momento de crise e possuíam logística mais aprimorada para aquisição de materiais, não enfrentando graves problemas de desabastecimento (IBGE, 2022).

Ademais, destaca-se que a Administração Pública é responsável por metade dos recursos gastos com obras de infraestrutura no País (

Figura 7), corroborando o entendimento do TCE-ES de que cada caso deve ser analisado individualmente e nem todos os projetos fazem jus ao reequilíbrio e aos aditamentos de prazo.

Figura 7 – Participação do setor público no valor das obras



Fonte: IBGE (2022).

Apesar das adversidades impostas pela pandemia da covid-19, a indústria da construção brasileira conseguiu superar os desafios e se mostrou um dos setores mais importantes para a retomada do crescimento nacional. Parte disso se deve ao avanço tecnológico nos canteiros de obras.

2.5 Tecnologia na Gestão de Projetos

A indústria da construção civil é, cada vez mais, beneficiada pelos avanços tecnológicos propostos pela 4ª Revolução Industrial ou Indústria 4.0, que associa sistemas *cyber*-físicos ao monitoramento de processos, contribuindo para o aumento da produtividade. A computação em nuvem, os *softwares* BIM e os sistemas de gestão de obras são algumas das possibilidades disponíveis para o setor.

A relevância desse segmento no mercado brasileiro é tamanha, que, nos últimos seis anos, o número de *startups* ativas de construtechs cresceu 282%, sendo que, no último ano – 2022, houve um crescimento de 13,82% em relação a 2021 (TERRACOTA, 2022). Além disso, este levantamento apontou que, em 2021, o mercado brasileiro movimentou R\$ 6,83 bilhões, entre usuários novos e antigos.

Para Kärkkäinen *et al.* (2019), as alterações em projetos de construção não podem ser controladas de forma tão eficiente como em um ambiente fabril, por isso, faz-se necessária a adoção de sistemas para gerenciar as cadeias da produção. Entretanto, os autores ressaltam que o ambiente de aprendizagem não é estimulado nos processos de construção, especialmente pela ausência de *feedback* de projetos anteriores para os novos. Acrescentam também que há grande quantidade de dados sobre projetos passados, mas as organizações ainda não conseguiram torná-los significantes.

Tendo em vista o aumento do número de projetos sob a supervisão de um mesmo gestor, as ferramentas de controle de obras tornaram-se essenciais para as empresas em ambientes competitivos (PINHEIRO; CRIVELARO, 2018).

Sendo assim, a adoção de um sistema de gerenciamento de obras e análise dos recursos que eles podem oferecer aos usuários são fundamentais para a organização.

2.5.1 Principais sistemas e funcionalidades

Muitas ferramentas de gestão surgiram nos últimos anos, tornando desafiador para as construtoras a escolha do sistema que melhor se adapta a sua realidade (KÄRKKÄINEN *et al.*, 2019).

Nesse sentido, Valente (2021) realizou testes com três *softwares* de gestão de obras (VIGHA, ObraFit e Agilean) disponíveis no mercado para um empreendimento residencial em Uberlândia/MG. Ao final da análise, Valente constatou que as aplicações contribuíram para a geração de valor na organização, disponibilizando informações em tempo hábil para a tomada de decisão, minimizando os desvios de prazo e custo. Além disso, as ferramentas auxiliaram na melhoria da comunicação entre os colaboradores.

Lopes *et al.* (2020) também realizaram um estudo de caso com 3 aplicativos (Sienge, Diário de Obras e Monday.com) para elaboração de diário de obras. Dentre as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) avaliadas, a ferramenta Monday.com, única que não era especializada para construção civil, obteve os melhores resultados quando analisados a facilidade de inserção e compreensão de dados, a acessibilidade por qualquer grau, a flexibilidade de alteração do modelo, a interatividade em tempo real, o processamento de dados e o custo para utilização.

Na literatura, há diversos estudos sobre a aplicação de sistemas de gestão em empreendimentos (Quadro 3).

Quadro 3 – Sistemas de gestão de obras analisados em trabalhos acadêmicos

Autores	Sistemas Analisados
Cunha; Café Filho (2018)	Sicop
Carneiro <i>et al</i> (2019)	Agilean
Quemelo (2019)	Sienge
Lopes <i>et al.</i> (2020)	Sienge, Diário de Obras, Monday.com
Pankaj <i>et al</i> (2020)	Primavera P6
Nalawade <i>et al</i> (2020)	Primavera P6
Farias (2020)	Naviswork, Vico
Santos <i>et al</i> (2020)	Totvs, SAP, Oracle ERP
Szarnik (2021)	Obra Prima, UAU, Veja Obra, Sienge, Gerencia Obras, Evop, Minha Casa Nova, Mega, Obrafit, OrçaFascio, Koper
Valente (2021)	VIGHA; Obrafit, Agilean
Peinado e Melo (2022)	Agilean
Desai <i>et al</i> (2022)	Primavera P6
Chaves (2022)	Sienge

Fonte: O autor.

O *software* Sienge da Softplan esteve presente em muitos trabalhos (CUNHA; CAFÉ FILHO, 2018; QUEMELO, 2018; LOPES *et al.*, 2020; SZARNIK, 2021; CHAVES, 2022), sobretudo pelo fato de ser a primeira ferramenta brasileira dedicada a esse propósito. O Primavera P6 da Oracle aparece na sequência como o mais analisado (PANKAJ *et al.*, 2020; NALAWADE *et al.*, 2020; DESAI *et al.*, 2022).

Nesse sentido, visando identificar as principais funcionalidades dos sistemas de gestão presentes no mercado, tomou-se como base o estudo realizado por Valente (2021), que classificou os *softwares* de acordo com as seguintes características: elaboração de orçamento; elaboração de planejamento e cronograma; realização de medição e produção; gestão de obras; gestão financeira; gestão da segurança no canteiro de obras; gestão da qualidade; e assistência técnica (pós-obra).

Adicionalmente, foram analisadas funcionalidades voltadas para cumprimento de exigências da legislação brasileira, como o portal do cliente (Lei de Acesso à Informação – LAI), e integração à plataforma BIM (Decreto 9.377/2018). Acrescentou-se também o custo da licença, conforme descrito.

As funcionalidades presentes nos *softwares* auxiliam os gestores no planejamento e controle das operações e, por conseguinte, resultam em melhores indicadores de desempenho ao final do projeto.

Sendo assim, este levantamento fez-se necessário para avaliação de alternativas ao sistema atualmente implantado na Secretaria de Infraestrutura do Amazonas (e-Obras), caso se observe baixa influência do *software* na gestão dos contratos de obras e serviços de engenharia e poucas oportunidades de melhoria.

Posto isso, os achados correspondentes foram detalhados no Quadro 4.

Quadro 4 – Principais *softwares* de gestão de obras disponíveis no mercado (continua)

<i>Software</i>	Funcionalidades											Licença
	Orçamento	Planejamento/ Cronograma	Medição/ Produção	Gestão de Obras	Gestão Financeira	Segurança	Qualidade	Pós-Obra	Suporte ao BIM	Portal do Cliente	Suporte a Smartphone	
Agilean		X	X	x			x		x			Gratuita para teste
Construct App				x								Gratuita para teste
Construon	x				X							Gratuito para teste por 15 dias. R\$ 99,90 por mês
Construpoint	x	X	X	x		X	x		x			Gratuita para teste
MoBuss Construção				x		X	x	x				Gratuita para teste
M² Obras	x	x		x	X							Plano trimestral de R\$43,00/mês
Obra Prima	x	x	x	x	X					x	X	A partir de R\$ 399,00
Obrafit	x	x	x	x	X							Gratuita para teste por 30 dias. R\$39,90 a 179,00 por mês.
Omie	x			x	X							Gratuita para empresas com faturamento até 180 mil reais por ano.
Qualitab				x			x				X	Gratuita para teste
Stant		x	x	x			x				X	Gratuita para teste
VIGHA	x	x	x	x	X						X	Gratuita para teste por 7 dias.
Diário de Obra			x								X	Gratuita para teste por 30 dias. A partir de R\$60,00 por mês ou R\$1400,00 por ano.
OrçaFascio	x	x	x	x					x		X	Gratuita para teste por 7 dias. R\$ 6693,00 por ano.

Quadro 4 – Principais *softwares* de gestão de obras disponíveis no mercado (conclusão)

<i>Software</i>	Funcionalidades											Licença
	Orçamento	Planejamento/ Cronograma	Medição/ Produção	Gestão de Obras	Gestão Financeira	Segurança	Qualidade	Pós-Obra	Suporte ao BIM	Portal do Cliente	Suporte a Smartphone	
Primavera P6 EPPM		x		x								Gratuita para teste por 30 dias.
Navisworks	x	x	x	x					x			Versão gratuita com limitações (estudantil).
Arquimedes	x	x	x	x	x				x			Licença vitalícia por R\$ 990,00
MS Project		x		x								Gratuita para teste por 30 dias. Versões de R\$ 64,00 a R\$ 351,90 por mês.
Monday .com		x		x								Gratuita com limitações. Versões de R\$ 35,00 a R\$ 75,00 por mês.
Project Libre		x		x								Gratuita
Sienge	x	x	x	x	x				x		x	Gratuita para teste.
Synchro 4D		x		x					x			Licença anual por R\$ 13229,00.
Vico	x	x		x					x			Gratuita para teste por 30 dias.
Obras.Gov	x	x	x	x						x	x	A consultar

Fonte: O autor.

De acordo com levantamento realizado no Quadro 4, três sistemas se destacam por serem desenvolvidos nativamente para a plataforma BIM, diferentemente das demais que possuem uma extensão ao BIM, são elas: Navisworks, Synchro 4D e Vico. Com o advento do BIM 4D e 5D, que incluem prazo e custo, respectivamente, na análise de projetos, a metodologia BIM passou, de fato, a ser um aplicativo de gestão e controle de obras.

O Navisworks, o mais popular dentre estes, é um *software* de gestão de projetos BIM, desenvolvido pela Autodesk. Esta ferramenta permite a integração de cronogramas de trabalho provenientes de: aplicações de gestão de projetos; associação de componentes construtivos a tarefas; simulação da sequência de construção (conforme a EAP); análise de desvios conforme o cronograma inicial; medições com base no modelo 2D e 3D; e listagem detalhada de custos. O Vico permite a elaboração de orçamentos, cronograma detalhado a partir de indicadores de produtividade e múltiplas visualizações gráficas (FARIAS, 2020).

O único *software* voltado exclusivamente para a área de gestão de obras públicas é o Obras.Gov (Quadro 4). Esta ferramenta foi desenvolvida pelo setor de Gestão Pública da empresa brasileira Softplan. Suas principais funcionalidades são: elaboração de orçamentos com base nos sistemas oficiais de referência de preços; cadastramento de contrato de obras públicas e licenças; realização de medições; aditivos de prazo e valor; recebimento provisório e definitivo dos serviços; relatório de diário de obra; acompanhamento da execução do contrato (planejado x executado); portal do cliente (mapa vivo de obras); e suporte a *smartphone* (SOFTPLAN, 2019).

Apenas as ferramentas M² Obra, Obra prima, Arquimedes, Synchro 4D e Obras.Gov não apresentaram uma versão gratuita para realização de testes. De certa forma, este é um ponto negativo de avaliação, tendo em vista que a adaptação da empresa ao sistema é critério determinante para a escolha.

O levantamento permitiu identificar que não existe ferramenta perfeita, portanto, a integração do sistema principal com outros auxiliares utilizados para preenchimento das lacunas é fundamental e deve ser analisado no momento a escolha do *software*.

2.5.2 Integração do sistema de gestão

A implementação de um sistema informatizado contribui para a melhoria dos indicadores de desempenho na organização, isto é, após a implantação de um *software* de gestão de projetos, observam-se efeitos positivos nos KPIs, que não eram notados antes da modernização (MESÁROS *et al.*, 2021).

Os sistemas de gestão mais tradicionais adotam como metodologia o ERP (*Enterprise Resource Planning* ou Planejamento de Recursos de Empresas), que interligam todos os dados e processos de uma organização em um único aplicativo (PACHECO JÚNIOR, 2021).

Por meio dessa tecnologia, é possível guardar e trocar informações relevantes, realizar diagnósticos aprofundados e tomar decisões estratégicas com margem de erro reduzida (LIMA, 2019). Um bom ERP apresenta diversos módulos (Figura 8), alguns já constam na configuração padrão e outros são indexados pelo usuário, como: compras, estoque, RH, faturamento, financeiro, fiscal, produção, gerenciamento de projetos, entre outros (AVMB, 2020). Portanto, a personalização é uma das grandes vantagens dessa ferramenta.

Figura 8 – Módulos de um ERP



Fonte: AVMB, 2020.

No segmento da construção civil, o ERP também se faz presente. O Mapa das Construtechs e Proprotechs, que surgiu com a finalidade de dar visibilidade ao ecossistema de *startups* de construção, possui uma área dedicada aos sistemas de gestão da obra, que são subdivididos em

diário de obras, projeto *as built*, gestão de tarefas e comunicação, inspeção e monitoramento, internet das coisas (IOT), gestão de tarefas e comunicação e planejamento e controle (Figura 9).

Figura 9 – Startups de gestão de obras



Fonte: Adaptado de Terracota (2022).

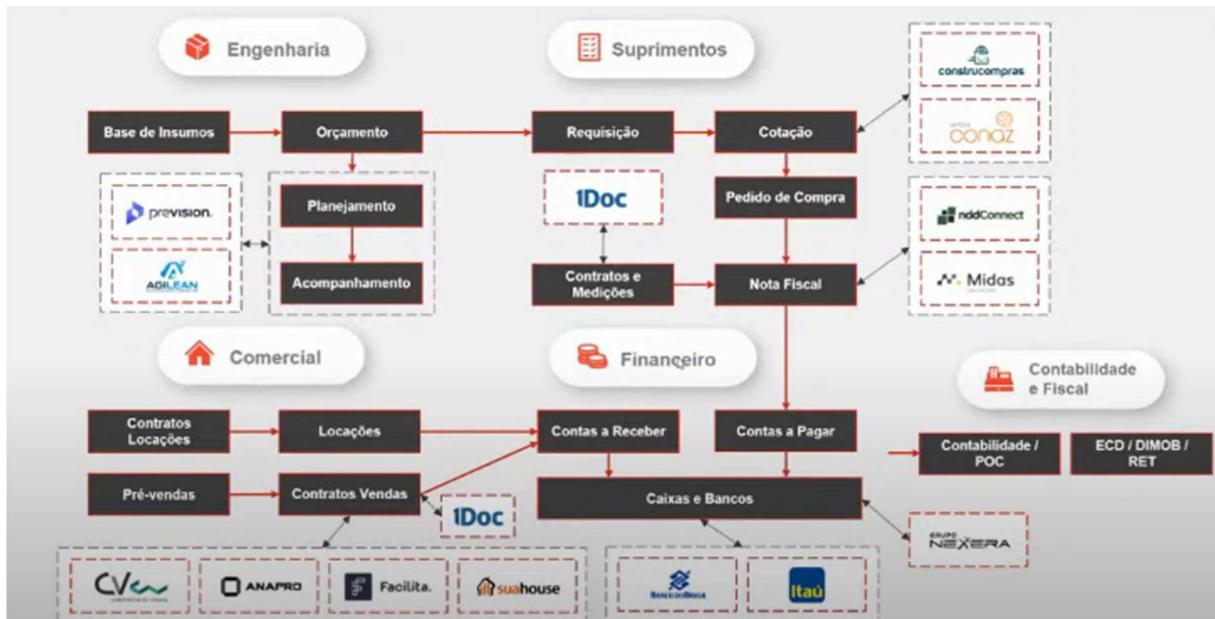
O ERP não foi criado com o objetivo de substituir todos os outros sistemas, mas para alcançar sua finalidade: gestão fiscal, contábil e recursos humanos (GESCON, 2021). Da mesma forma que uma empresa não consegue atuar de forma eficiente em todos os ramos da engenharia, um sistema de gestão não é capaz de realizar todos os processos da cadeia, portanto, inevitavelmente, serão utilizados outros *softwares* técnicos no ciclo do projeto, conforme o autor.

Os principais sistemas disponíveis no mercado brasileiro são o TOTVS RM (Construção, Obras e Projetos) e o SIENGE da Softplan, que não estão expostos na Figura 9 por se tratar de empresas consolidadas, que já existem há mais de 15 anos, não se enquadrando, assim, no conceito de *startups*. Esses *softwares* foram adaptados às demandas do setor e atualmente possuem funcionalidades importantes, como: orçamentação, suprimentos, financeiro, planejamento, acompanhamento, medição, diário de obras e assistência técnica (SOFTPLAN, 2019).

Ciente das limitações do SIENGE, a Softplan, por exemplo, realiza recomendações aos usuários para contratação de *softwares* complementares que podem ser integrados ao seu ERP, como o

Prevision e o Agilean (Figura 10), na área de planejamento e acompanhamento de obras (GESCON, 2021).

Figura 10 – Módulos complementares ao ERP SIENGE



Fonte: Gescon (2021).

A Softplan possui outro ERP (Obras.Gov) voltado para a Administração Pública, que realiza obras, em quase sua totalidade, de forma indireta (Contratante), exercendo o papel de fiscal, enquanto o SIENGE é voltado mais ao público de incorporadoras e construtoras, que está diretamente ligado à produção (SOFTPLAN, 2019).

De acordo com a Softplan (2019), as principais vantagens do Obras.gov são: a) Centralização das informações; b) Disponibilização das informações de forma ágil; c) Consultas de dados anteriores a qualquer hora e lugar de forma simples, facilitando a prestação de auditorias de obras públicas que podem ocorrer até 5 anos depois; d) Segurança e confiabilidade das informações (possibilidade de manipulação é reduzida); e) Medições, aditivos, realinhamento dos contratos, registro fotográfico georreferenciado, diário de obras e visitas técnicas (podem ser inseridos pelo responsável técnico da obra e pelo fiscal da contratada); f) Para o administrador público, permite uma maior visibilidade e transparência sobre as obras em seu governo, através de mapas, relatórios e painéis gerenciais; g) Redução das falhas de orçamento a partir da utilização de fontes oficiais; h) Registro do desconto global ou por item de serviço; i) Curva ABC, registro de cronograma de execução e revisão de cronograma; j) Possibilidade da contratada lançar as

informações de medições no sistema, com disponibilização instantânea desses dados para o fiscal; e k) Cálculo dos percentuais editados por itens de serviços, grupo/etapa da obra e pelo valor global da obra. Esses percentuais são calculados conforme a nova jurisprudência, não permitindo a compensação entre acréscimo e supressões.

O Obras.Gov é uma plataforma da Softplan voltada para as instituições que realizam obras públicas, sendo adaptada às necessidades de cada organização de acordo com a demanda. Nesse sentido, o e-Obras é a plataforma adaptada do Obras.Gov para o Estado do Amazonas.

Apesar da relevância dos sistemas de gestão e seus módulos para as obras, ainda há organizações públicas que não fazem uso dos benefícios dessas ferramentas.

2.5.3 Panorama da utilização dos sistemas de gestão nas secretarias de infraestrutura

Em empreendimentos privados, o contratante realiza a seleção dos fornecedores de forma livre, ou seja, de acordo com seus interesses, necessidades e conveniências, pois não há norma que exija a adoção de procedimentos específicos. Por outro lado, na Administração Pública não há liberdade e, tampouco, vontade pessoal, dado que só é permitido fazer o que a Lei autoriza (MEIRELLES, 2000).

Desta forma, o poder público (federal, estadual, municipal ou distrital) deve adotar uma das formas de execução estabelecida na Lei de Licitações vigente, quais sejam: direta (próprio ente executa a obra) e indireta (contratação com terceiros de boa-fé). Este último é o predominante nas construções que envolvem recursos públicos, sendo o contrato administrativo o principal instrumento de fiscalização do gestor.

Segundo Pacheco Júnior (2021), um bom *software* de gestão de obras deve oferecer diversas funcionalidades, dentre elas: gestão de estoque; gestão de compras; gestão financeira; relatório diário de obras; controle de cronograma; controle de orçamento; comunicação com clientes; e contato direto com fornecedores.

Ocorre que boa parte das funcionalidades supracitadas, como controle de estoque, gestão de compras e contato direto com fornecedores, são voltadas para empreendimentos privados ou empresas privadas que executam obras públicas, onde há a realização direta dos serviços pela

empresa. Portanto, muitos *softwares* de gestão disponíveis no mercado são subutilizados ou não atendem às necessidades dos administradores públicos.

Com o advento da Lei Complementar nº 131/2009 (Lei da Transparência) e da Lei nº 12.527/2011 (Lei de Acesso à Informação – LAI), houve a necessidade de implementação de medidas que visassem o aumento da publicidade das ações governamentais por parte dos entes federados. Dentre elas, as despesas com obras públicas, que, frequentemente, são objeto de escândalos de corrupção, passaram a ter mais destaque no portal da transparência, contribuindo, inclusive, para o aumento do controle social.

Sendo assim, os sistemas de gestão empregados em obras públicas passaram a apresentar módulos específicos para divulgação dos dados das obras. No caso do e-Obras, objeto desta pesquisa, este módulo é denominado de Mapa Vivo de Obras. Posto isso, procedeu-se o levantamento junto às secretarias de infraestrutura do Brasil quanto à utilização de sistema de gestão de obras públicas e à integração das informações com o portal da transparência.

A partir do levantamento realizado (Quadro 5), observou-se que na região norte apenas as secretarias de infraestrutura do Amazonas e de Rondônia possuem *software* de gestão integrado ao portal da transparência. O sistema utilizado em Rondônia, apesar de não incluir informações relevantes, como documentos de fiscalização, apresenta uma excelente interface interativa para o usuário externo, possibilitando a obtenção de dados contratuais, fotos dos serviços e data do recebimento. O portal da transparência Amazonas é o mais completo da região, apresentando integração com o *software* de gestão e-Obras e a disponibilidade dos documentos de gestão da construção à medida que os atos administrativos são realizados. Os destaques negativos para a região vão para os estados do Acre e Roraima, tendo em vista que as informações apresentadas são apenas de licitações e contratos.

Na região Nordeste, apenas a secretaria de infraestrutura de Sergipe apresenta um sistema de gestão de obras integrado ao portal da transparência. O estado do Ceará apresenta um sistema de gestão de obras e um mapa georreferenciado dos empreendimentos, mas as informações não são integradas.

Avançando para as regiões Sul e Sudeste, observa-se uma presença mais consistente de sistemas integrados nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Santa Catarina, em particular, utiliza o Obras.gov e tornou-se uma vanguarda no segmento, sobretudo pela presença da Sofplan no polo industrial do Estado.

Quadro 5 – Transparência de Obras Públicas (continua)

ACESSO À INFORMAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS						
Unidade da Federação	Portal da Transparência	Seção Própria	Informações Integradas ao Software de Gestão	Mapa Vivo de Obras	Detalhamento das Informações	Disponibilidade das Informações
Acre	x				Informações de licitações e contratos. Não há informações de gestão da obra.	Conforme atualização do portal da Transparência.
Amazonas	x	x	x	x	Orçamento, Contrato, Cronograma, Medições, Equipe de Fiscalização, Relatório Fotográfico, Licenças, Aditivos e Termo de Recebimento.	Simultâneo aos atos administrativos no <i>software</i> de gestão.
Roraima	x				Informações contratuais e poucas informações de gestão (aditivos, fiscais e medições). Não há disponibilidade dos documentos.	Conforme atualização do portal da Transparência.
Amapá	x	x			Informações contratuais disponibilizadas na seção de obras (valor contratado, prazo contratual, percentual executado, data de início, data de término e situação). O contrato é o único arquivo disponibilizado.	Conforme atualização do portal da Transparência.
Pará	x	x			Informações contratuais disponibilizadas em planilha. O contrato é o único arquivo disponibilizado.	Através da publicação de relatórios anuais.
Tocantins	x	x			Informações contratuais e de gestão da obra, como relação de fiscais, relatórios de medições, fotográficos, aditivos e diário de obra por medição. Arquivos digitais disponíveis.	Conforme atualização do sistema pelo TCE-TO.
Rondônia	x	x	x	x	Divisão em obras rodoviárias e convênios. Custo da obra, prazo de execução, aditivos, medições e fotos. Não há disponibilidade dos documentos, apenas as informações.	Conforme atualização do portal da Transparência.
Maranhão	x				Informações contratuais. Não há disponibilidade de documentos.	Conforme atualização do portal da Transparência
Piauí	x	x			Projeto básico, ordem de serviço, nota de empenho, contrato, aditivos, medições, fotos.	Conforme atualização do mural de obras do TCE/PI.
Ceará	x	x		x	Custo da obra, prazo de execução, aditivos, medições e fotos. Não há disponibilidade dos documentos, apenas as informações.	Conforme atualização da Secretaria de Obras Públicas - SOP.
R. G. do Norte	x				Informações contratuais. Não há disponibilidade de documentos.	Conforme atualização do portal da Transparência.

Quadro 5 – Transparência de Obras Públicas (conclusão)

Paraíba	x				Informações contratuais. Não há disponibilidade de documentos.	Conforme atualização do portal da Transparência.
Pernambuco	x				Informações contratuais. Não há disponibilidade de documentos.	Conforme atualização do portal da Transparência.
Alagoas	x	x			Informações contratuais e gráficos de gastos. Não há disponibilidade de documentos.	Conforme atualização do portal da Transparência.
Sergipe	x	x	x	x	Orçamento, Contrato, Cronograma, Medições, Equipe de Fiscalização, Relatório Fotográfico, Licenças, Aditivos e Termo de Recebimento. Apenas obras do DER.	Simultâneo aos atos administrativos no <i>software</i> de gestão.
Bahia	x	x			Informações contratuais e gráficos de gastos. Ordem de serviço e contrato disponibilizados.	Conforme atualização do portal da Transparência.
Goiás	x	x			Informações contratuais disponibilizadas em planilha. O contrato é o único arquivo disponibilizado.	Através da publicação de relatórios anuais.
Distrito Federal	x	x			Informações contratuais disponibilizadas na seção de obras (valor contratado, prazo contratual, percentual executado, data de início, data de término e situação). O contrato é o único arquivo disponibilizado.	Conforme atualização do portal da Transparência.
Mato Grosso	x	x			Possui um mapa com as obras executadas no estado desde 2019, mas não é interativo. Informações contratuais e indicadores de gasto.	Conforme atualização do portal da Transparência.
Mato Grosso do Sul	x				Informações de licitações e contratos. Não há informações de gestão da obra.	Conforme atualização do portal da Transparência.
Minas Gerais	x	x	x	x	Orçamento, Contrato, Cronograma, Medições, Equipe de Fiscalização, Relatório Fotográfico, Licenças, Aditivos e Termo de Recebimento.	Simultâneo aos atos administrativos no <i>software</i>
Espírito Santo	x	x			Informações contratuais e poucas informações de gestão (aditivos, fiscais e medições). Não há disponibilidade dos documentos.	Conforme atualização do portal da Transparência.
Rio de Janeiro	x	x		x	Informações contratuais disponibilizadas na seção de obras (valor contratado, prazo contratual, percentual executado, data de início, data de término e situação). O contrato é o único arquivo disponibilizado.	Conforme atualização do portal da Transparência.
São Paulo	x				Informações contratuais e gráficos de gastos. Não há disponibilidade de documentos.	Conforme atualização do portal da Transparência.
Paraná	x	x			Informações contratuais disponibilizadas na seção de obras (valor contratado, prazo contratual, percentual executado, data de início, data de término, situação e fotos das medições)	Conforme atualização do portal da Transparência.
Santa Catarina	x	x	x	x	Orçamento, Contrato, Cronograma, Medições, Equipe de Fiscalização, Relatório Fotográfico, Licenças, Aditivos e Termo de Recebimento.	Simultâneo aos atos administrativos no <i>software</i>
Rio Grande do Sul	x	x	x	x	Informações contratuais disponibilizadas na seção de obras (valor contratado, prazo contratual, percentual executado, data de início, data de término, situação, notas de empenho e medições)	Simultâneo aos atos administrativos no <i>software</i> de gestão.

Fonte: O autor.

3 SISTEMA e-Obras

Este capítulo descreve o sistema de gestão de obras implementado no Estado do Amazonas (e-Obras), apresentando suas funcionalidades, categorias de usuários, suporte ao usuário e investimento.

3.1 Introdução

A partir da publicação das Portarias nº. 00160/2010 e 00142/2011 da Secretaria de Infraestrutura do Amazonas, deu-se início à busca por um sistema de gestão capaz de integrar as informações de obras públicas e aumentar a transparência dos gastos governamentais. A SOFTPLAN, empresa de Tecnologia da Informação e precursora no desenvolvimento de aplicativos para construção civil, foi a escolhida pelo Governo do Amazonas, através de processo licitatório, para o fornecimento desse *software*.

Inicialmente, a contratada ofertou o Sistema Integrado de Gestão e Controle de Obras Públicas (SICOP). Contudo, a demanda por melhorias na segurança da informação e por novas funcionalidades fez com que a empresa aprimorasse o sistema originalmente fornecido, passando a adotar, a partir de 2019, o e-Obras. A principal novidade trazida pelo novo sistema foi o módulo Mapa Vivo de Obras (SOFTPLAN, 2019).

Segundo a Secretaria de Infraestrutura do Estado do Amazonas (SEINFRA) (AMAZONAS, 2022a), a missão do e-Obras é fornecer informações consolidadas de todos os projetos a partir do provimento de mecanismos de controle unificado. Seus principais desafios são desenvolver uma metodologia para armazenamento das informações relativas às obras em um único repositório de dados de fácil acesso (internet) e permitir que as unidades responsáveis pelo gerenciamento possam alimentar o programa de forma descentralizada. As informações produzidas pelo sistema são úteis para os órgãos fiscalizadores dos gastos públicos e para a população.

Os órgãos da administração pública estadual direta, indireta (autarquias, fundações instituídas e mantidas pelo poder público estadual, empresas públicas e sociedades de economia mista, cujo

capital tenha participação majoritária do Estado) e demais instituições controladas direta ou indiretamente pelo Governo do Estado do Amazonas, que realizam obras ou serviços de engenharia, são responsáveis por inserir as informações relativas aos Contratos Administrativos na plataforma.

3.2 Funcionalidades

O Sistema e-Obras é formado por quatro módulos que dependem de acesso específico para serem utilizados (Figura 11). O órgão interessado deve enviar a solicitação à Secretaria de Infraestrutura, mencionando o nome do servidor, o cargo e a matrícula. A partir de então, o usuário terá acesso ao Cadastramento de Informações das Obras, Cadastramento de Informações das Medições, Informações Gerenciais e Mapa Vivo de Obras do Estado (AMAZONAS, 2022a).

Figura 11 – Módulos do Sistema e-Obras



Fonte: O autor.

Após inserir o login e a senha, o usuário é direcionado à tela inicial do aplicativo (Figura 12), que contém a identificação do servidor; link para acesso direto à central de ajuda e ao mapa vivo de obras; seção de avisos com as principais notificações relacionadas aos contratos administrativos; menu para acesso às funcionalidades do sistema; caixa de mensagens para contato com setor de suporte ao usuário; e informações sobre as versões dos sistemas.

Figura 12 – Tela inicial do Sistema de Gestão

AMAZONAS
GOVERNO DO ESTADO

Central de Ajuda Mapa Vivo de Obras

Menu

Obras

Diário de Obras

Configuração

Bem vindo(a) - Henrique Mendes da Rocha Lopes.

• Seu último acesso foi em 24/05/2022, às 19:20:51.

Avisos

e-OBAS - Gestão de Obras Públicas
25/05/2022 12:47
Garantia contratuais a vencer ou vencidas

Pastas de avisos

- Avisos(0)
- Contratos a Vencer ou Vencidos(0)
- ARTs a Vencer ou Vencidas(0)
- Contratos com obras sem Municípios(0)
- Contratos sem a Obra(0)
- Liberação de Versão(0)
- Contratos "Concluído" sem o Termo de Recebimento Provisório(0)
- Contratos com obras sem Comissão de Fiscalização(0)
- Contratos/obras com fiscais sem período de atuação (ART)(0)
- Contratos sem Dotação Orçamentária(0)
- Contratos a vencer sem data de inauguração(0)

Usuário: HLOPES Versão e-OBAS: 1.9.19 Versão SCO: 1.13.36

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

O nível de acesso ao sistema depende da natureza do usuário (Quadro 6). Eles são classificados em 3 categorias: Gestor Público; Órgãos de Controle; e Público Externo. Apenas os gestores são capazes de inserir, alterar e visualizar as informações dos módulos "cadastramento de informações de obras" e "cadastramento das medições". Alguns órgãos de controle possuem acordo de cooperação técnica para troca de informações com o Governo do Estado do Amazonas, sendo franqueado o acesso para visualização de todos os processos registrados na plataforma, como é o caso do Tribunal de Contas do Estado.

Quadro 6 – Permissões dos intervenientes no sistema

	Permissões		
	Gestor Público	Órgãos de Controle	Público Externo
Cadastramento de informações de obras	Inserir, alterar e visualizar.	*	-
Cadastramento das informações das medições	Inserir, alterar e visualizar.	*	-
Informações Gerenciais	Visualizar.	*	-
Mapa Vivo de Obras	Visualizar.	Visualizar.	Visualizar.

Fonte: O autor.

3.2.1 Módulo de Cadastramento de Informações das Obras

Esta seção é dedicada aos servidores da Administração Pública Estadual responsáveis pelo cadastramento das informações contratuais de cada órgão. Nesta área, há as seguintes funcionalidades: Contratos, Obras, Serviços do Contrato e Tabelas de apoio, a seguir descritas.

3.2.1.1 Contratos

A funcionalidade Contratos permite a inclusão de contratos administrativos de obras e reformas firmados pelos órgãos estaduais, bem como os provenientes de programas de financiamento com instituições internacionais (Figura 13).

Figura 13 – Tela de cadastro dos contratos

SEINFRA SICOP Sistema Integrado de Controle e Gestão de Obras Públicas. Mapa Vivo de Obras

Contratos > Contratos

Cadastro de Contratos

Cadastro | **Edita** | Dotação Orçamentária | Garantia Contratual | Gestores | Obras | Recebimento Provisório | Recebimento Definitivo | Histórico/Situação | Valores do Contrato

✓ Sucesso

- Informações salvas com sucesso.
- Este contrato não contém obra(s) cadastrada(s). É necessário cadastrar pelo menos uma obra.
- Este contrato não possui dotação orçamentária.

Contrato*: CT-00099/2018-SEDUC Gerar cópia do contrato

Geral

Objeto*: Obras complementares da reforma da Escola Estadual Maria Rodrigues Tapajós, localizada na Rua Goiânia, Bairro: Redenção, Manaus-AM.

Situação*: A Iniciar Setor beneficiado*: Educação

Órgão fiscalizador*: SEINFRA SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA - SEINFRA

Contratante*: SEDUC SEC.DE ESTADO DE EDUC. E QUALIDADE DO ENSINO-SEDUC

Contratado*: Jurídico | 11.162.645/0001-47 | FSB CONSTRUÇÕES E INCORPORAÇÕES LTDA.

