



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
PARAÍBA CAMPUS PATOS**

CURSO SUPERIOR DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

FELIPE MAYRAN PEREIRA DA SILVA

PLANEJAMENTO DE OBRA – ESTUDO DE UMA CASA DE CAMPO

PATOS-PB

2026

FELIPE MAYRAN PEREIRA DA SILVA

PLANEJAMENTO DE OBRA – ESTUDO DE UMA CASA DE CAMPO

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* Patos, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador (a): Prof.^a. Ma. Larissa Layerr Oliveira de Medeiros e Lima

PATOS-PB

2026

S586p Silva, Felipe Mayran Pereira da.
Planejamento de obra: estudo de uma casa de campo / Felipe Mayran Pereira da Silva. - Patos, 2026.
49 f. : il.

Trabalho de conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil)-Instituto Federal do Sertão da Paraíba, Campus Patos-PB, 2026.

Orientador(a): Prof.a. Ma. Larissa Layerr Oliveira de Medeiros e Lima.

1. Planejamento e controle de obras 2. Construção civil I. Título II. Lima, Larissa Layerr Oliveira de Medeiros e III. Instituto Federal do Sertão da Paraíba.

CDU – 69

FELIPE MAYRAN PEREIRA DA SILVA

PLANEJAMENTO DE OBRA – ESTUDO DE UMA CASA DE CAMPO

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* Patos, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Civil.

APROVADO EM: __/__/2026

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Ma. Larissa Layerr Oliveira de Medeiros e Lima – Orientadora

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

Prof. Me. Valteson da Silva Santos – Examinador

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

Prof.^a Ma. Maria Silva Freitas – Examinadora

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

“Entrega o teu caminho ao Senhor,
confia nele, e ele tudo fará.”

Salmos 37:5.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por ter me dado força, sabedoria e coragem para seguir em frente, mesmo nos momentos em que a caminhada parecia difícil. Sem Ele, nada disso seria possível.

À minha mãe, Marilene, por ser meu exemplo de força, amor e dedicação. Obrigado por todo o cuidado, por cada palavra de incentivo e por nunca deixar de acreditar em mim. Aos meus avós, Mário e Maria, por todo o amor, carinho e pelos ensinamentos que levarei comigo para toda a vida. Ao meu pai, Fofo, por todo apoio e por fazer parte dessa caminhada. À minha tia, Socorro Castro, por todo carinho, incentivo e por sempre torcer por mim. Cada um de vocês tem uma parte especial nesta conquista.

À minha noiva, Taynara Graziela, minha companheira de vida, por estar ao meu lado durante toda essa caminhada. Obrigado por cada palavra de incentivo, pela paciência, pelo carinho e por acreditar em mim até nos momentos em que eu mesmo duvidei. Ter você ao meu lado tornou essa caminhada mais leve e fez essa conquista ter ainda mais significado. Esta vitória também é sua.

Aos meus amigos, por todos os momentos vividos, pelas risadas, pela parceria e por tornarem essa fase da minha vida muito mais leve. Obrigado por estarem presentes e por fazerem parte dessa história.

À minha orientadora, Larissa, por toda dedicação, paciência, ensinamentos e por ter me acompanhado na construção deste trabalho. À banca examinadora, pela disponibilidade, atenção e pelas contribuições que enriqueceram este trabalho.

Ao IFPB, por ter sido parte fundamental da minha formação, proporcionando conhecimento, experiências e oportunidades que contribuíram para o profissional que estou me tornando. À cidade de Patos, que foi cenário de tantos aprendizados, desafios, amizades e momentos que levarei comigo para sempre.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para que eu chegasse até aqui. Cada pessoa que passou pela minha caminhada deixou sua marca e fez parte dessa conquista.

RESUMO

Este trabalho apresenta a elaboração do planejamento executivo para a retomada e conclusão de uma residência unifamiliar de pequeno porte, localizada na zona rural de Parelhas/RN, cuja construção encontrava-se paralisada desde 2021. A partir de vistoria técnica e análise do projeto arquitetônico de 111 m², realizou-se o levantamento dos serviços remanescentes e a estrutura do projeto por meio da Estrutura Analítica do Projeto (EAP). Com base nos índices de produtividade do SINAPI e na disponibilidade de mão de obra, definiram-se as durações e sequências executivas no software Microsoft Project, determinando um prazo total de 149 dias úteis para a conclusão do empreendimento. O estudo utilizou o Método do Caminho Crítico (CPM), o Histograma de Recursos, a Curva ABC em Homens-Hora (HH) e a Curva S física para analisar o avanço previsto e a alocação de equipes. Os resultados demonstram que a aplicação integrada de ferramentas de gestão organiza o fluxo de trabalho, subsidia o controle de prazos e minimiza os riscos de novas interrupções, mostrando-se essencial para viabilizar a conclusão de obras de pequeno porte paralisadas.

Palavras-chave: Planejamento de obras; Retomada de obras; Cronograma executivo.

ABSTRACT

This study presents the development of an executive plan for the resumption and completion of a small single-family house located in the rural area of Parelhas/RN, Brazil, which had been halted since 2021. Based on a technical site visit and architectural analysis of the 111 m² project, remaining services were surveyed and structured using a Work Breakdown Structure (WBS). Utilizing productivity rates from SINAPI and considering labor availability, task durations and executive sequencing were established using Microsoft Project, yielding an estimated total completion timeframe of 149 working days. The study applied the Critical Path Method (CPM), Resource Histogram, Man-Hour (MH) ABC Curve, and physical S-Curve to analyze project progress and labor allocation. The results demonstrate that the integrated application of project management tools organizes workflow, aids timeline control, and minimizes the risk of further interruptions, proving essential for enabling the completion of halted small-scale construction projects.

Keywords: Construction planning; Work resumption; Executive schedule.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Planta Baixa Arquitetônica	30
Figura 2 – Vista Frontal da obra	30
Figura 3 – Vista Lateral da obra	31
Figura 4 – Área Interna da obra	31
Figura 5 – Recorte do Cronograma das etapas elaborado no Project	39
Figura 6 – Recorte do Cronograma do MS Project destacando as Atividades Críticas ..	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estrutura Analítica do Projeto da edificação	35
Quadro 2 – Detalhamento da Estrutura Analítica do Projeto	35
Quadro 3 – Quantidades de profissionais disponíveis para execução da obra	38
Quadro 4 – Exemplo de determinação da duração dos serviços de Cobertura do Alpendre	38
Quadro 5 – Análise ABC dos serviços da obra	45

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Representação do cronograma em gráfico de Gantt	38
Gráfico 2 – Representação do Gráfico de Gantt (Caminho Crítico)	42
Gráfico 3 – Histograma de recursos da obra	43
Gráfico 4 – Curva ABC de planejamento da obra por Homens-Hora (HH)	45
Gráfico 5 – Curva S física da obra	46

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção

CPM – *Critical Path Method* (Método do Caminho Crítico)

EAP – Estrutura Analítica do Projeto

HH – Homens-Hora

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFPB – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

NBR – Norma Brasileira

SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

TCU – Tribunal de Contas da União

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	14
1.1.	Objetivo	16
1.1.1.	Geral	16
1.1.2.	Específicos	16
2.	FUNDAMENTAÇÃO TÉORICA	17
2.1.	Planejamento de obras	17
2.2.	Cronograma de obra	19
2.3.	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices de Construção Civil	20
2.4.	Ferramentas de planejamento e controle	22
2.5.	Histograma	25
2.6.	Obras de pequeno porte e paralisação de empreendimentos	26
2.7.	Retomada de obras paralisadas	27
3.	METODOLOGIA	29
3.1.	Caracterização do objeto de estudo	29
3.2.	Coleta de dados	32
3.3.	Levantamento dos quantitativos	32
3.4.	Elaboração do planejamento executivo	33
4.	RESULTADOS	34
4.1.	Estrutura Analítica do Projeto	34
4.2.	Cronograma Executivo	36
4.3.	Caminho crítico	41
4.4.	Histograma de recursos	43
4.5.	Curva ABC dos serviços	44
4.6.	Curva S	46
5.	CONCLUSÃO	47
	REFERÊNCIAS	49

1. INTRODUÇÃO

A paralisação de obras representa um desafio recorrente na construção civil, sobretudo em obras residenciais de pequeno porte, que frequentemente são executadas de forma gradual e com recursos limitados. Nesses empreendimentos, a ausência de um planejamento estruturado compromete a organização das atividades, o gerenciamento dos recursos e o cumprimento dos prazos, favorecendo atrasos e, em muitos casos, a interrupção da execução antes da conclusão da obra.

A execução de obras residenciais de pequeno porte ainda é frequentemente conduzida com baixo nível de planejamento, restringindo-se, em muitos casos, à elaboração de um cronograma simplificado, ao layout do canteiro de obras e ao orçamento global. Essa limitação compromete a gestão da execução, uma vez que ferramentas voltadas ao planejamento e ao controle das atividades deixam de ser utilizadas, favorecendo a ocorrência de desperdícios, dificuldades na administração dos recursos e, conseqüentemente, atrasos ou até mesmo a paralisação das obras (Monteiro; Cruz, 2020).

Diante dessa realidade, torna-se evidente a relevância da aplicação de técnicas de planejamento na gestão de obras residenciais de pequeno porte. A ausência de um planejamento estruturado é um dos principais fatores associados aos atrasos na construção civil, pois compromete a organização das atividades, a definição de sequências executivas e o controle do progresso da obra, impactando diretamente o cumprimento de prazos e a eficiência do empreendimento (Kerzner, 2017).

Nesse contexto, insere-se o objeto de estudo desta pesquisa, que consiste na retomada da construção de uma casa de campo de pequeno porte, localizada na zona rural do município de Parelhas-RN, que está com a execução paralisada. A necessidade de reorganizar os serviços remanescentes, estabelecer uma sequência lógica de execução e elaborar um cronograma executivo evidencia a importância do planejamento como instrumento fundamental para orientar a retomada dos trabalhos e viabilizar a conclusão do empreendimento.

Sob essa perspectiva, o planejamento assume papel estratégico na gestão da obra, pois possibilita definir a sequência das atividades, estabelecer prazos, dimensionar adequadamente os recursos necessários e acompanhar a execução dos serviços, contribuindo para maior eficiência, controle e racionalização do processo construtivo (Mattos, 2010). Além disso, o planejamento deve ser compreendido como um processo

contínuo e dinâmico, que envolve não apenas a programação inicial das atividades, mas também o monitoramento sistemático da execução, permitindo identificar desvios, promover ajustes sempre que necessário e fornecer subsídios para a tomada de decisões ao longo de todas as etapas da obra (Limmer, 1997).

Essas evidências reforçam que, em obras de pequeno porte, a ausência de planejamento estruturado não é um problema isolado, mas um fator recorrente que compromete prazos, recursos e a própria viabilidade da conclusão do empreendimento (Mattos, 2010; Monteiro; Cruz, 2020).

A obra objeto deste estudo teve sua execução interrompida em decorrência da indisponibilidade de recursos financeiros, ocasionando a paralisação dos serviços antes da conclusão do empreendimento. Após o período de interrupção, verificou-se a necessidade de reorganizar as atividades remanescentes, estabelecer uma sequência lógica de execução e elaborar um cronograma que orientasse a retomada da obra.

Nesse contexto, parte-se do pressuposto de que a elaboração de um planejamento executivo, por meio da estruturação das atividades, da definição de suas relações de precedência, da estimativa de suas durações e da elaboração do cronograma de execução, contribuirá para organizar a retomada da obra, subsidiando o controle dos prazos, a coordenação dos serviços e a tomada de decisões durante a execução do empreendimento.

A realização desta pesquisa justifica-se pela necessidade de compreender a importância das ferramentas de planejamento e controle na retomada de obras residenciais interrompidas, realidade frequente em empreendimentos privados de pequeno porte. No contexto da construção civil brasileira, caracterizado por elevada informalidade no setor, observa-se que muitas obras são conduzidas com baixo nível de planejamento e controle, o que contribui diretamente para a ocorrência de atrasos, desperdícios de recursos e paralisações (Câmara Brasileira da Indústria da Construção, 2024). Diante disso, a adoção de técnicas de gestão torna-se essencial para reorganizar a execução dos serviços, otimizar o uso dos recursos disponíveis e viabilizar a conclusão dos empreendimentos.

Sob o ponto de vista acadêmico, esta pesquisa busca contribuir para o aprofundamento das discussões acerca da aplicação de ferramentas de planejamento e controle em obras residenciais de pequeno porte. Embora esse segmento represente parcela significativa da atividade construtiva brasileira, a literatura ainda concentra grande parte dos estudos em empreendimentos de médio e grande porte, sendo relativamente escassas as pesquisas voltadas à aplicação prática de técnicas de

planejamento em pequenas obras, especialmente em casos de retomada de empreendimentos paralisados. Dessa forma, este trabalho procura contribuir para a redução dessa lacuna, apresentando um estudo de caso aplicado que poderá subsidiar futuras pesquisas e ampliar o conhecimento sobre a gestão de obras residenciais de pequeno porte.

1.1. Objetivo

1.1.1. Geral

Desenvolver o planejamento executivo para a retomada e conclusão de uma casa de campo privada de pequeno porte localizada na zona rural do município de Parelhas/RN.

1.1.2. Específico

- Levantar os serviços já executados e os serviços remanescentes necessários à conclusão do empreendimento;
- Estruturar as atividades da obra e estabelecer suas relações de precedência, definindo a sequência lógica de execução dos serviços;
- Determinar a duração das atividades com base nos índices de produtividade das composições do SINAPI;
- Elaborar o cronograma físico da obra, contemplando as atividades, suas durações e interdependências;
- Identificar o caminho crítico e analisar sua influência sobre o prazo total do empreendimento;
- Elaborar o histograma de recursos, visando analisar a demanda de mão de obra ao longo da execução da obra;
- Avaliar a contribuição do planejamento executivo para o controle dos prazos da obra, por meio da análise do cronograma executivo e dos indicadores de desempenho relacionados à retomada e à conclusão do empreendimento.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta os principais conceitos relacionados ao planejamento e controle de obras, abordando as ferramentas que fundamentam a elaboração do planejamento executivo. São discutidos temas como a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), o cronograma, o Método do Caminho Crítico (CPM), o Gráfico de Gantt, a Curva ABC, a Curva S e o histograma de recursos, destacando sua aplicação na retomada e no planejamento da obra residencial objeto deste estudo, localizada no município de Parelhas-RN.

Por fim, são apresentados aspectos relacionados às obras de pequeno porte e à paralisação de empreendimentos, evidenciando os desafios decorrentes da ausência de planejamento e controle, bem como a importância da adoção de ferramentas de gestão para a retomada e conclusão de obras.

Os conceitos apresentados neste capítulo constituem a base teórica para a elaboração do planejamento executivo da obra objeto deste estudo, fornecendo subsídios para o levantamento das atividades remanescentes, o dimensionamento das equipes, a definição do cronograma de execução e a aplicação das ferramentas de planejamento e controle utilizadas ao longo do desenvolvimento do trabalho.

2.1. Planejamento de obras

O planejamento constitui uma das principais funções gerenciais na construção civil, sendo essencial para organizar e coordenar os recursos necessários à execução dos empreendimentos. De modo geral, planejar consiste em definir, antecipadamente, as ações necessárias para alcançar determinado objetivo, estabelecendo a sequência das atividades, os recursos demandados, os prazos de execução e os mecanismos de acompanhamento e controle (Mattos, 2010). No setor da construção civil, essa prática possibilita a identificação prévia de restrições, a redução de desperdícios, o aumento da produtividade e o maior controle dos custos e prazos da obra.

Segundo Limmer (1997), o planejamento deve ser compreendido como um processo contínuo, que envolve a definição de objetivos, a programação das atividades e o monitoramento sistemático da execução. Dessa forma, o planejamento não se restringe à elaboração de cronogramas, mas abrange a análise integrada dos recursos humanos,

materiais, equipamentos, aspectos financeiros e informações necessárias ao desenvolvimento do empreendimento.

Nesse mesmo sentido, Formoso (2001) destaca que o planejamento exerce papel estratégico na melhoria do desempenho dos processos construtivos, permitindo reduzir variabilidades, aumentar a confiabilidade da produção e proporcionar maior previsibilidade na execução dos serviços. Para o autor, a adoção de um planejamento estruturado favorece a racionalização dos recursos e contribui para a obtenção de melhores resultados em termos de qualidade, produtividade e cumprimento dos prazos.

Complementando essa abordagem, Laufer e Tucker (1987) afirmam que o planejamento na construção deve ser entendido como um processo gerencial dinâmico, no qual as decisões são continuamente revisadas e ajustadas em função das condições reais da obra. Sob essa perspectiva, o acompanhamento sistemático da execução permite identificar desvios em relação ao planejamento inicial, possibilitando intervenções corretivas antes que os problemas comprometam o desempenho do empreendimento.

Além dos aspectos relacionados ao prazo e ao custo, o planejamento também desempenha papel fundamental na gestão dos riscos inerentes ao processo construtivo. Conforme Kerzner (2017), o planejamento adequado contribui para reduzir incertezas, melhorar a comunicação entre os envolvidos e apoiar a tomada de decisões ao longo de todo o ciclo de vida do projeto, aumentando as possibilidades de sucesso do empreendimento.

Apesar da reconhecida importância do planejamento, sua aplicação ainda é limitada em muitas obras residenciais de pequeno porte. Monteiro e Cruz (2020) observam que, nesses empreendimentos, o planejamento frequentemente restringe-se à elaboração de cronogramas simplificados e orçamentos globais, sem a utilização de ferramentas mais abrangentes de planejamento e controle. Como consequência, tornam-se mais frequentes problemas relacionados ao gerenciamento dos recursos, atrasos na execução, desperdícios de materiais e dificuldades para a conclusão das obras.

Nesse contexto, a utilização de ferramentas de planejamento e controle torna-se indispensável para organizar a execução das atividades, otimizar a alocação dos recursos disponíveis e subsidiar a tomada de decisões durante o desenvolvimento da obra. Em empreendimentos de pequeno porte, essas ferramentas assumem papel ainda mais relevante, pois contribuem para minimizar os impactos decorrentes da limitação de recursos financeiros, da reduzida estrutura gerencial e das frequentes alterações ocorridas ao longo da execução.

2.2. Cronograma de obra

O cronograma de obras constitui uma das principais ferramentas utilizadas no planejamento e controle da construção civil, pois permite organizar as atividades ao longo do tempo, definir sua sequência de execução e estabelecer as datas previstas para o início e o término de cada serviço. Além de representar o planejamento temporal do empreendimento, o cronograma possibilita acompanhar a evolução física da obra e verificar se sua execução está ocorrendo conforme o planejado (Project Management Institute, 2021).