Tipo de contrato*: Edificação Exige foto para cada grupo de serviço medido

Valor informado (A)		Valor calculado (B)		Diferença (A - B)	
Contrato*	451.326,37	Contrato*	0,00	Contrato*	451.326,37
Aditivo*	0,00	Aditivo*	0,00	Aditivo*	0,00
Total:	451.326,37	Total:	0,00	Total:	451.326,37

Complemento

Data da proposta*: 14/03/2017 Número da O.S.:

Data de inauguração*:

Dimensão*: 600,000 Unidade de medida*: M2

Data do contrato*: 24/05/2018

Período de vigência

Data de início*:

Prazo inicial*: 120 Prazo de término*:

Prazo aditivo*: 0 Prazo suspensão*: 0

Vigência de execução

Data de início (O.S.):

Prazo inicial*: 90 Prazo de término*:

Prazo aditivo*: 0 Prazo suspensão*: 0

Reajuste

Tipo de reajuste*: Por obra

Data-base: 14/03/2017 Data de referência: 14/03/2017

Periodicidade(meses): 12

Observação:

Meu Menu Usuário: SIDER Versão: 01.03.09-02

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

Conforme exposto, o sistema disponibiliza uma área para inserção das principais informações da obra, com destaque para os dados essenciais, identificados com asterisco: Contrato, Geral (objeto, órgãos fiscalizador contratante, contratado e tipo de contrato), Complemento (data da proposta, data do contrato, número da Ordem de Serviço, dimensão e unidade de medida), Período de vigência (data de início, data de término e prazo inicial), Vigência da execução (data de início da ordem de serviço, data de término, prazo inicial) e Reajuste (tipo de reajuste, data-base e data de referência).

Após o cadastro das informações iniciais, outras abas são habilitadas para preenchimento: edital (dados do processo que deu origem à licitação, dados do edital, datas das fases do certame, data de publicação do contrato no Diário Oficial do Estado), dotação orçamentária (informações com a finalidade de empenhamento e liquidação das medições), garantia contratual (apólices de seguros e garantias da obra), gestores (indicação dos responsáveis pelo contrato a partir de uma lista pré-definida, na qual apenas o usuário definido como “gestor” é o único capaz de alterar informações contratuais), obras (cadastro das obras relativas ao contrato), recebimento provisório, recebimento definitivo (necessidade de indicação se a obra possui habite-se, *as built*, programa de manutenção e qual a situação da última fatura) (Figura 14), histórico/situação (outras funcionalidades, como cadastro de paralisação, geram informações automáticas nessa seção) e valores do contrato (valores iniciais, aditivos, medidos, liquidados e pagos).

Figura 14 – Informações sobre o Recebimento Definitivo

Contratos > Contratos

Cadastro de Recebimento Definitivo

Cadastro | Edital | Dotação Orçamentária | Garantia Contratual | Gestores | Obras | Recebimento Provisório | **Recebimento Definitivo**

Atenção

- Não é possível cadastrar o recebimento definitivo, pois não existe cadastro de recebimento provisório para este contrato.
- Não é possível cadastrar o recebimento definitivo, pois é necessário que o contrato esteja "Concluído".

Contrato: CT-00099/2018-SEDUC | A DEFINIR (OBRA NÃO CADASTRADA)

Período de vigência: a

Vigência de execução: a

Data do recebimento*:

Habite-se*: Obtido Não obtido

"As built"*: Arquivado Não realizado

Progr. de manutenção*: Incluído Não Incluído Não existe

Situação da última fatura*: Medido Não realizado

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

3.2.1.2 Obras

A funcionalidade Obras permite a inclusão dos serviços, orçamentos e comissão de fiscalização das obras, assim como a aba Contratos (Figura 15). É possível incluir orçamentos elaborados dentro da própria ferramenta ou importar a partir de uma planilha no formato “.xls”.

Dentre os campos para preenchimento, destacam-se o “tipo de obra” e a “natureza”. Neste primeiro, o tipo (construção nova, ampliação, manutenção, reabilitação, readequação, recuperação, reforma, restauração e serviços) definirá o percentual máximo de aditivo permitido de acordo com a Lei de Licitações Contratos. Já o segundo define a classificação (escola, hospital, saúde, pavimentação etc.) que o empreendimento possuirá no Mapa Vivo de Obras, facilitando a busca através dos filtros.

Após a inclusão das informações iniciais, são habilitadas as abas Comissão de Fiscalização (Figura 16) – adição dos profissionais, funções desempenhadas, portaria de nomeação e Anotação de responsabilidade Técnica; Municípios – identificação para facilitar a busca por cidade ou macrorregião; e Serviços do Contrato, Licenças Ambientais e Coordenadas – definição do pino de localização da obra vinculado ao Mapa Vivo.

Figura 15 – Informações necessárias para cadastramento de obras

Cadastro de Obras do Contrato

Contrato: CT-00099/2018-SEDUC A DEFINIR (OBRA NÃO CADASTRADA)

Obra: 1

Descrição*:

Orçamento: Variação: Natureza*:

Tipo*: Seleciona Município*:

Zona*:

Gerência Responsável*:

Bem Público*:

Dimensão*: 0,000 Unidade de medida*: Seleciona

Índice de reajuste: Seleciona Alvará:

Complemento:

Custo da obra (%)*: 100,00

[Salvar](#) [Voltar](#)

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

Figura 16 – Aba para definição dos servidores que farão parte da comissão de fiscalização

The screenshot shows the 'Comissão de Fiscalização da Obra' (Contract Commission) page in the SEINFRA SICOP system. The page is titled 'Comissão de Fiscalização da Obra' and is part of the 'Contratos > Contratos' section. The breadcrumb trail is 'Cadastro de Obras do Contrato | Comissão de Fiscalização | Municípios | Serviços do Contrato | Licenças Ambientais | Coordenadas'. The contract details are: 'Contrato: CT-00099/2018-SEDUC ESCOLA ESTADUAL MARIA TAPAJÓS' and 'Obra: 1 Obras complementares da reforma da Escola Estadual Maria Tapajós - Estacionamento'. A 'Novo' button is visible. The main table lists the commission members:

Profissional	Conselho	Estado	Função	Inativo
Pedro Souza da Cunha	CREA/RJ-21986-D	RJ	Engº Fiscal	<input type="checkbox"/>

At the bottom of the table, it indicates 'Quantidade de registros: 1'. A 'Voltar' button is located at the bottom right of the table area. The system footer shows 'Usuário: SIDER' and 'Versão: 01.03.09-02'.

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

3.2.1.3 Serviços do Contrato

Esta função trata da inclusão das atividades que serão executadas na obra. O valor do contrato é obtido através do somatório da multiplicação das quantidades pelos preços unitários. A inclusão pode ser realizada de forma manual para cada serviço, por cópia da planilha de outro contrato, por cópia de orçamento básico, por cópia da planilha elaborada no módulo de orçamentos (SCO) e enviada para a licitação, ou pela cópia de serviços de tabela referenciais de preços disponíveis no sistema (Figura 17).

Se a opção escolhida for a importação da planilha de serviços elaborada no módulo SCO, bastará atualizar os preços unitários dos serviços de acordo com a proposta vencedora da licitação. Caso haja necessidade de incluir um novo serviço, o sistema disponibiliza os preços de referências do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) e do Sistema de Custos Referenciais de Obras (SICRO).

Figura 17 – Inclusão dos serviços do contrato

Contratos > Contratos

➤ Cadastro de Serviços do Contrato

Cadastro de Serviços do Contrato | Ordenação dos Grupos | Ordenação dos Serviços

Contrato*: CT-00099/2018-SEDUC ESCOLA ESTADUAL MARIA TAPAJÓS

Obra*: 1 Obras complementares da reforma da Escola Estadual Maria Tapajós - Estacionamento

Grupo de serviço*:

Tabela*:

Filtrar serviços pelo grupo selecionado

Consultar Limpar

Ord.	Código*	Descrição*	Unid.	Qtde	Vi. Mat.	Vi. mão obra	Vi. unit.

Valor Grupo de Serviço :
 Valor Total da Obra :
 Valor Total do Contrato :

Copiar : -- Selecione para Copiar -- Copiar Salvar

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

3.2.1.4 Tabelas de Apoio

A seção é composta por itens que servirão de base para o cadastro das informações da obra, como a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, Bens Públicos, Cartórios, Contratados/Pessoas, Profissionais, Rodovias Estaduais, Tipos de Contratos, Tipos de Contratos x Grupos de Serviços, Índices, Valores dos Índices, Órgãos Licenciadores, Tipos de Licenças, Perguntas da Visita, Serviços da Visita e Fotos Tela Principal.

A ART, por exemplo, deverá ser previamente inserida neste subitem antes de ser vinculada ao fiscal do contrato administrativo.

3.2.2 Módulo de Cadastramento de Informações das Medições

Destinado aos servidores responsáveis pela fiscalização das obras, individualizadas por Órgão. A partir do cadastramento das informações dos contratos, é possível realizar a gestão da obra, emitindo ordem de serviço, medições, aditivos, reajustes, termos de recebimento e atestados. Este módulo é composto pelas funções visita técnica, aditivos e medições, a seguir descritas.

3.2.2.1 Visita Técnica

Esta funcionalidade permite o registro das visitas realizadas às obras pelos fiscais, para monitoramento das atividades e adoção de providências que, porventura, façam-se necessárias para o bom andamento dos trabalhos.

Essa seção é composta pelas abas Cadastro de Visitas (informações gerais sobre a inspeção), Posição da obra (questionário sobre o andamento da obra, placa da obra, diário de obra, equipamentos de proteção individual, ocorrência de acidentes de trabalho, ART, aspecto visual da obra, canteiro de obras; e levantamento da quantidade de mão de obra e equipamentos observados) (Figura 18), Posição do Contrato (questionário sobre recebimento provisório, definitivo, prazo de contrato/convênio, aditivo de prazo e aditivo de valor) e Exibir Fotos.

Figura 18 – Questionário sobre os detalhes da obra acompanhada

SEINFRA SICOP Sistema Integrado de Controle e Gestão de Obras Públicas. ? Central de Ajuda  

Contratos > Visita Técnica

Cadastro de Visita Técnica

Cadastro de Visita | **Posição da Obra** | Posição do Contrato | Exibir fotos

Filtros da Consulta

Contrato*: CT-00099/2018-SEDUC ESCOLA ESTADUAL MARIA TAPAJÓS

Nº da visita*: 1 Descrição: 1º relatório de visita técnica Data visita*: 15/08/2018

Detalhamento da Obra

1) Andamento da Obra
 Não se aplica Normal Insatisfatório Concluída Paralisada

2) Placa da Obra
 Não se aplica Sim Não

3) Diário de Obra
 Não se aplica Em Dias Ausente

4) Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I.)
 Não se aplica Sim Não

5) Teve ocorrência de acidentes de trabalho?
 Não se aplica Sim, descreva a ocorrência: Não

6) Há Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)?
 Não se aplica Sim Não

7) Aspecto Visual da Obra
 Não se aplica Bom Regular Ruim

8) Barracão da Obra
 Não se aplica Bom Regular Ruim

Mão de Obra

Mão-de-obra indireta	Quantidades
Ajudante	0
Almoxarife	0
Apontador	0
Apropiador	0
Assistente	0
Auxiliar	0
Cadista	0
Carpinteiro	0
Comercial	0
Quantidade de registros: 32	

Mão-de-obra direta	Quantidades
Ajudante	0
Apontador	0
Armador	0
Auxiliar	0
Carpinteiro	0
Eletricista	0
Encanador	0
Encarregado	0
Engenheiro(a)	0
Quantidade de registros: 24	

Meu Menu Usuario: SIDER Versão: 01.03.09-02

sicop.homologacao.am.gov.br/sicop/abrirPosicaoDaObraContrato.do?entity.smoVisitaPK.nuTitulo=3396&entity.smoVisitaPK.nuVisita=1

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

3.2.2.2 Aditivos

O e-Obras permite a inclusão de cinco tipos de aditamentos, sendo dois de engenharia e três de administração. Os de engenharia são Prazo ou Valor (prorrogação dos prazos e alteração dos quantitativos) e Rerratificação (correção de valores e prazos contratuais). Já os de administração são Repactuação (reequilíbrio econômico-financeiro do contrato), Termo de Cessão (Transferência da execução do contrato para um terceiro) e Apostilamento (formalização das modificações previstas em contrato).

O cadastro do aditivo é realizado a partir de um pré-aditivo inserido no sistema e aprovado pelos setores financeiro e jurídico da instituição, que levam em consideração, inclusive, o percentual máximo de aditivo permitido na Lei de Licitações e Contratos.

3.2.2.3 Medição

A funcionalidade Medição permite a aferição dos quantitativos executados na obra para fins de liquidação e pagamento. O cadastro da medição (Figura 19) é realizado após o cálculo da medição. Esta etapa é fundamental para verificar se as quantidades medidas acumuladas não excedem as quantidades contratadas após os acréscimos e supressões.

Os quantitativos são inseridos conforme os grupos de serviços cadastrados no orçamento. Além disso, é possível definir o fiscal do contrato responsável pela medição, ou seja, quando há membro da comissão de fiscalização que não participou da etapa em específico.

Também é nesta etapa onde serão incluídas as fotos, pelo menos 10, que farão parte da capa da medição e constarão no Mapa Vivo de Obras. O cadastro das imagens no grupo de serviços correto é fundamental para o bom acompanhamento das etapas da obra (Figura 20).

Figura 19 – Tela de cadastramento dos serviços medidos

SEINFRA SICOP Sistema Integrado de Controle e Gestão de Obras Públicas. Central de Ajuda Mapa Vivo de Obras

Contratos > Medições > Medição por Serviços

Cadastro de Medições por Serviços

Atenção

- O percentual medido somente pode ser informado para o método de medição executado acumulado.

Contrato*: CT-00099/2018-SEDOC ESCOLA ESTADUAL MARIA TAPAJÓS
 Medição*: 1 1ª medição
 Obra*: 1 Obras complementares da reforma da Escola Estadual Maria Tapajós - Estacionamento
 Grupo de Serviço*: 9001 TRABALHO EM TERRA

Consultar Limpar

Código	Serviço	Unid.	% Acum.	Qt.no Período
74205/1	ESCAVACAO MECANICA DE MATERIAL 1A. CATEGORIA, PROVENIENTE DE CORTE DE SUBLEITO (C/TRATOR ESTEIRAS 160HP)	M3	0,00	0,000
72897	CARGA MANUAL DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3	M3	0,00	0,000
CPU49	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO MANUAL DE TERRENO COM SOQUETE	M2	0,00	0,000

Quantidade de registros: 3

Salvar

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

Figura 20 – Interface para cadastro das imagens da vistoria técnica

Contratos > Medições > Medições

Cadastro de Fotos do Contrato

Atenção

- Todas as fotos cadastradas estão disponíveis no Mapa Vivo de Obras.

Importante!

- A data de cadastro deve ser igual à data inscrita na foto;
- A descrição da foto deve ser coerente com a imagem representada nela;
- Não utilizar a foto mais de uma vez, mesmo que seja associada em uma medição diferente.

Contrato*: CT-00099/2018-SEDUC ESCOLA ESTADUAL MARIA TAPAJÓS

Obra*: 1 Obras complementares da reforma da Escola Estadual Maria Tapajós - Estacionamento

Grupo de Serviço*: 9001 TRABALHO EM TERRA Repetir grupo de serviço

Data*: 25/06/2018 Repetir data

Descrição*: Fotos da primeira medição. Repetir descrição

Fotografado por*: Alberto Holanda Repetir responsável

Imagens

 Data da foto*: 25/06/2018 Grupo de serviços*: TRABALHO EM TERRA

Descrição*: Fotos da primeira medição.

Fotografado por*: Alberto Holanda

Arquivo*: 0003-2.jpg (250.6KB)

 Data da foto*: 25/06/2018 Grupo de serviços*: TRABALHO EM TERRA

Descrição*: Fotos da primeira medição.

[Selecionar imagens](#)

[Salvar](#) [Limpar](#) [Voltar](#)

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

3.2.3 Módulo de Informações Gerenciais

Reunião de informações sistematizadas das obras realizadas pelo Governo do Estado do Amazonas com o objetivo de ajudar os gestores públicos na tomada de decisão. A ferramenta permite a combinação de diversos parâmetros para realização da consulta. Esse módulo é constituído pela funcionalidade “relatórios”.

Essa funcionalidade permite a emissão de quatro tipos de documentos: Gerenciais (o levantamento das obras é realizado pelos gestores, secretários e assessores através de filtros, como secretaria, município e tipo); Financeiro (resumo dos valores de medições, aditivos, liquidações e pagamentos); Contratuais (informações resumidas referentes ao contrato, como cronograma, advertências, paralisações, aditivos); e Convênios (informações resumidas referentes aos convênios, como advertências, paralisações e aditivos).

Ao selecionar a seção Gerencial, o *software* fornece dez tipos de relatórios: Caderno do Governador, Contratos/Convênios por Contratantes, Lista de Contratos, Valores referentes aos municípios, Valores referentes aos municípios - gráficos, Licenças ambientais, Contratos/Convênios e/ou Obras a vencer/vencidos, Gerencial de obras, Mapa geral de obras e Fotográfico de obras.

A aba financeira possibilita a emissão de seis tipos de relatórios: Extrato do contrato/convênio, Situação de pagamentos, Geral Financeiro, Ficha orçamentária e financeira, Convênios pendentes de prestação de contas e Garantia contratual.

Já os relatórios contratuais permitem o acesso às informações sobre orçamento básico, serviços do contrato, advertências, cronograma do contrato, cronograma previsto x realizado, diário de obra, ficha do contrato (movimentações no sistema), ficha resumida do contrato, pré-aditivo, termo de recebimento, atestado de capacidade técnica e matriz financeira.

Por fim, os relatórios de convênios disponíveis são pré-aditivo, advertências, ficha do convênio, ficha resumida do convênio (principais informações) e paralisação.

3.2.4 Mapa Vivo de Obras

Conforme apresentado na Figura 21, o módulo Mapa Vivo de Obras possui o mesmo nível de acesso para todos os intervenientes, sendo possível apenas visualizar as informações presentes na plataforma (Figura 21). Esta ferramenta contém informações de todas as obras sob a responsabilidade da Administração Direta e Indireta do Governo do Estado do Amazonas. Ela foi desenvolvida para dar visibilidade aos investimentos públicos e ampliar o controle social das ações governamentais.

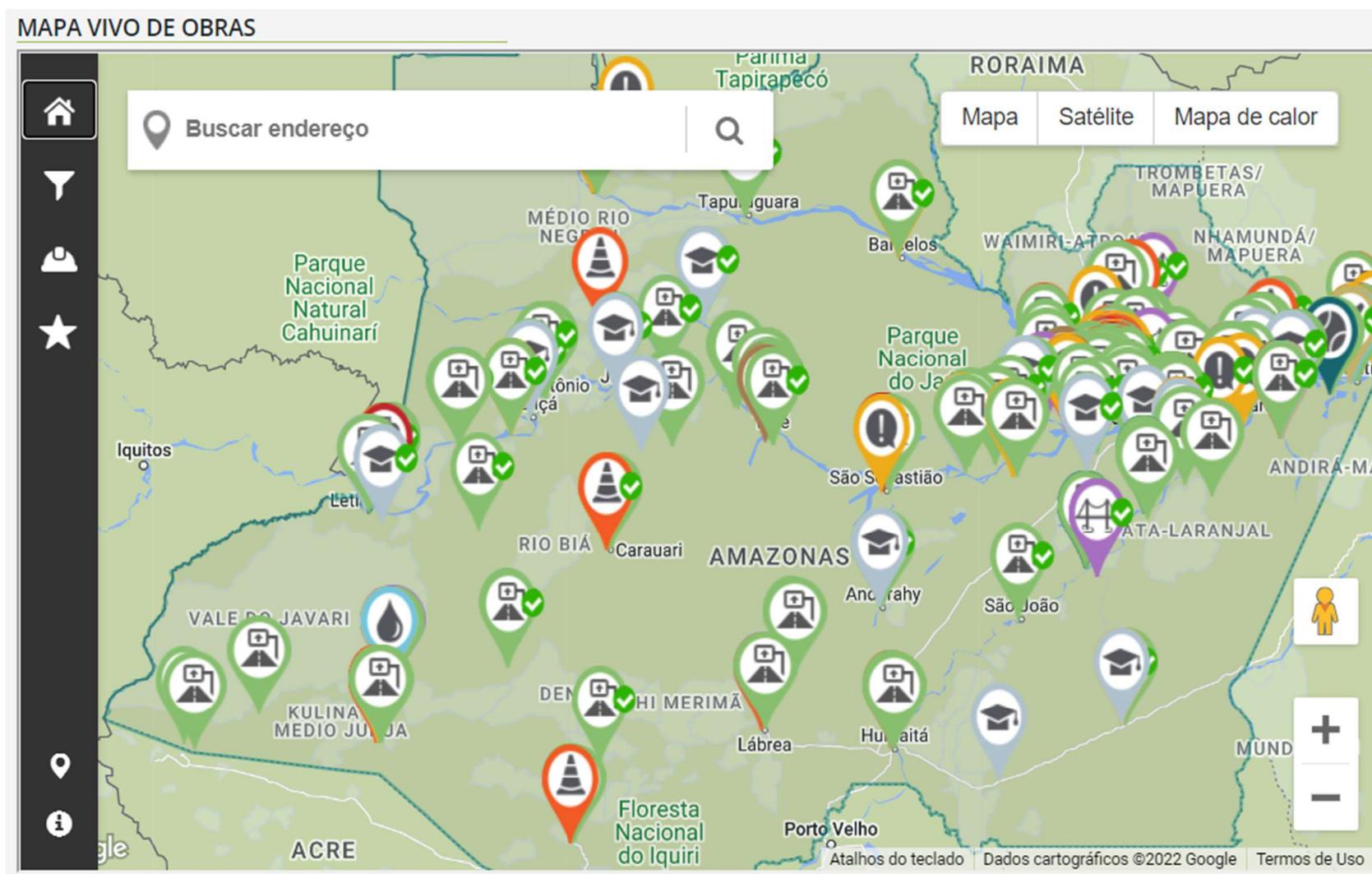
O sistema da Secretaria de Infraestrutura do Estado do Amazonas é destinado às partes interessadas - sociedade, órgãos de controle e instituições não governamentais -, com ênfase ao primeiro, tendo em vista que os demais possuem outras formas de obtenção das supracitadas informações, seja por meio de acordos de cooperação técnica e troca de informações, seja por requisição formal direcionada às unidades gestoras (AMAZONAS, 2022a).

O acesso ao Mapa Vivo de Obras pode ser realizado através do *site* “<http://eobras.am.gov.br/obras-gov-map/#/map>”, ou a partir de *links* disponibilizados nas páginas oficiais da Secretaria de Infraestrutura do Amazonas e da plataforma e-Obras.

Apontando o cursor do *mouse* sobre o pino de localização, é possível obter informações prévias sobre o número do contrato, o ano da contratação e o órgão responsável. Para mais detalhes, como valor, prazo e fotos, é necessário clicar no pino desejado.

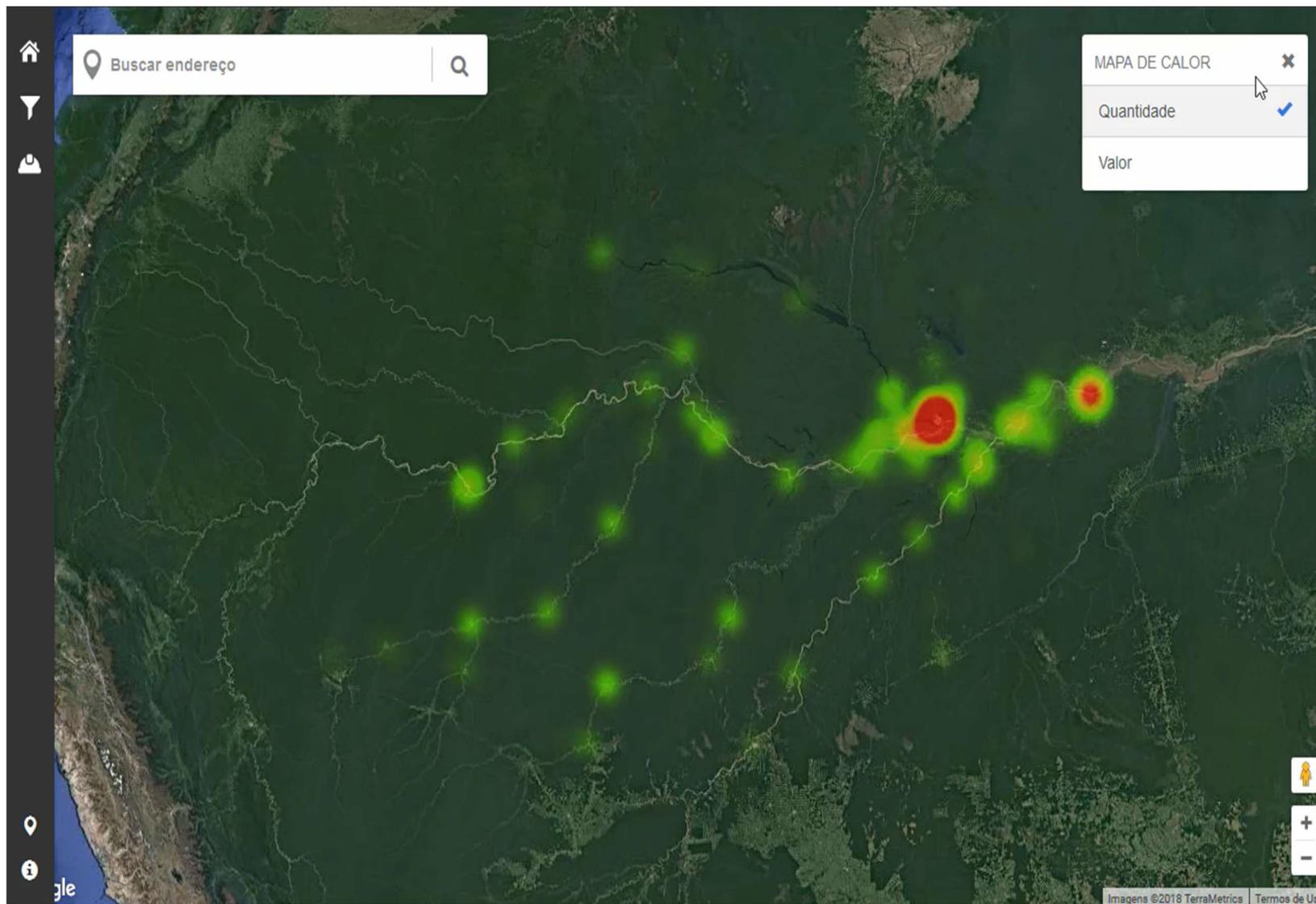
No canto superior direito, há três opções de visualização: mapa, satélite e mapa de calor. O mapa é a visualização padrão (*default*), com a demarcação de rios e parques. A visualização do satélite apresenta uma imagem com a localização mais detalhada da posição das obras. Por fim, o mapa de calor (Figura 22) permite a visualização das regiões com maior concentração de obras, seja pela quantidade de contratos e convênios ou pelo valor contratado.

Figura 21 – Visão geral do Mapa Vivo de Obras



Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

Figura 22 – Mapa de calor das obras

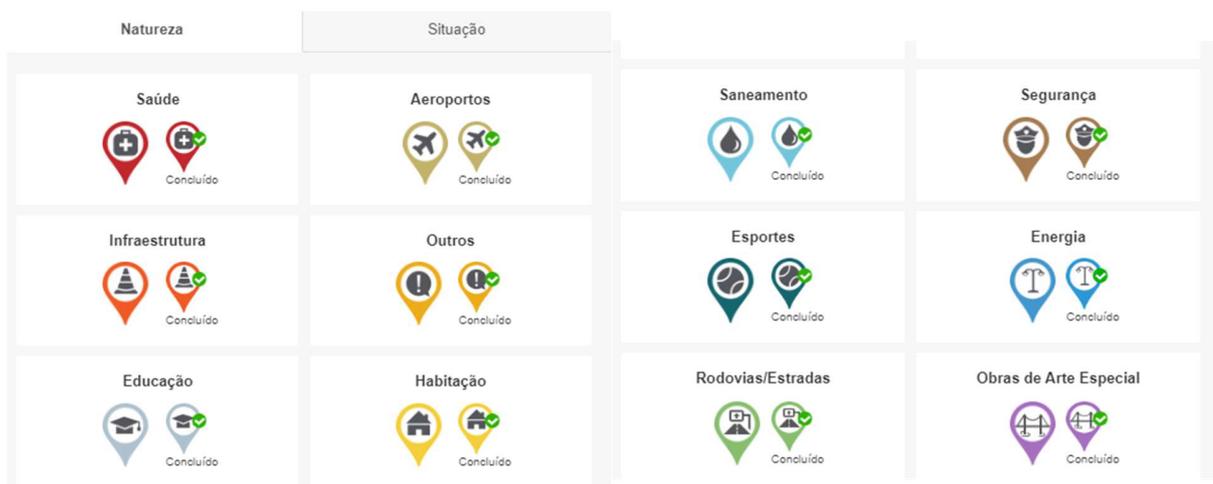


Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

A busca pela obra pode ser realizada no campo “buscar endereço”, através do nome da rua, bairro, cidade ou ponto de referência. Nem todas as obras apresentam um pino de localização no mapa, mas todas as obras geridas pelo sistema são apresentadas no resultado da consulta. Também é possível realizar buscas a partir da aba contratos, mencionando o número do documento ou a palavra chave do objeto da obra.

O sistema permite, também, a busca de obras através da filtragem por período, contratos ou convênios, natureza da contratação (aeroportos, educação, energia, esportes, habitação, infraestrutura, obras de arte especial, saneamento, segurança e outras) conforme Figura 23, município, situação (a iniciar, andamento, cancelado, concluído, em recebimento, em trâmite, expirado, extinto por decurso de prazo, paralisado, pendências administrativas, rescindido/distratado, suspenso, tomada de contas e vigente), bem público e contratante.

Figura 23 – Classificação conforme a natureza das obras



Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

A ferramenta disponibiliza informações detalhadas sobre os contratos de obras públicas: empresa contratada, prazo de execução, valores contratados e executados, situação da obra, órgão responsável, comissão de fiscalização, licenças ambientais, edital de licitação, anotação de responsabilidade técnica e galeria de fotos mensal (Figura 24).

Figura 24 – Visualização das informações relativas ao contrato

CT-00011/2017-CETAM	
INFORMAÇÕES GERAIS	
Contrato	CT-00011/2017-CETAM
Objeto	Reforma e ampliação da escola de formação Profissional Enfermeira Sanitarista Francisca Saavedra.
Período vigência	22/01/2018 - 18/12/2018
Período de execução	22/01/2018 - 18/12/2018
Dias vigência	330
Situação atual	Concluído
Órgão fiscalizador	SEINFRA - SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA - SEINFRA
Setor Beneficiado	Educação
Contratante	CETAM - CENTRO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO AMAZONAS
Contratado	EVEREST ARQUITETURA E ENGENHARIA LTDA
Data de entrega definitiva	08/04/2019
Edital	Licenças Ambientais

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

3.3 Requisitos para implantação e operação

Por se tratar de uma aplicação *online*, os requisitos para implantação e operação do sistema estão mais relacionados aos *softwares* instalados do que ao *hardware* (dispositivos físicos). De acordo com as informações da página inicial da plataforma, os requisitos mínimos para operação são: *Flash Player* 8 ou superior; *Java Virtual Machine* (JRE 1.5.11 ou superior); Leitor de PDF (*Acrobat Reader*, *Foxit*, etc); e *Mozilla Firefox* versão 13 ou superior, *Google Chrome* versão 20 ou superior.

Embora não esteja especificada, a velocidade mínima da internet é um requisito essencial para o perfeito funcionamento do sistema, sobretudo nas áreas mais afastadas dos grandes centros urbanos, onde não há internet de boa qualidade (fibra óptica).

Conforme dados do projeto Amazônia Conectada do Exército Brasileiro (BRASIL, 2022), apresentados na (Figura 25), apenas dez municípios do Estado do Amazonas estão interligados por fibra óptica subaquática. Com isso, a ideia de descentralização do *software* ficaria prejudicada, tendo em vista que os gestores e fiscais de projetos realizados nos municípios mais remotos deveriam se deslocar, periodicamente, para outra cidade em busca de uma boa conexão para registro das informações.

Figura 25 – Rede de fibra óptica no estado do Amazonas



Fonte: Brasil, 2022

3.4 Custo

De acordo com levantamento realizado no Portal da Transparência do Governo do Amazonas (AMAZONAS, 2022b), a empresa Poligraph Sistemas e Representações é responsável pela prestação de serviços referentes à manutenção, suporte técnico remoto, atualização tecnológica e suporte técnico local do Sistema Integrado de Controle de Obras Públicas – SICOP (Quadro 7). Apesar da denominação ser a antiga, trata-se do sistema e-Obras.

Quadro 7 – Valor do Contrato de Prestação de Serviços

ID	Descrição	Valor Total
112024	Serviço de manutenção de <i>software</i> . Descrição: Serviço de manutenção do Sistema Integrado de Controle de Obras Públicas - SICOP, compreendendo suporte técnico e manutenção evolutiva, conforme Projeto Básico.	R\$ 1.308.418,61

Fonte: Portal da Transparência do Amazonas (AMAZONAS, 2022b).

A vigência do contrato é de doze meses, com a possibilidade de prorrogação por igual período, e aportes mensais de R\$ 109.034,88 (cento e nove mil, trinta e quatro reais e oitenta e oito

centavos) por parte do Governo do Amazonas. Ademais, o contrato não limita a quantidade de usuários do sistema.

3.5 Suporte ao usuário

O contrato de prestação de serviços prevê a disponibilização de um analista de suporte técnico ao usuário local (intervenientes do sistema), na sede da Secretaria de Infraestrutura do Estado do Amazonas (SEINFRA), conforme detalhamento do objeto do contrato (Tabela 1).

Tabela 1 – Contratação de suporte técnico local

Item	Descrição	UN	Quant	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
2	Suporte Técnico Local				
2.1	Analista de Suporte Técnico ao Usuário	mês	12	R\$ 15.656,88	R\$ 187.882,54
				Subtotal	R\$ 187.882,54

Fonte: Portal da Transparência do Amazonas (AMAZONAS, 2022b).

Além disso, três servidores do quadro da Secretaria de Infraestrutura também são responsáveis pela prestação de auxílio aos usuários do sistema (Quadro 8), de forma concorrente ao Analista de Suporte Técnico.