De acordo com Kerzner (2017), o cronograma é um importante instrumento gerencial, pois fornece informações essenciais para o monitoramento do desempenho do projeto, permitindo identificar desvios de prazo e implementar ações corretivas antes que comprometam os objetivos do empreendimento. Dessa forma, seu uso contribui para reduzir incertezas, melhorar a coordenação das equipes e apoiar a tomada de decisões durante a execução da obra.

Segundo Vargas (2016), a elaboração do cronograma depende da identificação das atividades do projeto, do sequenciamento lógico entre elas, da estimativa de suas durações e da disponibilidade dos recursos necessários para sua realização. A integração desses elementos possibilita estabelecer um planejamento consistente, favorecendo maior previsibilidade e eficiência na condução do empreendimento.

Como etapa preliminar à elaboração do cronograma, desenvolve-se a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), que consiste na decomposição hierárquica do escopo em entregas e pacotes de trabalho progressivamente mais detalhados. Essa estrutura permite identificar todas as atividades que compõem o empreendimento, servindo como base para o sequenciamento dos serviços, a estimativa das durações e o desenvolvimento do cronograma executivo (Project Management Institute, 2021).

Após a definição das atividades, torna-se necessário estabelecer as relações de precedência entre os serviços. Essas relações determinam a ordem lógica de execução da obra, indicando quais atividades dependem da conclusão de outras para serem iniciadas. Conforme destaca Mattos (2010), poucas atividades de uma obra são completamente independentes, sendo indispensável definir corretamente essas dependências para garantir a coerência do planejamento e evitar conflitos durante a execução.

Na prática, a correta definição das relações de precedência permite estruturar um cronograma consistente, identificar atividades críticas e otimizar a utilização dos recursos

disponíveis. Como exemplo, a execução da alvenaria deve anteceder os serviços de chapisco e reboco, enquanto o contrapiso precisa ser concluído antes do assentamento do revestimento cerâmico. O adequado sequenciamento dessas atividades contribui para reduzir interrupções, minimizar retrabalhos e aumentar a eficiência do processo construtivo (Limmer, 1997).

No contexto deste estudo, o cronograma será elaborado a partir do levantamento dos serviços remanescentes da obra, da estruturação da EAP, da definição das relações de precedência entre as atividades e da estimativa de suas durações com base nos índices de produtividade disponibilizados pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). A partir dessas informações, será desenvolvido o planejamento executivo da obra, servindo como instrumento para orientar a retomada da construção, controlar os prazos de execução e acompanhar a evolução física do empreendimento.

2.3. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices de Construção Civil

O Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) constitui a principal base de referência para elaboração de orçamentos de obras e serviços de engenharia no Brasil. Desenvolvido pela Caixa Econômica Federal em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o sistema disponibiliza composições de custos unitários, coeficientes de produtividade, índices de preços e informações técnicas referentes aos insumos e serviços empregados na construção civil, servindo de suporte para o planejamento, a orçamentação e o controle de empreendimentos.

De acordo com a Caixa Econômica Federal (2025), as composições do SINAPI são elaboradas a partir de critérios técnicos padronizados e apresentam os quantitativos de materiais, mão de obra e equipamentos necessários para a execução de cada serviço. Além disso, os custos e coeficientes são atualizados periodicamente, permitindo que o sistema acompanhe as variações do mercado da construção civil e forneça parâmetros confiáveis para estimativas de custos e planejamento de obras.

Nesse contexto, Andrade (2020) destaca que a utilização de bases referenciais de custos, como o SINAPI, contribui para a padronização dos processos orçamentários, aumenta a transparência das estimativas e proporciona maior confiabilidade na elaboração de orçamentos e no planejamento das atividades construtivas. Dessa forma, o

sistema tornou-se uma importante ferramenta de apoio à gestão de empreendimentos, sendo amplamente empregado tanto em obras públicas quanto em empreendimentos privados.

Além de sua aplicação na elaboração de orçamentos, as composições do SINAPI desempenham papel relevante no planejamento executivo das obras, uma vez que apresentam coeficientes de produtividade da mão de obra que podem ser utilizados na estimativa da duração das atividades. Segundo Mattos (2010), a definição adequada da duração dos serviços constitui uma etapa fundamental para a elaboração de cronogramas consistentes, sendo recomendável a utilização de índices técnicos obtidos por meio de estudos de produtividade, de forma a reduzir a subjetividade das estimativas.

Entretanto, os coeficientes de produtividade disponibilizados pelo SINAPI representam condições padronizadas de execução e, portanto, podem sofrer variações quando aplicados em situações reais de obra. Conforme ressalta Limmer (1997), fatores relacionados às características específicas de cada empreendimento influenciam diretamente o desempenho das equipes e, conseqüentemente, a duração dos serviços. Em obras residenciais de pequeno porte, essas variações tendem a ser mais significativas devido à menor disponibilidade de mão de obra especializada, à limitação no uso de equipamentos mecanizados, às restrições de espaço no canteiro de obras, à execução simultânea de diferentes atividades pelos mesmos trabalhadores e às frequentes interrupções decorrentes da logística de suprimentos ou da disponibilidade financeira do proprietário.

Sob a perspectiva do gerenciamento de projetos, o Project Management Institute (2021) destaca que a estimativa da duração das atividades deve considerar não apenas índices de produtividade, mas também a disponibilidade dos recursos, os riscos envolvidos e as condições específicas de execução do empreendimento. Assim, embora os coeficientes do SINAPI constituam uma importante referência técnica para o planejamento, sua aplicação deve ser compatibilizada com as particularidades de cada obra.

No presente trabalho, os coeficientes de produtividade disponibilizados pelo SINAPI serão utilizados como base para a estimativa da duração das atividades remanescentes da obra estudada. Contudo, serão consideradas as características específicas do empreendimento, localizado na zona rural do município de Parelhas-RN, reconhecendo-se que fatores operacionais, logísticos e organizacionais podem influenciar

a produtividade real da equipe e, consequentemente, o prazo efetivo de execução dos serviços.

2.4 Ferramentas de planejamento e controle

O controle eficiente de uma obra depende da utilização de ferramentas que permitam monitorar a execução física e financeira do empreendimento. Essas ferramentas fornecem informações que auxiliam na organização das atividades, no gerenciamento dos recursos e no acompanhamento do desempenho da obra, subsidiando a tomada de decisões durante sua execução. Entre as principais ferramentas utilizadas destacam-se o Gráfico de Gantt, o Método do Caminho Crítico (CPM), a Curva ABC, a Curva S e o histograma de recursos.

O Gráfico de Gantt, também denominado cronograma de barras, é uma ferramenta amplamente empregada no planejamento e controle de obras por possibilitar a representação gráfica da programação das atividades ao longo do tempo. Segundo Mattos (2010), essa ferramenta apresenta de maneira clara o início, o término e a duração de cada atividade, permitindo visualizar a sequência executiva da obra e acompanhar seu desenvolvimento.

Na construção civil, o Gráfico de Gantt auxilia na organização das etapas construtivas, no acompanhamento do cronograma e na identificação de possíveis atrasos durante a execução. Sua representação gráfica facilita a comunicação entre os envolvidos no empreendimento e contribui para o gerenciamento do tempo do projeto (Project Management Institute, 2021).

No contexto desta pesquisa, o Gráfico de Gantt será utilizado para representar o cronograma executivo da obra residencial localizada na zona rural do município de Parelhas-RN. A ferramenta permitirá visualizar a sequência dos serviços remanescentes, suas durações e o período previsto para sua execução, servindo como instrumento para acompanhar a retomada da obra e controlar o cumprimento dos prazos, conforme as recomendações apresentadas por Mattos (2010) e pelo Project Management Institute (2021).

Mattos (2010) ressalta que o cronograma de barras apresenta limitações quanto à representação das relações de dependência entre as atividades. Por essa razão, recomenda-se sua utilização em conjunto com técnicas de planejamento em rede, como o Método do

Caminho Crítico.

O Método do Caminho Crítico (Critical Path Method – CPM) é uma técnica utilizada para determinar a sequência de atividades que define a duração total do empreendimento. Segundo Mattos (2010), o caminho crítico corresponde ao maior percurso existente entre o início e o término da obra, sendo composto pelas atividades que não possuem folga de tempo. Assim, qualquer atraso em uma dessas atividades compromete diretamente o prazo final do empreendimento.

De acordo com o Project Management Institute (2021), a identificação do caminho crítico permite direcionar os esforços de gerenciamento para as atividades que exercem maior influência sobre o cronograma, favorecendo o monitoramento do desempenho e a adoção de ações corretivas quando necessário.

Neste trabalho, o CPM será aplicado para identificar as atividades críticas da obra estudada, permitindo priorizar o acompanhamento dos serviços que condicionam a conclusão do empreendimento. A aplicação dessa técnica contribuirá para o controle dos prazos durante a retomada da construção e para a avaliação dos impactos de eventuais atrasos sobre o cronograma executivo (Mattos, 2010; Project Management Institute, 2021).

A Curva ABC foi utilizada como ferramenta de apoio à definição de prioridades relacionadas ao esforço de mão de obra necessário para a execução das atividades, tendo como base os dados obtidos no planejamento dos serviços remanescentes. Tradicionalmente, a Curva ABC é empregada para classificar materiais, insumos ou serviços de acordo com sua representatividade financeira no orçamento. Segundo Dias (2001), essa ferramenta possibilita identificar os itens responsáveis pela maior parcela dos custos, permitindo concentrar os esforços gerenciais sobre aqueles de maior impacto. Na presente pesquisa, entretanto, a aplicação da Curva ABC foi adaptada ao planejamento da obra, tendo como critério de classificação o esforço necessário para a execução das atividades, expresso em Homens-Hora (HH).

Dessa forma, não foi considerado o custo monetário total da obra, uma vez que o objetivo foi identificar quais serviços demandam maior quantidade de mão de obra e, consequentemente, maior atenção durante o planejamento da execução. A análise ABC foi utilizada, portanto, como instrumento de apoio à definição de prioridades, à organização das equipes e ao acompanhamento dos serviços remanescentes durante a retomada da obra.

Para a elaboração da Curva ABC, foram adotados os seguintes procedimentos:

1. Levantamento do esforço de mão de obra: A partir dos quantitativos dos serviços remanescentes e dos índices de produtividade adotados no planejamento, foi determinado o esforço necessário para a execução de cada atividade, expresso em Homens-Hora (HH).
2. Classificação dos serviços: Os serviços foram organizados em ordem decrescente de acordo com o esforço de mão de obra requerido. A partir do percentual acumulado de HH, os serviços foram classificados nas categorias A, B e C, conforme sua representatividade no esforço total:
 - Classe A: Serviços que concentram a maior parcela do esforço de mão de obra, representando aproximadamente 80% do total acumulado;
 - Classe B: Serviços de representatividade intermediária, que complementam o percentual acumulado até aproximadamente 95% do esforço total;
 - Classe C: Serviços que apresentam menor participação no esforço de mão de obra, correspondendo aos últimos 5% do percentual acumulado.
3. Análise: A partir da classificação obtida, foram identificados os serviços que demandam maior esforço de mão de obra. Essa classificação possibilitou estabelecer prioridades para o planejamento executivo, contribuindo para a organização das equipes, a distribuição dos recursos humanos e o acompanhamento das atividades durante a retomada da obra.

Assim, embora a Curva ABC seja tradicionalmente associada à análise da participação financeira dos itens no orçamento, sua aplicação neste estudo foi direcionada ao esforço de mão de obra. Dessa forma, a análise ABC permitiu identificar as atividades que concentram maior quantidade de Homens-Hora, fornecendo subsídios para a definição de prioridades e para a organização dos recursos humanos necessários à execução dos serviços remanescentes. Ressalta-se, portanto, que a metodologia adotada não teve como finalidade analisar os custos financeiros da obra, mas utilizar a classificação ABC como ferramenta de apoio ao planejamento e à gestão da execução.

A Curva S representa graficamente a evolução acumulada dos custos, dos recursos ou do avanço físico da obra ao longo do tempo. De acordo com Mattos (2010), essa ferramenta permite comparar o desempenho planejado com o desempenho realizado, favorecendo a identificação de desvios e o acompanhamento da execução do empreendimento.

Segundo Vargas (2016), a Curva S constitui um importante instrumento de monitoramento do desempenho dos projetos, possibilitando avaliar a evolução das atividades e subsidiar a tomada de decisões gerenciais ao longo da execução.

No presente estudo, a Curva S será utilizada para representar a evolução física planejada da obra durante sua retomada, permitindo acompanhar o avanço acumulado dos serviços previstos no cronograma executivo e identificar possíveis desvios em relação ao planejamento inicial, conforme as recomendações de Mattos (2010) e Vargas (2016).

O histograma de recursos constitui outra ferramenta de apoio ao planejamento e controle da obra, sendo utilizado para representar graficamente a distribuição dos recursos necessários à execução das atividades ao longo do cronograma. Sua aplicação permite analisar a demanda de mão de obra em diferentes períodos e auxiliar no planejamento da utilização dos recursos, conforme será detalhado no item 2.5.

2.5 Histograma

O histograma de recursos é uma ferramenta utilizada no planejamento e controle de obras para representar graficamente a distribuição dos recursos ao longo do cronograma, permitindo visualizar a demanda por mão de obra, equipamentos ou outros recursos em cada período de execução. Sua principal finalidade é auxiliar o planejamento da utilização dos recursos, contribuindo para uma alocação mais equilibrada das equipes e para o controle da execução do empreendimento (Limmer, 1997).

A elaboração do histograma está diretamente vinculada ao cronograma executivo, pois sua construção depende da definição das atividades, de suas durações e da quantidade de recursos atribuída a cada uma delas. Segundo o Project Management Institute (2021), o gerenciamento dos recursos envolve estimar, adquirir e monitorar os recursos necessários ao projeto, de modo a garantir que estejam disponíveis no momento adequado. Dessa forma, o histograma transforma essas informações em uma representação gráfica que facilita o acompanhamento da distribuição dos recursos ao longo do tempo.

Outra importante função do histograma consiste em subsidiar o balanceamento das equipes de trabalho. Durante a elaboração do planejamento podem ocorrer períodos de elevada concentração de profissionais, seguidos por intervalos de baixa utilização da mão de obra. Essas oscilações podem aumentar os custos do empreendimento, dificultar a gestão das equipes e comprometer a produtividade. Conforme Mattos (2010), a análise

do histograma permite identificar esses desequilíbrios e realizar ajustes na programação das atividades, favorecendo uma utilização mais uniforme dos recursos disponíveis.

Além de contribuir para a otimização da utilização da mão de obra, o histograma constitui uma importante ferramenta de apoio ao controle da execução. A comparação entre a distribuição planejada dos recursos e a efetivamente utilizada permite identificar desvios, avaliar o desempenho das equipes e subsidiar decisões relacionadas ao replanejamento das atividades e à mobilização de recursos, contribuindo para maior eficiência na gestão da obra (Vargas, 2016).

No presente trabalho, o histograma de recursos será elaborado a partir do cronograma executivo desenvolvido para a retomada da obra residencial localizada na zona rural do município de Parelhas-RN, considerando as equipes dimensionadas com base nos coeficientes de produtividade do SINAPI. A utilização dessa ferramenta permitirá visualizar a distribuição da mão de obra ao longo da execução, identificar possíveis concentrações ou períodos de ociosidade e subsidiar o balanceamento das equipes, contribuindo para um planejamento mais eficiente e para o controle da execução da obra (Mattos, 2010; Project Management Institute, 2021).

2.6 Obras de pequeno porte e paralisação de empreendimentos

As obras de pequeno porte possuem grande representatividade na construção civil brasileira, especialmente no segmento residencial privado, sendo frequentemente executadas por iniciativa própria dos proprietários e com recursos financeiros limitados. Esse cenário tende a resultar em processos construtivos com menor nível de formalização, reduzido uso de ferramentas de planejamento e maior vulnerabilidade a interrupções ao longo da execução.

Segundo Monteiro e Cruz (2020), a ausência de um planejamento estruturado em obras de pequeno porte compromete o controle de prazos e recursos, aumentando a probabilidade de atrasos e de paralisação dos empreendimentos. De forma complementar, Formoso *et al.* (2001) destacam que a falta de integração entre planejamento, controle e produção contribui para a baixa previsibilidade do processo construtivo, dificultando a continuidade das atividades ao longo do tempo.

Nesse contexto, Koskela (1992) ressalta que falhas no gerenciamento da produção na construção civil estão frequentemente associadas à inexistência de sistemas adequados

de planejamento e controle, o que resulta em ineficiências, desperdícios e interrupções na execução. Em obras de pequeno porte, esses efeitos tendem a ser mais acentuados devido às restrições financeiras e à limitação de mão de obra especializada.

A paralisação de obras está relacionada a fatores estruturais do setor da construção civil. Segundo o Tribunal de Contas da União (TCU, 2020), as principais causas de interrupção de empreendimentos incluem falhas de planejamento, insuficiência de recursos financeiros, mudanças de escopo e deficiências na gestão da execução. Embora esses estudos sejam frequentemente aplicados a obras públicas, seus resultados refletem problemas gerenciais que também são observados em empreendimentos privados de pequeno porte.

De acordo com levantamentos e diagnósticos da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC, 2021), a fragmentação da gestão e a ausência de planejamento adequado são fatores recorrentes em obras residenciais, contribuindo para atrasos, aumento de custos e, em muitos casos, interrupções prolongadas ou abandono dos empreendimentos.

Dessa forma, a paralisação de obras pode ser compreendida como resultado da combinação de limitações financeiras, fragilidades gerenciais e deficiência no planejamento e controle da produção. Nesse contexto, a aplicação de ferramentas de planejamento torna-se essencial para reduzir incertezas, melhorar a gestão dos recursos e viabilizar a retomada e conclusão dos empreendimentos. Esse cenário é observado no caso da obra objeto deste estudo, localizada no município de Parelhas-RN, cuja retomada depende da reorganização das atividades e da implementação de um planejamento executivo estruturado.

2.7 Retomada de obras paralisadas

A retomada de uma obra paralisada requer a identificação das condições atuais do empreendimento e a reorganização das atividades necessárias para sua conclusão. Diferentemente de uma obra iniciada do zero, a retomada parte de uma situação em que determinados serviços já foram executados, sendo necessário verificar o estágio em que a construção se encontra e identificar os serviços que ainda precisam ser realizados.

Segundo Mattos (2010), o planejamento de uma obra envolve a identificação das atividades, a definição de suas durações, o estabelecimento das relações de precedência e

a elaboração do cronograma, permitindo organizar a sequência de execução e acompanhar o desenvolvimento do empreendimento. Dessa forma, em uma obra paralisada, a retomada dos serviços requer a atualização das informações referentes às atividades remanescentes e a reorganização do planejamento de acordo com as condições encontradas.

No presente estudo, a análise da obra para sua retomada foi realizada inicialmente por meio de vistoria técnica, a partir da qual foram identificados os serviços já executados e os serviços remanescentes necessários à conclusão da edificação. Em seguida, foram levantados os quantitativos dos serviços remanescentes e estruturada a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), organizando as atividades que compõem a etapa de conclusão da obra.