Quadro 8 – Suporte ao usuário

Cargo/Função	Área de Conhecimento	Quantidade
Coordenador do Sistema	Engenharia Civil	1
Operacional do Sistema	Tecnologia da Informação	2

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

Dada essa explicação sobre as funcionalidades do sistema e-Obras, foi estabelecido, no capítulo seguinte, a metodologia que norteará essa pesquisa, especialmente quanto à forma de avaliação do das obras e do *software* sob a ótica dos indicadores de desempenho.

4 METODOLOGIA

Este capítulo tem por objetivo descrever os métodos e procedimentos que auxiliaram o pesquisador na obtenção de respostas sobre a avaliação da gestão de obras públicas, através de indicadores de desempenho e de um sistema de gerenciamento de projetos. Esta seção está subdividida em 7 tópicos, sendo o primeiro destinado ao desenho da pesquisa.

Em seguida, procedeu-se a realização da revisão sistemática da literatura (etapa 1), definindo-se as ferramentas utilizadas na prospecção dos dados e os critérios de seleção e extração das informações.

As etapas 2 e 3 compreendem a definição e caracterização da amostra. Estas fases auxiliaram o pesquisador na delimitação do escopo do trabalho. Na sequência (etapa 4), definiu-se os indicadores de desempenho que ajudaram na compreensão dos dados.

As etapas 5 e 6 tratam dos instrumentos de coleta de informações (*checklist*) junto ao sistema de gestão e-Obras. A lógica destas etapas está baseada na metodologia Delphi, onde o produto final (*checklist* definitivo) é resultado da contribuição de diversos especialistas no segmento.

Por fim, a etapa 7 trata dos procedimentos para análise e interpretação dos dados coletados.

4.1 Delineamento da pesquisa

Esta pesquisa é de natureza descritiva e o método adotado foi o estudo de caso. Segundo Barros e Lehfeld (2007), a pesquisa descritiva registra, estuda, interpreta e analisa fatos sem a intervenção do pesquisador. O estudo de caso envolve uma análise minuciosa, estende o objeto de investigação de um fenômeno e resulta em uma hipótese (TUMELERO, 2018). Quando não há clara definição dos limites entre fenômeno e contexto, o estudo de caso, que é uma averiguação empírica, analisa um fenômeno contemporâneo dentro do contexto real (YIN, 2005).

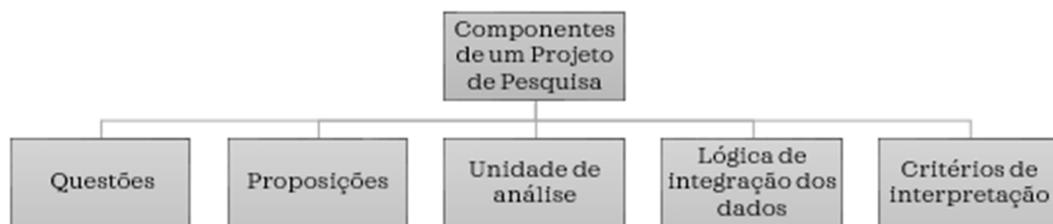
Por muito tempo, prosperou o errôneo entendimento de hierarquização das estratégias de pesquisa, onde o estudo de caso era tratado como uma ferramenta da fase exploratória e apenas os

experimentos eram ideais para a fase de investigação explanatória ou causal. Os estudos de caso são muito mais que uma estratégia exploratória, inclusive os melhores estudos de caso são descritivos e explanatórios (YIN, 2005).

Segundo Yin (2005), apesar das diferenças conceituais que alguns autores atribuem aos estudos com casos singulares ou plurais, o estudo de caso é a denominação usual para pesquisas que envolvam casos únicos ou múltiplos. Este trabalho diz respeito a um estudo de caso único e incorporado, constituído por múltiplas unidades de análise (obras).

Cinco componentes são importantes para a pesquisa de estudo de caso (Figura 26): as questões, as proposições (se houver), as unidades de análise, a lógica que une os dados às proposições e os critérios para interpretar as descobertas (YIN, 2005).

Figura 26 – Componentes importantes da pesquisa



Fonte: Adaptado de Yin (2005).

As questões e proposições tratadas nesta pesquisa buscam analisar a gestão das obras públicas escolares do Estado do Amazonas a partir de indicadores de desempenho consagrados na literatura e como o *software* e-Obras auxilia a Administração Pública no alcance dessas metas.

Não menos importante, a definição da unidade de análise é requisito fundamental para o sucesso do estudo, sobretudo em virtude da vasta possibilidade de questionamentos que possam surgir ao longo do trabalho. Por isso, as unidades analisadas são as obras, não os operadores do sistema.

Para Yin (2005), o estudo de caso requer algumas habilidades básicas do pesquisador, como a capacidade de formular boas perguntas e interpretar respostas; ser bom ouvinte e não ser

influenciado por suas próprias ideologias; ser adaptável e flexível, de forma que os achados possam ser encarados como oportunidades e não ameaças; conhecimento substancial das questões que serão levantadas; e imparcialidade quanto às noções preconcebidas, para que não haja descarte de informações contraditórias relevantes.

A sistemática empregada para o cumprimento dos objetivos estabelecidos contemplou as etapas descritas na Figura 27.

Figura 27 – Etapas da pesquisa

Etapas	Objetivos
1 - Revisão Sistemática da Literatura (RSL)	Buscar materiais que tratem de tema semelhante à pesquisa
2 - Definição da Amostra	Escolha e limitação do escopo do trabalho
3 - Caracterização da Amostra	Descrição dos projetos selecionados
4 - Elaboração dos indicadores de desempenho	Definição dos parâmetros para análise dos dados
5 - Elaboração do <i>Checklist</i>	Produção do material de coleta dos dados
6 - Aplicação do <i>Checklist</i>	Realização dos testes no sistema de gestão
7 - Análise dos resultados	Interpretação dos resultados

Fonte: O autor.

4.2 Etapa 1: Revisão sistemática da literatura

A pesquisa bibliográfica é composta por 8 atividades distintas: escolha do tema; elaboração do plano de trabalho; identificação; localização; compilação; fichamento; análise e interpretação; e redação (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Nesta etapa, buscou-se informações de fontes primárias – legislação, dados estatísticos e documentos oficiais – e secundárias – livros, revistas e artigos científicos – que tratassem de

sistemas de gestão empregados em obras públicas, com o objetivo de contextualizar o tema central do estudo no cenário local e internacional.

Adotou-se o *software* StArt (*State of the Art through Systematic Review*) para otimizar o processo de seleção e extração de informações dos artigos encontrados nas diversas bases de dados. A ferramenta auxiliou em uma etapa bastante trabalhosa e repetitiva que é a Revisão Sistemática da Literatura – RSL. A partir da elaboração de um protocolo, que contém a questão da pesquisa (População, Interesse e Contexto – PIC), foram traçadas as estratégias de buscas, critérios de inclusão e exclusão, avaliação da qualidade dos estudos, extração dos dados e análise crítica dos resultados apresentados.

Os temas “gestão de obras públicas”, “*software* de gestão de obras”, “atrasos em obras públicas” e “indicadores de desempenho na construção civil” nortearam as buscas na etapa de revisão da literatura. As palavras-chaves utilizadas foram: “*Construction management*”; “*Project Management*”; “*Software*”; “*Civil Engineering*”; “*Construction Industry*”; “*Performance*”; “*Public Works*”; and “*Public Projects*”.

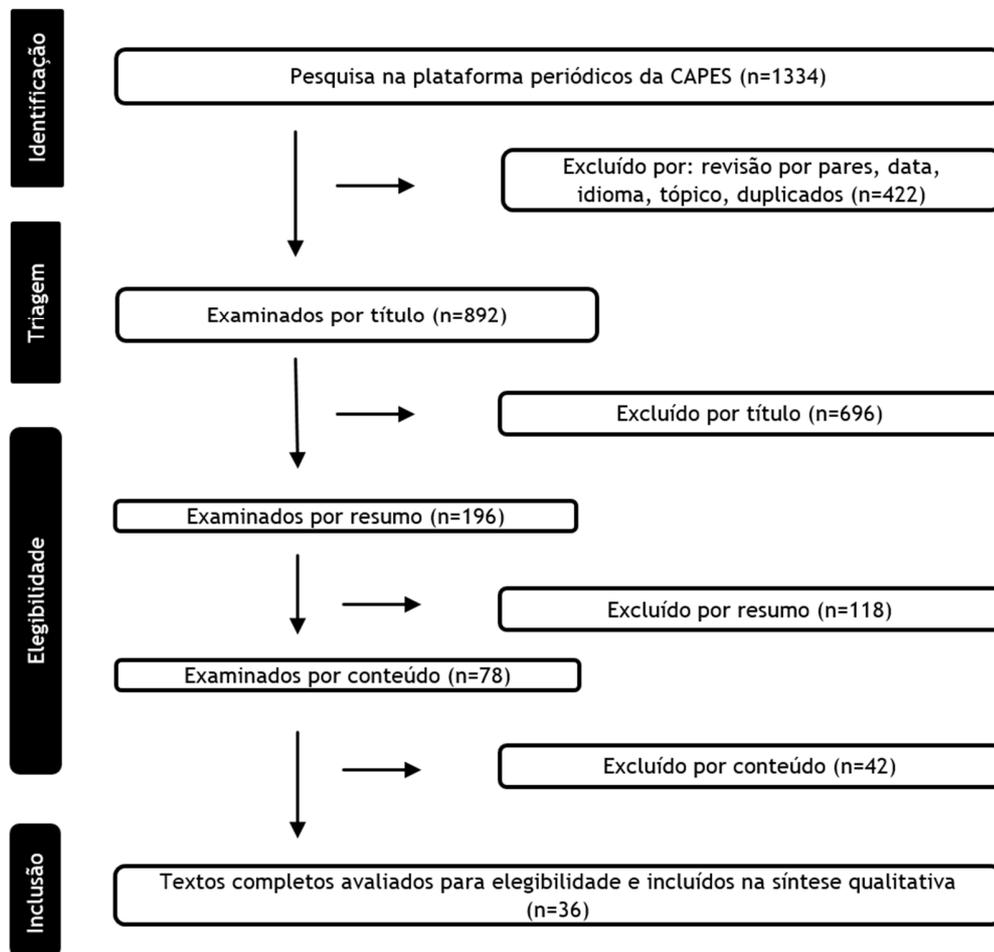
A prospecção por artigos científicos que tratassem dos supracitados temas desenvolveu-se nas bases de dados *Google Scholar*, *Scielo*, *Scopus*, *Web of Science*, *Science Direct* e ASCE. O acesso aos estudos foi realizado através do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Também foram consultadas bibliografias físicas (livros, dissertações e teses). A identificação foi realizada em janeiro de 2023.

Na primeira análise dos artigos, excluiu-se os trabalhos duplicados, que não apresentavam revisão por pares, fora do período temporal definido e com o idioma diferente do estipulado (inglês, português e espanhol). Nessa etapa de triagem, foram eliminados 422 trabalhos, resultando 892 dos 1334 encontrados. Posteriormente, foi empregado o critério de eliminação “excluído por título”, que consistia na análise do título do trabalho e a pertinência com o tema da pesquisa. Nessa atividade, 696 trabalhos foram eliminados por não terem relação com o objetivo deste trabalho, restando 196 para elegibilidade. Na sequência, procedeu-se à análise do resumo, buscando também a identificação da aderência dos trabalhos com o tema da pesquisa. O resultado dessa atividade

apontou que 118 artigos não tinham relação com o tema desta pesquisa, restando 78 estudos para a análise integral do conteúdo. Por fim, procedeu-se à análise do conteúdo dos 78 artigos na fase final de elegibilidade. Identificou-se que apenas 36 trabalhos tinham pertinência temática com esta pesquisa e poderiam integrar a revisão sistemática dessa dissertação.

Todas as atividades descritas nessa etapa podem ser observadas a partir do fluxograma de seleção de artigo na Figura 28.

Figura 28 – Seleção de artigos



Fonte: O autor.

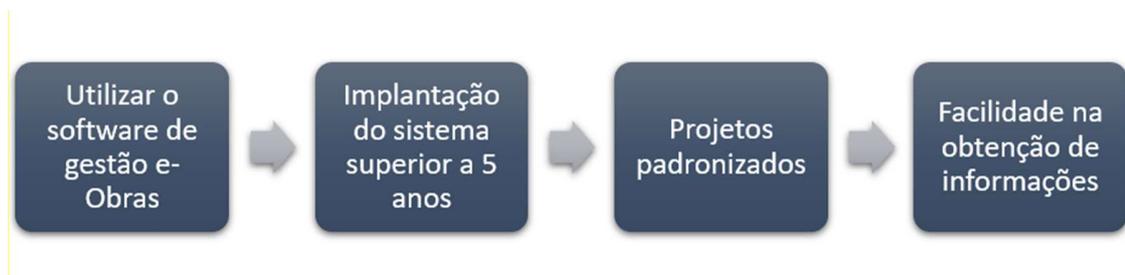
Adicionalmente, foram incluídos na revisão 3 obras literárias e 5 trabalhos acadêmicos, totalizando 44 fontes de composição da revisão sistemática da literatura.

4.3 Etapa 2: Definição da amostra

A amostragem é uma técnica estatística utilizada pelo pesquisador que deseja representar o comportamento de uma população de forma segura, mas não dispõe dos recursos financeiros e do tempo necessário que um censo exige (GHIRALDINI, 2017).

Para desenvolvimento desta pesquisa, utilizou-se o método de seleção de amostragem não probabilístico, onde os elementos são escolhidos seguindo critérios preestabelecidos, conforme o fluxograma da Figura 29. A escolha dos elementos teve como foco os projetos de unidades educacionais, em alinhamento com a problemática investigada nesse trabalho.

Figura 29 – Critérios para escolha da amostra



Fonte: O autor.

A primeira fase compreende a utilização do sistema de gestão e-Obras, visto que ele consolida todos os dados do projeto em uma única plataforma, garantindo a integridade dos dados de obras públicas e afastando a possibilidade de manipulação dos resultados.

Na segunda fase, definiu-se que a entidade gestora do contrato deveria ter familiaridade com o sistema superior a 5 anos, que seria o prazo razoável para implantação da plataforma e minimização dos erros de cadastramento das informações.

Na terceira fase, optou-se por avaliar projetos padronizados, no qual são comparados projetos semelhantes e identificadas as oportunidades de melhoria a partir de erros passados. Por fim, na quarta fase adotou-se o critério de facilidade na obtenção das informações, dado que dificuldades na obtenção das informações poderiam comprometer ou retardar o resultado final do trabalho.

Sendo assim, foram escolhidas as treze obras padronizadas do Centro de Educação de Tempo Integral – CETI – que integram o projeto de modernização das unidades escolares do Governo do Amazonas, uma na capital e as demais no interior do Estado do Amazonas, visto que elas atendiam integralmente aos critérios estabelecidos para seleção da amostra, sobretudo quanto à adoção de um projeto padronizado gerenciado por uma mesma unidade fiscalizadora.

4.4 Etapa 3: Caracterização das amostras

Nesta etapa, realizou-se a descrição dos projetos analisados, com foco na localização e suas influências na execução do objeto, visto que as diferenças existentes nos empreendimentos são discretas e ocorrem apenas na área externa da edificação.

A partir da definição dos modais disponíveis, distância ao polo central (capital) e tempo de viagem para chegada ao município, realizou-se o comparativo entre as informações de gestão dos projetos (valor, prazo, aditivos) e a sua localização, a fim de identificar evidências que justificassem as falhas de gerenciamento.

4.5 Etapa 4: Definição dos indicadores de desempenho

Nesta fase, foram estabelecidos os indicadores que auxiliaram o pesquisador na análise e interpretação dos documentos. Os registros no sistema e-Obras se limitaram aos parâmetros de custo, prazo e escopo, excluindo a possibilidade de avaliação de outros indicadores igualmente relevantes, como qualidade, meio ambiente e segurança. Sendo assim, procedeu-se à análise dos projetos a partir dos indicadores do triângulo de ferro, ou triângulo das restrições do gerenciamento de projetos: custo, tempo e escopo.

Portanto, efetuou-se a análise dos dados a partir dos seguintes indicadores propostos:

- **Custo:** O índice de custo está relacionado com as programações de desembolso estabelecidas pela administração pública na fase de planejamento do projeto. Essa variável é importante para o gestor público, tendo em vista que ela influencia os projetos atuais e futuros.

Foram desconsiderados os valores referentes aos reajustamentos anuais. Este indicador é obtido a partir da seguinte expressão matemática:

$$Custo = \frac{Orçamento Planejado (R\$)}{Orçamento Realizado (R\$)} \quad (1)$$

- Prazo: O índice está relacionado com os prazos estabelecidos para realização dos serviços. O atraso do cronograma dos serviços está diretamente relacionado com o custo da obra. Foram desconsiderados os prazos referentes aos acréscimos de provenientes da pandemia da covid-19. Este indicador é obtido a partir da seguinte expressão matemática:

$$Tempo = \frac{Cronograma Planejado (dias)}{Cronograma Realizado (dias)} \quad (2)$$

- Escopo: O escopo está relacionado com os serviços que compõem a obra. Essa variável é importante para o gestor público, tendo em vista que ela influencia o prazo e/ou o custo da obra. Este indicador é obtido a partir da seguinte expressão matemática:

$$Escopo = \frac{Serviços Planejados (itens da planilha)}{[Serviços Planejados + Serviços Alterados (itens da planilha)]} \quad (3)$$

Onde os “Serviços Alterados” compreendem o somatório das atividades já contratadas que sofreram modificações (acréscimos ou supressões) mais os novos serviços que foram incluídos.

A partir desses indicadores, foi possível traçar um perfil das obras públicas gerenciadas no estado do Amazonas. Multiplicou-se o resultado encontrado para os três indicadores (Custo x Prazo x Escopo) das obras a fim de realizar a triguanulação dos parâmetros.

Quadro 9 – Parâmetro de referência dos indicadores de desempenho

Valor de Referência	Indicadores		
	Custo	Prazo	Escopo
> 1,0	Abaixo do Orçamento	Adiantado	Redução do escopo
1	Dentro do Orçamento	No Prazo	Dentro do Planejado
< 1,0	Acima do Orçamento	Atrasado	Acréscimo do escopo

Fonte: Adaptado de Anversa (2021).

Conforme Quadro 9, o valor de referência esperado é 1,0 para todos os índices, uma vez que o resultado desejado para os itens orçamento, cronograma e serviços realizados é o mesmo para o planejado.

4.6 Etapa 5: Elaboração da ferramenta de pesquisa de campo: *Checklist*

A gestão das obras públicas foi o tema central desta pesquisa, sendo considerada condição fundamental para o aumento da eficiência da administração pública e, por conseguinte, para a melhoria do bem-estar da população.

Apesar da limitação do sistema e-Obras quanto ao registro de informações além do triângulo de ferro, outros indicadores também importantes foram considerados para avaliação da ferramenta como um todo. A análise da eficiência baseou-se em indicadores de desempenho consagrados na literatura (ANVERSA, 2021), que, nessa pesquisa, foram tratados em 6 frentes: custo, prazo, escopo, qualidade, meio ambiente e segurança e saúde ocupacional.

Os indicadores supracitados foram subdivididos em itens e submetidos à apreciação de especialistas no assunto (Apêndice A), conforme preceitua o método Delphi. Esta técnica é frequentemente utilizada em pesquisas qualitativas, permitindo a contribuição de diferentes estudiosos da área de forma individual, sem que haja a influência de pessoas com maior poder de persuasão, como ocorre no método de *brainstorm* (DUARTE; PIFFER, 2021).

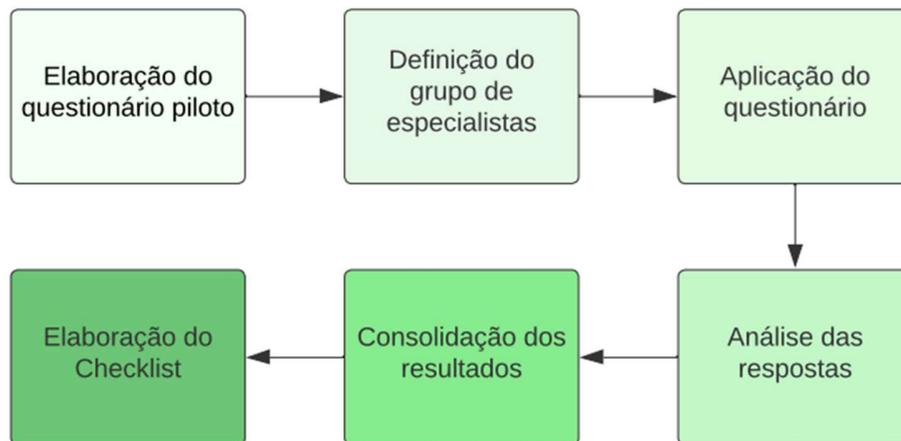
Tendo em vista a possibilidade de desistência dos colaboradores durante o processo de coleta de informações, Wright e Giovinazzo (2001) explicam que as pesquisas realizadas pela internet não

devem ser desestimulantes, possuindo no máximo duas rodadas. Nessa etapa, adotou-se o recurso do Delphi eletrônico ou WebDelphi, onde os questionários são encaminhados digitalmente, facilitando a participação de usuários de diversas partes do território nacional, reduzindo o tempo de obtenção e tratamento dos dados (DIAS, 2007).

De acordo com Marques e Freitas (2018), há pesquisas que se iniciam de forma mais estruturada, a partir de questionários fechados, com itens pré-definidos pelo autor através de revisão da literatura. Nesse sentido, a contribuição dos especialistas se deu com base no formulário-piloto, elaborado durante a fase de revisão bibliográfica, oportunizando a contribuição dos respondentes através do campo aberto “observação”.

A sequência das atividades desta etapa se desenvolveu conforme a Figura 30:

Figura 30 – Etapas para elaboração do *checklist*



Fonte: O autor.

Adotou-se a escala de Likert – padrão de resposta onde os entrevistados expressam seu nível de concordância com uma afirmação – para o caso em estudo, conforme Quadro 10. Para Miranda *et al.* (2012), as escalas de 5 pontos são mais comumente utilizadas na metodologia Delphi.

Quadro 10 – Grau de importância do quesito para o indicador

Grau de Importância	Avaliação
1	Não é importante
2	Pouco importante
3	Indiferente
4	Importante
5	Muito importante

Fonte: Adaptado de Likert (2022).

De acordo com Miranda *et al.* (2012), a quantidade de profissionais consultados deve ser superior a 10, abaixo disso, há comprometimento dos resultados em nível de consenso e relevância das informações obtidas. Para Wright e Giovinazzo (2001), a quantidade de respondentes é relativa, sendo aceitável uma quantidade mínima de 15 e máxima de 30.

Sendo assim, foram pré-selecionados 30 especialistas que apresentavam envolvimento recente com tema da pesquisa, distribuídos entre pesquisadores e servidores públicos que atuam na gestão de obras e em órgãos de controle. O questionário foi encaminhado para os especialistas no dia 08 de março de 2023 e esteve disponível para receber respostas até o dia 30 de março de 2023. A ferramenta de aplicação do questionário foi o *Google Forms*, cujo *link* de acesso foi encaminhado através de *e-mail* e *Whatsapp*. Ao todo, foram obtidas 16 contribuições, uma taxa de retorno de 53,3%, dentro do padrão esperado para validação da pesquisa e ratificado na literatura (Quadro 11).

Quadro 11 – Especialistas consultados.

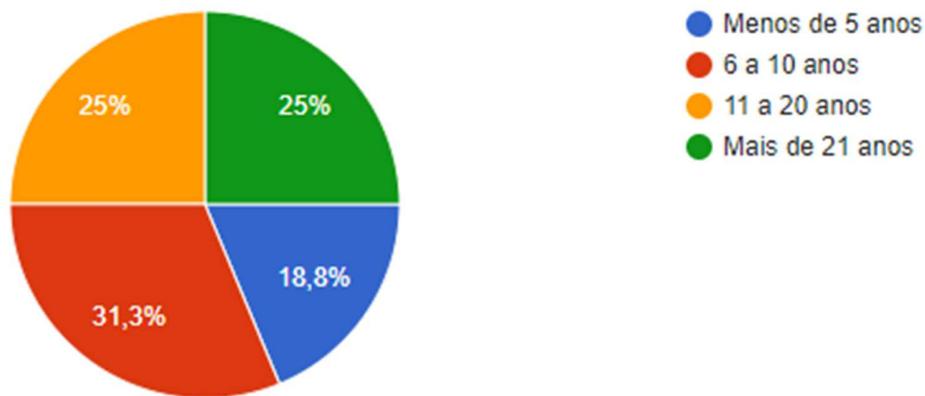
Instituição	Quantidade de entrevistados
Secretaria de Infraestrutura do Estado do Amazonas (SEINFRA-AM)	1
Secretaria de Educação do Estado do Amazonas (SEDUC-AM)	2
Defensoria Pública do Estado do Amazonas (DPE-AM)	1
Ministério Público do Estado do Amazonas (MPE-AM)	1
Ministério Público Federal (MPF)	1
Tribunal de Contas do Estado do Amazonas (TCE-AM)	4
Universidade de Pernambuco (UPE)	3
Universidade Federal de Sergipe (UFS)	1
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)	1
Universidade Federal da Bahia (UFBA)	1

Fonte: O autor.

Os especialistas consultados se subdividiram em Pesquisadores/Professores e Servidores Públicos (Fiscais de obras e Auditores). A atividade de pesquisador/professor foi mencionada por 6 pessoas (37,5%), enquanto os servidores totalizaram 10 indivíduos (62,5%). Destes, 6 (37,5%) atuam em órgãos de controle (Ministério Público Federal, Ministério Público do Estado do Amazonas e Tribunal de Contas do Estado do Amazonas) e outros 4 (25%) exercem papel de fiscais de contratos de obras públicas nos seus respectivos órgãos (Defensoria Pública do Estado do Amazonas, Secretaria de Educação do Estado do Amazonas e Secretaria de Infraestrutura do Estado do Amazonas).

O tempo de atuação dos profissionais na área de gestão de obras é bem homogêneo, visto que 18,8% responderam ter menos de 5 anos de experiência, 31,3% informam que possuem entre 6 e 10 anos de atuação, 25% responderam ter entre 11 e 20 anos e 25% disseram ter mais de 21 anos de vivência com o assunto (Figura 31).

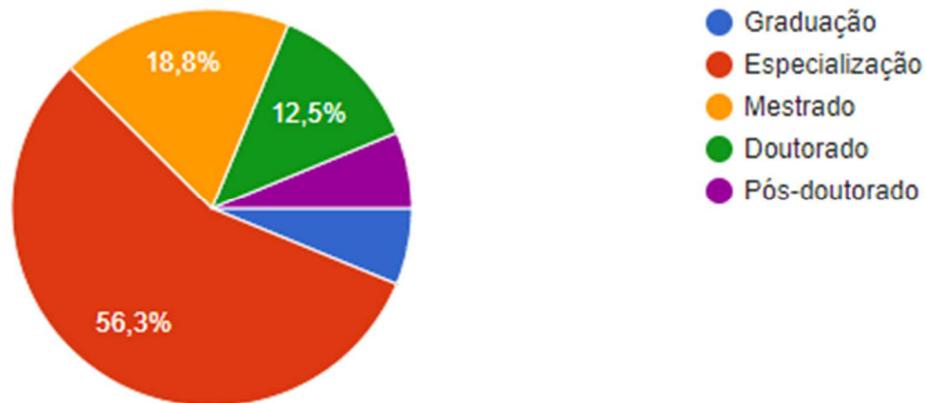
Figura 31 – Experiência dos especialistas



Fonte: O autor.

Por fim, também foi perguntado qual seria o grau máximo de formação acadêmica dos participantes: 6,3% graduação; 56,3% especialização; 18,3% mestrado; 12,5% doutorado e 6,3% pós-doutorado (Figura 32). Todos os especialistas possuem formação na área de engenharia civil.

Figura 32 – Grau de instrução dos especialistas



Fonte: O autor.

As respostas obtidas no questionário foram avaliadas de acordo com a escala de Likert. O Nível de Consenso (NC) dos especialistas quanto aos quesitos abordados foi obtido a partir da classificação preceituada por Mostert-Phipps (RABELO, 2022).

Quadro 12 – Nível de consenso de informação

Nível de Consenso	Descrição
Alto	70% das classificações estão em uma única categoria de avaliação ou 80% estão em duas categorias de avaliação adjacentes.
Médio	60% das classificações estão em uma única categoria de avaliação ou 70% estão em duas categorias de avaliação adjacentes
Baixo	50% das classificações estão em uma única categoria de avaliação ou 60% estão em duas categorias de avaliação adjacentes
Nenhum	Menos de 60% das classificações estão em duas categorias de avaliação adjacentes

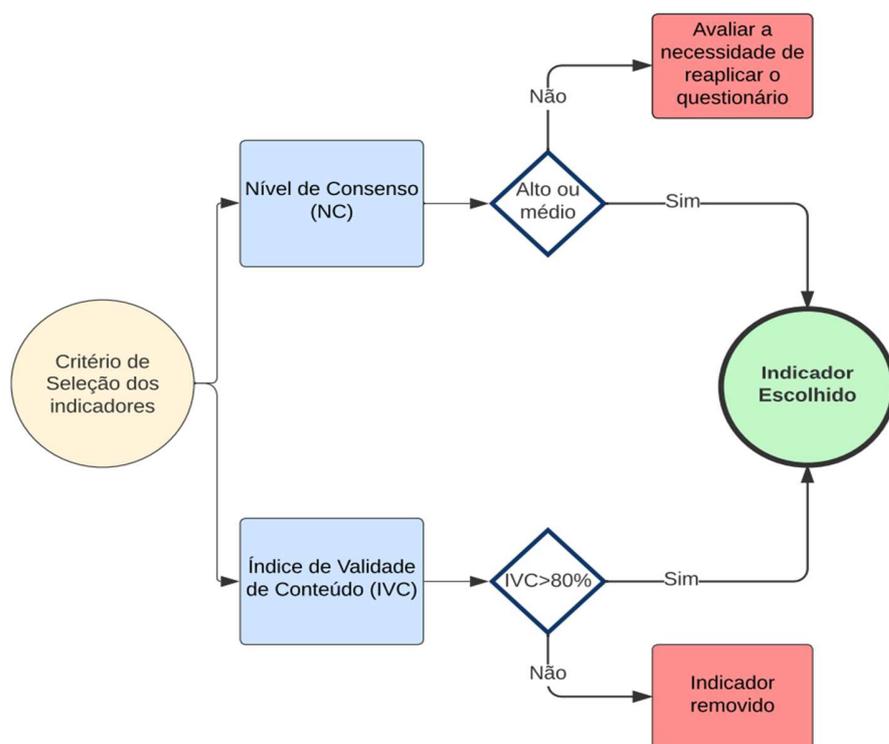
Fonte: Rabelo (2022).

Quanto ao índice de validade de conteúdo (IVC), que considera a relevância de cada quesito, adotou-se a equação IVC, conforme metodologia abordada por Grant e Davis (1993).

$$IVC = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ de respostas "4" ou "5"}}{\text{n}^{\circ} \text{ total de respostas}} \quad (4)$$

O IVC deve apresentar um valor mínimo de 0,80 quando se tratar de um novo instrumento (GRANT; DAVIS, 1993). Sendo assim, considerou-se que o indicador seria selecionado caso apresentasse Nível de Consenso (NC) “alto ou médio” e Índice de Validade de Conteúdo (IVC) acima de 80%, conforme Figura 33.

Figura 33 – Metodologia de escolha de indicador



Fonte: Adaptado de Machado (2018).

Após a seleção dos indicadores, concluiu-se o procedimento de elaboração da ferramenta de pesquisa, resultando no *Checklist* de Sistema de Gestão de Obras – CSGO (Apêndice A).

4.7 Etapa 6: Aplicação do *Checklist*

De acordo com Yin (2005), há seis fontes de informações para a coleta de dados de estudos de caso: documentos, registros em arquivo, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos. Cada uma delas possui particularidades que auxiliam o pesquisador na busca por evidências relevantes. Além disso, os benefícios produzidos pelas fontes de informação podem ser

potencializados a partir da diversificação das bases de dados, da manutenção dos registros e do encadeamento das evidências (YIN, 2005).

Nesta pesquisa, três dessas técnicas foram utilizadas (documentos, consultas e observação direta). Os documentos (processo eletrônico; projeto básico; proposta da empresa vencedora; parecer jurídico; nota de empenho; contrato administrativo; publicação do contrato administrativo no Diário Oficial eletrônico; aditivos de prazo; aditivos de valor; e apostilamento) e o manual do sistema e-Obras foram utilizados preliminarmente em virtude da facilidade de acesso através dos portais da transparência e demais portais de notícias governamentais. A partir deles, foi possível caracterizar a organização, o sistema, o investimento, definir a amostra de trabalho e analisar os avanços promovidos pela ferramenta de gestão.

Contudo, a documentação, por si só, não fornece todas as evidências necessárias para a análise das proposições estabelecidas no protocolo. Sendo assim, recorreu-se a uma segunda fonte de informação: as consultas. Essa técnica foi aplicada junto aos especialistas da área de gestão de obras para formação do *checklist* de avaliação do sistema e-Obras, conforme demonstrado na etapa anterior.

Por fim, utilizou-se da observação direta para preenchimento do *checklist* de gestão de obras, identificando as ferramentas que auxiliam na melhoria dos indicadores de desempenho (custo, prazo, escopo, qualidade, meio ambiente e segurança). Apesar dessa técnica consumir bastante tempo e estar sujeita à flexibilidade – comportamento diferenciado em razão da observação, fez-se necessária para a triangulação das evidências.

Nessa etapa, adotou-se o perfil de usuário dos três intervenientes (Figura 34) para obtenção das informações. O acesso à plataforma foi franqueado através de solicitação específica direcionada à Secretaria de Infraestrutura do Estado do Amazonas, entidade responsável pelo gerenciamento e admissão de novos usuários no sistema e-Obras.

Figura 34 – Intervenientes do Sistema e-Obras

Gestão e Fiscalização	Órgãos de Controle	Público Geral
<ul style="list-style-type: none"> * Composta por profissionais técnicos designados para realizar o acompanhamento das obras de interesse da administração pública; * São alimentadores do sistema e-Obras; e * Todos os atos administrativos concernentes à fiscalização e gestão contratual das obras devem ser inseridos na plataforma. 	<ul style="list-style-type: none"> * Fiscalizam a aplicação dos recursos públicos no âmbito do Poder Executivo Estadual; * Atuam nos processos mais relevantes; e * Utilizam o sistema e-Obras como fonte principal de informação, apesar de possuírem outros meios de obtenção de dados. 	<ul style="list-style-type: none"> * Realizam o controle social dos gastos públicos; * Utilizam o sistema e-Obras como fonte principal e exclusiva de informação; e * Outras formas de obtenção de informações sobre obras públicas são burocráticas ou inexistentes.

Fonte: O autor.

Estas atividades desenvolveram-se entre os meses de outubro de 2022 e fevereiro de 2023, de forma remota e presencial, na cidade de Manaus/AM.

4.8 Etapa 7: Análise dos dados coletados

Para Yin (2005), a análise das evidências é um dos aspectos mais complicados do estudo de caso, alguns autores, inclusive, ignoram por bastante tempo as informações coletadas por não saber como tratar os dados.

Para o caso em questão, estabeleceu-se uma estratégia geral, onde priorizou-se o que deveria ser analisado e adotou-se 3 técnicas: adaptação ao padrão (sistematização das palavras-chave utilizadas nas justificativas de aditamentos de obras), elaboração da explanação (descrição dos dados obtidos) e avaliação de séries temporais (descrição dos resultados ao longo do período das obras, 2015 a 2020).

No Capítulo seguinte, foram demonstrados e analisados os resultados obtidos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo está dividido em cinco tópicos, onde, no primeiro, tratou-se da caracterização das amostras que compõem esta pesquisa, informando a denominação, localização, dimensões, período de licitação, valor contratado, data da entrega, justificativas dos aditivos de prazo e valor. Foram utilizadas treze amostras nesta fase.

Na sequência, os resultados da pesquisa sobre os impactos da pandemia da covid-19 na execução dos contratos administrativos deste trabalho foram apresentados. Em seguida, realizou-se a análise da gestão dos contratos sob a ótica dos indicadores de desempenho estabelecidos na metodologia. A quarta etapa compreendeu a identificação das causas dos aditivos de custo e prazo nas obras e foi realizado o comparativo com outros resultados obtidos na literatura.

Por último, apresentaram-se os resultados da aplicação do *checklist* de gestão de obras no sistema e-Obras.

5.1 Caracterização das Amostras

O Programa de Aceleração do Desenvolvimento Educacional do Amazonas (PADEAM) possui diversas diretrizes, dentre elas, destaca-se a reestruturação das unidades de ensino do Estado através da construção de Centros de Educação de Tempo Integral (CETIs) em diversos municípios. Os recursos financeiros para implementação do programa provêm de financiamento do Governo do Amazonas junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID.

As doze cidades interioranas contempladas com o projeto do CETI apresentam enormes adversidades na área educacional, tais como distorções de séries escolares, dificuldades logísticas em função da extensão geográfica do estado, da precariedade dos modais e pela expressiva população ribeirinha que reside nessa região (AMAZONAS, 2018).

As obras foram contratadas pela SEDUC a partir de Licitação Pública Nacional – LPN, consoante à disciplina dos Procedimentos para Licitações do BID e, subsidiariamente, à Lei de Licitações e

Contratos 8666/93 e suas alterações. O regime de execução dos contratos foi por empreitada por preço global (AMAZONAS, 2018).

5.1.1 Projeto do CETI

Realizou-se uma licitação pública para contratação de empresa especializada para elaboração do projeto padrão das unidades escolares. O projeto executivo previa a criação de 4 ambientes principais: bloco pedagógico, piscina, quadra poliesportiva e campo de futebol (Figura 35)

Figura 35 – Projeto Padrão CETI



Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

O bloco pedagógico conta com 3815,07 m² (Tabela 2), distribuídos em recepção, secretaria, sala da diretora, banheiros, arquivo, circulação, consultório médico odontológico, enfermaria, sala de T.I, sala dos professores, sala de repouso de professores, biblioteca, espaço *Google*, laboratório de ciências, laboratório de informática, sala *maker*, sala de apoio pedagógico e depósito de material e limpeza (DML).

Tabela 2 – Quantitativos do projeto padrão

Ambiente	Unidade	Quantidade
Bloco Pedagógico	m ²	3815,07
Pátio Coberto	m ²	1055,33
Ginásio	m ²	2403,55
Piscina	m ²	447,50
Campo de Futebol*	m ²	2036,89
Guarita*	m ²	9,56
Lixeira	m ²	11,81

Fonte: O autor.

Apesar da concepção da unidade escolar ser a mesma para as diversas localidades, há alguns ambientes que sofreram alterações em virtude de condições particulares, como o campo de futebol e a guarita, que foram expressos em valores médios (Tabela 2).

Outrossim, as áreas externas também apresentaram divergências de quantitativos, mas, neste caso, o fator determinante foi a condição do terreno ofertado pela Prefeitura Municipal para implantação da edificação.

De acordo com a Tabela 3, a variação percentual dos quantitativos em torno da média chegou a 139,08%, no município de Benjamin Constant, para o serviço de aplicação de grama e 86,45%, em Nova Olinda do Norte, para revestimento asfáltico. Quanto ao serviço de calçada, a variação percentual não foi significativa, ficando abaixo dos 20%.

Tabela 3 – Quantitativos de serviços externos e variação percentual (continua)

Localidade	Área Externa					
	Grama		Calçada		Asfalto	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Careiro Castanho	5.022,48	-35,06%	1.855,95	17,30%	875,07	11,90%
Lábrea	2.622,82	24,35%	1.860,18	17,03%	780,83	25,40%
Nova Olinda do Norte	3.204,06	1,79%	1.625,76	33,91%	412,22	137,54%
Urucará	4.165,17	-21,70%	2.370,24	-8,15%	895,26	9,37%
Benjamin Constant	1.245,10	161,94%	1.870,53	16,39%	476,31	105,58%
Tefé	3.932,16	-17,06%	2.012,80	8,16%	930,65	5,22%
Tabatinga	5.431,78	-39,96%	3.978,03	-45,27%	789,44	24,04%
Boca do Acre	2.059,36	58,37%	2.331,00	-6,61%	1.650,30	-40,67%
São Paulo de Olivença	3.337,31	-2,27%	2.256,04	-3,50%	1.262,95	-22,47%

Tabela 3 – Quantitativos de serviços externos e variação percentual (conclusão)

Codajás	2.975,21	9,62%	2.070,97	5,12%	826,87	18,42%
Manaus	2.258,29	44,42%	1.478,11	47,28%	1.021,63	-4,15%
Fonte Boa	2.198,37	48,36%	2.633,58	-17,34%	2.011,30	-51,32%
Eirunepé	3.946,55	-17,36%	1.958,19	11,18%	796,62	22,92%

Fonte: O autor.

Destaca-se que as discrepâncias de design mencionadas anteriormente não tiveram um impacto significativo no orçamento da construção, uma vez que esses serviços não fazem parte do segmento A na classificação ABC dos serviços. Portanto, os projetos tinham um grau de complexidade semelhante, o que permite uma comparação sem restrições.

No que diz respeito às condições geográficas das obras, analisou-se a oferta dos principais modais na região (terrestre, aéreo e fluvial). Tomou-se como parâmetro a distância do município ao principal polo econômico da região, a capital Manaus (Tabela 4).

Constatou-se a dificuldade logística que os empreiteiros enfrentam para transportar insumos até o local da obra. O trajeto de barco até municípios como Benjamin Constant e Tabatinga dura, aproximadamente, 6 dias (saindo de Manaus), considerando-se o contrafluxo do Rio Solimões. Outra situação inusitada é o deslocamento ao município de Boca do Acre, que dista 1030 quilômetros de Manaus, entretanto, seu principal acesso ocorre através da capital do estado vizinho (Rio Branco/AC).

Tabela 4 – Informações geográficas dos municípios

Localidade	Modal			Trajeto (km)			
	Terrestre	Aéreo	Fluvial	Terrestre	Fluvial	Distância Total	Tempo de Viagem
C. Castanho	x		x	112,1	11,9	124	2,7h
Lábrea	x		x	839,91	12,09	852	13h
N.O. Norte	x		x	148	42,3	134	5h
Urucará	x		x	339	39	378	7h
B. Constant			x		1119	1119	3 dias/6 dias
Tefé		x	x		643	643	2 dias/1,5 dia
Tabatinga		x	x		1106	1106	3 dias/6 dias
B. Acre *	x		x	220		220	3h
S. P. Olivença			x		1008	1008	3 dias/6 dias
Codajás			x		240	240	1 dia/14,5h
Eirunepé		x	x		2417	2417	15 dias/30 dias
Fonte boa			x		880	880	3 dias/2 dias

Fonte: O autor.

Estas informações serão úteis para compor a análise das justificativas pleiteadas pelas empresas contratadas, que se dará nos tópicos seguintes.

5.1.2 Gestão dos Contratos

As fontes de dados abaixo relacionadas (Quadro 13) serviram de subsídio para a análise dos contratos:

Quadro 13 – Fontes de dados

Fonte	Data	Dados
Mapa Vivo de Obras	Jun/22	Dados da Contratada; localização; estágio da obra; informações sobre custo (inicial e final); e prazo (inicial e final).
Portal da Transparência	Jul/22	Número do Processo Eletrônico; Projeto Básico; Proposta da Empresa Vencedora; Parecer Jurídico; Nota de Empenho; Contrato Administrativo; Publicação do Contrato Administrativo no Diário Oficial Eletrônico; Aditivos de Prazo; e Aditivos de Valor e Apostilamento
Checklist	Fev/23	Opinião de especialistas que atuam na área de gestão de obras sobre indicadores de desempenho importantes para um sistema de gestão; e quesitos presentes no sistema de gestão e-Obras.

Fonte: O autor.

Inicialmente, realizaram-se buscas no Mapa Vivo de Obras com a finalidade de identificar a empresa contratada, o estágio da obra, custo (inicial e final) e prazo (inicial e final). A partir das informações obtidas no site supracitado, procedeu-se a consulta detalhada dos projetos no Portal da Transparência do Governo do Amazonas, seção Contratos. Neste campo, foi possível obter informações pormenorizadas sobre os diversos contratos das obras, como planilhas contratuais, aditivos e pareceres jurídicos.

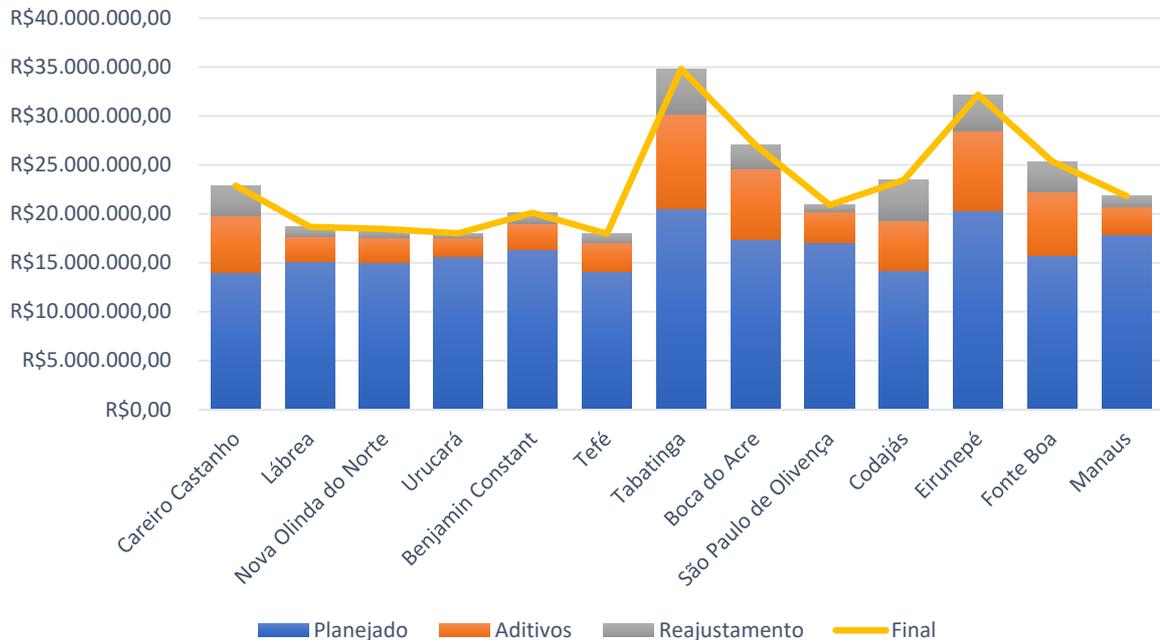
Quadro 14 – Informações Contratuais das Obras dos CETIs

Unidade	Início	Término	Inicial		Aditivos			Outros	Final	
			Valor	Prazo (dias)	Valor	Prazo (dias)	Quantidade	Reajustamento	Valor	Prazo (dias)
Careiro Castanho	2015	2021	R\$ 13.989.533,67	365	R\$ 5.779.034,25	1710	17	R\$ 3.113.808,93	R\$ 22.882.376,85	2075
Lábrea	2016	2019	R\$ 15.098.214,91	365	R\$ 2.621.144,87	960	13	R\$ 957.032,64	R\$ 18.676.392,42	1325
Nova Olinda do Norte	2016	2019	R\$ 15.006.170,77	365	R\$ 2.592.804,09	994	13	R\$ 855.319,34	R\$ 18.454.294,20	1359
Urucará	2017	2018	R\$ 15.668.262,25	365	R\$ 1.909.038,75	420	5	R\$ 438.699,23	R\$ 18.016.000,23	785
Benjamin Constant	2017	2019	R\$ 16.337.175,18	365	R\$ 2.694.356,27	909	11	R\$ 1.078.269,26	R\$ 20.109.800,71	1274
Tefé	2017	2021	R\$ 14.138.539,79	365	R\$ 2.910.426,30	1248	14	R\$ 918.085,05	R\$ 17.967.051,14	1613
Tabatinga	2018	2022	R\$ 20.500.000,00	365	R\$ 9.686.120,79	915	11	R\$ 4.618.272,71	R\$ 34.804.393,50	1444
Boca do Acre	2018	2022	R\$ 17.331.520,50	365	R\$ 7.268.240,91	994	9	R\$ 2.444.074,06	R\$ 27.043.835,47	1359
São Paulo de Olivença	2018	2021	R\$ 17.075.947,60	365	R\$ 3.193.831,09	707	9	R\$ 642.252,14	R\$ 20.912.030,83	1072
Codajás	2019	2022	R\$ 14.242.036,74	365	R\$ 5.098.606,41	585	9	R\$ 4.122.903,94	R\$ 23.463.547,09	950
Eirunepé	2019	2022	R\$ 20.298.260,13	366	R\$ 8.143.066,99	700	7	R\$ 3.736.586,79	R\$ 32.177.913,91	1066
Fonte Boa	2019	2022	R\$ 15.779.056,81	365	R\$ 6.443.953,32	909	11	R\$ 3.128.513,69	R\$ 25.351.523,82	1274
Manaus	2020	2021	R\$ 17.927.734,58	365	R\$ 2.760.938,45	330	7	R\$ 1.138.793,45	R\$ 21.827.466,48	695

Fonte: O autor.

O preço final da obra é composto pelo valor contratual inicialmente firmado, os aditivos de valor celebrados ao longo do contrato e os reajustamentos anuais dos serviços, conforme Figura 36.

Figura 36 – Composição do valor final do contrato



Fonte: O autor.

Após a sistematização dos dados na Figura 36, deu-se início à análise refinada das informações de obras. De acordo com os resultados obtidos, todas os projetos dos CETIs apresentaram aditivos de valor e prazo, ou seja, a situação ideal – ausência de aditamentos - não foi obtida em nenhum caso. A frequência média de alterações contratuais relacionadas a valor é de 2,85 e a quantia de R\$ 4.700.120,19. A unidade de Tabatinga apresentou o maior acréscimo (R\$ 9.686.120,79), enquanto a de Uruará foi a que se manteve mais próxima do planejado (R\$ 1.909.038,75).

Quanto aos aditamentos de prazo, a situação é ainda mais crítica, pois todas as obras analisadas tiveram mais de 4 acréscimos, sendo a pior situação encontrada no CETI de Careiro Castanho (mais antiga), com 13 dilações e 1710 dias. A média de aditivos é de, aproximadamente, 8 repetições e 867 dias por contrato (Tabela 5), quantitativo bastante elevado e que traz enormes repercussões negativas, sobretudo pela dependência de questões burocráticas, como aprovações das alterações contratuais. A unidade que apresentou o melhor desempenho neste quesito foi a de Manaus, com acréscimo de 330 dias ao contrato original (90,41%).

Tabela 5 – Resumo da quantidade de aditivo de valor e prazo

Unidade	Valor		Prazo	
	Quantidade	R\$	Quantidade	Dias
Careiro Castanho	4	5.779.034,25	13	1710
Lábrea	4	2.621.144,87	9	960
Nova Olinda do Norte	3	2.592.804,09	10	994
Urucará	1	1.909.038,75	4	420
Benjamin Constant	2	2.694.356,27	9	909
Tefé	4	2.910.426,30	10	1248
Tabatinga	3	9.686.120,79	8	915
Boca do Acre	3	7.268.240,91	7	994
São Paulo de Olivença	2	3.193.831,09	7	707
Codajás	3	5.098.606,41	6	585
Eirunepé	3	8.143.066,99	5	700
Fonte Boa	2	6.443.953,32	8	795
Manaus	3	2.760.938,45	5	330

Fonte: O autor.

Todos os projetos selecionados na amostra desta pesquisa apresentaram aditivos de prazo e valor, evidenciando uma situação bem atípica em relação aos estudos semelhantes encontrados na literatura mundial e brasileira. Tal fato sublinha os desafios e as singularidades inerentes da região amazônica. Além disso, o percentual médio de acréscimo sobre o valor corrigido nos projetos analisados foi de 24,36%, próximo ao limite legal de 25% imposto pela Lei 8.666/93 e acima dos valores observados em projetos brasileiros (Tabela 6).

Tabela 6 – Percentuais de recorrência e intensidade de aditivos contratuais

Autor	País	Obras com aditivos		Intensidade dos aditivos	
		Prazo	Valor	Prazo	Valor
Arditi <i>et al</i> (1985)	Turquia	-	-	40%	-
Al-Momani (2000)	Jordânia	82%	-	-	-
Aibinu e Jagboro (2002)	Nigéria	-	-	-	17,3%
Hsieh <i>et al.</i> (2004)	Taiwan	-	-	-	10 a 17%
Assaf e Al-Hejji (2006)	Arábia Saudita	70%	-	10 a 30%	-
Flyvberj <i>et al</i> (2007)	Noruega	-	85%	-	28%
Rasmussen (2013)	Brasil	84%	80%	201,20%	13,67%
Shehu <i>et al.</i> (2014)	Malásia	-	55%	-	-
Santos (2015)	Brasil	96%	72%	109%	16%
Brandstetter e Ribeiro (2020)	Brasil	-	85,7%	-	-
D'Ángelo (2022)	Brasil	83%	74,3%	-	-
Timóteo (2021)	Brasil	83,30%	83,30%	95,40%	12,40%
Alvarenga <i>et al</i> (2021)	Brasil	69,05%	61,89%	92,03%	13,87%

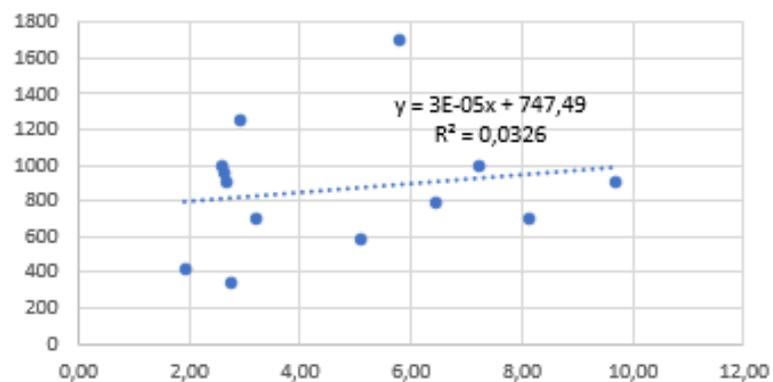
Fonte: Adaptado de Santos (2015).

Quanto aos percentuais médios de acréscimo de prazo, o resultado obtido (237,45%) foi superior ao observado pela maioria dos pesquisadores brasileiros, com exceção de Rasmussen (2013), que identificou uma média de 201,20% nas dilatações de prazos em sua amostra de dados.

Por fim, procedeu-se a análise da correlação Pearson entre as variáveis com o auxílio do *software Excel* (Figuras, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44). De acordo com a Figura 40, é possível constatar que há uma correlação muito forte entre a quantidade de aditivos de prazo elaborados e o acréscimo de tempo total à obra (0,8571). Supreendentemente, essa situação não se observou nos aditivos de valor, que apresentaram um baixo índice de determinação (0,0635) e, por conseguinte, correlação próxima de 0. A quantidade de aditivos de prazo possui correlação moderada com a quantidade de aditivos de valor (Figura 39).

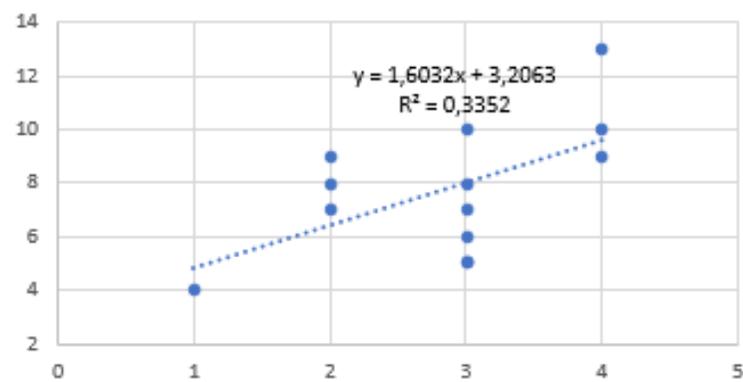
Também é possível inferir que a localização geográfica não foi um fator determinante para quantidade de aditivos celebrados, visto que empreendimentos executados na Região Metropolitana de Manaus, como Careiro Castanho e Nova Olinda do Norte, apresentaram 13 e 10 aditivos de prazo, respectivamente, sendo as únicas situações em que os acréscimos ultrapassaram os 1000 dias. Este entendimento é corroborado pelos baixos coeficientes de determinação e correlação observados nas Figuras 42, 43 e 44.

Figura 37 – Aditivo de prazo (dias) x valor (milhões)



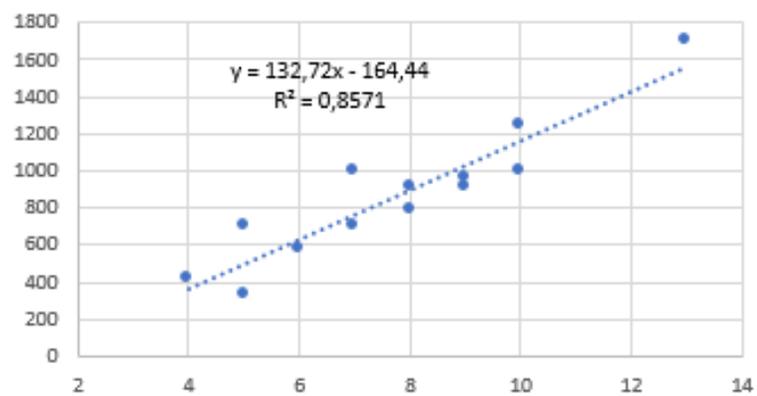
Fonte: O autor.

Figura 38 – Quantidade de aditivos de prazo x quantidade de valor



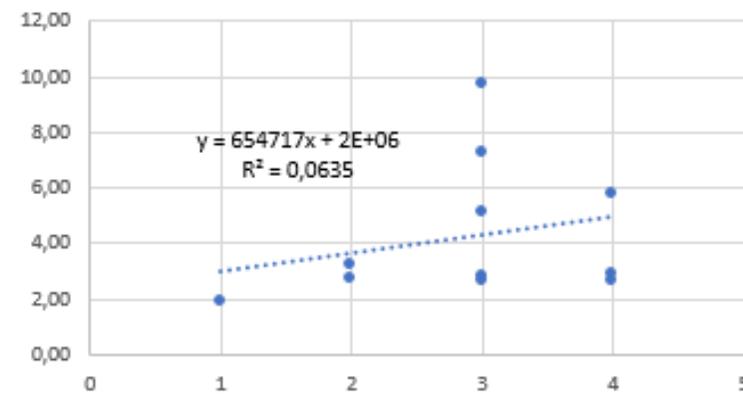
Fonte: O autor.

Figura 39 – Prazo (dias) x quantidade de aditivos



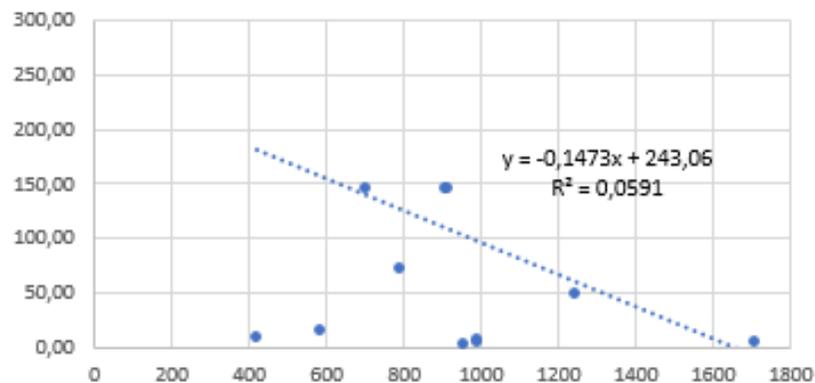
Fonte: O autor.

Figura 40 – Valor aditivado (milhões) x quantidade de aditivos



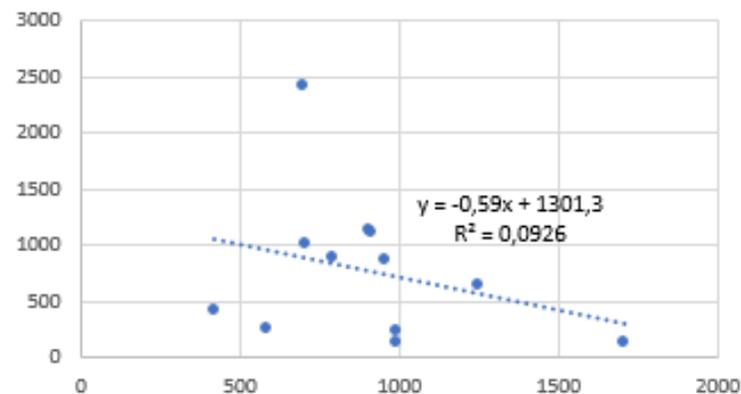
Fonte: O autor.

Figura 41 – Tempo de viagem (h) x Quantidade de dias aditivados



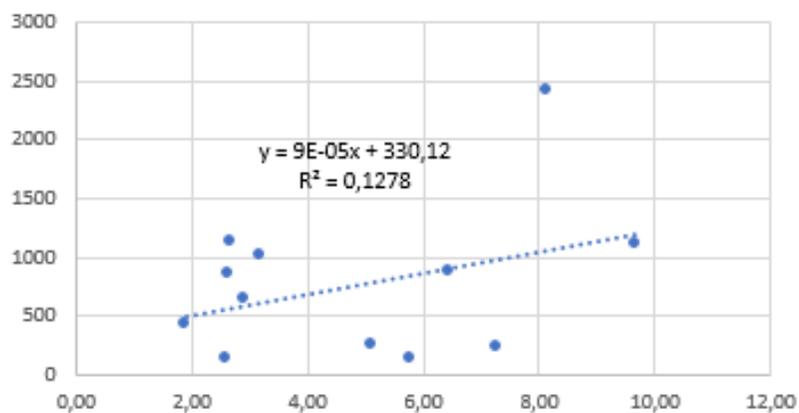
Fonte: O autor.

Figura 42 – Distância (km) x Quantidade de dias aditivados



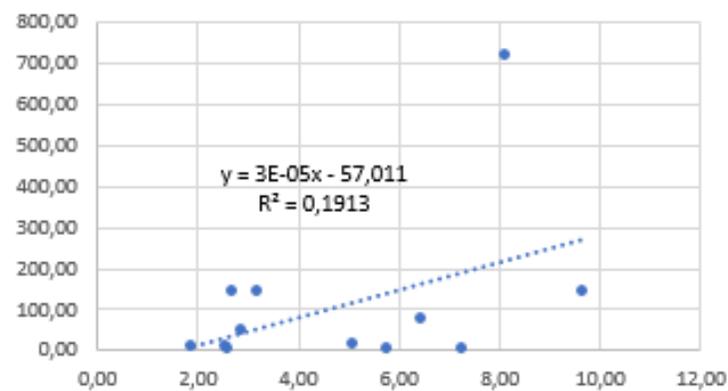
Fonte: O autor.

Figura 43 – Distância (km) x valor aditivado (milhões)



Fonte: O autor.

Figura 44 – Tempo de viagem (h) x valor aditivado (milhões)



Fonte: O autor.

As informações descritas nos gráficos das Figuras 41, 42 e 43 foram convertidas de determinação (R^2) para correlação (R) e agrupadas na Tabela 7 para facilitar a compreensão.

Tabela 7 – Correlação entre aditivos de prazo e valor

Parâmetros	Coeficiente de Correlação (R)		
	Aditivo de Prazo (dias)	Quantidade de aditivos de valor	Aditivos de valor (milhões)
Quantidade de aditivos de prazo	0,926	0,579	-
Aditivo de Prazo (dias)	1	-	0,181
Quantidade de aditivos de valor	-	1	0,252

Fonte: O autor.

Os valores de correlação foram confrontados com os parâmetros estabelecidos na literatura (Figura 45).

Figura 45 – Parâmetro de correlação

Valor de ρ (+ ou -)	Interpretação
0.00 a 0.19	Uma correlação bem fraca
0.20 a 0.39	Uma correlação fraca
0.40 a 0.69	Uma correlação moderada
0.70 a 0.89	Uma correlação forte
0.90 a 1.00	Uma correlação muito forte

Fonte: Shimakura (2006).

Nota-se uma correlação muito forte (0,926) entre a quantidade de aditivos de prazos e o montante de dias aditivados. Uma correlação moderada (0,579) é observada entre a quantidade de aditivos de prazo e quantidade de aditivos de valor, reforçando o entendimento de os empreendimentos apresentaram aditivos prazo e valor, mas em proporção diferente. A correlação entre os aditivos de valor e o montante aditivado, surpreendentemente, foi fraca (0,252), ou seja, a quantidade não significa necessariamente montante maior no término do contrato.

Quanto aos dados que remetem à localização geográfica das obras, as informações dos gráficos presentes nas Figuras 42, 43 e 44 foram condensadas na Tabela 8.

Tabela 8 – Correlação entre localização geográfica e aditivos

Parâmetros	Coeficiente de Correlação (R)	
	Quantidade de dias aditivados	Valor aditivado (milhões)
Distância (Km)	0,304	0,357
Tempo de viagem (h)	0,243	0,437

Fonte: O autor.

Constatou-se que a correlação entre o lugar onde o empreendimento é construído e os aditivos de prazo e valor variaram de fraco a moderado, evidenciando que a logística para realização da obra não é fator determinante para o sucesso ou fracasso do projeto, sob a ótica dos indicadores prazo e custo.

5.1.3 Efeitos da pandemia da covid-19

A partir da consulta ao portal da Transparência, foi possível identificar as ações governamentais de enfrentamento à pandemia da covid-19 que influenciaram diretamente a construção civil no Amazonas (Quadro 15). Foram analisados mais de 150 decretos entre março de 2020 e dezembro de 2022 (data da entrega do último projeto deste trabalho).

Quadro 15 – Decretos governamentais de restrição das atividades da construção civil no Amazonas

(continua)

Decreto	Data	Conteúdo	Descrição
42061	16/03/2020	Suspensão das atividades	Paralisação da construção civil por 120 dias.
42526	20/07/2020	Retorno das atividades não essenciais de forma escalonada	Art. 2.º Ficam estabelecidos, até ulterior deliberação, a partir do dia 27/07/2020, no Município de Manaus, os seguintes horários de início de funcionamento dos setores da construção civil e do comércio de rua em geral: I - atividades do setor de construção civil, às 6 horas e 30 minutos;
43234	23/12/2020	Construção considerada atividade essencial	Art.3.º Para efeito do disposto no artigo 1.º deste Decreto, são considerados serviços essenciais, com funcionamento total autorizado: XXIV - obras e serviços de engenharia;

Quadro 15 – Decretos governamentais de restrição das atividades da construção civil no Amazonas

(conclusão)

43303	23/01/2021	Suspensão das atividades não essenciais	Art. 2.º Ficam excetuados da restrição estabelecida no artigo anterior, os deslocamentos destinados a garantir o funcionamento, aquisição de produtos ou prestação dos serviços e atividades a seguir enumerados: XIX- obras e serviços de engenharia, desde que diretamente relacionados à área de saúde;
43376	05/02/2021	Suspensão das atividades não essenciais	Art. 2.º Ficam excetuados da restrição estabelecida no artigo anterior, os deslocamentos destinados a garantir o funcionamento, aquisição de produtos ou prestação dos serviços e atividades a seguir enumerados: XXII - obras e serviços de engenharia, desde que diretamente relacionados à área de saúde e infraestrutura, como aeroportos, rodovias, ramais, pontes e viadutos, portos, petróleo e gás, bem como obras emergenciais de reparo em infraestrutura básica e de segurança predial ou viária e obras em canteiros de construções multifamiliares, com transporte especial, oferecido pelo empregador, bem como obras de manutenção emergenciais em residências;
43522	05/03/2021	Ampliação dos segmentos de construção civil considerados essenciais	Art. 2.º Fica autorizado, no período estipulado no artigo anterior, em todos os municípios do Estado do Amazonas, o funcionamento das atividades a seguir enumeradas, na forma especificada nos incisos deste artigo, ficando vedado o funcionamento de todas as demais atividades: XXI - obras e serviços de engenharia, desde que diretamente relacionados à área de saúde e infraestrutura, como aeroportos, rodovias, ramais, pontes e viadutos, portos, petróleo e gás, bem como obras emergenciais de reparo em infraestrutura básica e de segurança predial ou viária e obras em canteiros de construções multifamiliares, com transporte especial, oferecido pelo empregador, além das obras industriais, comerciais e residenciais, no período de 07 horas da manhã às 17 horas, e obras em Shopping Centers, das 21 horas às 06 horas da manhã, de segunda a sexta-feira;
44179	09/07/2021	Ampliação dos segmentos de construção civil considerados essenciais	Art. 2.º Fica autorizado, no período estipulado no artigo anterior, em todos os municípios do Estado do Amazonas, o funcionamento das atividades a seguir enumeradas, na forma especificada nos incisos deste artigo, ficando vedado o funcionamento de todas as demais atividades: XXI - obras e serviços de engenharia, desde que diretamente relacionados à área de saúde e infraestrutura, como aeroportos, rodovias, ramais, pontes e viadutos, portos, petróleo e gás, bem como obras emergenciais de reparo em infraestrutura básica e de segurança predial ou viária e obras em canteiros de construções multifamiliares, além das obras industriais, comerciais e residenciais, no período de 07 horas da manhã às 18 horas;
44872	20/12/2021	Construção civil sem restrições	Art. 1.º Fica autorizado, em todos os municípios do Estado do Amazonas, até ulterior deliberação, o funcionamento das atividades a seguir enumeradas, na forma especificada nos incisos deste artigo, e em consonância com os protocolos de prevenção definidos pela Fundação de Vigilância em Saúde “Dra. Rosemary Costa Pinto”, ficando vedado o funcionamento de todas as demais atividades: XXI - obras e serviços de engenharia, desde que diretamente relacionados à área de saúde e infraestrutura, como aeroportos, rodovias, ramais, pontes e viadutos, portos, petróleo e gás, bem como obras emergenciais de reparo em infraestrutura básica e de segurança predial ou viária e obras em canteiros de construções multifamiliares, além das obras industriais, comerciais e residenciais;

Fonte: Portal da Transparência do Amazonas (AMAZONAS, 2022b).