Posteriormente, os serviços remanescentes foram relacionados aos respectivos índices de produtividade do SINAPI, utilizados como referência para o cálculo das durações das atividades. A partir dos quantitativos e das produtividades consideradas, foram definidas as equipes básicas e determinadas as durações necessárias para cada serviço. Na sequência, foram estabelecidas as relações de precedência entre as atividades, permitindo organizar a sequência de execução e elaborar o cronograma no Microsoft Project.

A partir do cronograma elaborado, foram realizadas análises complementares por meio do Método do Caminho Crítico (CPM), do histograma de mão de obra, da Curva ABC e da Curva S. O CPM foi utilizado para identificar as atividades que condicionam a duração do planejamento; o histograma, para analisar a distribuição da mão de obra ao longo da execução; a Curva ABC, para classificar as atividades de acordo com o esforço de mão de obra em Homens-Hora (HH); e a Curva S, para representar a evolução física planejada da execução.

Dessa forma, a retomada da obra, neste estudo, foi tratada como um processo de reorganização dos serviços remanescentes, baseado na situação identificada durante a vistoria e na elaboração de um novo planejamento executivo. O procedimento foi aplicado à obra residencial localizada no município de Parelhas-RN, resultando na estruturação das atividades, definição das durações e precedências, elaboração do cronograma e aplicação das ferramentas de análise utilizadas na pesquisa.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como aplicada, de abordagem predominantemente quantitativa e caráter descritivo, desenvolvida por meio de um estudo de caso voltado à elaboração do planejamento executivo para a retomada de uma obra residencial de pequeno porte paralisada. Para isso, foram realizados o levantamento dos serviços remanescentes, a quantificação dos elementos construtivos, a estimativa da duração das atividades e a elaboração do cronograma executivo, com base em visita técnica, registros fotográficos e análise do projeto arquitetônico.

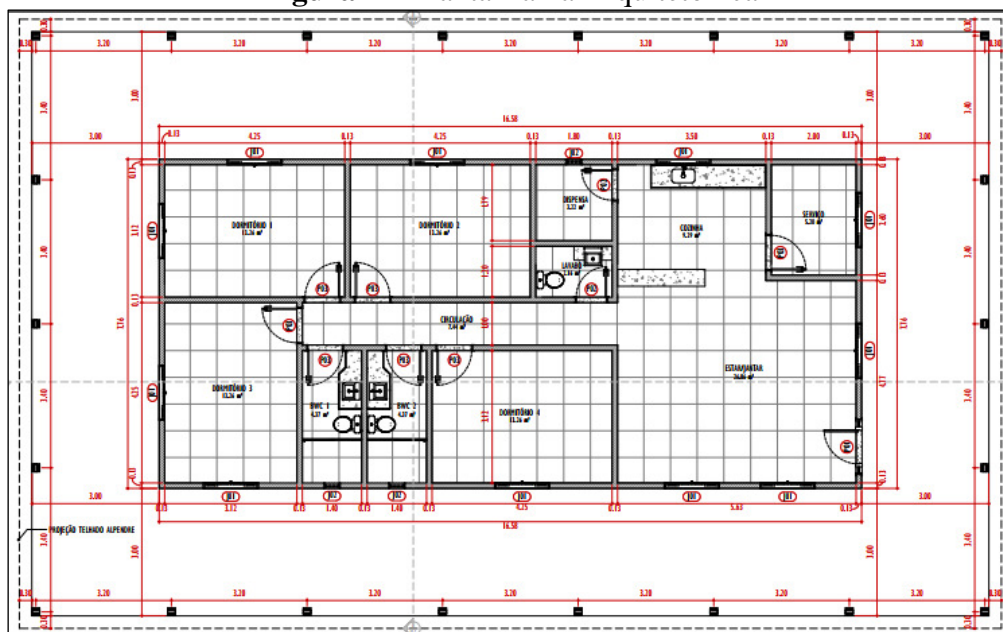
Por se tratar de um estudo de caso único, os resultados obtidos refletem as condições específicas do empreendimento analisado, não sendo passíveis de generalização direta para outras obras. Entretanto, o procedimento metodológico adotado pode servir como referência para o planejamento e a retomada de empreendimentos residenciais de pequeno porte que apresentem características semelhantes.

3.1. Caracterização do objeto de estudo

O objeto de estudo desta pesquisa consiste em uma residência unifamiliar de pequeno porte, localizada na zona rural do município de Parelhas, no estado do Rio Grande do Norte. A edificação consiste em uma casa de campo destinada ao uso familiar, construída em alvenaria convencional e composta por ambientes voltados ao lazer e à permanência dos proprietários.

A construção foi iniciada no ano de 2020 e teve sua execução interrompida em 2021, em decorrência da insuficiência de recursos financeiros para a continuidade dos serviços. Desde então, a obra permaneceu paralisada, apresentando etapas construtivas ainda pendentes.

De acordo com o projeto arquitetônico analisado, a residência possui área construída de aproximadamente 111 m². A planta baixa da edificação, utilizada como referência para a identificação dos ambientes, das dimensões dos elementos construtivos e para o levantamento dos quantitativos, é apresentada na Figura 1. O estudo considerou tanto os serviços já executados quanto aqueles necessários para a conclusão da edificação.

Figura 1 – Planta Baixa Arquitetônica

Fonte: Oliveira (2020). Projeto arquitetônico não publicado.

Para a caracterização do empreendimento, também foram utilizados registros fotográficos obtidos durante a visita técnica. Esses registros auxiliaram na identificação dos serviços já executados e na confirmação das condições observadas durante a vistoria. As Figuras 2, 3 e 4 apresentam, respectivamente, as vistas frontal, lateral e interna da edificação.

Figura 2 – Vista Frontal da obra.

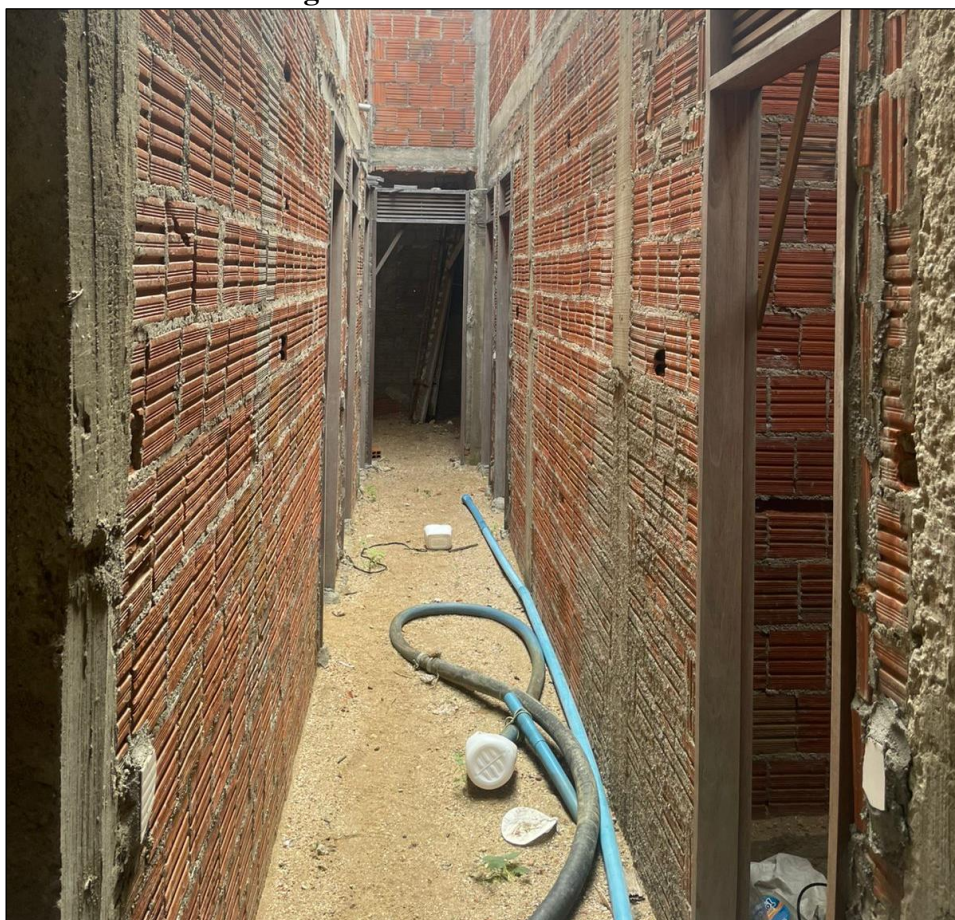
Fonte: Acervo pessoal (2026).

Figura 3 – Vista Lateral da obra.



Fonte: Acervo pessoal (2026).

Figura 4 – Área Interna da obra.



Fonte: Acervo pessoal (2026).

3.2. Coleta de dados

A coleta de dados foi iniciada com a análise do projeto arquitetônico da edificação, utilizado como referência para a identificação das características da residência, dos ambientes, das dimensões e dos serviços previstos para a obra. Essa etapa possibilitou compreender o planejamento original e estabelecer uma base de comparação para a situação encontrada em campo.

Posteriormente, foi realizada uma vistoria técnica na edificação, no dia 03 de abril de 2026, com a finalidade de identificar os serviços já executados e os serviços remanescentes necessários à conclusão da obra. Durante a visita, foram realizados registros fotográficos dos ambientes e dos elementos construtivos existentes, contemplando a situação aparente dos serviços executados, os ambientes concluídos ou parcialmente executados e as condições encontradas no local no momento da vistoria.