De acordo com levantamento realizado, os decretos governamentais que tratavam do funcionamento das atividades totalizaram 168 dias de paralisação de obras e outros 439 dias de restrições de horário para realização de atividades, entre os dias 16 de março de 2020 e 20 de dezembro de 2021, conforme Quadro 15. A pandemia da covid-19 afetou diretamente os projetos, como o do CETI, que não foram incluídos no rol de atividades essenciais.

Dessa forma, tomou-se como base as informações fornecidas nas justificativas técnicas das alterações contratuais para quantificar as consequências da pandemia sobre os treze projetos dos CETIs (Tabela 9). Notou-se que outros efeitos foram sentidos durante a execução do contrato, como redução do ritmo de trabalho, afastamento de colaboradores sintomáticos e dificuldade na obtenção de insumos.

Tabela 9 – Resumo dos aditivos de prazo das obras.

Início	Unidade	Total		Com a covid-19		Sem covid-19	
		Quant.	Dias	Quant.	Dias	Quant.	Dias
2015	Careiro Castanho	13	1710	6	450	7	1260
2016	Lábrea	9	960	-	-	9	960
2016	Nova Olinda do Norte	10	994	-	-	10	994
2017	Urucará	4	420	-	-	4	420
2017	Benjamin Constant	9	909	-	-	9	909
2017	Tefé	10	1248	7	598	3	650
2018	Tabatinga	8	915	4	581	4	334
2018	Boca do Acre	7	994	4	724	3	270
2018	São Paulo de Olivença	7	707	4	360	3	347
2019	Codajás	6	585	6	585	0	0
2019	Eirunepé	5	700	3	606	2	94
2019	Fonte Boa	8	795	5	554	3	241
2020	Manaus	5	330	3	210	2	120

Fonte: O autor.

As unidades de Lábrea, Nova Olinda do Norte, Urucará e Benjamin Constant não apresentaram menções à pandemia da covid-19 em seus aditivos, visto que foram concluídas antes de março de 2020.

Desconsiderando os reajustamentos e os acréscimos de prazo provenientes da pandemia, conforme indicação na justificativa de alteração contratual, observou-se uma tendência de redução nas

dilatações do cronograma dos projetos ao longo dos anos. No ano de 2015, lançamento do programa, a alteração de prazo foi de 345% em relação ao planejado, enquanto no último ano (2020) apresentou um acréscimo de apenas 33% no tempo de conclusão (Tabela 10). A média de acréscimo de prazo ficou em 139,07%.

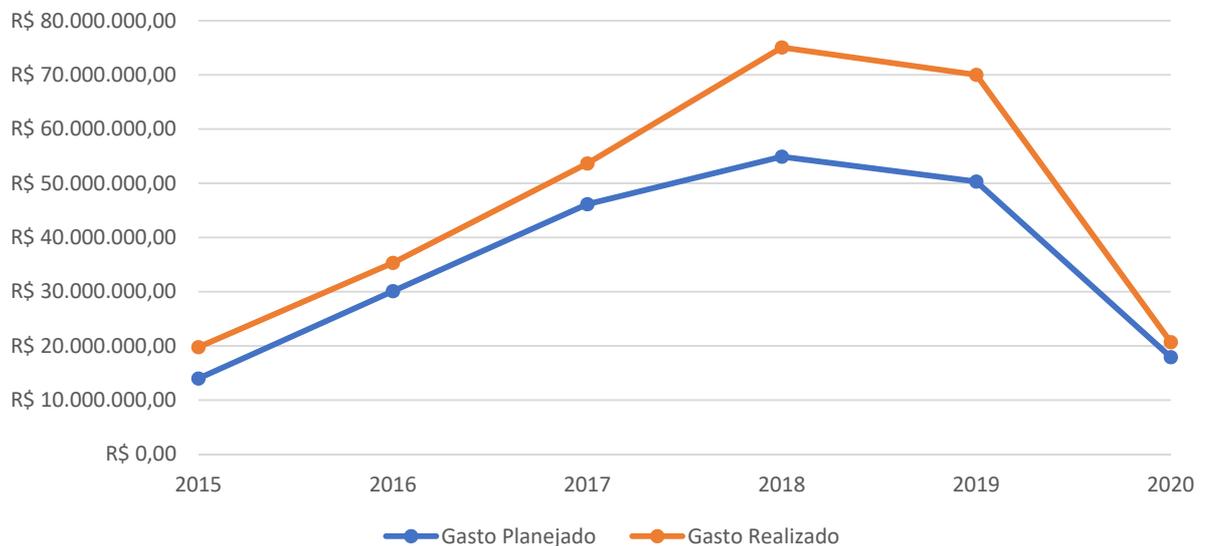
Tabela 10 – Gestão dos projetos desconsiderando os efeitos da pandemia

Ano	Gasto			Prazo		
	Planejado	Realizado	%	Planejado	Realizado	%
2015	R\$ 13.989.533,67	R\$ 19.768.567,92	41,3%	365	1625	345%
2016	R\$ 30.104.385,68	R\$ 35.318.334,64	17,3%	730	2684	268%
2017	R\$ 46.143.977,22	R\$ 53.657.798,54	16,3%	1095	3074	181%
2018	R\$ 54.907.468,10	R\$ 75.055.660,89	36,7%	1095	2046	87%
2019	R\$ 50.319.353,68	R\$ 70.004.980,40	39,1%	1095	1430	31%
2020	R\$ 17.927.734,58	R\$ 20.688.673,03	15,4%	365	485	33%

Fonte: O autor.

Quanto ao gasto planejado pela administração pública para implementação dos projetos, não foram identificadas reduções dos aditivos ao longo do tempo, conforme Figura 46.

Figura 46 – Gráfico do gasto planejado x realizado



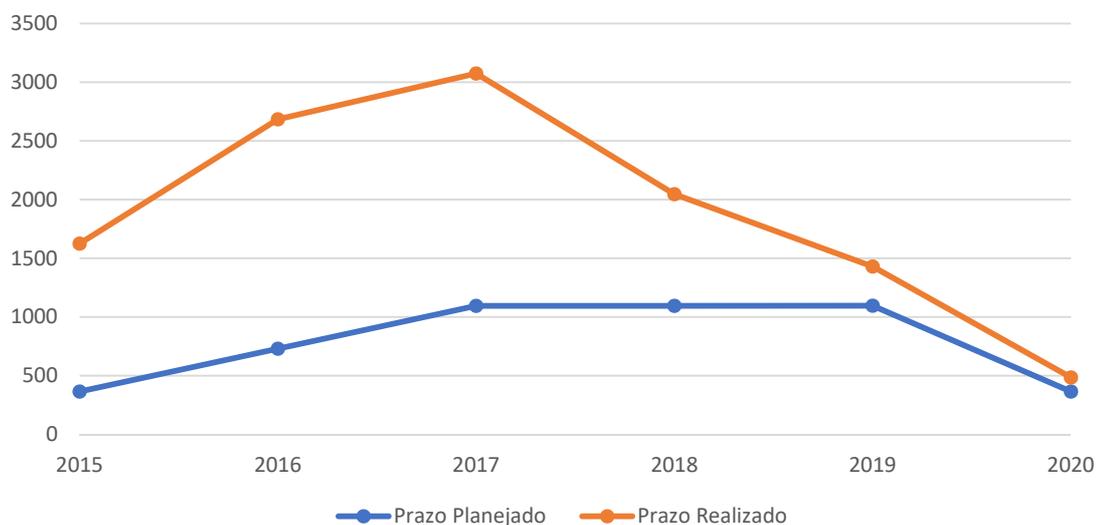
Fonte: O autor.

Constatou-se uma queda nos anos de 2016 (58,1%) e 2017 (6,0%) em relação ao ano anterior, entretanto, houve um crescimento repentino nos anos subsequentes de 2018 (125,4%) e 2019 (6,6%), finalizando com queda em 2020 (60,6%).

No que diz respeito ao amadurecimento da organização em função da aprendizagem com erros passados, não foi possível concluir que tenha havido melhoria significativa nos processos de precificação da obra, tendo em vista que a frequência de aditivos de valor ficou próxima de 3 (Tabela 5) e o percentual de aumento oscilou ao longo dos anos (Figura 46). Seria necessária uma análise com mais dados e um período de tempo maior para avaliar esse quesito.

Em relação aos aditivos de prazo, observa-se uma diminuição notável tanto na quantidade quanto no valor dos dias adicionados, conforme ilustrado na Figura 47. Atribui-se essa redução à padronização dos projetos, à manutenção da equipe de gestão dos projetos e ao aprendizado obtido a partir de falhas anteriores.

Figura 47 – Gráfico do prazo planejado x realizado



Fonte: O autor.

Em 2015, data do lançamento do projeto-piloto, registrou-se o maior percentual de dilatação de prazo das amostras analisadas. Já os empreendimentos executados nos últimos anos apresentaram desempenho mais próximo à curva de planejamento, conforme demonstrado na Figura 47.

5.1.4 Indicadores de Desempenho

A análise dos indicadores de desempenho foi realizada conforme a metodologia descrita no item 4.4 deste trabalho. Os projetos foram dispostos em ordem cronológica de lançamento, partindo do primeiro, iniciado em 2015 (Careiro Castanho), até o último, lançado em 2020 (Manaus).

O indicador custo foi obtido através do cotejamento entre o orçamento planejado com o orçamento realizado, desconsiderando os valores de reajustamento. Conforme Tabela 11, o projeto que apresentou o pior resultado foi o de Tabatinga, com resultado de 0,68, enquanto a obra com melhor desempenho nesse quesito foi a de Urucará, com índice de 0,89. Não foi constatada uma tendência de melhoria desse indicador ao longo dos anos, visto que os valores oscilaram nesse período.

Tabela 11 – Indicador de Custo

Município	Custo			Indicador
	Planejado	Aditivos	Realizado	
Careiro Castanho	R\$ 13.989.533,67	R\$ 5.779.034,25	R\$ 19.768.567,92	0,71
Lábrea	R\$ 15.098.214,91	R\$ 2.621.144,87	R\$ 17.719.359,78	0,85
Nova Olinda do Norte	R\$ 15.006.170,77	R\$ 2.592.804,09	R\$ 17.598.974,86	0,85
Urucará	R\$ 15.668.262,25	R\$ 1.909.038,75	R\$ 17.577.301,00	0,89
Benjamin Constant	R\$ 16.337.175,18	R\$ 2.694.356,27	R\$ 19.031.531,45	0,86
Tefé	R\$ 14.138.539,79	R\$ 2.910.426,30	R\$ 17.048.966,09	0,83
Tabatinga	R\$ 20.500.000,00	R\$ 9.686.120,79	R\$ 30.186.120,79	0,68
Boca do Acre	R\$ 17.331.520,50	R\$ 7.268.240,91	R\$ 24.599.761,41	0,70
São Paulo de Olivença	R\$ 17.075.947,60	R\$ 3.193.831,09	R\$ 20.269.778,69	0,84
Codajás	R\$ 14.242.036,74	R\$ 5.098.606,41	R\$ 19.340.643,15	0,74
Eirunepé	R\$ 20.298.260,13	R\$ 8.143.066,99	R\$ 28.441.327,12	0,71
Fonte Boa	R\$ 15.779.056,81	R\$ 6.443.953,32	R\$ 22.223.010,13	0,71
Manaus	R\$ 17.927.734,58	R\$ 2.760.938,45	R\$ 20.688.673,03	0,87

Fonte: O autor.

Quanto aos indicadores de prazo, foram obtidos através do cotejamento entre o tempo planejado e o realizado, desconsiderando os acréscimos de tempo motivados pela pandemia da covid-19. Os dados presentes na Tabela 12 demonstram uma melhoria significativa no decorrer dos anos, permitindo inferir que as falhas iniciais foram corrigidas nos projetos seguintes, reforçando os conceitos de melhoria contínua e lições aprendidas. A obra com o pior desempenho foi a de Careiro Castanho (0,22), por outro lado, o projeto que obteve melhor desempenho foi o de Codajás (1,0), com o prazo de execução fiel ao planejado.

Tabela 12 – Indicador de Prazo

Município	Planejado	Aditivos	Realizado	Indicador
Careiro Castanho	365	1260	1625	0,22
Lábrea	365	960	1325	0,28
Nova Olinda do Norte	365	994	1359	0,27
Urucará	365	420	785	0,46
Benjamin Constant	365	909	1274	0,29
Tefé	365	650	1015	0,36
Tabatinga	365	334	699	0,52
Boca do Acre	365	270	635	0,57
São Paulo de Olivença	365	347	712	0,51
Codajás	365	0	365	1,00
Eirunepé	365	94	459	0,80
Fonte Boa	365	241	606	0,60
Manaus	365	120	485	0,75

Fonte: O autor.

Por fim, o indicador escopo foi obtido através da comparação entre as quantidades de serviços planejados e os alterados (Tabela 13). Rasmussen (2013) e Timóteo (2021) realizaram estudos semelhantes ao confrontar os aditivos de obras públicas com as quantidades de pranchas presentes no Projeto Básico da licitação.

Tabela 13 – Indicador de Escopo

Município	Quant. de serviços planejados	Quantidade de serviços alterados		Indicador
		Existentes	Novos	
Careiro Castanho	898	431	266	0,56
Lábrea	945	350	338	0,58
Nova Olinda do Norte	913	403	254	0,58
Urucará	1210	600	0	0,67
Benjamin Constant	908	360	263	0,59
Tefé	909	348	301	0,58
Tabatinga	1034	246	370	0,63
Boca do Acre	930	438	252	0,57
São Paulo de Olivença	970	260	112	0,72
Codajás	882	608	269	0,50
Eirunepé	1019	186	238	0,71
Fonte Boa	956	153	284	0,69
Manaus	970	125	196	0,75

Fonte: O autor.

A partir das informações presentes na Tabela 13, foi possível constatar uma melhoria discreta do indicador escopo nos projetos. Este resultado vai ao encontro das informações coletadas durante a análise dos processos de aditivos, visto que o mesmo acréscimo (estrutura do bloco pedagógico) se repetiu em todos os empreendimentos. A obra que apresentou o pior desempenho, nesse quesito, foi a de Codajás (0,50), enquanto Manaus apresentou o melhor resultado (0,75).

A partir dos resultados obtidos para os indicadores Custo, Prazo e Escopo, realizou-se a triangulação dessas informações (Tabela 14), como no triângulo de ferro de gestão, sem atribuição de peso diferenciado para os índices.

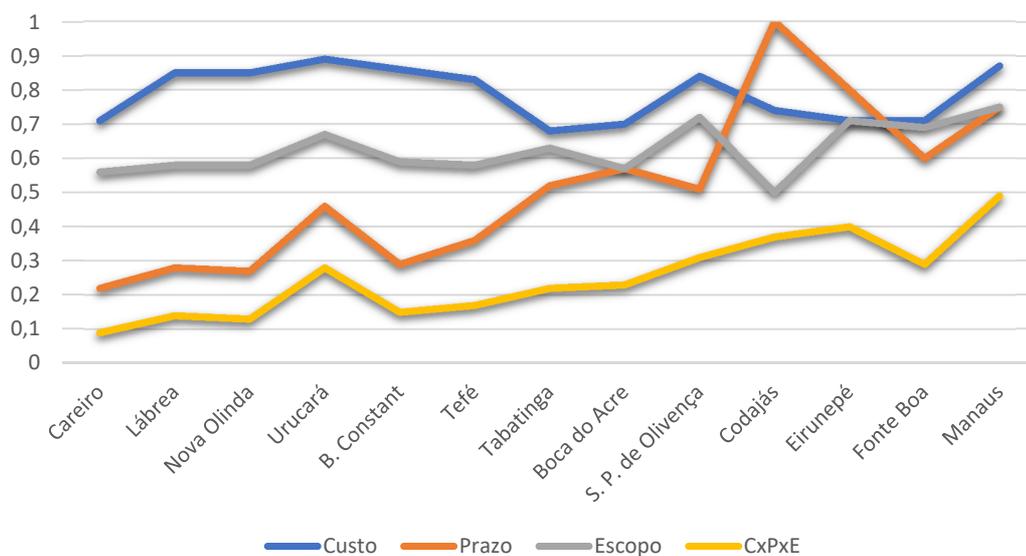
Tabela 14 – Triangulação dos Indicadores de desempenho

Município	Indicadores			CxPxE
	Custo	Prazo	Escopo	
Careiro Castanho	0,71	0,22	0,56	0,09
Lábrea	0,85	0,28	0,58	0,14
Nova Olinda do Norte	0,85	0,27	0,58	0,13
Urucará	0,89	0,46	0,67	0,28
Benjamin Constant	0,86	0,29	0,59	0,15
Tefé	0,83	0,36	0,58	0,17
Tabatinga	0,68	0,52	0,63	0,22
Boca do Acre	0,70	0,57	0,57	0,23
São Paulo de Olivença	0,84	0,51	0,72	0,31
Codajás	0,74	1,00	0,50	0,37
Eirunepé	0,71	0,80	0,71	0,40
Fonte Boa	0,71	0,60	0,69	0,29
Manaus	0,87	0,75	0,75	0,49

Fonte: O autor.

Os resultados obtidos possibilitaram a constatação da efetiva melhoria ao longo dos anos (Figura 48), dado que os projetos iniciais (Careiro Castanho, Lábrea e Nova Olinda do Norte) apresentaram os piores desempenhos (0,09; 0,14; 0,13, respectivamente), sendo o parâmetro desejável igual a 1,0.

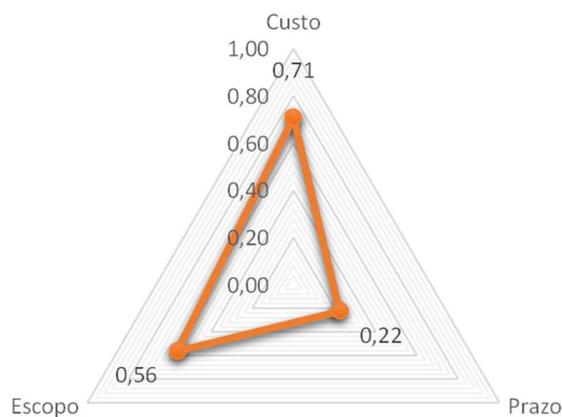
Figura 48 – Evolução dos indicadores.



Fonte: O autor.

A Figura 49 permite a visualização dos indicadores da obra de Careiro Castanho sob a perspectiva do triângulo de ferro.

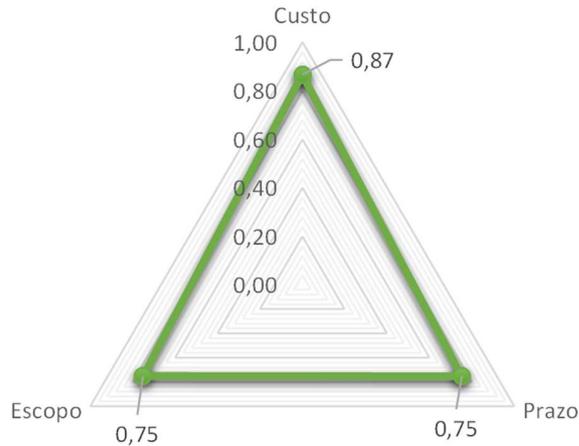
Figura 49 – Indicadores de desempenho do projeto CETI Careiro Castanho



Fonte: O autor.

Ademais, os projetos com os melhores índices (Eirunepé e Manaus) foram lançados nos últimos anos, alcançando resultados de 0,40 e 0,49, respectivamente, ainda distante do desejável (1,0), mas demonstrando a melhoria do processo quando comparado aos valores iniciais. A Figura 49 permite visualizar graficamente os avanços dos indicadores de desempenho do triângulo de ferro, sobretudo, quanto ao prazo, onde os avanços foram mais expressivos.

Figura 50 – Indicadores de desempenho do projeto CETI Manaus



Fonte: O autor.

5.1.5 Causas dos aditivos

Nesta etapa, buscou-se identificar os principais motivos que justificaram os aditivos de prazo e valor dos contratos dos CETIs. As informações extraídas nesta análise são públicas e foram obtidas através dos projetos básicos, planilhas de preços, pareceres jurídicos e termos aditivos constantes na seção Contratos do Portal da Transparência do Governo do Estado do Amazonas.

Considerando que as justificativas são realizadas por diversos técnicos e que não há padronização da escrita, realizou-se a sistematização das palavras-chave, enquadrando-se todas as informações coletadas em alguma das justificativas predeterminadas. A partir do estudo realizado por Timóteo (2021), que indicou as principais causas de aditivos em obras da Fundação Oswaldo Cruz (FioCruz), realizou-se a adaptação para a realidade da PADEAM, obtendo-se os itens do Quadro 16.

Quadro 16 – Justificativas de aditivos contratuais de obras públicas (continua)

CAUSAS DE ADITIVOS DE PRAZO E VALOR		
Item	Justificativa	Descrição
1	Falha de projeto	Quando a licitação está baseada em projetos inconsistentes e imprecisos, seja pela ausência de informações relevantes, como relatório de sondagem do terreno ou levantamento planialtimétrico, seja pela ausência de detalhamento dos projetos.
2	Falha de orçamento	Quando há inconsistências na planilha orçamentária, seja pela ausência de serviços descritos nos projetos ou pela quantificação incorreta.

Quadro 16 – Justificativas de aditivos contratuais de obras públicas (conclusão)

3	Acréscimo de escopo pela fiscalização	Acréscimo de serviços não contratados, por sugestão da fiscalização, durante a execução do contrato, seja pelo incremento de melhorias estéticas ou por facilidade de manutenção.
4	Suspensão contratual	Quando a Administração interrompe a execução dos serviços para resolução de questões que impedem o prosseguimento da Obra. Dependendo do prazo de interrupção, o reinício dos serviços pode ser seguido de um aditivo de prazo e valor, em virtude da necessidade de desmobilização e nova mobilização.
5	Redução do ritmo de trabalho – covid 19	Quando os trabalhos sofrem alteração no seu ritmo em virtude das restrições de circulação impostas pelas autoridades sanitárias. As paralisações também foram consideradas neste item.
6	Indisponibilidade de insumos – covid 19	Quando o desempenho das atividades é prejudicado pela ausência de materiais, ocasionada pela redução do ritmo das fábricas no período da pandemia da covid 19.
7	Condições meteorológicas extremas	Quando as condições climáticas impendem o bom desenvolvimento dos trabalhos. Obras com prazo superior a 12 meses necessitam de planejamento adequado para enfrentar o período chuvoso sem comprometimento do cronograma.
8	Dificuldade de acesso ao local	O trânsito de materiais e equipamentos para a obra está sujeito à disponibilidade dos modais da região.
9	Decisões lentas do proprietário	Quando questões burocráticas afetam o transcorrer da obra. Um aditivo de valor pode motivar um aditivo de prazo em virtude da morosidade do processo administrativo.
10	Condições políticas adversas	Quando acordos firmados entre as partes para realização da obra não se cumprem. Seja pelo não cumprimento das parcelas financeiras de um convênio ou pela não realização de serviços pré-acordados.
11	Atraso na aprovação do trabalho realizado pelo cliente	Quando a equipe de fiscalização posterga o recebimento dos serviços.
12	Atraso na aprovação dos projetos	Quando o recebimento está condicionado à aprovação dos projetos e licenças pelos órgãos competentes.
13	Ineficiência do construtor	Quando a empresa apresenta deficiência de recursos materiais, baixa produtividade e falhas na gestão.

Fonte: Adaptado de Timóteo (2021).

Durante a análise das justificativas, notou-se que as empresas apresentavam mais de um motivo para pleitear o aditamento (Tabela 15). A Unidade Gestora da PADEAM não tratou individualmente cada item das justificativas de prazo, portanto, não é possível definir com precisão a quantidade de dias atribuídos a cada quesito.

Entre 2015 e 2022, período de lançamento do primeiro projeto e conclusão do último em análise, observou-se que 26,1% das justificativas de alteração de cronograma estão relacionadas às consequências da pandemia da covid-19: redução do ritmo de trabalho (17,80%) e

indisponibilidade de insumos (8,30%), conforme Tabela 15.

Na sequência, surgem as condições meteorológicas extremas, as quais representaram 14,30% das justificativas e se aplicam às situações particulares dos municípios situados na região amazônica, que enfrentam longos períodos de cheias e com partes da cidade submersa, como é o caso de Boca do Acre, onde mais da metade do município permanece embaixo d'água durante o inverno.

As falhas de projeto, como a deficiência de sondagem do terreno, que resultou na alteração do tipo de fundação (sapata para estaca) na unidade de Manaus, e a ausência de compatibilidade entre o projeto arquitetônico e o plano diretor do Município, impondo alterações nas dimensões da quadra poliesportiva de todas as unidades escolares, representaram 13,5% das justificativas no cronograma.

Outro ponto que merece destaque é o item “condições políticas adversas” (8,3%), que se aplica ao acordo firmado com as Prefeituras locais e a Secretaria de Educação, onde o Município daria como contrapartida o terreno para implantação da unidade escolar e a infraestrutura básica (abertura de ruas, terraplanagem, drenagem, fornecimento de energia elétrica e abastecimento de água e esgoto). Ocorre que todos os gestores municipais alegaram insuficiência de recursos para realização das obras de infraestrutura, ensejando em aditivos de valor e prazo aos contratos do Governo do Estado do Amazonas.

Tabela 15 – Justificativa dos aditivos de prazo contratuais

Item	Justificativa	Careiro Castanho	Lábrea	N.O. Norte	Urucará	B. Constant	Tefé	Tabatinga	Boca Acre	S. P. Oliveira	Codajás	Eirunepé	Fonte Boa	Manaus	%
1	Falha de projeto	4	3	4	3	3	1	2	4	1	1	3		2	13,5%
2	Falha de orçamento	6	4	3	3		2				1				8,3%
3	Acréscimo de escopo pela fiscalização	1						1		2				1	2,2%
4	Suspensão contratual							1							0,4%
5	Redução do ritmo de trabalho – covid-19	6					7	4	4	4	6	2	5	3	17,8%
6	Indisponibilidade de insumos – covid-19	1					6		4	1		3	4		8,3%
7	Condições meteorológicas extremas	2	2	3		1	5	4	5	2	3	1	5		14,3%
8	Dificuldade de acesso ao local		1			1							4		2,6%
9	Decisões lentas do proprietário	5	5	3		5	2		1	2	1	2	1		11,7%
10	Condições políticas adversas	1	4	3	3	2	1		2	1	1	1			8,3%
11	Atraso na aprovação do trabalho realizado pelo cliente		2	3	4	1	2		1	2					6,5%
12	Atraso na aprovação dos projetos	2	4	3			1			3					5,7%
13	Ineficiência do construtor	1													0,4%
Total		29	25	22	13	13	27	12	21	18	13	12	19	6	230

Fonte: O autor.

Quanto às motivações que deram origem aos aditivos de valor (Tabela 16), o item “falha de projeto” representou 50,9% dos litígios. Um dos principais motivos para a forte recorrência deste item está na Lei de Licitações e Contratos, que permite a contratação de obra pública apenas com o Projeto Básico. Adicionalmente, é importante destacar a falha no planejamento por parte do órgão responsável pelo programa, pois as inconsistências identificadas nos primeiros projetos deveriam ter sido corrigidas nos empreendimentos subsequentes.

A segunda justificativa mais utilizada nos acréscimos de serviços foi “condições políticas adversas” com 20,8% das indicações. Essas situações estiveram presentes em dez dos treze contratos, demonstrando a necessidade de atenção aos acordos firmados com outros entes governamentais. A formalização adequada de termos de parceria, acordos e convênios antes do início das atividades é essencial para assegurar segurança jurídica às partes envolvidas e prevenir potenciais contratempos ao longo do processo.

O item “falha de orçamento” figurou na lista com 15,1% das justificativas, denunciando a desídia do orçamentista na fase de levantamento dos quantitativos que compõem a planilha de serviços da obra. A adoção de sistemas em BIM permite a obtenção de quantidades reais do projeto, diminuindo as falhas durante o processo de levantamento dos serviços e elaboração da memória de cálculo.

Tabela 16 – Justificativa dos aditivos de valor

	Falha de projeto	Falha de orçamento	Acréscimo de escopo pela fiscalização	Condições políticas adversas
C. Castanho	3	1	2	2
Lábrea	2	2		2
N.O. Norte	1	2		1
Urucará	1			1
B. Constant	2			1
Tefé	1	2	1	1
Tabatinga	3		1	
Boca do Acre	3			1
S. P. Olivença	2			1
Codajás	2	1	1	1
Eirunepé	2		1	
Fonte Boa	2		1	
Manaus	3			
	27	8	7	11
	50,9%	15,1%	13,2%	20,8%

Fonte: O autor.

De modo geral, pode-se afirmar que a situação observada nesta pesquisa quanto às causas de aditivos contratuais é semelhante a outros estudos realizados com obras públicas. Desconsiderando as justificativas que tratam da pandemia da covid-19, que são objetos de estudos recentes e temporários, as causas mais recorrentes para os aditivos de prazo são as alterações de projetos, duração de contratos irrealistas, erros nas planilhas orçamentárias e alteração de escopo do projeto (Quadro 17). Quanto aos acréscimos de valor, as falhas na elaboração dos projetos, no levantamento dos quantitativos e alterações no escopo foram predominantes na literatura, em consonância com os resultados alcançados.

Quadro 17 – Principais causas de aditivos de obras

Autores	Prazo	Valor
Santos (2015)	Duração dos contratos irrealista; falta de compatibilização dos projetos; atraso em revisões e aprovações pelo contratante; erros nos levantamentos de quantitativos/planilhas; e erros nas investigações do solo.	Levantamentos de quantitativos subestimados na planilha; serviços não previstos no orçamento ou ausência de itens na planilha; falhas em projetos ou projetistas inexperientes; falha na gestão do tempo; e condições de subsolo inesperadas.
Brandstetter e Ribeiro (2020)	-	Alterações dos projetos pela fiscalização e projetistas; alteração do escopo pelo usuário; falhas de orçamento e especificação; alterações visando a manutenção; inconsistências de projeto; e acréscimos nos projetos.
D'Ângelo (2022)	Erros na planilha orçamentária; erros de projeto; alterações de projetos; atraso na execução dos serviços por parte da contratada; atraso na execução dos serviços por parte da contratante; e chuvas intensas.	-
Timóteo (2021)	Alteração de escopo pelo projetista; imprevisibilidade de escopo; acréscimo de escopo pela fiscalização; falhas de projeto; e atraso na entrega de equipamentos e serviços.	Alteração de escopo pelo projetista; imprevisibilidade de escopo; acréscimo de escopo pela fiscalização; falhas de projeto; e falha no orçamento.
Alvarenga <i>et al</i> (2021)	Inclusões e/ou modificações de projetos; acréscimos de serviços; condições climáticas; logística de materiais e equipamentos; e condições do terreno.	Acréscimos de serviços; inclusões e/ou modificações de projetos; serviços não previstos em planilha orçamentária; condições do terreno; e erros de quantitativos em planilhas.

Fonte: O autor.

Por fim, é abordada a relação entre a motivação para os aditivos contratuais e as etapas que compõem um projeto.

Quadro 18 – Motivação dos aditivos.

Motivo dos aditivos	Etapa
Falha de Projeto	Planejamento
Falha de orçamento	Planejamento
Acréscimo de escopo	Planejamento
Suspensão contratual	Execução
Redução do ritmo de trabalho – covid-19	Execução
Indisponibilidade de insumos – covid-19	Execução
Condições meteorológicas extremas	Execução
Dificuldade de acesso ao local	Planejamento
Decisões lentas do proprietário	Execução
Condições políticas adversas	Planejamento
Atraso na aprovação dos projetos	Planejamento
Ineficiência do construtor	Execução

Fonte: O autor.

De maneira geral, a análise realizada nesta pesquisa revela que os motivos por trás das alterações contratuais estão ligados a eventos que podem ser controlados, tanto na etapa de planejamento quanto na de execução (conforme detalhado no Quadro 18). Nesse contexto, é responsabilidade do administrador público identificar os riscos e corrigir as situações que possam afetar a produtividade do processo.

5.2 Checklist de Sistema de Gestão de Obras

Esta etapa tem o objetivo de coletar informações adicionais sobre o sistema de gestão e-Obras quanto à sua colaboração na melhoria dos indicadores de desempenho dos projetos. As informações foram obtidas a partir dos instrumentos de pesquisa apresentados no Capítulo de Metodologia: *Checklist* de Sistema de Gestão de Obras (Apêndice A). Na sequência, realizou-se o comparativo entre os quesitos do *checklist* e as funcionalidades presentes no sistema.

5.2.1 Construção do Checklist de indicadores de desempenho

Após a realização da consulta com os especialistas, organizou-se os dados obtidos através do método Delphi na Tabela 17, de forma a facilitar a compreensão do processo de seleção dos indicadores.

Tabela 17 – Resultado da aplicação da metodologia Delphi (continua)

Item	Quesito	Nível de importância atribuído (%)					Critérios		
		1	2	3	4	5	NC	IVC	Seleção
1	Custo								
1.1	O sistema apresenta o orçamento original para consulta	-	-	-	12,5	87,5	Alto	100,0	Sim
1.2	O sistema apresenta a quantidade de aditivos de valor	-	-	-	37,5	62,5	Alto	100,0	Sim
1.3	O sistema apresenta o montante dos aditivos de valor	-	-	6,3	37,5	56,2	Alto	93,7	Sim
1.4	O sistema apresenta a quantidade de alterações contratuais relacionadas ao reequilíbrio econômico-financeiro	-	6,7	13,3	20,0	60,0	Alto	80,0	Sim
1.5	O sistema apresenta o montante das alterações contratuais relacionadas ao reequilíbrio econômico-financeiro	-	6,7	6,7	20,0	66,6	Alto	86,6	Sim
1.6	O sistema permite o monitoramento do gasto planejado x executado	-	6,3	6,3	-	87,5	Alto	87,4	Sim
1.7	O sistema possui monitoramento do Indicador de Desempenho de Custo (IDC) baseado na metodologia do Valor Agregado (VA)	-	12,5	25,0	50,0	12,5	Médio	62,5	Não
1.8	O sistema possui campo para identificação das alterações contratuais relacionadas ao custo	-	6,7	6,7	46,6	40,0	Alto	86,6	Sim
2	Prazo								
2.1	O sistema apresenta o cronograma inicial para consulta	-	6,3	-	25,0	68,7	Alto	93,7	Sim
2.2	O sistema apresenta cronograma de atividades detalhado, sendo possível identificar predecessoras e sucessoras	-	6,3	12,5	25,0	56,2	Alto	81,2	Sim
2.3	O sistema apresenta a quantidade de alterações contratuais (aditivos) relacionadas ao prazo de execução	-	6,3	6,3	31,2	56,2	Alto	87,4	Sim
2.4	O sistema apresenta o montante das alterações contratuais (aditivos) relacionadas ao prazo de execução	-	6,7	13,3	33,3	46,7	Alto	80,0	Sim
2.5	O sistema apresenta a quantidade de paralisações realizadas no decorrer do projeto	-	6,3	12,5	18,7	62,5	Alto	81,2	Sim
2.6	O sistema apresenta o montante de paralisações realizadas no decorrer do projeto	-	-	20,0	26,7	53,3	Alto	80,0	Sim
2.7	O sistema possui monitoramento do Indicador de Desempenho de Prazo (IDP) baseado na metodologia do Valor Agregado (VA)	-	12,5	31,2	25,0	31,3	Nenhum	56,3	Não
2.8	O sistema possui campo para identificação das alterações contratuais relacionadas ao prazo	-	-	20,0	40,0	40,0	Alto	80,0	Sim
3	Escopo								

Tabela 17 – Resultado da aplicação da metodologia Delphi (continua)

3.1	O sistema disponibiliza o escopo original dos serviços para consulta	-	-	6,3	12,5	81,2	Alto	93,7	Sim
3.2	O sistema disponibiliza a relação dos serviços acrescidos e suprimidos, sem realizar compensação	-	-	12,5	12,5	75,0	Alto	87,5	Sim
3.3	O sistema possui campo para identificação da origem da alteração do escopo	-	6,3	-	31,2	62,5	Alto	93,7	Sim
4	Qualidade								
4.1	O sistema possibilita o monitoramento de diretrizes estabelecidas a partir da NBR 15.575 (Norma de Desempenho)	-	-	25,0	37,5	37,5	Médio	75,0	Não
4.2	O sistema possibilita o monitoramento de diretrizes estabelecidas a partir do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat - (PBQP-H)	-	13,3	13,3	46,7	26,7	Médio	73,4	Não
4.3	O sistema permite o monitoramento da qualidade a partir da inclusão das informações provenientes da Ficha de Verificação dos Serviços (FVS)	-	6,7	13,3	46,7	33,3	Alto	80,0	Sim
4.4	O sistema contabiliza os serviços concluídos que necessitaram de retrabalho	-	6,3	12,5	25,0	56,2	Alto	81,2	Sim
4.5	O sistema quantifica os chamados de assistência técnica pós-obra	-	6,7	6,7	40,0	46,6	Alto	86,6	Sim
4.6	O sistema registra o nível de satisfação do cliente ao final do projeto	-	6,3	18,8	43,7	31,2	Médio	74,9	Não
5	Meio Ambiente								
5.1	O sistema monitora o cumprimento das etapas de licenciamento ambiental (Renovação de Licenças)	-	6,3	-	37,5	56,2	Alto	93,7	Sim
5.2	O sistema auxilia no cumprimento das etapas de licenciamento ambiental ao final do projeto (Licença de Operação)	-	6,7	6,7	46,6	40,0	Alto	86,6	Sim
5.3	O sistema monitora a taxa de geração de Resíduos da Construção Civil (RCC)	-	12,5	18,8	37,5	31,2	Baixo	68,7	Não
5.4	O sistema quantifica as intercorrências da obra (notificações, advertências e multas)	-	12,5	6,3	25,0	56,2	Alto	81,2	Sim
6	Segurança e Saúde Ocupacional								
6.1	O sistema possibilita o monitoramento das diretrizes estabelecidas no Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)	-	13,3	-	40,0	46,7	Alto	86,7	Sim
6.2	O sistema registra a quantidade de não-conformidades relacionadas ao uso de EPI e EPC	6,3	-	18,7	37,5	37,5	Médio	75,0	Não
6.3	O sistema apresenta o número de acidentes de trabalho e óbitos	-	6,3	18,7	25,0	50,0	Médio	75,0	Não

6.4	O sistema contabiliza os dias de afastamento do trabalho oriundos dos acidentes	-	6,3	31,2	25,0	37,5	Baixo	62,5	Não
6.5	O sistema quantifica as intercorrências legais da obra (notificações, advertências e multas)	-	6,3	31,2	12,5	50,0	Baixo	62,5	Não
6.6	O sistema registra o montante despendido a título de indenização em contencioso trabalhista	-	18,8	31,2	25,0	25,0	Nenhum	50,0	Não

Fonte: O autor.

A Tabela 17 apresenta o resultado dos níveis de importância definidos pelos especialistas para os indicadores pré-estabelecidos. A partir da análise do nível de consenso e índice de validade de conteúdo, conforme critérios de seleção definidos na metodologia, os seguintes quesitos foram excluídos: 1.7, 2.7, 4.2, 4.6, 5.3, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 e 6.6. Os quesitos que compõem o indicador Segurança e Saúde Ocupacional apresentaram mais divergência entre os especialistas.

Com base na contribuição dos profissionais e na ausência de comentários sobre os parâmetros avaliados, optou-se por não realizar outra rodada do questionário. A partir da primeira rodada, foi possível identificar uma convergência de respostas que expressaram valores satisfatórios para NC e IVC. Critério similar foi adotado por Machado (2018), ao identificar que mudanças significativas não seriam percebidas através da aplicação de uma segunda rodada de questionamentos. Sendo assim, os quesitos de avaliação foram definidos e passaram a compor o *checklist* de avaliação do sistema e-Obras.

5.2.2 Avaliação do Sistema e-Obras

Nesta etapa, buscou-se identificar as contribuições que o sistema de gestão e-Obras oferece no gerenciamento dos projetos, sob a perspectiva dos indicadores de desempenho validados pelos especialistas.

5.2.2.1 Custo

O primeiro indicador analisado remete a um dos pilares do triângulo de ferro de gestão: custo. A análise dos quesitos junto ao sistema resultou nos dados presentes na Tabela 18.

Tabela 18 – Avaliação do indicador custo

3.1 Custo		Sim	Não
3.1.1	O sistema apresenta o orçamento original para consulta?	X	
3.1.2	O sistema apresenta a quantidade de aditivos de valor?	X	
3.1.3	O sistema apresenta o montante dos aditivos de valor?	X	
3.1.4	O sistema apresenta a quantidade de alterações contratuais relacionadas ao reequilíbrio econômico-financeiro?	X	
3.1.5	O sistema apresenta o montante das alterações contratuais relacionadas ao reequilíbrio econômico-financeiro?	X	
3.1.6	O sistema permite o monitoramento do gasto planejado x executado?	P	
3.1.7	O sistema possui campo para identificação das alterações contratuais relacionadas ao custo?	X	

Fonte: O autor.

Conforme o *checklist* de avaliação, o sistema cumpre satisfatoriamente os itens 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5 e 3.1.7. O item 3.1.1 (consulta ao orçamento original) é atendido tanto pelo módulo SCO de elaboração de orçamentos, como pelo módulo Contratos, visto que é necessária a inclusão da proposta da empresa vencedora da licitação na etapa inicial de cadastramento das informações.

Os quesitos 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5 e 3.1.7 remetem às alterações contratuais realizadas ao longo da obra. Há diversos relatórios que suprem as informações desses quesitos, sendo o Relatório Ficha do Contrato (Figura 51 e Figura 52) o mais completo. Neste relatório, estão consolidadas as informações sobre as quantidades de alterações contratuais relacionadas ao custo, bem como a respectiva data, justificativa, montante e percentual de cada acréscimo de valor.

Além disso, o Relatório Ficha do Contrato disponibiliza as informações sobre o reequilíbrio econômico-financeiro, quantidade e montante dos apostilamentos, conforme Figura 52.

Figura 51 – Exemplo de Relatório Ficha do Contrato (conteúdo)

Relatório da Ficha do Contrato

ADITIVOS DO CONTRATO

Data	Termo	Justificativa	Dias Aditados	Valor Aditado	%
13/10/2016	1	O presente aditivo, refere-se a movimentação de terras para uma adequada distribuição dos volumes dos materiais destinados à conformação do terreno do empreendimento, de acordo com os projetos arquitetônico e de paisagismo, tendo como referência as informações dos levantamentos topográficos. No entanto os serviços que estão em aditivo estão de acordo com a lei 8666/93 Art. 65, 1.	0	678.987,77	4,85
23/12/2016	2	Em análise ao Processo Nº 011.0029355.2016 ? SEDUC, que se refere ao pedido de aditamento de prazo do CT Nº00223/2015?SEDUC, cujo objeto é CONSTRUÇÃO DO CENTRO EDUCACIONAL DE TEMPO INTEGRAL - CETI - CAREIRO CASTANHO, localizado no Município de CAREIRO CASTANHO/AM. O presente pleito de Aditivo de Prazo faz-se necessário devido à inclusão de serviços de Terraplenagem no terreno doado ao Estado do Amazonas para Construção do CETI. A empresa contratada para elaborar os projetos executivos para construção do CETI, não previu os serviços de terraplenagem considerando o comprometimento por parte da Prefeitura com essa ação. A Prefeitura comunicou através de ofício que devido às dificuldades financeiras não teria mais condições de executar os serviços que havia se comprometido. Essa situação prejudicou o andamento das obras dentro do tempo hábil previsto, requerendo a necessidade de aditivo de serviço e de prorrogação de prazo ao contrato para execução dos serviços de terraplenagem pela empresa vencedora, visando à execução completa do objeto contratado para atender com plena eficiência às reais necessidades do Governo do Estado por intermédio da Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino no desenvolvimento das atividades educacionais no Município. Sugiro que seja dilatado o prazo por mais 300 dias para não prejudicar o andamento e conclusão da obra, de acordo com o Art. 57 § 1º, VI da Lei de Licitações - Lei 8666/93.	300	0,00	4,85
13/10/2017	3	Ao longo do curso da execução contratual, foram identificadas falhas no Projeto Executivo, sendo necessário realizar ajustes nos projetos, especificações, memória de cálculo e planilha orçamentaria, gerando acréscimos e decréscimos das quantidades inicialmente previstas no contrato, demandando um prazo de 180 dias, além dos já concedidos, para a execução dos serviços. Face ao exposto, a solicitação de aditivo de prazo em 180 (cento e oitenta) dias, está amparada pelo Art. 57 da Lei 8666/93. § 1º Os prazos de início de etapas de execução, de conclusão e de entrega admitem prorrogação, mantidas as demais cláusulas do contrato e assegurada à manutenção de seu equilíbrio econômico-financeiro, desde que ocorra algum dos seguintes motivos, devidamente autuados em processo: I - alteração do projeto ou especificações, pela Administração; IV - aumento das quantidades inicialmente previstas no contrato, nos limites permitidos por esta Lei. Nesse caso, havendo a necessidade de prorrogação do prazo de execução, este deve ser levado em consideração para fins de tempestiva formalização do aditivo. Na hipótese, o prazo de vigência também deverá ser ajustado, com redefinição do cronograma físico-financeiro. Faz-se necessário ainda, que haja dilatação nos prazos de vigência em 90 (noventa dias) dias, amparados pelo art. 73 da Lei 8666/93, para possibilitar o intervalo de 15 (quinze) dias entre a conclusão da obra e o Recebimento Provisório, de mais 30 (trinta) dias para o Recebimento Definitivo, e mais 45 (quarenta e cinco) dias para possíveis medidas administrativas e encerramento contratual. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL: Lei nº 8666 de 21 de junho de 1993. (art 57 da Lei 8666/93)	270	0,00	4,85
13/06/2018	4	A não finalização do objeto contratado no prazo previsto encontrar-se causa no próprio construtor. São várias as razões que levaram a esses atrasos, desde a deficiência de recursos materiais à falta de capacidade técnica e de gestão da empresa. Enfim, estes são os fatos principais que deram causa à extensão do prazo inicialmente previsto para a execução de contratos de obras públicas. (...) Em uma visão geral, em fiscalização realizada in loco, em 29 de abril de 2018, foi constatada a impossibilidade de término da obra no tempo avençado, e que os atrasos ocorridos são unicamente da incapacidade da contratada em cumprir o prazo ajustado, até porque o contrato já foi aditivado prazo, em duas oportunidades. Oriundas de justificativas da avaliação do projeto, ou seja, é recorrente, e não existir modificação do cenário inicialmente pactuado. O aditivo de prazo, não encontra enquadramento nos ditames do art. 65 da Lei nº 8.666/93. Não houve situação imprevista ou agressão às das condições primeiramente avençadas, assim sendo com a extensão do prazo a contratada, não fara jus a recomposição do equilíbrio econômico-financeiro do contrato. Ademais, aquele prazo inicialmente previsto era exigência uniforme a todas as licitantes, que estimaram equipamentos e mão de obra para formarem seus preços. O relaxamento desta obrigação, portanto, é altamente anti-isonômica. Nessas situações, portanto, a Administração poderá, sim, recompor o prazo, mas não ser penalizada por falha decorrente da contratada.	180	0,00	4,85

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

Figura 52 – Exemplo do Relatório Ficha do Contrato (capa)

Relatório da Ficha do Contrato							
Bem Público	: CENTRO EDUCACIONAL DE TEMPO INTEGRAL - CETI - CAREIRO CASTANHO	Contrato	: CT-00223/2015-SEDUC				
Objeto	: Execução das obras de Construção do Centro de Educação de Tempo Integral - CETI, no Município Careiro Castanho/AM.	Contratante	: SEDUC - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E DESPORTO- SEDUC				
Valor Original (R\$)	: 13.989.533,67	Contratado	: M C A CONSTRUTORA EIRELI				
Valor Aditado (R\$)	: 5.779.034,25	Órgão Fiscalizador	: SEDUC - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E DESPORTO- SEDUC				
Valor Atual (R\$)	: 19.768.567,92	Ordem de Serviço	: 15/2015				
Vigência do Contrato		Vigência Inicial do Contrato	: 29/10/2015 a 27/12/2016				
Dias Originais	: 425	Dias Originais	: 365	Vigência Atual do Contrato	: 29/10/2015 a 13/10/2021		
Dias Aditados	: 1751	Dias Aditados	: 1710	Vigência Inicial de Execução	: 09/12/2015 a 08/12/2016		
Dias Paralisados	: 0	Dias Paralisados	: 0	Vigência Atual de Execução	: 09/12/2015 a 14/08/2021		
Prazo total	: 2176	Prazo total	: 2075	Data da Proposta	: 31/08/2015		
OBRAS							
Código	Descrição	Dimensão	Unid.	Preço Inicial	Reajuste	Valor Aditado	Valor Atual
001	CONSTRUÇÃO DO CENTRO EDUCACIONAL DE TEMPO INTEGRAL - CETI - CAREIRO CASTANHO	777.137,00	M2	13.989.453,23	3.113.808,93	5.779.034,25	22.882.296,41
Totais				13.989.453,23	3.113.808,93	5.779.034,25	22.882.296,41
HISTÓRICO DE SITUAÇÕES							
Data	Situação	Observação					
29/10/2015	A Iniciar	Registro incluído automaticamente pelo sistema ao cadastrar um novo contrato.					
09/12/2015	Andamento	CONSTRUÇÃO DO CENTRO EDUCACIONAL DE TEMPO INTEGRAL - CETI - CAREIRO CASTANHO					
25/01/2016	Paralisado	Terreno não liberado, devido a falta de terraplanagem por parte da Prefeitura Municipal de Careiro Castanho.					
27/04/2016	Andamento	Registro incluído automaticamente pelo sistema devido ao reinício de uma paralisação.					
28/12/2016	Em Trâmite	Registro incluído automaticamente pelo sistema devido ao contrato estar com seu período de vigência vencido					
13/01/2017	Andamento	Registro incluído automaticamente pelo sistema devido ao contrato ter seu período de vigência atualizado pelo aditivo.					
24/10/2017	Em Trâmite	Registro incluído automaticamente pelo sistema devido ao contrato estar com seu período de vigência vencido					
04/12/2017	Andamento	Registro incluído automaticamente pelo sistema devido ao contrato ter seu período de vigência atualizado pelo aditivo.					
13/08/2021	Em recebimento	Registro incluído automaticamente pelo sistema devido ao recebimento provisório.					
13/08/2021	Concluído	Registro incluído automaticamente pelo sistema devido ao cálculo definitivo da medição final.					

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

Outro documento que permite a identificação das informações dos aditivos de custo é o Relatório de Pré-aditivo (Figura 53). Através deste relatório, é possível comparar o orçamento planejado com o realizado após a efetivação de todos os acréscimos e supressões de serviços. Ele também permite o monitoramento dos percentuais máximos de acréscimos de valor, evitando-se a compensação de serviços.

Durante a análise das medições e aditamentos, identificou-se uma inconsistência na plataforma, especialmente relacionada ao registro de medições após o término do prazo de execução. O sistema apresenta uma restrição que impede o processamento de pagamentos após o encerramento do prazo de execução, exigindo do gestor a inclusão de um prazo adicional para ações, inclusive de recebimento provisório. Essa medida não possui amparo legal, uma vez que os Tribunais Superiores já decidiram que o contrato por escopo só se encerra após a conclusão do objeto contratado, independente da vigência contratual (ALBUQUERQUE, 2022).

Essa situação coincide com as observações feitas nas justificativas contratuais, onde todos os adiamentos de prazo foram atribuídos exclusivamente à Contratante, em contraste com análises de outros autores que apontavam a ineficiência do construtor como uma das razões para o atraso na conclusão da obra.

Figura 53 – Exemplo de relatório de Pré-Aditivo (capa)

Relatório dos Serviços do Pré-Aditivo

Bem Público	: CENTRO DE EDUCAÇÃO DE TEMPO INTEGRAL - CETI MANAUS/AM	Contrato	: CT-00026/2020-SEDUC		
Objeto	: EXECUÇÃO DAS OBRAS DE CONSTRUÇÃO DO CENTRO DE EDUCAÇÃO DE TEMPO INTEGRAL - CETI, NO MUNICÍPIO DE MANAUS/AM.	Contratante	: 28101 - SEDUC - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E DESPORTO -SEDUC		
Valor do Contrato (R\$)	: 20.688.673,03	Contratado	: MARIUA CONSTRUÇÕES LTDA		
Ordem de Serviço	: 008/2020	Órgão Fiscalizador	: 28101 - SEDUC - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E DESPORTO -SEDUC		
Prazo Total Contrato	: 755	Vigência do Contrato	: 08/05/2020 a 02/06/2022		
Prazo Total Execução	: 695	Vigência de Execução	: 08/05/2020 a 03/04/2022		
Pré-Aditivo	: 07	Variação	: 07	Situação	: Aprovada
Data do Pré-Aditivo	: 26/01/2022	Dias de Vigência Prorrogados	: 60	Dias de Execução Prorrogados	: 60
Valor do Pré-Aditivo (R\$)	: 581.763,92				
Obra	: 02 - CENTRO DE EDUCAÇÃO DE TEMPO INTEGRAL - CETI, MANAUS/AM - Dimensão MATERIAIS E EQUIPAMENTOS				: 7.774,260 M2
Bem Público:	: CENTRO DE EDUCAÇÃO DE TEMPO INTEGRAL - CETI MANAUS/AM	Município	: Manaus - 100,00%		

Grupo de Serviço : 9010 - INSTALAÇÕES

Código	Serviço	Unid.	Valor Unitário	Originais		Aditados		Desta Revisão		Novos Valores do Contrato		% Adit.
				Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	
SemCodigo	DISTRIBUIÇÃO DE ESGOTO (INTERNA)											
TC-90583	Estação de tratamento compacta de esgoto para 1000 contribuintes - Fornecimento e Instalação	UN	228.519,46	1,000	228.519,46	0,000	0,00	0,000	0,00	1,000	228.519,46	0,00
SemCodigo	INSTALAÇÕES DE AR CONDICIONADO											
TC-90584	Ar Condicionado split de 7.000 BTU's - fornecimento e instalação	UN	2.384,52	2,000	4.769,04	0,000	0,00	0,000	0,00	2,000	4.769,04	0,00
TC-90585	Ar Condicionado split de 12.000 BTU's - Fornecimento e Instalação	UN	2.389,64	13,000	31.065,32	0,000	0,00	1,000	2.389,64	14,000	33.454,96	7,69
TC-90586	Ar Condicionado split de 18.000 BTU's - Fornecimento e Instalação	UN	3.076,31	2,000	6.152,62	1,000	3.076,31	0,000	0,00	3,000	9.228,93	50,00

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

O monitoramento dos gastos (item 3.1.6) pode ser realizado através do Relatório Comparativo do Contrato x Executado, que permite a visualização das quantidades contratadas, das quantidades executadas, do saldo de cada subitem e do percentual executado (Figura 54).

Figura 54 – Exemplo de relatório de serviços Contratado x Executado

Relatório Comparativo do Contratado x Executado

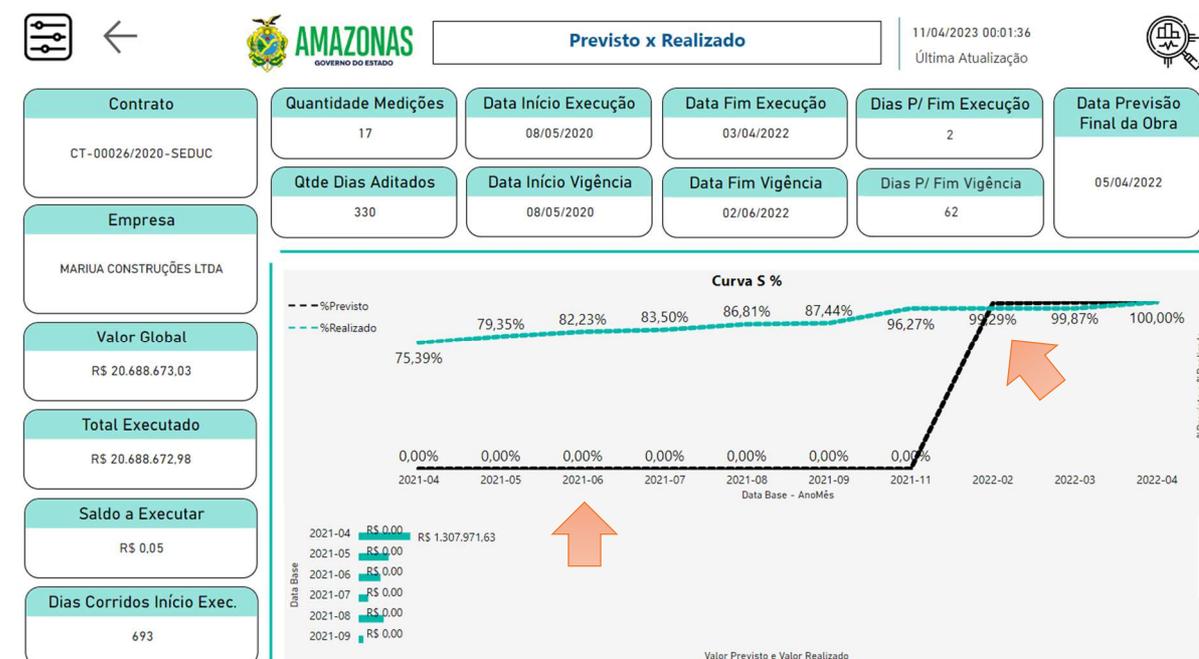
Bem Público	: CENTRO DE EDUCAÇÃO DE TEMPO INTEGRAL - CETI MANAUS/AM	Contrato	: CT-00026/2020-SEDUC
Objeto	: EXECUÇÃO DAS OBRAS DE CONSTRUÇÃO DO CENTRO DE EDUCAÇÃO DE TEMPO INTEGRAL - CETI, NO MUNICÍPIO DE MANAUS/AM.	Contratante	: 28101 - SEDUC - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E DESPORTO- SEDUC
Valor do Contrato (R\$)	: 20.688.673,03	Contratado	: MARIUA CONSTRUÇÕES LTDA
Ordem de Serviço	: 008/2020	Órgão Fiscalizador	: 28101 - SEDUC - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E DESPORTO- SEDUC
Prazo Total Contrato	: 755	Vigência do Contrato	: 08/05/2020 a 02/06/2022
Prazo Total Execução	: 695	Vigência de Execução	: 08/05/2020 a 03/04/2022
Medição	: 14 - 15ª MEDIÇÃO DO CETI DE MANAUS PERÍODO DE 09/07/2021 A 08/08/2021	Valor da Medição (R\$)	: 634.393,75
Data da Medição	: 23/08/2021	Período	: 09/07/2021 a 08/08/2021
Grupo de Serviço	: 9522 - GINÁSIO		

Código	Serviço	Unid.	Valor Unitário			Contratado		Executado		Saldo		% Exec.
			Material	Mão-de-Obra	Total	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	Quantidade	Valor	
74072/2	CORRIMAO EM TUBO ACO GALVANIZADO 2 1/2" COM BRACADEIRA	M	137,83	0,00	137,83	13,780	1.899,29	13,780	1.899,29	0,000	0,00	100,00
Totais do Grupo							2.837.650,17		2.573.841,69		263.808,48	90,70
Totais da Obra							17.684.739,06		16.621.268,35		1.063.470,71	93,98

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

As informações de avanço físico-financeiro também estão dispostas graficamente na aba indicadores (Previsto x Realizado) com o auxílio do PowerBI, conforme Figura 55.

Figura 55– Exemplo de monitoramento do avanço previsto x realizado



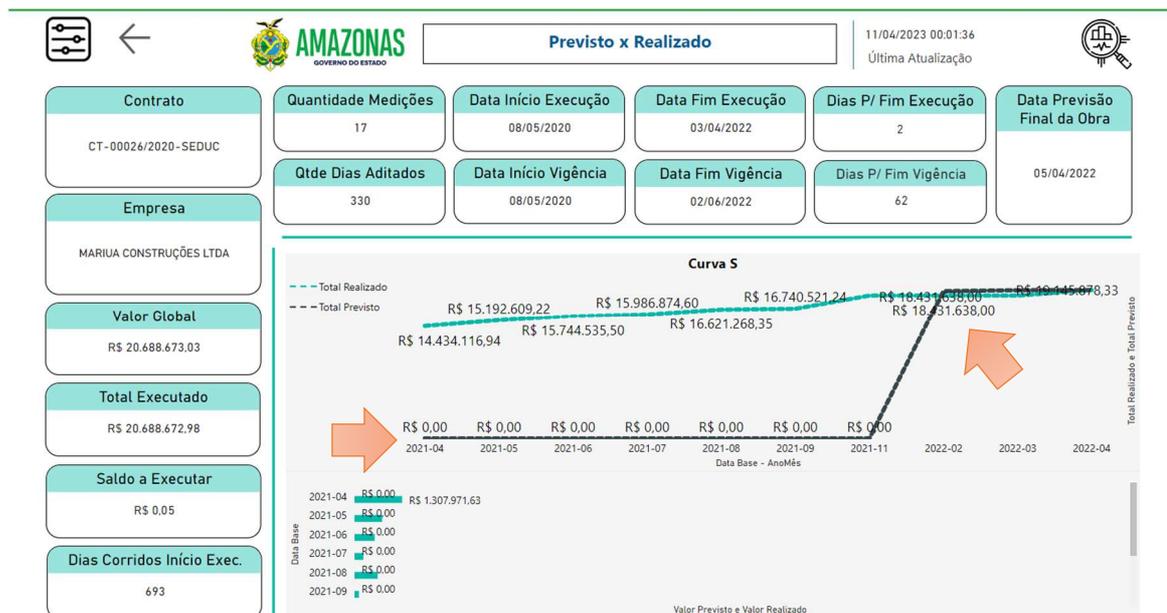
Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

Contudo, os dados disponibilizados são insuficientes para a realização satisfatória do monitoramento e controle, visto que não são apresentados de forma fidedigna em relação ao

tempo, como é possível notar na curva S (Figura 55), denotando uma falha na atualização do cronograma por parte dos gestores.

O sistema permite alternar entre o monitoramento pelo percentual de avanço físico-financeiro ou pelo montante acumulado de gastos (Figura 56).

Figura 56 – Exemplo de monitoramento do gasto previsto x realizado



Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

Entretanto, o *software* só permite a visualização da gestão contratual dos últimos 12 meses, a contar da presente data de consulta (Figura 56). Essa limitação prejudica o acompanhamento do contrato, sobretudo em períodos de grande paralisação de obras, onde as informações passadas não estarão disponibilizadas para observação.

5.2.2.2 Prazo

O próximo indicador analisado também compõe o triângulo de ferro de gestão: prazo. Quanto aos quesitos que fazem parte do indicador, identificou-se que a plataforma atende parcialmente os requisitos que são considerados importantes para uma ferramenta de controle, conforme a Tabela 19.

Tabela 19 – Avaliação do indicador Prazo

3.2 Prazo		Sim	Não
3.2.1	O sistema apresenta o cronograma inicial para consulta?	X	
3.2.2	O sistema apresenta cronograma de atividades detalhado, sendo possível identificar predecessoras e sucessoras?		X
3.2.3	O sistema apresenta a quantidade de alterações contratuais (aditivos) relacionadas ao prazo de execução?	X	
3.2.4	O sistema apresenta o montante das alterações contratuais (aditivos) relacionadas ao prazo de execução?	X	
3.2.5	O sistema apresenta a quantidade paralisações realizadas no decorrer do projeto?	X	
3.2.6	O sistema apresenta o montante paralisações realizadas no decorrer do projeto?	X	
3.2.7	O sistema possui campo para identificação das alterações contratuais relacionadas ao prazo?	X	

Fonte: O autor.

De acordo com o *checklist*, o sistema cumpre satisfatoriamente os itens 3.2.1, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6 e 3.2.7. O item 3.2.1 (cronograma original) é atendido pelo módulo SCO de elaboração de orçamentos e pelo módulo Contratos, uma vez que o cronograma físico-financeiro é parte integrante do projeto básico e item obrigatório no cadastramento das informações. Além disso, o sistema também disponibiliza a consulta dos cronogramas dos aditivos contratuais (Figura 57).

Figura 57 – Tela de consulta dos cronogramas do contrato

Cronograma do Contrato

Parâmetros da Consulta

Contrato*: CENTRO DE EDUCAÇÃO DE TEMPO INTEGRAL - CETI MANAUS/

Resultado da Consulta

Cronograma	Descrição	Início	Término
7	CRONOGRAMA 7º ADITIVO - PRAZO	02/02/2022	03/04/2022
6	CRONOGRAMA 6º ADITIVO - PRAZO	04/12/2021	02/02/2022
5	CRONOGRAMA 5º ADITIVO - VALOR	18/10/2021	04/12/2021
4	CRONOGRAMA 4º ADITIVO - PRAZO	05/09/2021	04/12/2021
3	CRONOGRAMA 3º ADITIVO - PRAZO	07/07/2021	05/09/2021
2	CRONOGRAMA 2º ADITIVO - PRAZO	08/05/2021	07/07/2021
1	CRONOGRAMA 1º ADITIVO - VALOR	08/12/2020	08/05/2021
0	Cronograma Contratual	08/05/2020	08/05/2021

Exibindo: 1 até 8 de 8

Fonte: O autor.

Todavia, o quesito 3.2.2 (cronograma de atividades detalhado) não foi atendido pelo sistema e-Obras, visto que as informações disponibilizadas no Relatório de Cronograma estão agrupadas por etapas (Figura 58).

Figura 58 – Exemplo de Relatório do Cronograma

Relatório do Cronograma							
Bem Público	: CENTRO DE EDUCAÇÃO DE TEMPO INTEGRAL - CETI MANAUS/AM	Contrato	: CT-00026/2020-SEDUC				
Objeto	: EXECUÇÃO DAS OBRAS DE CONSTRUÇÃO DO CENTRO DE EDUCAÇÃO DE TEMPO INTEGRAL - CETI, NO MUNICÍPIO DE MANAUS/AM.	Contratante	: 28101 - SEDUC - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E DESPORTO- SEDUC				
Valor do Contrato	: 20.688.673,03	Contratado	: MARIUA CONSTRUÇÕES LTDA				
Ordem de Serviço	: 008/2020	Órgão Fiscalizador	: 28101 - SEDUC - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E DESPORTO- SEDUC				
Prazo Total Contrato	: 755	Vigência do Contrato	: 08/05/2020 a 02/06/2022				
Prazo Total Execução	: 695	Vigência de Execução	: 08/05/2020 a 03/04/2022				
Observação	: CRONOGRAMA 7º ADITIVO - PRAZO						
Valor do Cronograma	: 20.688.673,03						
Obra	: 3 - CENTRO DE EDUCAÇÃO DE TEMPO INTEGRAL - CETI, MANAUS/AM - EDIFICAÇÃO - 7.774,260 - M2						
		02/02/2022	02/03/2022	02/04/2022	03/04/2022		
GERAL	%	100,00					
	R\$	289.779,79					
INSTALAÇÕES	%	98,68	1,32				
	R\$	2.049.790,70	27.419,18				
PISCINA	%	99,82	0,18				
	R\$	720.418,61	1.299,10				
BLOCO PEDAGÓGICO	%	99,30	0,70				
	R\$	6.304.071,03	44.439,58				
ÁREAS EXTERNAS	%	99,89	0,11				
	R\$	4.329.469,12	4.767,67				
SUBESTACAO	%	99,86	0,14				
	R\$	88.297,65	123,80				
PÁTIO COBERTO	%	99,41	0,59				
	R\$	1.561.723,46	9.268,86				
GINÁSIO	%	99,94	0,06				
	R\$	2.940.110,81	1.765,13				
Valor Mensal	R\$	19.009.192,09	112.521,50	24.164,79	0,00		
Valor Acumulado	R\$	19.009.192,09	19.121.713,59	19.145.878,38	19.145.878,38		
Valor Total Mensal	R\$	20.545.966,16	118.542,08	24.164,79	0,00		
Valor Total Acumulado	R\$	20.545.966,16	20.664.508,24	20.688.673,03	20.688.673,03		

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

Essa aglutinação de informações prejudica o monitoramento da sequência dos trabalhos, visto que o gestor não consegue controlar os prazos de execução de cada serviço, a prioridade passa a ser o planejamento do gasto mensal e não os serviços (Figura 59).