Os registros realizados tiveram caráter documental, sendo utilizados para complementar as informações obtidas a partir da observação direta da edificação e do projeto arquitetônico. Ressalta-se que a vistoria não teve caráter pericial, não sendo realizada investigação específica para identificação ou caracterização de patologias, degradações ou inconformidades construtivas.

Posteriormente, as informações obtidas em campo foram confrontadas com os dados do projeto arquitetônico, permitindo identificar diferenças entre o planejamento original e a situação encontrada na obra, bem como definir os serviços remanescentes e os respectivos quantitativos necessários para a conclusão da edificação.

3.3. Levantamento dos quantitativos

Os quantitativos dos serviços remanescentes foram obtidos a partir da análise do projeto arquitetônico e das informações coletadas durante a vistoria técnica realizada em 03 de abril de 2026. Foram utilizadas as dimensões dos ambientes e dos elementos construtivos apresentadas no projeto e, quando necessário, conferidas durante a vistoria, para calcular áreas, comprimentos e demais grandezas necessárias à estimativa dos serviços.

Foram levantados os quantitativos dos principais serviços remanescentes da obra, incluindo pisos, revestimentos, pintura, cobertura, esquadrias, forros e instalações prediais. As informações presentes no projeto foram comparadas com as condições

aparentes verificadas durante a única vistoria realizada e com os registros fotográficos obtidos na ocasião.

Após a identificação dos serviços remanescentes, os quantitativos foram organizados de acordo com a sequência executiva da obra. Essa organização serviu de base para a elaboração da Estrutura Analítica do Projeto (EAP), para a seleção das composições de serviço e para a estimativa das durações das atividades.

3.4. Elaboração do planejamento executivo

O planejamento executivo foi elaborado com base nos serviços remanescentes identificados, nos quantitativos levantados e nos índices de produtividade das composições do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI).

Como referência para o desenvolvimento do planejamento, adotou-se uma adaptação do roteiro proposto por Mattos (2010, p. 45), contemplando as seguintes etapas:

- I. Identificação e listagem das atividades;
- II. Elaboração da Estrutura Analítica do Projeto;
- III. Levantamento dos quantitativos;
- IV. Estimativa das durações;
- V. Definição das relações de precedência;
- VI. Alocação das equipes e dos recursos;
- VII. Identificação do caminho crítico;
- VIII. Elaboração do cronograma executivo;
- IX. Geração do histograma de recursos;
- X. Elaboração da Curva ABC e da Curva S.

A EAP foi elaborada com o objetivo de decompor a obra em pacotes de trabalho e atividades menores, permitindo organizar os serviços de maneira hierárquica e facilitar o controle da execução. Posteriormente, foram estabelecidas as relações de precedência entre as atividades, respeitando a sequência lógica e os critérios técnicos envolvidos na execução dos serviços.

A duração de cada atividade foi estimada com base nos quantitativos levantados e nos coeficientes de produtividade disponibilizados pelo SINAPI. Além dos índices de produtividade, foram consideradas a disponibilidade de mão de obra, as características da

edificação, a localização da obra e as limitações operacionais associadas ao porte do empreendimento.

O cronograma foi desenvolvido no software Microsoft Project. A ferramenta foi utilizada para inserir as atividades, definir suas durações, estabelecer as relações de dependência, alocar os recursos e determinar a duração total prevista para a execução da obra.

Após a elaboração do cronograma, foi aplicado o Método do Caminho Crítico — Critical Path Method (CPM) —, com o objetivo de identificar as atividades que influenciam diretamente o prazo final do empreendimento. Também foram analisadas as folgas existentes nas atividades e a distribuição da mão de obra ao longo do período de execução.

Por fim, foram elaborados o histograma de recursos, a Curva ABC de Homens-Hora e Curva S de avanço físico. O histograma permitiu analisar a distribuição da mão de obra; identificou os serviços com maior demanda de esforço operacional; e a Curva S representou a evolução física acumulada planejada para a retomada da obra.

4. RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados e discutidos os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia de planejamento executivo para a retomada da construção da residência unifamiliar. A estruturação contempla a concepção do escopo (EAP), o dimensionamento de durações e alocação de equipes, o cronograma físico (CPM/Gantt), a distribuição da mão de obra (Histograma), a análise de criticidade de esforço (Curva ABC em HH) e a evolução físico-financeira planejada (Curva S).

4.1. Estrutura Analítica do Projeto

A primeira etapa do planejamento consistiu na elaboração da Estrutura Analítica do Projeto (EAP) dos serviços remanescentes da edificação. Para sua elaboração, foram consideradas as informações obtidas a partir da análise do projeto arquitetônico e da vistoria técnica realizada em 03 de abril de 2026.

Inicialmente, foram identificados os serviços já executados na edificação, como também aqueles que não haviam sido concluídos. A partir dessa comparação, foram definidos os serviços remanescentes necessários para a conclusão da obra, os quais

constituíram o escopo utilizado na elaboração da EAP.

A EAP possibilitou decompor os serviços remanescentes em grupos de serviços e atividades específicas, organizando-os de forma hierárquica. Essa estrutura contribuiu para sistematizar o levantamento dos quantitativos, facilitar a definição das precedências e estabelecer uma sequência lógica para a execução das atividades necessárias à conclusão da residência.

A estrutura geral dos serviços remanescentes é apresentada no Quadro 1. O detalhamento de um dos grupos de serviços, utilizado como base para a composição do planejamento, é apresentado no Quadro 2.

Quadro 1 – Estrutura Analítica do Projeto da edificação.

1	SERVIÇOS INICIAIS
2	COBERTURA DO ALPENDRE
3	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS
4	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
5	REVESTIMENTO
6	FORRO
7	PORTAS
8	PINTURA INTERNA E EXTERNA
9	LOUÇAS SANITÁRIAS, METAIS E ACESSÓRIOS
10	LIMPEZA FINAL

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Quadro 2 – Detalhamento da Estrutura Analítica do Projeto.

(continua)

1	SERVIÇOS INICIAIS
1.1	LIMPEZA
2	COBERTURA DO ALPENDRE
2.1	EXECUÇÃO DA TRAMA DE MADEIRA DO TELHADO
2.2	EXECUÇÃO TELHADO COM TELHA CERÂMICA
3	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS
3.1	CAIXA D'ÁGUA E ALIMENTAÇÃO
3.2	REGISTROS
3.3	TUBULAÇÃO DE ESGOTO
3.4	CAIXAS E RALOS
3.5	PONTOS HIDRÁULICOS

Quadro 2 – Detalhamento da Estrutura Analítica do Projeto.
(conclusão)

4	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
4.1	ENTRADA E PROTEÇÃO
4.2	ILUMINAÇÃO E TOMADAS
5	REVESTIMENTO
5.1	CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO
5.2	REGULAMENTAÇÃO DE PISO
5.3	REVESTIMENTO CERÂMICO
6	FORRO
6.1	EXECUÇÃO DO FORRO EM PLACAS DE GESSO
7	PORTAS
7.1	INSTALAÇÃO DE PORTAS
8	PINTURA INTERNA E EXTERNA
8.1	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR NAS PAREDES
8.2	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR NO TETO
8.3	EMASSAMENTO DAS PAREDES
8.4	APLICAÇÃO DE TINTA NAS PAREDES
9	LOUÇAS SANITÁRIAS, METAIS E ACESSÓRIOS
9.1	INSTALAÇÃO DAS LOUÇAS SANITÁRIAS, METAIS E ACESSÓRIOS
10	LIMPEZA FINAL

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A EAP dos serviços remanescentes foi utilizada como elemento de integração entre o levantamento dos serviços, a elaboração do orçamento analítico e a construção do cronograma executivo. Dessa forma, as atividades inseridas no planejamento correspondem exclusivamente aos serviços ainda necessários para a conclusão da residência, enquanto os serviços já executados foram considerados na identificação do estágio em que a obra se encontrava no momento da vistoria.

4.2. Cronograma Executivo

O cronograma executivo foi elaborado no software Microsoft Project, contemplando as atividades necessárias para a retomada e conclusão da obra. A estruturação do cronograma considerou os serviços remanescentes identificados no levantamento, seus respectivos quantitativos, as durações estimadas, as equipes responsáveis e as relações de precedência entre as atividades. Dessa forma, buscou-se representar a sequência lógica de execução dos serviços e estabelecer um planejamento

compatível com as condições previstas para a retomada do empreendimento.

A definição das durações das atividades foi realizada com base nos coeficientes de produtividade apresentados pelo SINAPI, considerando os quantitativos dos serviços e a composição das equipes previstas para a execução da obra. Para adequar os índices de produtividade às condições do empreendimento, foram considerados o número de trabalhadores disponíveis e a jornada diária de trabalho adotada. Assim, a duração de cada atividade foi determinada por meio da seguinte expressão:

$$\text{Duração(dias)} = \frac{\text{Quantidade} \times \text{Coeficiente SINAPI}}{\text{Horas por dia} \times \text{Número de trabalhadores}}$$

Onde:

- Quantidade: Quantitativo do serviço a ser executado, expresso em m², m³, m, unidade, entre outros;
- Coeficiente SINAPI: Índice de consumo de mão de obra indicado pelo SINAPI, expresso em horas por unidade de serviço;
- Horas por dia: Jornada diária considerada para a execução dos serviços, adotada como 8 horas;
- Número de trabalhadores: Quantidade de profissionais que compõem a equipe responsável pela execução da atividade.