Figura 59 – Exemplo de cronograma Previsto x Realizado

Relatório de Cronograma Previsto x Realizado			
Bem Público	: CENTRO DE EDUCAÇÃO DE TEMPO INTEGRAL - CETI MANAUS/AM	Contrato	: CT-00026/2020-SEDUC
Objeto	: EXECUÇÃO DAS OBRAS DE CONSTRUÇÃO DO CENTRO DE EDUCAÇÃO DE TEMPO INTEGRAL - CETI, NO MUNICÍPIO DE MANAUS/AM.	Contratante	: 28101 - SEDUC - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E DESPORTO - SEDUC
Valor do Contrato	: 20.688.673,03	Contratado	: MARIUA CONSTRUÇÕES LTDA
Ordem de Serviço	: 008/2020	Órgão Fiscalizador	: 28101 - SEDUC - SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E DESPORTO - SEDUC
Prazo Total Contrato	: 755	Vigência do Contrato	: 08/05/2020 a 02/06/2022
Prazo Total Execução	: 695	Vigência de Execução	: 08/05/2020 a 03/04/2022
Data de Referência	: 11/04/2023	Valor Previsto	: 20.688.673,03
Medição	: 17 - 19ª MEDIÇÃO DO CETI DE MANAUS - PERÍODO DE 02/02/2022 A 31/03/2022 - (02/02/2022 a 01/04/2022)	Valor Executado	: 20.688.672,98
Cronograma	: 7 - CRONOGRAMA 7º ADITIVO - PRAZO - (02/02/2022 a 03/04/2022)	Situação do Cronograma	: No Prazo

Obra: 03 CENTRO DE EDUCAÇÃO DE TEMPO INTEGRAL - CETI, MANAUS/AM - EDIFICAÇÃO - 7.774,260 M2			10	20	30	40	50	60	70	80	90
Grupo de Serviços	Valor do Contrato	Acumulado até 01/04/2022									
DIVERSOS	234.381,89	P 233.602,38									
		R 234.381,89									
TERRAPLANAGEM	538.752,00	P 538.752,00									
		R 538.751,98									
GERAL	289.779,79	P 289.779,79									
		R 289.779,79									
INSTALAÇÕES	2.077.209,88	P 2.077.209,88									
		R 2.077.209,88									
PISCINA	721.717,71	P 721.717,71									
		R 721.717,71									
BLOCO PEDAGÓGICO	6.348.510,61	P 6.348.510,61									
		R 6.348.510,61									
ÁREAS EXTERNAS	4.334.236,79	P 4.334.236,79									
		R 4.334.236,78									
SUBESTACAO	88.421,45	P 88.421,45									
		R 88.421,45									
PÁTIO COBERTO	1.570.992,32	P 1.570.992,32									
		R 1.570.992,30									
GINÁSIO	2.941.875,94	P 2.941.875,94									
		R 2.941.875,94									

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

Desta forma, o sistema apresenta uma lacuna que só pode ser suprida pela complementação com outro sistema, como o *Prevision*, Primavera P6 ou MS *Project*, onde haja discretização de cada etapa, inclusão do tempo de realização de cada atividade, e a vinculação das predecessoras e sucessores, baseado na metodologia do caminho crítico.

Os quesitos 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6 e 3.2.7 remetem às alterações contratuais. Assim como apresentado no indicador custo, essas informações estão disponíveis através do Relatório Ficha do Contrato (Figura 52 e Figura 53) já apresentado anteriormente. Este relatório apresenta os dados de cada alteração contratual, como data da celebração, número do instrumento, as justificativas, o prazo adicionado e o prazo de conclusão final da obra.

Como já relatado durante a análise do indicador custo, a aba de indicadores apresenta informações imprecisas e desatualizadas sobre o andamento das obras, não havendo correspondência lógica entre o prazo e as atividades realizadas (Figura 55 e Figura 56). Além

disso, só é possível monitorar os dados dos últimos doze meses, inviabilizando o controle dos prazos dos serviços, principalmente durante as paralisações longas do objeto.

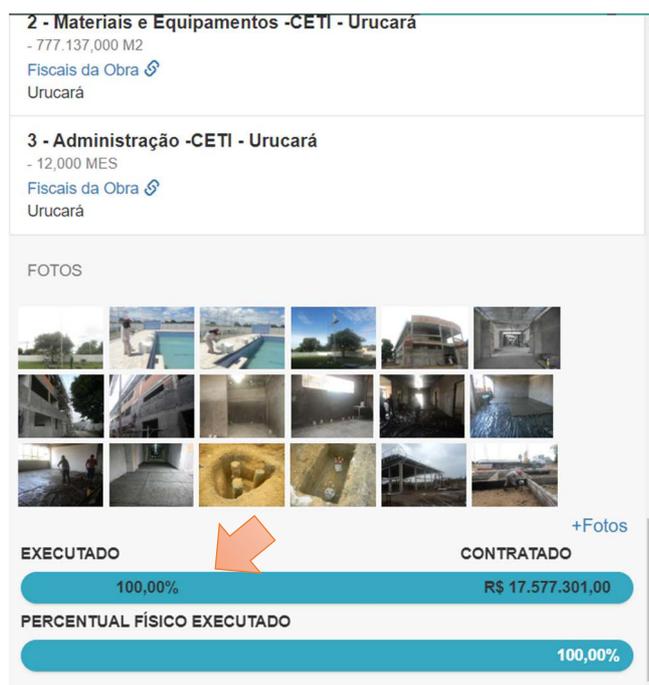
Outro ponto que merece destaque é o de informações disponibilizadas ao público no Mapa Vivo de Obras (Figura 60 e Figura 61). Esse módulo permite a análise e monitoramento dos indicadores de prazo de forma rápida, possibilitando o acesso ao prazo inicial, os dias aditivados, o percentual de evolução do projeto (físico-financeiro) e as fotos de serviço.

Figura 60 – Resumo das informações contratuais no Mapa Vivo de Obras

PRAZOS DE EXECUÇÃO	
(A) Dias originais	365
(B) Dias aditados	420
INFORMAÇÕES FINANCEIRAS	
(A) Valor original	R\$ 15.668.262,25
(B) Valor aditado	R\$ 1.909.038,75
(C) Valor das medições	R\$ 17.577.300,89
(D) Valor dos reajustes	R\$ 438.699,23
(E) Valor medido (C + D)	R\$ 18.016.000,12
(F) A medir (A + B - C)	R\$ 0,11

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

Figura 61 – Monitoramento do andamento das atividades no Mapa Vivo de Obras



Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

5.2.2.3 Escopo

Fechando a análise de indicadores que compõem o triângulo de ferro de gestão, temos o KPI escopo. A avaliação do sistema e-Obras mostrou-se satisfatória, uma vez que todos os questionamentos do *checklist* foram atendidos, conforme Tabela 20.

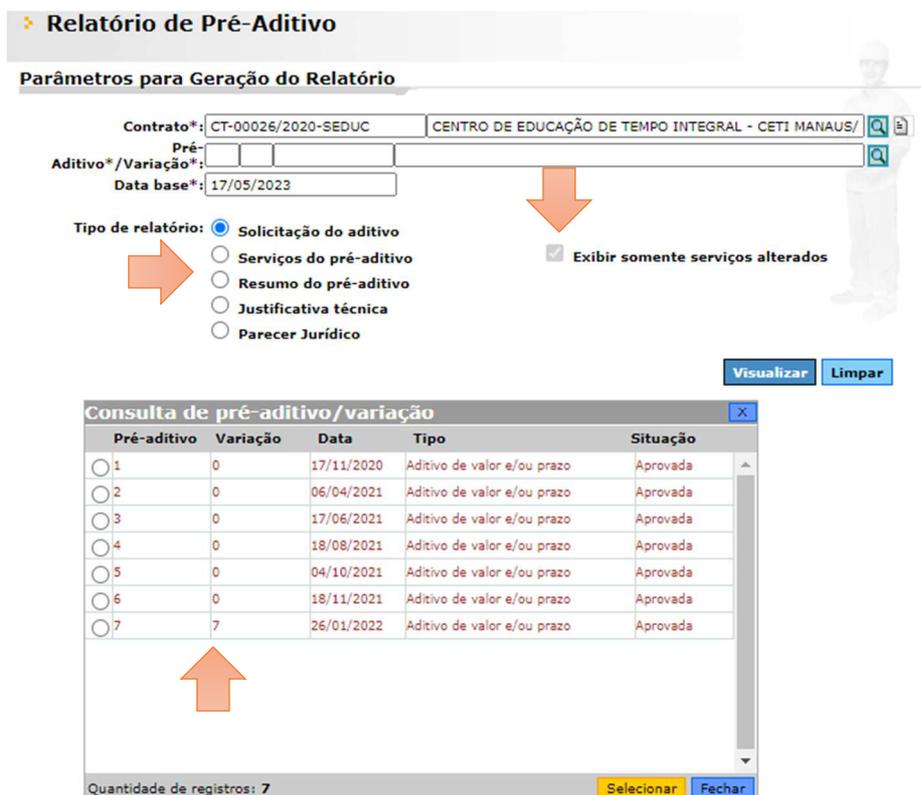
Tabela 20 – Avaliação do indicador Escopo

3.3 Escopo		Sim	Não
3.3.1	O sistema disponibiliza o escopo original dos serviços para consulta?	X	
3.3.2	O sistema disponibiliza a relação dos serviços acrescidos e suprimidos, sem realizar compensação?	X	
3.3.3	O sistema possui campo para identificação da origem da alteração do escopo?	X	

Fonte: O autor.

O item 3.3.1 é obtido a partir Orçamento Básico, presente no módulo SCO e no Contratos. O quesito 3.3.2 - relação dos serviços acrescidos e suprimidos – é atendido a partir do relatório Pré-Aditivo dos Serviços (Figura 62).

Figura 62 – Painel de consulta dos relatórios de pré-aditivo



Fonte: Adaptado de Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

Conforme Figura , o *software* permite a visualização de todos as alterações contratuais, bem como a relação de serviços modificados em cada aditivo. O sistema possibilita a geração de relatório com todos os serviços do contrato ou apenas com os serviços que sofreram modificação. Também é possível ter acesso às justificativas técnicas apresentadas pelos fiscais do contrato e ao parecer técnico elaborado pela equipe jurídica da instituição, reforçando o cuidado com a legislação de licitações e contratos vigente, principalmente quanto às compensações de serviços.

O quesito 3.3.3 – identificação da origem da alteração do escopo – é atendido através do relatório Ficha do Contrato e do relatório de Pré-aditivo. Ressalta-se que o sistema não apresenta uma padronização de justificativas, tampouco uma métrica eficiente para mensuração dessas motivações, cujo controle é realizado manualmente, a partir da contabilização das palavras-chave.

Também não há um resumo das alterações de escopo em um painel visual para facilitar as análises das metas planejadas e realizadas pelos gestores, como está disponível para os indicadores custo e prazo. Sendo assim, todas as verificações deste segmento são realizadas manualmente, sem uma ferramenta de automatização.

5.2.2.4 Qualidade

A qualidade de uma obra é resultado dos indicadores custo, prazo e escopo. Os itens que compõem o KPI qualidade não foram detectados durante a análise da plataforma e-Obras, conforme Tabela 21.

Tabela 21 – Avaliação do indicador Qualidade

3.4 Qualidade		Sim	Não
3.4.1	O sistema permite o monitoramento da qualidade a partir da inclusão das informações provenientes da Ficha de Verificação dos Serviços (FVS)?		X
3.4.2	O sistema contabiliza os serviços concluídos que necessitaram de retrabalho?		X
3.4.3	O sistema quantifica os chamados de assistência técnica pós-obra?		X

Fonte: O autor.

O quesito 3.4.1 foi considerado o mais relevante na análise dos especialistas, entretanto, não há funcionalidade no sistema e-Obras que permita o monitoramento da qualidade, conforme a Ficha de Verificação de Serviço.

O sistema apresenta apenas um questionário sobre o “aspecto visual da obra” no momento do cadastramento da visita técnica, cabendo ao fiscal informar se é bom, regular ou ruim (Figura 63). Contudo, esse registro não é organizado para saber se as inconsistências (falhas na execução dos serviços) foram corrigidas.

Figura 63 – Detalhamento da obra na visita técnica

Detalhamento da Obra

1) Andamento da Obra
 Não se aplica Normal Insatisfatório Concluída Paralisada

2) Placa da Obra
 Não se aplica Sim Não

3) Diário de Obra
 Não se aplica Em Dias Ausente

4) Equipamentos de Proteção Individual (E.P.I.)
 Não se aplica Sim Não

5) Teve ocorrência de acidentes de trabalho?
 Não se aplica Sim, descreva a ocorrência: Não

6) Há Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)?
 Não se aplica Sim Não

7) Aspecto Visual da Obra
 Não se aplica Bom Regular Ruim

8) Barracão da Obra
 Não se aplica Bom Regular Ruim

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

Outra métrica bastante utilizada na avaliação da qualidade é o controle dos serviços que necessitam de reparos (quesito 3.4.2) e a quantidade de chamados de assistência técnica (quesito 3.4.3), entretanto, a plataforma também não oferece monitoramento para esses parâmetros. Caso haja necessidade, serão incluídos através de notificações ao Contratado, mas sem controle de registro pela plataforma, apenas como um bloco de notas.

Na etapa de recebimento definitivo, há um *checklist* de itens importantes, como o Programa de Manutenção (Figura 64).

Figura 64 – Exemplo de *checklist* de recebimento definitivo de obra

Contrato:	CT-00001/2023-MP/PGJ	A DEFINIR	
Período de vigência:		a	
Vigência de execução:		a	
Data do recebimento*:			
Habite-se*:	<input type="radio"/> Obtido	<input type="radio"/> Não obtido	
"As built"*:	<input type="radio"/> Arquivado	<input type="radio"/> Não realizado	
Progr. de manutenção*:	<input type="radio"/> Incluído	<input type="radio"/> Não Incluído	<input type="radio"/> Não existe
Situação da última fatura*:	<input type="radio"/> Medido	<input type="radio"/> Não realizado	

Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

Porém, as informações são inseridas apenas para cumprimento de requisitos do *software*, não havendo a disponibilização dos dados, de forma organizada, para auxiliar os gestores na tomada de decisão. Caso o gestor público queira realizar um levantamento das obras concluídas que não apresentam plano de manutenção, não seria possível de forma automatizada, apenas manual, acessando todos os contratos individualmente.

5.2.2.5 Meio Ambiente

No mesmo sentido do indicador qualidade, os quesitos que compõem o KPI Meio Ambiente também não se mostraram presentes na análise da plataforma (Tabela 22).

Tabela 22 – Avaliação do indicador Meio ambiente

3.5 Meio Ambiente		Sim	Não
3.5.1	O sistema monitora o cumprimento das etapas de licenciamento ambiental (Renovação de Licenças)?		X
3.5.2	O sistema auxilia no cumprimento das etapas de licenciamento ambiental ao final do projeto (Licença de Operação)?		X
3.5.3	O sistema quantifica as intercorrências da obra (notificações, advertências e multas)?		X

Fonte: O autor.

Apesar do sistema só permitir o cadastro de obras que possuam licenças ambientais, não há monitoramento desses documentos em situações de renovação (quesito 3.5.1).

Também não há registro de intercorrências ao longo do contrato quanto à fiscalização dos órgãos competentes, logo, as notificações e advertências (quesito 3.5.3) são apenas constituintes da relação contratual entre o proprietário e a construtora.

5.2.2.6 Segurança

Por fim, parâmetro Segurança e Saúde Ocupacional - SSO - foi o último indicador examinado, apresentando apenas um quesito após a avaliação dos especialistas (Tabela 23).

Tabela 23 – Avaliação do indicador Segurança

3.6 Segurança		Sim	Não
3.6.1	O sistema possibilita o monitoramento das diretrizes estabelecidas no Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fonte: O autor.

A plataforma não apresenta a possibilidade de monitoramento das diretrizes estabelecidas no Programa de Gerenciamento de Riscos, há apenas um campo no cadastramento da visita técnica sobre “Equipamentos de Proteção Individual - EPI” e “Teve Ocorrência de Acidentes do Trabalho”. O Gestor poderia utilizar este campo para registrar as informações referentes ao Inventário de Riscos Ocupacionais e Plano de Ação, entretanto, não existe um monitoramento e/ou controle do que se espera ao final do projeto e/ou do que vem sendo realizado.

Ressalta-se também que esses registros não se apresentam dispostos de forma organizada ao final do projeto, como deveriam constar na Ficha Resumo do Contrato e nos indicadores Previsto x Realizado, sendo identificados através da consulta individual dos documentos de visitas técnicas.

Finalmente, as análises de todos os indicadores foram consolidadas graficamente e apresentadas na figura 65.

Figura 65 – Aderência do sistema e-obras aos indicadores.



Fonte: O autor.

O software e-Obras exibe uma performance bastante satisfatória nos indicadores de "Custo" e "Escopo", com taxas de conformidade de 90% e 100%, respectivamente, o que reflete sua eficiência em gerenciar aspectos financeiros e em atender a integralidade dos requisitos de escopo dos projetos. Quanto ao "Tempo", o software mantém uma boa aderência, com 80%, indicando uma competência sólida, ainda que com margem para aprimoramentos.

Contudo, nota-se uma lacuna relevante nas áreas de "Qualidade", "Meio Ambiente" e "Segurança", onde a conformidade é inexistente. Esta análise destaca a necessidade de intervenções estratégicas para elevar a performance do software nesses domínios essenciais, melhorando assim a sua capacidade de atendimento e a eficácia global do projeto.

5.2.3 Acesso às informações dos indicadores

Como mencionado no capítulo 3, os intervenientes do processo são os gestores e fiscais de obras, os órgãos de controle e o público geral. A partir da verificação dos indicadores de desempenho no *software* e-Obras, através do *checklist*, buscou-se identificar quais informações estariam disponíveis para cada perfil de usuário (Quadro 19).

Quadro 19 – Informações de indicadores de desempenho para os usuários.

Indicadores	Intervenientes		
	Gestor Público	Órgão de Controle	Público Geral
Custo			
3.1.1	x	x	
3.1.2	x	x	
3.1.3	x	x	x
3.1.4	x	x	
3.1.5	x	x	x
3.1.6	x	x	x
3.1.7	x	x	
Prazo			
3.2.1	x	x	
3.2.2			
3.2.3	x	x	
3.2.4	x	x	x
3.2.5	x	x	
3.2.6	x	x	x
3.2.7	x	x	
Escopo			
3.3.1	x	x	
3.3.2	x	x	
3.3.3	x	x	

Fonte: O autor.

As informações dos indicadores de desempenho disponibilizadas pelo sistema são semelhantes para os gestores públicos e para os órgãos de controle, conforme demonstrado no (Quadro 18). Isso se deve ao fato de os órgãos de controle possuírem acordos de cooperação técnica com as secretarias estaduais para disponibilização das informações de gestão contratual.

Corroborando esse entendimento, o TCE-AM (2021) ressalta que as informações podem ser coletadas a partir de sistemas informatizados como o Sistema Integrado de Obras Públicas (SICOP) ou outro sistema oficial de controle e gestão de obras vigente (e-Obras) nos órgãos da Administração Estadual, na data de realização dos trabalhos.

Sendo assim, não houve divergência nos resultados do *checklist* para os intervenientes 1 e 2. A distinção entre os dois grupos de usuários se dá na manipulação dos dados, uma vez que apenas os intervenientes geradores da informação (Gestores Públicos) são capazes de realizar a edição, todos os demais apenas visualizam.

Quanto aos intervenientes 3 (público geral), as informações sobre o desempenho do projeto são acessíveis apenas pelo módulo Mapa Vivo de Obras. Nessa ferramenta, os usuários só possuem conhecimento simplificado sobre a gestão do custo e do prazo (dia de início, término, orçamento contratado, orçamento realizado, acréscimos de prazo, custo e percentual de andamento dos trabalhos).

Destaca-se que muitos contratos apresentam informações desatualizadas, como contratos finalizados sem a realização de todas as medições ou obras com todas as medições realizadas sem o respectivo avanço físico (Figura 66). Essas inconsistências dificultam o alcance dos objetivos (controle social) e geram insegurança quanto a outras informações constantes na plataforma, sendo necessária uma confirmação posterior para validação.

Figura 66 – Inconsistências no módulo Mapa Vivo de Obras



Fonte: Portal e-Obras (AMAZONAS, 2022a).

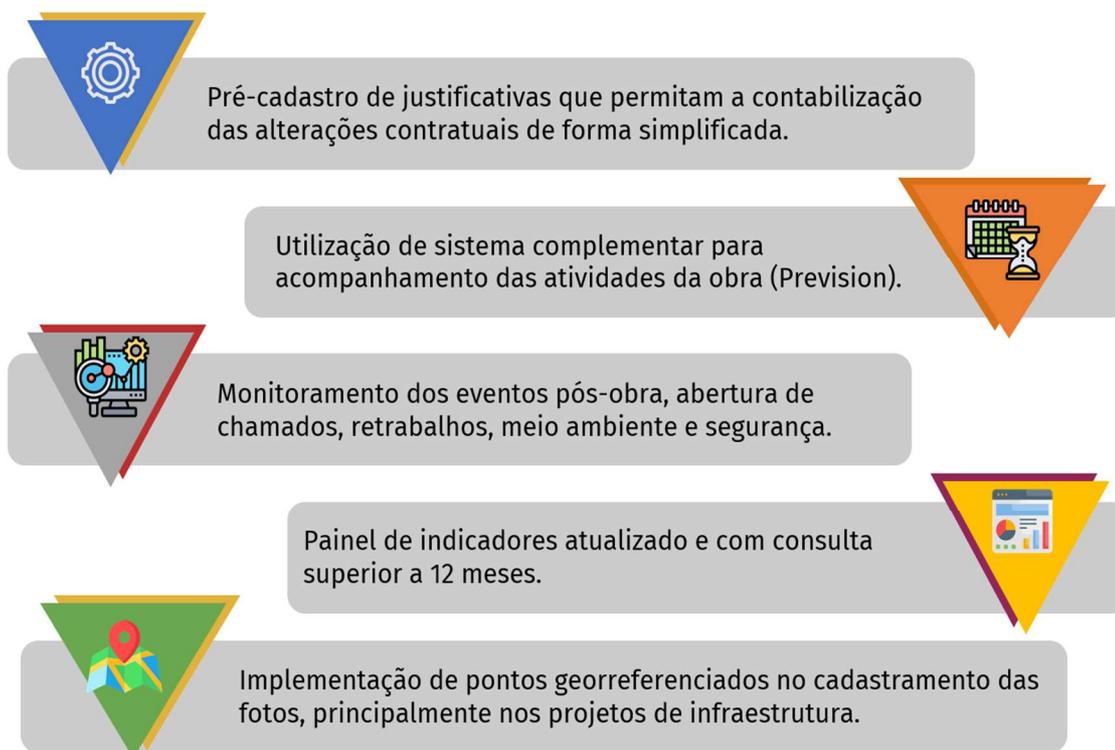
Por fim, os indicadores qualidade, meio ambiente e segurança não figuraram no quadro em virtude da ausência de informações na plataforma e-Obras para atendimento dos quesitos. Logo, nenhum usuário tem acesso a essas informações.

5.2.4 Oportunidades de Melhoria

5.2.4.1 Sistema e-Obras

Na contínua busca por excelência na administração e execução de projetos de construção, foram identificados diversos aperfeiçoamentos aplicáveis ao sistema e-Obras. Estas atualizações buscam o refinamento na monitoração dos projetos, desde o planejamento inicial até a etapa de conclusão e seguimento pós-entrega. O objetivo é ampliar a transparência, melhorar a eficácia e garantir a observância aos requisitos de segurança e ambientais.

Figura 67 – Melhorias para o sistema e-obras.



Fonte: O autor.

Entre as melhorias significativas demonstradas na Figura 67, inclui-se a adoção de um sistema de registro prévio de justificativas, facilitando uma gestão mais eficiente e simplificada de mudanças contratuais. Adicionalmente, a integração de ferramentas complementares de planejamento, tal como o Prevision, proporciona um controle mais minucioso das atividades cotidianas no canteiro de obras, oferecendo uma perspectiva abrangente e atualizada do avanço do projeto.

O acompanhamento pós-conclusão das obras também é essencial para garantir a sustentabilidade e durabilidade das construções. Implementar estratégias para o monitoramento de questões pós-obra, incluindo a gestão de chamadas, retrabalhos e foco em aspectos ambientais e de segurança, eleva o nível de responsabilidade após a construção e diminui a necessidade de intervenções de manutenção.

Por último, a criação de um dashboard de indicadores, acessíveis por mais de 12 meses, e a adição de localizações geográficas no registro fotográfico, garantem um repositório de dados abrangente e geograficamente exato para a administração de projetos de infraestrutura.

5.2.4.1 Unidade gestora de contratos

Quanto às oportunidades de melhoria na unidade gestora dos contratos, foram observados quatro aspectos centrais para aperfeiçoamento da estrutura de gerenciamento de projetos na Secretaria de Educação do Governo do Estado do Amazonas (Figura 68).

Figura 68 – Melhorias para o órgão de gestão e fiscalização



Fonte: O autor.

Ao implementar a Matriz de Risco, a Administração Pública melhora sua capacidade de reconhecer, analisar e ordenar os riscos, além de estabelecer claramente as responsabilidades associadas a eles. Isso proporciona uma maior proteção legal para o órgão administrativo, diminuindo a incidência de disputas judiciais e assegurando um maior alinhamento com as legislações e normativas vigentes.

A adoção da metodologia BIM tem por objetivo mitigar as falhas e inconsistências recorrentes em projetos e orçamentos. A Capacitação tem como propósito o aprendizado contínuo e o aprimoramento profissional, além do encorajamento a feedbacks que impulsionam a melhoria de processos. Por último, a integração salienta a necessidade de sincronia entre as etapas de planejamento e execução, visando o aperfeiçoamento da gestão e a prevenção de redundâncias e falhas.

Juntos, esses componentes retratam um esforço abrangente para melhoraria da eficácia e da sustentabilidade na gestão de projetos de unidade escolares no Amazonas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 Conclusões

A análise dos dados de gestão contratual permite inferir que as etapas de controle e ajuste não estavam sendo executadas de forma integrada ao planejamento pela unidade gestora, visto que as mesmas inconsistências de projetos se repetiram em todos os empreendimentos subsequentes ao primeiro, que deveria ser um marco de erros e lições aprendidas. Essas falhas repercutiram em todos os projetos sob a forma de acréscimo de custo, gerando desperdícios de recursos financeiros e recursos humanos. Tal padrão também se manifestou no indicador escopo, sem melhorias significativas ao longo do desenvolvimento do projeto CETI.

Quanto ao indicador prazo, os resultados demonstraram uma melhoria significativa, que impulsionou o avanço da gestão global de projetos (0,09 a 0,49). Apesar da pandemia da covid-19 ter influenciado negativamente no desenvolvimento dos empreendimentos, foi possível constatar que as obras lançadas nos últimos anos apresentaram menores percentuais de aditivos de prazo, como é o caso do empreendimento lançado em Manaus, que teve um acréscimo de 32,88%, frente aos 345,21% do primeiro projeto (Careiro Castanho). Anomalias como essas ainda são comuns em projetos brasileiros, dado que não há restrição de limite para acréscimo de tempo, sendo necessária uma reformulação da legislação para coibir essas práticas.

De modo geral, a avaliação dos projetos sob a ótica do triângulo de ferro permitiu constatar uma evolução relevante, principalmente pela melhoria do indicador prazo (0,22 a 0,75) e a estabilidade dos indicadores custo e escopo. Esse avanço permite inferir que houve uma melhoria na qualidade das obras, como preceitua a literatura, apesar de não ter sido possível mensurar diretamente esse indicador por ausência de dados.

Quanto às justificativas para alterações contratuais relacionadas ao custo, mais uma vez, os projetos figuraram na liderança das motivações (50,9%), consoante aos estudos similares na literatura brasileira e mundial. Curiosamente, não foram observados pedidos de reequilíbrio econômico-financeiro do tipo revisão para os projetos que sofreram influência da pandemia da covid-19, apesar de haver menção à dificuldade na aquisição de insumos durante a vigência do contrato e da realização de serviços adicionais no controle e monitoramento da saúde dos colaboradores.

Quanto aos acréscimos de prazo, as principais causas de alterações observadas nos projetos estão relacionais à pandemia da covid-19 (26,1%). Essa situação, de fato, foi marcante para desenvolvimento dos projetos, uma vez que as paralisações totais chegaram a 168 dias, além da sua influência na redução do ritmo dos trabalhos em outros 439 dias no Estado do Amazonas. Na sequência, as falhas de projeto ocuparam a segunda posição (13,5%), reforçando o entendimento já consolidado na literatura sobre a fragilidade de contratação de obras apenas com o Projeto Básico.

A análise do sistema e-Obras destaca sua eficiência no atendimento dos indicadores clássicos de gestão, como custo, prazo e escopo, nos quais se observa uma aderência superior a 80%, ressaltando a competência do software nos fundamentos da administração de projetos e indicando a necessidade de pequenos ajustes nesses domínios. Parte desses ajustes incluem a adoção de cronograma pormenorizado, vinculação de atividades sucessoras e predecessoras, possibilidade de elaboração de planos de ataque, controle de produtividade, diagrama PERT-CPM e de Gantt. Considerando que o e-Obras é um ERP e que outro produto similar (Sienge) da mesma fornecedora possui integração com ferramentas de planejamento e controle, como o Prevision, é possível inferir que essas lacunas podem ser corrigidas num curto espaço de tempo.

Por outro lado, há uma desconexão crítica quando se trata dos indicadores qualidade, meio ambiente e segurança e saúde ocupacional, áreas nas quais o sistema não dispõe das ferramentas necessárias para um gerenciamento efetivo, apontando para uma necessidade substancial de aprimoramento. Essa deficiência se torna ainda mais evidente na prática diária de gestão de obras públicas, onde o e-Obras não conseguiu resolver problemas comuns. Isso inclui o monitoramento efetivo da qualidade dos serviços, o controle de chamados de assistência técnica, o registro das ações ambientais e o mapeamento dos eventos de segurança e saúde ocupacional.

A plataforma e-Obras demonstrou ser excepcionalmente eficaz na centralização das informações contratuais dos projetos, consolidando em uma única interface todos os detalhes essenciais do empreendimento, incluindo licenças, ARTs, orçamentos, cronogramas, notas de empenho, aditivos, medições, registros diários de obra, períodos de paralisação, notificações, advertências e relatórios fotográficos, entre outros. Essa centralização permite uma análise rápida e eficiente dos documentos por meio da geração de relatórios detalhados do contrato,

minimizando a possibilidade de manipulação e simplificando o trabalho dos órgãos de fiscalização. Tais atributos conferem ao sistema a estatura de um banco de dados sólido e de alta confiança.

No que diz respeito à transparência das obras públicas, o Mapa Vivo de Obras apresentou recursos úteis para as entidades de controle externo e para a população em geral, que não dispõe de informações privilegiadas. Contudo, esta ferramenta apresenta limitações no que diz respeito às obras de infraestrutura, pois a localização geográfica das informações remete a um ponto fixo da obra, independente de qual trecho esteja sendo realizado. Desta forma, não há como realizar fiscalização eficiente sem conhecer o trecho que foi executado.

6.2 Sugestões para estudos futuros

O caráter dessa pesquisa foi exploratório, sendo voltada para discussão do tema Gestão de Obras Públicas Escolares a partir de indicadores de desempenho e sistemas informatizados, e, a partir dele, foram identificadas outras oportunidades de pesquisas, como:

- Analisar o desempenho de outros grupos de obras através dos indicadores do triângulo de ferro;
- Analisar a influência de ferramentas tecnológicas, como os sistemas BIM, na redução de aditivos contratuais;
- Aplicar o *checklist* de gestão de obras públicas em outros sistemas.

REFERÊNCIAS

5 CARACTERÍSTICAS de um bom KPI para você escolher o melhor. 2018. Disponível em: <https://atratis.com.br/blog/5-caracteristicas-de-um-bom-kpi-para-voce-escolher-o-melhor/>. Acesso em: 25 maio 2023.

ACCIOLY, D. **Falta de dinheiro, falhas de projeto e omissão política geram 14 mil obras inacabadas**. 2022. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2022/06/falta-de-dinheiro-falhas-de-projeto-e-omissao-politica-geram-14-mil-obras-inacabadas>. Acesso em: 10 out. 2022.

ALBUQUERQUE, Caio Felipe Caminha de. **Suspensão temporária e prorrogação de contratos por escopo**. 2022a. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2022-nov-01/caio-albuquerque-prorrogacao-contratos-escopo/#:~:text=O%20prazo%20de%20vig%C3%Aancia%20dos,objeto%20que%20precisa%20ser%20entregue..> Acesso em: 18 fev. 2024.

ALBUQUERQUE, V. L. de. **Impacto nos custos da construção civil no Brasil, pós pandemia do covid 19**. 2022b. 20 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2022. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/4278/1/TCC%20%20ENG%201092%20%20A27%2020221%20-%20Victor%20Albuquerque.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

ALMEIDA, F. T. **Entenda a diferença entre reajuste, repactuação e revisão de contratos públicos**. 2021. Disponível em: <https://inovecapitacao.com.br/entenda-a-diferenca-entre-reajuste-repactuacao-e-revisao-de-contratos-publicos/>. Acesso em: 30 dez. 2022.

ALVARENGA, F. C. *et al.* Alterações de custo e prazo em obras públicas. Ambiente Construído. Porto Alegre, v. 21, n. 1, não p., 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1678-86212021000100500>. Acesso em: 18 nov. 2022.

AMAZONAS. Portal da Transparência. **Portal da Transparência do Governo do Amazonas**. 2022b. Disponível em: <https://www.transparencia.am.gov.br/contratos/>. Acesso em: 25 abr. 2022.

AMAZONAS. Secretaria de Estado de Educação (SEDUC). **Padeam é prorrogado até 2020, com aplicação de recursos para melhoria da qualidade da educação nas escolas da rede pública estadual**. 2018. Disponível em: <http://www.educacao.am.gov.br/padeam-e-prorrogado-ate-2020-com-aplicacao-de-recursos-para-melhoria-da-qualidade-da-educacao-nas-escolas-da-rede-publica-estadual/#:~:text=O%20Programa%20de%20Acelera%C3%A7%C3%A3o%20do,at%C3%A9%20o%20ano%20de%202020>. Acesso em: 13 ago. 2021.

AMAZONAS. Secretaria de Infraestrutura do Estado do Amazonas (SEINFRA). **O que é e Obras?** 2022a. Disponível em: <http://www.eobras.am.gov.br/eobras/>. Acesso em: 25 abr. 2022.

ANDRADE, P. K. de. **Panorama de evolução de índices de custos da construção civil durante a pandemia na região sul do Brasil - janeiro de 2020 a dezembro de 2021**. 2022.

110 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/242839/Trabalho%20de%20Conclus%20c3%a3o%20de%20Curso%20-%20Phelype%20Kronbauer%20de%20Andrade.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. Acesso em: 10 jan. 2023.

ANVERSA, G. B. Indicadores de desempenho para a construção civil. 2021. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/indicadores-de-desempenho-construcao-civil/>. Acesso em: 24 mar. 2022.

AVMB. **O que é ERP (Sistema Integrado de Gestão Empresarial)?** 2020. Disponível em: <https://avmb.com.br/2020/03/12/o-que-e-erp-sistema-de-gestao-empresarial/>. Acesso em: 02 jan. 2023.