A aplicação dessa expressão permitiu determinar as durações das atividades a partir dos quantitativos levantados e dos coeficientes de produtividade do SINAPI, considerando a composição das equipes estabelecidas para o planejamento. Os valores obtidos foram posteriormente inseridos no MS Project, juntamente com as relações de precedência entre as atividades, permitindo estruturar o cronograma de execução dos serviços remanescentes.

A composição das equipes consideradas no planejamento é apresentada no Quadro 3, no qual são indicadas as quantidades de profissionais disponíveis para a execução dos diferentes serviços. A definição desses quantitativos foi necessária para a determinação das durações, uma vez que a quantidade de trabalhadores influencia diretamente o tempo necessário para a realização de cada atividade.

Quadro 3 – Quantidades de profissionais disponíveis para execução da obra

EQUIPE BÁSICA	
PROFISSIONAL	QUANTIDADE
GESSEIRO	1
PEDREIRO	1
PINTOR	1
CARPINTEIRO	1
ELETRICISTA	1
ENCANADOR	1
AJUDANTE	6

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A partir das equipes apresentadas no Quadro 3, foram calculadas as durações dos serviços utilizando os coeficientes de produtividade do SINAPI. Para demonstrar a aplicação do procedimento adotado, o Quadro 4 apresenta um exemplo do cálculo da duração do serviço de cobertura do alpendre, considerando o quantitativo levantado, o coeficiente de produtividade e a composição da equipe definida para essa atividade.

Quadro 4 – Exemplo de determinação da duração dos serviços de Cobertura do Alpendre

ATIVIDADE		UNI.	QTD.	EQUIPE BÁSICA							ÍNDICE DE EQUIPE		JORNADA (h/dia)	DURAÇÃO		ORIGEM DA DURAÇÃO
				GESSEIRO	PEDREIRO	PINTOR	CARPINTEIRO	ELETRICISTA	ENCANADOR	AJUDANTE				HOMEM HORA	DIAS	
COBERTURA	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA CERÂMICA OU DE CONCRETO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_10/2025	m²	25				1			1	0,53	0,55	8	27	3,375	SINAPE
	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA DE ENCAIXE, TIPO PORTUGUESA, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	m²	25				1			1	0,08	0,25	8	8,25	1,03125	SINAPE

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

O exemplo apresentado no Quadro 4 demonstra como os dados de produtividade e a composição da equipe foram utilizados para transformar o quantitativo do serviço em uma duração compatível com o planejamento da obra. O mesmo procedimento foi aplicado aos demais serviços remanescentes, possibilitando estabelecer uma duração individual para cada atividade antes de sua inserção no cronograma.

Após o lançamento das atividades, durações, equipes e relações de precedência no Microsoft Project, obteve-se uma duração total de 149 dias úteis, equivalente a aproximadamente 4 meses e 27 dias. Para o cronograma, foi adotado um calendário de trabalho de segunda a sexta-feira, com jornada de 8 horas diárias, considerando os feriados nacionais e municipais de Parelhas–RN. Não foram previstas paralisações ou reduções de produtividade decorrentes de condições climáticas.

A Figura 5 apresenta um recorte do cronograma, permitindo visualizar a organização, duração e sequência das atividades. A partir dessas informações, foi elaborado o Gráfico 1, em formato de gráfico de Gantt, que representa a distribuição temporal dos serviços e seus respectivos períodos de execução.

Figura 5 – Recorte do Cronograma das etapas elaborado no MS Project.

(continua)

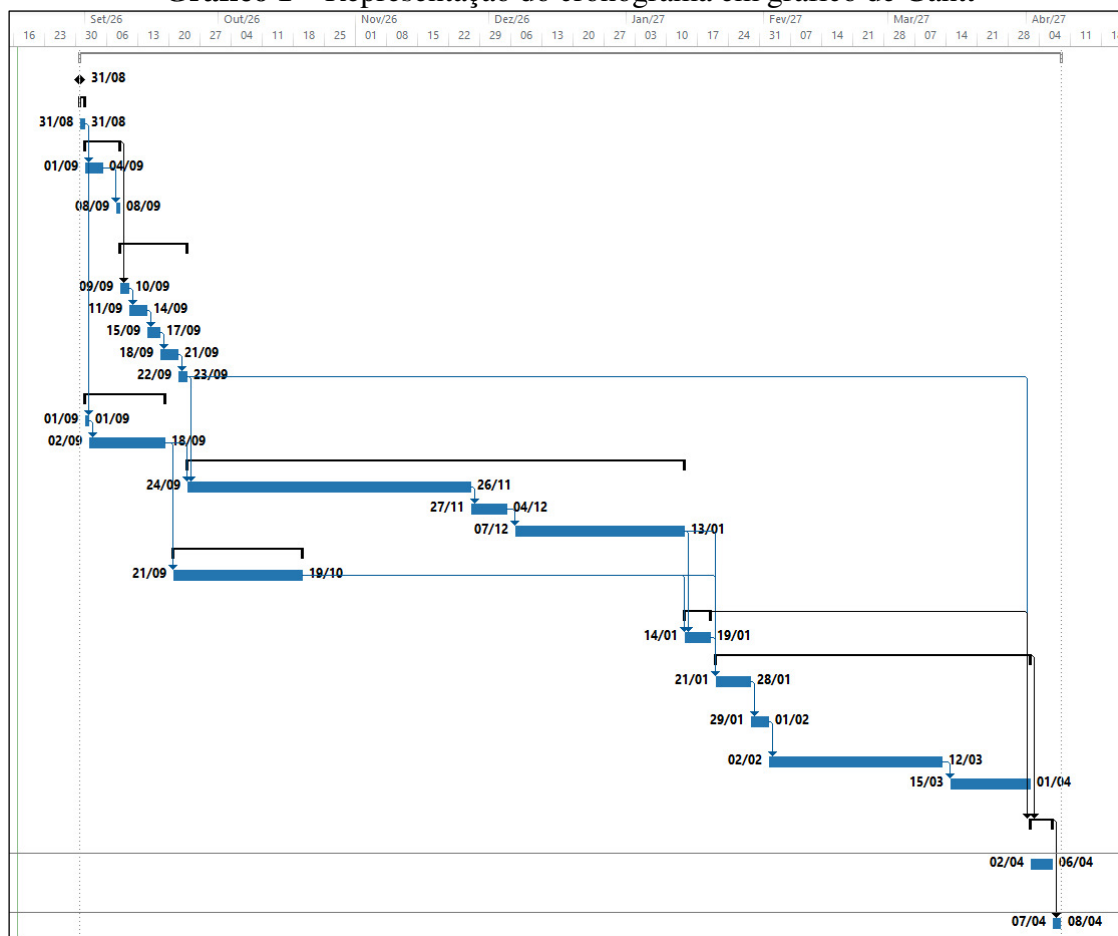
	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término	Predecessoras
0	▲ CASA DE CAMPO	149 dias?	31/08/26	08/04/27	
1	RETOMADA DA OBRA	0 dias	31/08/26	31/08/26	
2	▲ SERVIÇOS INICIAIS	1 dia	31/08/26	31/08/26	
3	LIMPEZA	1 dia	31/08/26	31/08/26	
4	▲ COBERTURA DO ALPENDRE	5 dias	01/09/26	08/09/26	
5	EXECUÇÃO DA TRAMA DE MADEIRA DO TELHADO	4 dias	01/09/26	04/09/26	3
6	EXECUÇÃO TELHADO COM TELHA CERÂMICA	1 dia	08/09/26	08/09/26	5
7	▲ INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS	11 dias	09/09/26	23/09/26	
8	CAIXA D'ÁGUA E ALIMENTAÇÃO	2 dias	09/09/26	10/09/26	4
9	REGISTROS	2 dias	11/09/26	14/09/26	8
10	TUBULAÇÃO DE ESGOTO	3 dias	15/09/26	17/09/26	9
11	CAIXAS E RALOS	2 dias	18/09/26	21/09/26	10
12	PONTOS HIDRÁULICOS	2 dias	22/09/26	23/09/26	11
13	▲ INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	13 dias	01/09/26	18/09/26	
14	ENTRADA E PROTEÇÃO	1 dia	01/09/26	01/09/26	3
15	ILUMINAÇÃO E TOMADAS	12 dias	02/09/26	18/09/26	14
16	▲ REVESTIMENTO	76 dias	24/09/26	13/01/27	
17	CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO	43 dias	24/09/26	26/11/26	15;12
18	REGULAMENTAÇÃO DE PISO	6 dias	27/11/26	04/12/26	17
19	REVESTIMENTO CERÂMICO	27 dias	07/12/26	13/01/27	18
20	▲ FORRO	20 dias	21/09/26	19/10/26	
21	EXECUÇÃO DO FORRO EM PLACAS DE GESSO	20 dias	21/09/26	19/10/26	15
22	▲ PORTAS	4 dias	14/01/27	19/01/27	
23	INSTALAÇÃO DE PORTAS	4 dias	14/01/27	19/01/27	19;21
24	▲ PINTURA INTERNA E EXTERNA	47 dias?	21/01/27	01/04/27	
25	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR NAS PAREDES	6 dias	21/01/27	28/01/27	19;23;21
26	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR NO TETO	2 dias	29/01/27	01/02/27	25
27	EMASSAMENTO DAS PAREDES	26 dias?	02/02/27	12/03/27	26
28	APLICAÇÃO DE TINTA NAS PAREDES	13 dias?	15/03/27	01/04/27	27
29	▲ LOUÇAS SANITÁRIAS, METAIS E ACESSÓRIOS	3 dias	02/04/27	06/04/27	24;12;22

Figura 5 – Recorte do Cronograma das etapas elaborado no MS Project.
(conclusão)

30	INSTALAÇÃO DAS LOUÇAS SANITÁRIAS, METAIS E ACESSÓRIOS	3 dias	02/04/27	06/04/27	
31	LIMPEZA FINAL	2 dias	07/04/27	08/04/27	29

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Gráfico 1 – Representação do cronograma em gráfico de Gantt



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

O cronograma possibilitou visualizar a sequência de execução dos serviços, as datas previstas de início e término e a distribuição das atividades ao longo do período de retomada. Além disso, permitiu verificar a necessidade de organizar as tarefas de modo a evitar interrupções decorrentes da falta de frentes de trabalho ou da sobreposição inadequada de equipes.