BARROS, A. J. da S.; LEHFELD, N. A. de S. **Fundamentos de Metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BONATTO, H. **A engenharia e arquitetura na administração pública e o desenvolvimento nacional**. 2021. Disponível em: <https://inovecapacitacao.com.br/a-engenharia-e-arquitetura-na-administracao-publica-e-o-desenvolvimento-nacional/>. Acesso em: 6 jul. 2022.

BRANDSTETTER, M. C. G. O.; RIBEIRO, H. R. O. Causas de custos adicionais e impacto financeiro em obras públicas sob a perspectiva da gestão de risco. **Ambiente Construído**. Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 41-63, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212020000100362>. Acesso em: 10 out. 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 02 fev. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 9.377 de 17 de maio de 2018**. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2018/decreto-9377-17-maio-2018-786731-publicacaooriginal-155623-pe.html>. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. FORÇAS ARMADAS. **Projeto Amazônia Conectada**. 2022. Disponível em: <http://www.amazoniaconectada.eb.mil.br/>. Acesso em: 02 ago. 2022.

BRASIL. **Lei Complementar nº 131 de 27 de maio de 2009**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp131.htm. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.527 de 18 de novembro de 2011**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.133 de 1 de abril de 2021**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14133.htm. Acesso em: 10 jan. 2023.

BRASIL. TRIBUNAL DE CONSTATAS DA UNIÃO TCU. **Brasil tem 8,6 mil obras paralisadas, financiadas com recursos federais**: análise do TCU considera que a gestão da carteira de obras feita pelo governo federal é insuficiente e falta visão estratégica para a retomada. Análise do TCU considera que a gestão da carteira de obras feita pelo governo federal é insuficiente e falta visão estratégica para a retomada. 2023. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/brasil-tem-8-6-mil-obras-paralisadas-financiadas-com-recursos-federais.htm>. Acesso em: 12 jan. 2024.

CARVALHO, M. T. Marques. *et al.* **Texto para Discussão**: gerenciamento de obras públicas. 2284. ed. Rio de Janeiro: Ipea, 2017. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_2284.pdf. Acesso em: 22 maio 2022.

CARVALHO, M. T. M. *et al.* Gerenciamento de obras públicas e as políticas de infraestrutura do Brasil contemporâneo. *In*: GOMIDE, A. de Á.; PEREIRA, A. K. **Governança da política de infraestrutura**: condicionantes institucionais ao investimento. Rio de Janeiro: IPEA, 2018, p. 265-294. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/180705_livro_gover_politica_infra_condic_inst_invest.pdf. Acesso em: 4 maio 2022.

CAVALCANTI, Y. da S. **Aplicação de um indicador de performance (kpi) na construção civil por meio da análise do desvio de custo acumulado em uma obra pública**. 2020. 61 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

CHAVES, C. M. E. **Aplicação automatizada do lean construction por ferramenta computacional**. 2022. 12 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2022. Disponível em: https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/5325/1/TCC-2%20_CHRISTOFER%20MARLON%20E.%20CHAVES.pdf. Acesso em: 26 dez. 2022.

CONSTRUÇÃO civil está entre os setores com maior risco de acidentes de trabalho. **ANAMAT: Associação Nacional de Medicina do Trabalho**. 2019. Disponível em: <https://www.anamt.org.br/portal/2019/04/30/construcao-civil-esta-entre-os-setores-com-maior-risco-de-acidentes-de-trabalho/>. Acesso em: 30 dez. 2022.

CUNHA, W. S.; CAFFÉ FILHO, H. P. Gestão de Obras Públicas: Logística mais adequada ao cumprimento dos prazos planejados. **Id on Line Rev.Mult. Psic.** [s.l.], v. 13, n. 45, p. 77-89, 2019.

D'ÂNGELO, A. C. A. **Planejamento, Gestão e Controle na Construção Civil**: atrasos na conclusão de obras em instituições públicas de ensino superior. 2022. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia das Construções, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022.

DESAI, N. V. *et al.* Increasing the potential application of Microsoft project and Primavera P6 for project management: a comparative analysis of the residential project. **Materials Today**: Proceedings, [s.l.], v. 77, n. 1, p. 794-804, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.matpr.2022.11.485>. Acesso em: 15 jan. 2023.

DIAS, R. de C. B. **Método Delphi**: uma descrição de seus principais conceitos e características. 2007. 80 f. Monografia (Especialização) - Curso de Relações Públicas, Relações Públicas, Propaganda e Turismo da Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://pospesquisa.eca.usp.br/monografias/rita%20dias%20maio.pdf>. Acesso em: 09 maio 2022.

DUARTE, V. N.; PIFFER, M. Caracterização do método Delphi: aspectos teóricos e metodológicos. *In*: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2., 2021, Ijuí, RS. **Anais Eletrônicos** [...] Ijuí, RS: SLAEDR, 2021. Não p. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/slaedr/article/view/21085>. Acesso em: 16 set. 2022.

ESPINHA, R. G. **Conheça os 5 principais indicadores de projetos que não podem faltar no seu radar**. 2019. Disponível em: <https://artia.com/blog/5-indicadores-de-gerenciamento-de-projetos/>. Acesso em: 30 dez. 2022.

EXTENSÃO para Construção do Guia PMBOK. 2017. Disponível em: <https://blog.pmttech.com.br/extensao-construcao-pmbok/>. Acesso em: 02 maio 2022.

FAJAK, Amanda. **Quanto tempo realmente leva para mudar sua cultura?** 2022. Disponível em: <https://blog.walkingthetalk.com/pt-br/busting-the-myth-how-long-does-it-really-take-to-change-your-culture>. Acesso em: 03 abr. 2024.

FARIAS, J. C. **O que é o Navisworks?**. São Paulo: SPBIM Arquitetura Digital, 2020. Disponível em: <https://spbim.com.br/o-que-e-navisworks/>. Acesso em: 8 maio 2022.

GESCON. **ERP para Construção na Prática**. São Carlos: NUPRE UFSCAR, 2021. 1 vídeo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=bmeoqGc5fao&t=3020s>. Acesso em: 25 nov. 2022.

GHIRALDINI, M. **Censo ou amostra**: como coletar dados de população em marketing digital. 2017. Disponível em: <https://blog.math.group/censo-amostra-populacao-marketing>. Acesso em: 14 jul. 2022.

GOMERO, G. D.; BHAT, M. A.; OBSSILENCHA, K. Determinantes da aplicação de desempenho de contratos de obras públicas: uma pesquisa empírica. **Management Dynamics**. [s.l.], v. 19: n. 2, não p. Disponível em: <https://managementdynamics.researchcommons.org/journal/vol19/iss2/3>. Acesso em: 20 out. 2022.

GOMES, R. C. G. **A postura das empresas construtoras de obras públicas da Grande Florianópolis em relação ao PBQP-H**. 2007, 122f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

GRANT, J. S; DAVIS, L. L. Guidelines for using psychometric consultants in nursing studies. **Research in Nursing & Health**. [s.l.], v. 16, n. 2, p. 151-155, 1993.

IBGE. **Pesquisa Anual da Indústria da Construção 2020**. 30. ed. Brasília: Ibge, 2022.

Disponível em:

https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/54/paic_2020_v30_informativo.pdf.

Acesso em: 16 set. 2022.

INFORMAÇÕES sobre o PIB Brasil e da Construção Civil de acordo com os dados oficiais divulgados pelo IBGE. **PIB Brasil e Construção Civil**. 2021. Disponível em:

<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>. Acesso em: 20 nov. 2022.

KÄRKKÄINEN, R. *et al.* Situation Picture Through Construction Information Management. **Nordic Conference On Construction Economics And Organization**. [s.l.], v. 10, n. 1, p.

155-161, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/s2516-285320190000002028>.

Acesso em: 16 fev. 2023.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. *In*: WOODWORTH, R. S. (Org.). **Archives of Psychology**. New York: The Science Press, 2022.

LIMA, T. **Indústria 4.0 na Construção Civil**: o que você precisa saber. Florianópolis:

Sienge, 2019. Disponível em: <https://www.sienge.com.br/blog/industria-4-0-na-construcao-civil/>. Acesso em: 8 maio 2022.

LOPES, A. F. D. *et al.* Análise de aplicativos para o gerenciamento de obras: uso para diário de obras. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE

CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre: ANTAC, 2020. p. 9-23.

LOUZADA, P. O que é o triângulo de ferro na gestão de um projeto? **FM2S Educação e**

Consultoria. Campinas, p. 1-2, 2019. Disponível em: <https://www.fm2s.com.br/o-que-o-tringulo-de-ferro-na-gesto-de-um-projeto/>. Acesso em: 8 maio 2022.

MACHADO, F. H. **Proposição de indicadores de segurança hídrica**: seleção, validação e aplicação na bacia hidrográfica do rio Jundiá-Mirim, Jundiá - SP, Brasil. 2018. 255 p. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - Universidade Estadual Paulista - UNESP, [S. l.], 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/153669>. Acesso em: 1 fev. 2023.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MARQUES, J. G.; FREITAS, L. T. de. **Análise da variação de preços dos principais insumos da construção civil durante a pandemia de covid-19 no estado do Ceará, utilizando dados do SINAPI**. 2022. 52 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil,

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2022. Disponível em:

<https://repositorio.ifpb.edu.br/bitstream/177683/1921/1/TCC%20%20Jonas%20Guedes%20M Marques%20e%20Lucas%20Tavares%20de%20Freitas.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

MARZOUK, M. M.; GAID, E. F. Assessing Egyptian construction projects performance using principal component analysis. **International Journal Of Productivity And**

Performance Management. [s.l.], v. 67, n. 9, p. 1727-1744, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/ijppm-06-2017-0134>. Acesso em: 12 jan. 2023.

MATTOS, A. D. **Planejamento e Controle de Obras.** 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

MEIRELLES, H. L. **Direito Administrativo Brasileiro.** 25. ed. São Paulo: Malheiros, 2000.

MELLADO, F. *et al.* Synthesising performance in the construction industry. **Engineering, Construction And Architectural Management.** [s.l.], v. 27, n. 2, p. 579-608, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1108/ecam-09-2018-0419>. Acesso em: 20 dez. 2022.

MESÁROS, P. *et al.* Impact of enterprise information systems on selected key performance indicators in construction project management: an empirical study. **Wireless Networks.** [s.l.], v. 27, n. 3, p. 1641-1648, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s11276-019-02048-w>. Acesso em: 20 dez. 2022.

MIRANDA, G. J. *et al.* Os saberes dos professores referência no ensino de Contabilidade. **Revista de Contabilidade & Finanças.** [s.l.], v. 23, n. 59, p.142-153, 2012.

MONTE, G. F. da S.; LIMA, E. de S. Relação entre a pandemia covid-19 e os setores econômicos no estado do Piauí. *In:* CARVALHO, A. C.; CASTRO, A. C. **Implicações Socioeconômicas da Covid-19 no Brasil e no Mundo.** [s.l.]: Editora Científica Digital, 2021. p. 200-221.

MONTES, E. **Ciclo de vida do projeto:** o que é, fases e para que serve. 2022. Disponível em: <https://escritoriodeprojetos.com.br/ciclo-de-vida-do-projeto>. Acesso em: 01 fev. 2023.

MORADI, S. *et al.* A Systematic Analysis of Construction Performance Management: key performance indicators from 2000 to 2020. **Iranian Journal Of Science And Technology, Transactions Of Civil Engineering.** [s.l.], v. 46, n. 1, p. 15-31, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s40996-021-00626-7>. Acesso em: 12 jan. 2023.

MOSTAFA K. *et al.* BIM applications toward key performance indicators of construction projects in Iran. **International Journal of Construction Management.** [s.l.], v. 20, n. 4, p. 305-320, 2020. Disponível em: [10.1080/15623599.2018.1484852](https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1484852). Acesso em: 15 dez. 2022.

MOURÃO, R. N. B. **KPIs na construção:** estudo de âmbito e representatividade. 2019. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, Universidade do Porto, Porto, 2019. Disponível em: [://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/121186/2/342765.pdf](https://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/121186/2/342765.pdf). Acesso em: 26 dez. 2022.

NALAWADE, S. *et al.* Earn value analysis of construction project using Primavera P6. **Cikitusi Journal For Multidisciplinary Research.** Maharastra, v. 6, n. 5, p. 514-522, 2019. Disponível em: <https://cikitusi.com/gallery/71-may-843.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2023.

NÓBREGA, M.; OLIVEIRA NETTO, P. D. de. **Alterações contratuais na nova Lei de Licitação:** preços e critérios de pagamento. 2021. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/12](https://efaidnbmnnnibpajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/12)

3456789/224356/Altera%C3%A7%C3%B5es%20Contratuais%20na%20Nova%20Lei%20de%20Licita%C3%A7%C3%A3o_%20Pre%C3%A7os%20e%20Crit%C3%A9rios%20de%20Pagamento%20-%20Inove%20Capacita%C3%A7%C3%A3o.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 30 dez. 2022.

NO BRASIL, cadeia da construção gera 66 empregos a cada US\$1 milhão investidos. **Habitat Brasil**. 2021. Disponível em: <https://habitatbrasil.org.br/no-brasil-cadeia-da-construcao-gera-66-empregos-a-cada-us-1-milhao-investidos/>. Acesso em: 22 dez. 2022.

OLIVEIRA, M. *et al.* A relação entre educação e desenvolvimento. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO, 17., 2016, Taubaté. **Anais Eletrônicos** [...] Taubaté: Unitau - Universidade de Taubaté, 2016. p. 1-10. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/316605914_A_RELACAO_ENTRE_EDUCACAO_E_DESENVOLVIMENTO. Acesso em: 12 ago. 2022.

OLIVEIRA, P. **Déficit de vagas em educação infantil ainda permanece**. 2021. Disponível em: <https://irbcontas.org.br/deficit-de-vagas-em-educacao-infantil-ainda-permanece/>. Acesso em: 16 set. 2022.

ORGANIZAÇÃO Mundial de Saúde declara pandemia do novo Coronavírus. **UNASUS Notícias**. 2020. Disponível em: <https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus#:~:text=Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20de%20Sa%C3%BAde%20declara%20pandemia%20do%20novo%20Coronav%C3%ADrus,-Mudan%C3%A7a%20de%20classifica%C3%A7%C3%A3o&text=Tedros%20Adhanom%2C%20diretor%20geral%20da,Sars%2DCov%2D2>. Acesso em: 2 fev. 2023.

PACHECO JÚNIOR, W. **A construção civil é cada vez mais beneficiada pela tecnologia e a interação entre mundo real e virtual que a Indústria 4.0 propõe**. 2021. Disponível em: <https://blog.obraprimaweb.com.br/a-industria-4-0-aplicada-a-construcao-civil/>. Acesso em: 8 maio 2022.

PANKAJ, V. *et al.* Effective scheduling and control of construction project using Primavera P6: a review. **Ugc Care Journal: Studies in Indian Place Names**. Vallabh Vidyanagar, v. 40, n. 50, p. 5050-5064, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/354101066_EFFECTIVE_SCHEDULING_AND_CONTROL_OF_CONSTRUCTION_PROJECT_USING_PRIMAVERA_P6_A_REVIEW. Acesso em: 26 nov. 2022.

PAULA, D. C. de; RIBEIRO, M. F. A. **Plano de manutenção preventiva vinculado à tecnologia**: trabalho de perícia. 2021. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2021/11/43-PLANO-DE-MANUTEN%C3%87%C3%83O-PREVENTIVA-VINCULADO-%C3%80-TECNOLOGIA.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2023.

PEWDUM, W.; RUJIRAYANYONG, T.; SOOKSATRA, V. Forecasting final budget and duration of highway construction projects. **Engineering, Construction and Architectural Management**. [s.l.], v. 16, n. 6, p. 544-557, 2009.

PINHEIRO, A. C. da F. B.; CRIVELARO, M. **Gestão de Contratos na Construção Civil**. São Paulo: Érica, 2018.

POLITO, G. **Gerenciamento de Obras**: boas práticas para a melhoria da qualidade e da produtividade. São Paulo: Pini, 2015.

PORTUGAL, M. A. **Como gerenciar projetos de construção civil**: do orçamento à entrega da obra. São Paulo: Brasport, 2016.

PORTUGAL, A. **Principais Irregularidades observadas pelos tribunais de contas em obras de infraestrutura**. Florianópolis: Ibraop, 2022. Disponível em: https://www.ibraop.org.br/Publicacoes/ebook_PrincipaisIrregularidades/mobile/index.html. Acesso em: 07 jan. 2023.

QUEMELO, L. D. **Avaliação do software Sienge segundo a norma ISO/IEC 25010**. 2019. 32 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/197415/TCC%20FINAL%206.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 26 dez. 2022.

RABELO, N. N. **Análise da segurança hídrica no estado do Ceará**: subsídios para o planejamento e gestão dos recursos hídricos. 2022. 170 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza, 2022.

RAOUFI, M.; FAYEK, A. R. Identifying Actions to Control and Mitigate the Effects of the COVID-19 Pandemic on Construction Organizations: preliminary findings. **Public Works Management & Policy**. [s.l.], v. 26, n. 1, p. 47-55, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1177/1087724x20969164>. Acesso em: 2 fev. 2023.

RASMUSSEN, A. F. M. **Gestão de Obras Públicas**: um diagnóstico sobre aditivos de contratos. 2013. 126 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Instituto de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18141/tde-09052014-155230/pt-br.php>. Acesso em: 4 maio. 2022.

RIBAS, Raphaela. **Angra 3**: desativar usina nuclear custa mais caro do que terminar obra de quase 40 anos. 2024. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/energia/angra-3-desativar-usina-nuclear-custa-mais-caro-do-que-terminar-obra/>. Acesso em: 03 abr. 2024.

SANTOS, H. de P. **Diagnóstico e Análise das Causas de Aditivos Contratuais de Prazo e Valor em Obras de Edificações em uma Instituição Pública**. 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUBD-A9NQ7Y>. Acesso em: 20/04/2023.

SALGADO, Fernando Lopes; FORTE, Luiz Antonio. **A importância da aplicação das áreas do conhecimento na gestão de projetos em industriais de pequeno e médio porte**: um estudo de caso. 2023. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/bitstream/handle/1/1370/FERNANDO%20LOPES%20SALGADO%20%E2%80%93%20630036%20%E2%80%93%20Barro%20Alto-GO%202023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 02 abr. 2024.

SALLES, S. **Conclusão da usina nuclear Angra 3 custará mais que o orçamento de 24 capitais**: despesa de R\$ 17 bilhões, estimada pela eletronuclear, é maior que previsão de recursos de 10 estados para todo o ano de 2022. 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/conclusao-da-usina-nuclear-angra-3-custara-mais-que-o-orcamento-de-24-capitais/>. Acesso em: 16 set. 2022.

SHIMA JÚNIOR, Arnaldo Massao; MACHADO, Eduardo Luiz. Planejamento multidimensional em projetos de construção típicos. **Revista IPT: Tecnologia e Inovação**, São Paulo, v. 7, n. 24, p. 27-51, dez. 2023. Disponível em: <https://revista.ipt.br/index.php/revistaIPT/article/view/200>. Acesso em: 2 abr. 2024.

SHIMAKURA, S. **Interpretação do coeficiente de correlação**. 2006. Disponível em: <http://leg.ufpr.br/~silvia/CE003/node74.html>. Acesso em: 7 abr. 2023.

SILVA NETO, M. J. da; LEAL, M. L. M. Impactos da pandemia de COVID-19 no Custo Unitário Básico (CUB) da construção civil no estado de Rondônia, Brasil. **Brazilian Journal Of Development**. [s.l.], v. 9, n. 1, p. 3109-3121, 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/56337/41387>. Acesso em: 10 jan. 2023.

SOFTPLAN. **Webinar Obras.gov - Fiscalização e Gestão de Obras Públicas**. Florianópolis, SC.: Softplan, 2019. 1 vídeo (1h42seg). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=r2Z3ZEuThT8>. Acesso em: 30 nov. 2022.

SZARNIK, A. **Os 12 melhores softwares de gestão de obras**. 2021. Disponível em: <https://blog.obraprimaweb.com.br/tag/sistema-de-gestao-de-qualidade/>. Acesso em: 04 mar. 2023.

TERRACOTA. V. **Mapa das Construtechs e Proptechs Brasil 2023**. 2022. Disponível em: <https://materiais.terracotta.ventures/mapa-das-construtechs-e-proptechs-brasil-2022>. Acesso em: 26 nov. 2022.

TIMÓTEO, A. E. **Gestão de obras públicas: o papel dos aditivos contratuais em obras executadas pela COGIC/FIOCRUZ no período de 2014 a 2019**. 2021. 89f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2021.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO AMAZONAS. TCE-AM. **Manual de Auditoria de Obras Públicas**: manual de procedimentos de auditoria de obras públicas no âmbito do Tribunal de Contas do Estado do Amazonas. Amazonas: TCE-AM, 2021.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. TCE-ES. **Reequilíbrio econômico-financeiro decorrente da pandemia da covid-19 em contratos de obras ou serviços de engenharia**. Vitória: TCE-ES, 2021.

TUMELERO, N. **Pesquisa aplicada: material completo, com exemplos e características**. 2018. Disponível em: <https://blog.mettzer.com/pesquisa-aplicada/> Acesso em 05 mai. 2022.

UM GUIA do conhecimento em gerenciamento de projetos: Guia PMBOK. 7. ed. [s.l.]: Project Management Institute, 2021. Disponível em: <https://pmi.org.br/pagina/63/?7a->

edicao-do-guia-pmbok.html. Acesso em: 20 nov. 2022.

VALENTE, M. P. **Análise das informações e recursos obtidos em *softwares* de gestão de obras**. 2021. 36 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, 2021.

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. **Caderno de Pesquisas em Administração**. [s.l.], v. 1, n. 12, p. 54-65, 2000. Disponível em: <https://docplayer.com.br/19266368-Delphi-uma-ferramenta-de-apoio-ao-planejamento-prospectivo.html>. Acesso em: 28 nov. 2022.

YIN. R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed., Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICE A - CHECKLIST DE SISTEMA DE GESTÃO DE OBRAS

 UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO	CHECKLIST DE SISTEMA DE GESTÃO DE OBRAS	 ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO
CSGO-CHECKLIST		DATA:
CSGO-CKL-001	Sistema: _____ Fornecedor: _____	

LEGENDA

X	Situação do Item.
C	Apenas Consulta
P	Presente, mas com Limitações.

01. CARACTERIZAÇÃO DO USUARIO

1.1 Intervenientes

1.1.1 Quem é o usuário do sistema?	Gestor Público <input type="text"/>	Org. Controle <input type="text"/>	Público Externo <input type="text"/>
------------------------------------	--	---------------------------------------	---

1.2 Capacitação/Treinamento

1.2.1 Os usuários receberam treinamento para operar o sistema?	Sim <input type="text"/>	Não <input type="text"/>
--	-----------------------------	-----------------------------

02. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA

2.1 Acesso

1.1.1 Qual a forma de acesso ao sistema?	Livre <input type="text"/>	Livre para teste <input type="text"/>	Pago <input type="text"/>
--	-------------------------------	--	------------------------------

2.2 Disponibilidade

2.2.1 O sistema possui acesso remoto para consulta, inserção e modificação?	Sim <input type="text"/>	Não <input type="text"/>
2.2.2 Base de dados do sistema em nuvem?	<input type="text"/>	<input type="text"/>

2.3 Suporte Técnico

1.4.2 A plataforma disponibiliza canal de atendimento para esclarecimento de dúvidas?	Sim <input type="text"/>	Não <input type="text"/>
1.4.3 A fabricante possui equipe técnica própria para manutenção periódica da plataforma?	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1.6.1 O fornecedor disponibiliza suporte técnico local para resolução de não conformidades?	<input type="text"/>	<input type="text"/>

2.4 Funcionalidades

Quanto às funcionalidades do sistema, quais estão disponíveis?	Sim	Não
2.4.1 Elaboração de Orçamento	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.2 Planejamento	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.1 Cronograma Físico-Financeiro	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.2 EAP	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.3 PERT/CPM	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.3 Acompanhamento de Obra	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.3.1 Ordem de Serviço	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.3.2 Valor Agregado (Indicador de Desempenho de Custo e Prazo)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.3.3 Diário de Obra	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.3.4 Comunicação (Notificação, Advertência, Paralisação)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.3.5 Registro Fotográfico	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.3.6 Recebimento dos Serviços (Provisório e Definitivo)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.5 Financeiro (Nota de Empenho, Liquidação e Pagamento)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.6 Recursos Humanos (Gestão do Pessoal Técnico da Obra)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.7 Suprimentos (Aquisição de Materiais, Equipamentos e Estoque)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.8 Pós-Obra (Garantia e Assistência Técnica)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.9 Portal do Cliente (Mapa Vivo de Obras)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.9.1 Dados do Projeto (Contratada, Objeto, Finalidade e Localização Georreferenciada)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.9.2 Informações Financeiras (Valor Contratado, Aditivos, Reajustamentos e Valor Final)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.9.3 Cronograma (Data de Início, Término e Aditivos)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.9.4 Registro Fotográfico dos Serviços	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.10 Suporte à Smartphone (IOS e Android)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.4.11 Integração com o BIM	<input type="text"/>	<input type="text"/>

2.5 Legalidade

2.5.1 As diretrizes e funcionalidades da plataforma estão em conformidade com as normas vigentes de Licitações e Contratos?	Sim <input type="text"/>	Não <input type="text"/>
2.5.2 O sistema atende aos requisitos da Lei da Transparência Fiscal nº 12.527/2011?	<input type="text"/>	<input type="text"/>

03. INDICADORES DE DESEMPENHO

3.1 Custo

3.1.1 O sistema apresenta o orçamento original para consulta?	Sim <input type="text"/>	Não <input type="text"/>
3.1.2 O sistema apresenta a quantidade de aditivos de valor?	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3.1.3 O sistema apresenta o montante dos aditivos de valor?	<input type="text"/>	<input type="text"/>

	CHECKLIST DE SISTEMA DE GESTÃO DE OBRAS	
CSGO-CHECKLIST		DATA:
CSGO-CKL-001	Sistema: _____ Fornecedor: _____	

LEGENDA

X	Situação do Item.
C	Apenas Consulta
P	Presente, mas com Limitações.

- 3.1.4 O sistema apresenta a quantidade de alterações contratuais relacionadas ao reequilíbrio econômico-financeiro?
- 3.1.5 O sistema apresenta o montante das alterações contratuais relacionadas ao reequilíbrio econômico-financeiro?
- 3.1.6 O sistema permite o monitoramento do gasto planejado x executado?
- 3.1.7 O sistema possui campo para identificação das alterações contratuais relacionadas ao custo?

3.2 Prazo

- 3.2.1 O sistema apresenta o cronograma inicial para consulta?
- 3.2.2 O sistema apresenta cronograma de atividades detalhado, sendo possível identificar predecessoras e sucessoras?
- 3.2.3 O sistema apresenta a quantidade de alterações contratuais (aditivos) relacionadas ao prazo de execução?
- 3.2.4 O sistema apresenta o montante das alterações contratuais (aditivos) relacionadas ao prazo de execução?
- 3.2.5 O sistema apresenta a quantidade paralisações realizadas no decorrer do projeto?
- 3.2.6 O sistema apresenta o montante paralisações realizadas no decorrer do projeto?
- 3.2.7 O sistema possui campo para identificação das alterações contratuais relacionadas ao prazo?

Sim

Não

3.3 Escopo

- 3.3.1 O sistema disponibiliza o escopo original dos serviços para consulta?
- 3.3.2 O sistema disponibiliza a relação dos serviços acrescidos e suprimidos, sem realizar compensação?
- 3.3.3 O sistema possui campo para identificação da origem da alteração do escopo?

Sim

Não

3.4 Qualidade

- 3.4.1 O sistema permite o monitoramento da qualidade a partir da inclusão das informações provenientes da Ficha de Verificação dos Serviços (FVS)?
- 3.4.2 O sistema contabiliza os serviços concluídos que necessitaram de retrabalho?
- 3.4.3 O sistema quantifica os chamados de assistência técnica pós-obra?

Sim

Não

3.5 Meio Ambiente

- 3.5.1 O sistema monitora o cumprimento das etapas de licenciamento ambiental (Renovação de Licenças)?
- 3.5.2 O sistema auxilia no cumprimento das etapas de licenciamento ambiental ao final do projeto (Licença de Operação)?
- 3.5.3 O sistema quantifica as intercorrências da obra (notificações, advertências e multas)?

Sim

Não

3.6 Segurança

- 3.6.1 O sistema possibilita o monitoramento das diretrizes estabelecidas no Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)?

Sim

Não

Elaborado por: Eng. Henrique Mendes da Rocha Lopes

Verificado por: Prof. Dr. Alberto Casado Lordsleem Jr.

Manaus, 00 de janeiro de 1900.

ANEXO A – AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

25/05/2023, 09:58

E-mail da Escola Politécnica de Pernambuco - Autorização para realização de pesquisa.



HENRIQUE MENDES DA ROCHA LOPES <hmdl@poli.br>

Autorização para realização de pesquisa.

Protocolo <protocolo@seinfra.am.gov.br>
 Para: Henrique Mendes da Rocha Lopes <hmdl@poli.br>

19 de janeiro de 2023 às 14:13

Segue Comprovante de Recebimento

att, ProtocoloII

 Protocolo
 protocolo@seinfra.am.gov.br
 Cel/WhatsApp: (51) 9955-4198
 Av. Aquilino Rios Henriques Bento Rodrigues,
 5901, Monte das Oliveiras, Shopping Via Norte
 CEP: 69011-001 / Manaus-AM

Secretaria de
Infraestrutura



De: Henrique Mendes da Rocha Lopes <hmdl@poli.br>
 Enviado: quinta-feira, 19 de janeiro de 2023 11:44
 Para: Protocolo <protocolo@seinfra.am.gov.br>
 Cc: Luandra Valéria Pereira Brugnara <lbrugnara@seinfra.am.gov.br>; Clara Mota Wolff
 <cwolff@seinfra.am.gov.br>; Jansen de Oliveira Monte <jmonte@seinfra.am.gov.br>
 Assunto: Autorização para realização de pesquisa.

Bom dia,

Sou engenheiro civil do Ministério Público do Estado do Amazonas (MP-AM) e mestrando da Escola Politécnica de Pernambuco (Poli-UIPE).

Estou realizando uma pesquisa sobre a aplicação do sistema e-Obras na Gestão de Obras Públicas do Estado do Amazonas.

A amostra da minha pesquisa compreende as 13 obras dos CETIs que estão sob a gerência da UG FADEAM.

Atualmente, possuo acesso ao e-obras, mas de forma limitada (não tenho todos os módulos).

Gostaria de solicitar a inclusão de todos os módulos na minha licença, sobretudo para emissão dos relatórios gerenciais, e o acesso aos 13 contratos do programa, visto que todos já se encontram finalizados e não haveria risco de interferência na gestão dos mesmos.

Atenciosamente,

Henrique Mendes
 (92) 98157-7154



HENRIQUE MENDES. Assunto PESQUISA. Recibo Siged.pdf
 13K Exibir como HTML Fazer o download

Governo do Estado do Amazonas
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E REGIÃO METROPOLITANA DE MANAUS - SEINFRA

Via Contribuinte
Em: 19/01/2023
Hora: 13:55

Processo	Processo (mainframe)	Protocolado	Assunto	Interessado	Número
01.01.025101.000339/2023-58		19/01/2023 13:55	SOLICITACAO (FAZ)	HENRIQUE MENDES DA ROCHA LOPES	01177815331

PROTOCOLO - PROTOCOLO
0158743

Consulta pelo site <http://online.sefaz.am.gov.br/processo/>

Governo do Estado do Amazonas
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E REGIÃO METROPOLITANA DE MANAUS - SEINFRA

Via SEFAZ
Em: 19/01/2023
Hora: 13:55

De: ELIANA MARIA DA SILVA FEITOSA (PROTOCOLO - PROTOCOLO)
Para: PROTOCOLO - PROTOCOLO

Processo	Processo (mainframe)	Protocolado	Assunto	Interessado	Número
01.01.025101.000339/2023-58		19/01/2023 13:55	SOLICITACAO (FAZ)	HENRIQUE MENDES DA ROCHA LOPES	01177815331

PROTOCOLO - PROTOCOLO
0158743

Consulta pelo site <http://online.sefaz.am.gov.br/processo/>

25/05/2023, 09:55

Consultar Tramitação de Processos

SEFAZ
Secretaria de Estado da Fazenda

Atendimento Online

Manaus, 25 de maio de 2023

Informações do Processo

Processo : 01.01.025101.000339/2023-56 **Situação** : Aberto
Assunto : 420 - SOLICITACAO (FAZ)
Órgão/Entidade : SEINFRA - SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA DO ESTADO DO AMAZONAS

Interessado

CPF : 011.778.153-38 **Interessado** : HENRIQUE MENDES DA ROCHA LOPES

 [Nova Pesquisa](#)  [Voltar](#)

Data	Setor	Evento
30/01/2023	ARQ	104 - ARQUIVAR
30/01/2023	ARQ	245 - PARA ANÁLISE E PROVIDÊNCIAS
30/01/2023	GPMAR	245 - PARA ANÁLISE E PROVIDÊNCIAS
23/01/2023	SEAPLANC	245 - PARA ANÁLISE E PROVIDÊNCIAS
23/01/2023	DPLAN	245 - PARA ANÁLISE E PROVIDÊNCIAS
19/01/2023	SEAPLANC	245 - PARA ANÁLISE E PROVIDÊNCIAS
19/01/2023	GAB	245 - PARA ANÁLISE E PROVIDÊNCIAS
19/01/2023	PROTOCOLO	129 - REGISTRO NA CENTRAL DE ATENDIMENTO

25/05/2023, 09:58

E-mail de Escola Politécnica de Pernambuco - Autorização para realização de pesquisa.



HENRIQUE MENDES DA ROCHA LOPES <hmrj@poli.br>

Autorização para realização de pesquisa.

Clara Mota Wolff <cwolff@seinfra.am.gov.br>

19 de janeiro de 2023 às 13:43

Para: Henrique Mendes da Rocha Lopes <hmrj@poli.br>

Cc: Lizandra Valéria Pereira Brugnara <lbrugnara@seinfra.am.gov.br>, Jansen de Oliveira Monte <jmonte@seinfra.am.gov.br>

Bom dia,

O acesso para o seu usuário foi liberado de forma a consultar os contratos citados. Em caso de dúvidas favor entrar em contato.

Atenciosamente,

Clara Wolff
SEAPLANC
SEINFRA

De: Henrique Mendes da Rocha Lopes <hmrj@poli.br>**Enviado:** quinta-feira, 19 de janeiro de 2023 11:44**Para:** Protocolo <protocolo@seinfra.am.gov.br>**Cc:** Lizandra Valéria Pereira Brugnara <lbrugnara@seinfra.am.gov.br>; Clara Mota Wolff <cwolff@seinfra.am.gov.br>; Jansen de Oliveira Monte <jmonte@seinfra.am.gov.br>**Assunto:** Autorização para realização de pesquisa.

[Texto das mensagens anteriores oculto]