4.3. Caminho crítico

A análise do cronograma permitiu identificar o caminho crítico da obra, constituído pelas atividades com margem de atraso total igual a zero. Conforme o MS Project, essa sequência inicia-se com a retomada e os serviços iniciais, seguindo pelas etapas de limpeza, cobertura, instalações hidráulicas e sanitárias, revestimentos, instalação de portas, pintura interna e instalação das louças sanitárias, finalizando com a limpeza da obra. Dessa forma, a sequência crítica identificada é apresentada a seguir:

3 → 5 → 6 → 8 → 9 → 10 → 11 → 12 → 17 → 18 → 19 → 23 → 25 → 26 → 27 → 28 → 30 → 31

As atividades que integram o cronograma do projeto e seus respectivos parâmetros no MS Project estão detalhadas na Figura 6.

Figura 6 – Recorte do Cronograma do MS Project destacando as Atividades Críticas.
(continua)

	Nome da Tarefa	Início	Término	Início atrasado	Término atrasado	Margem de atraso	Margem de atraso total
1	RETOMADA DA OBRA	31/08/26	31/08/26	08/04/27	08/04/27	149 dias	149 dias
2	▀ SERVIÇOS INICIAIS	31/08/26	31/08/26	31/08/26	31/08/26	0 dias	0 dias
3	LIMPEZA	31/08/26	31/08/26	31/08/26	31/08/26	0 dias	0 dias
4	▀ COBERTURA DO ALPENDRE	01/09/26	08/09/26	01/09/26	08/09/26	0 dias	0 dias
5	EXECUÇÃO DA TRAMA DE MADEIRA DO TELHADO	01/09/26	04/09/26	01/09/26	04/09/26	0 dias	0 dias
6	EXECUÇÃO TELHADO COM TELHA CERÂMICA	08/09/26	08/09/26	08/09/26	08/09/26	0 dias	0 dias
7	▀ INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS	09/09/26	23/09/26	09/09/26	23/09/26	0 dias	0 dias
8	CAIXA D'ÁGUA E ALIMENTAÇÃO	09/09/26	10/09/26	09/09/26	10/09/26	0 dias	0 dias
9	REGISTROS	11/09/26	14/09/26	11/09/26	14/09/26	0 dias	0 dias
10	TUBULAÇÃO DE ESGOTO	15/09/26	17/09/26	15/09/26	17/09/26	0 dias	0 dias
11	CAIXAS E RALOS	18/09/26	21/09/26	18/09/26	21/09/26	0 dias	0 dias
12	PONTOS HIDRÁULICOS	22/09/26	23/09/26	22/09/26	23/09/26	0 dias	0 dias
13	▀ INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	01/09/26	18/09/26	04/09/26	23/09/26	3 dias	3 dias
14	ENTRADA E PROTEÇÃO	01/09/26	01/09/26	04/09/26	04/09/26	0 dias	3 dias
15	ILUMINAÇÃO E TOMADAS	02/09/26	18/09/26	08/09/26	23/09/26	0 dias	3 dias
16	▀ REVESTIMENTO	24/09/26	13/01/27	24/09/26	13/01/27	0 dias	0 dias
17	CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO	24/09/26	26/11/26	24/09/26	26/11/26	0 dias	0 dias
18	REGULAMENTAÇÃO DE PISO	27/11/26	04/12/26	27/11/26	04/12/26	0 dias	0 dias
19	REVESTIMENTO CERÂMICO	07/12/26	13/01/27	07/12/26	13/01/27	0 dias	0 dias
20	▀ FORRO	21/09/26	19/10/26	16/12/26	13/01/27	59 dias	59 dias
21	EXECUÇÃO DO FORRO EM PLACAS DE GESSO	21/09/26	19/10/26	16/12/26	13/01/27	59 dias	59 dias
22	▀ PORTAS	14/01/27	19/01/27	14/01/27	19/01/27	0 dias	0 dias
23	INSTALAÇÃO DE PORTAS	14/01/27	19/01/27	14/01/27	19/01/27	0 dias	0 dias
24	▀ PINTURA INTERNA E EXTERNA	21/01/27	01/04/27	21/01/27	01/04/27	0 dias?	0 dias?
25	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR NAS PAREDES	21/01/27	28/01/27	21/01/27	28/01/27	0 dias	0 dias

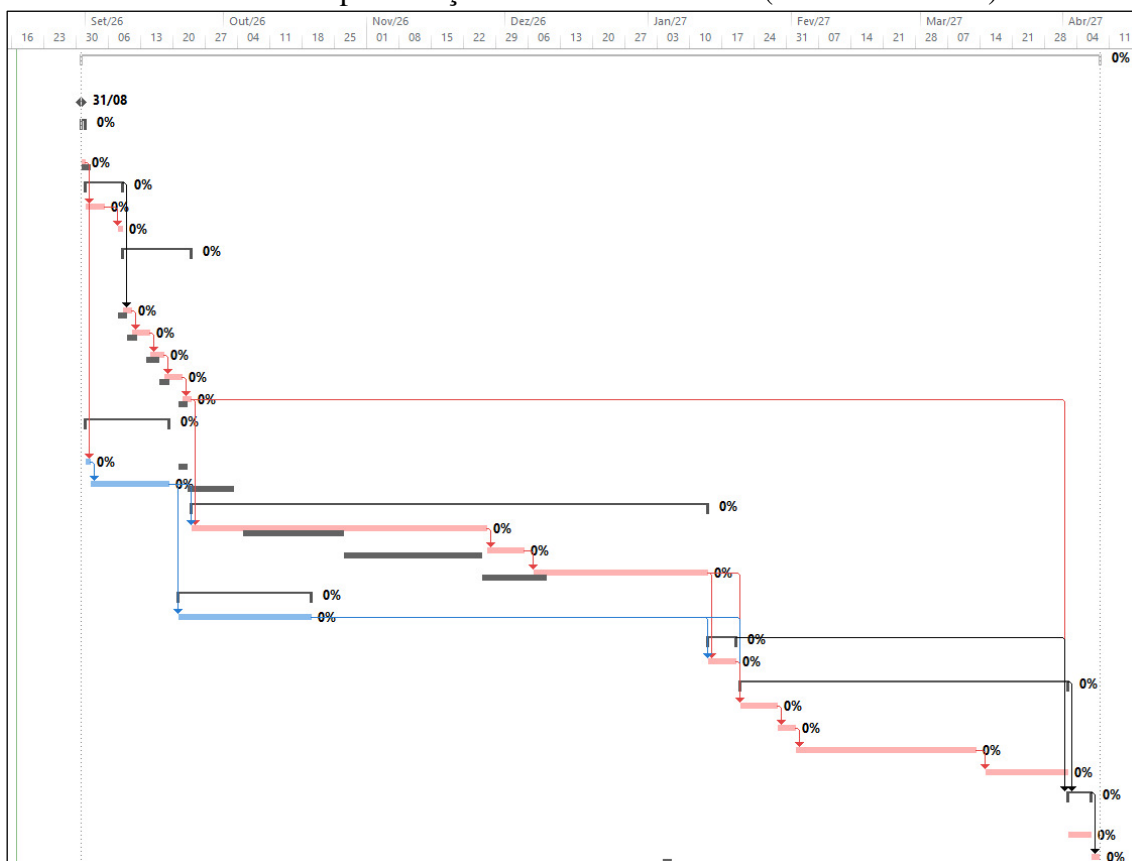
Figura 6 – Recorte do Cronograma do MS Project destacando as Atividades Críticas.
(conclusão)

27	EMASSAMENTO DAS PAREDES	02/02/27	12/03/27	02/02/27	12/03/27	0 dias?	0 dias?
28	APLICAÇÃO DE TINTA NAS PAREDES	15/03/27	01/04/27	15/03/27	01/04/27	0 dias?	0 dias?
29	LOUÇAS SANITÁRIAS, METAIS E ACESSÓRIOS	02/04/27	06/04/27	02/04/27	06/04/27	0 dias	0 dias
30	INSTALAÇÃO DAS LOUÇAS SANITÁRIAS, METAIS E ACESSÓRIOS	02/04/27	06/04/27	02/04/27	06/04/27	0 dias	0 dias
31	LIMPEZA FINAL	07/04/27	08/04/27	07/04/27	08/04/27	0 dias	0 dias

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A representação gráfica do caminho crítico no cronograma físico é ilustrada na Gráfico 2, onde é possível visualizar a sequência de precedência e o encadeamento temporal das tarefas críticas ao longo do tempo.

Gráfico 2 – Representação do Gráfico de Gantt (Caminho Crítico)



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

As atividades que apresentam margem de atraso, como as instalações elétricas, com 3 dias de folga, e a execução do forro, com 59 dias de margem, não integram o caminho crítico. Isso demonstra que essas atividades possuem certa flexibilidade de

execução, desde que seus atrasos não ultrapassem as respectivas margens disponíveis e não interfiram nas atividades críticas.

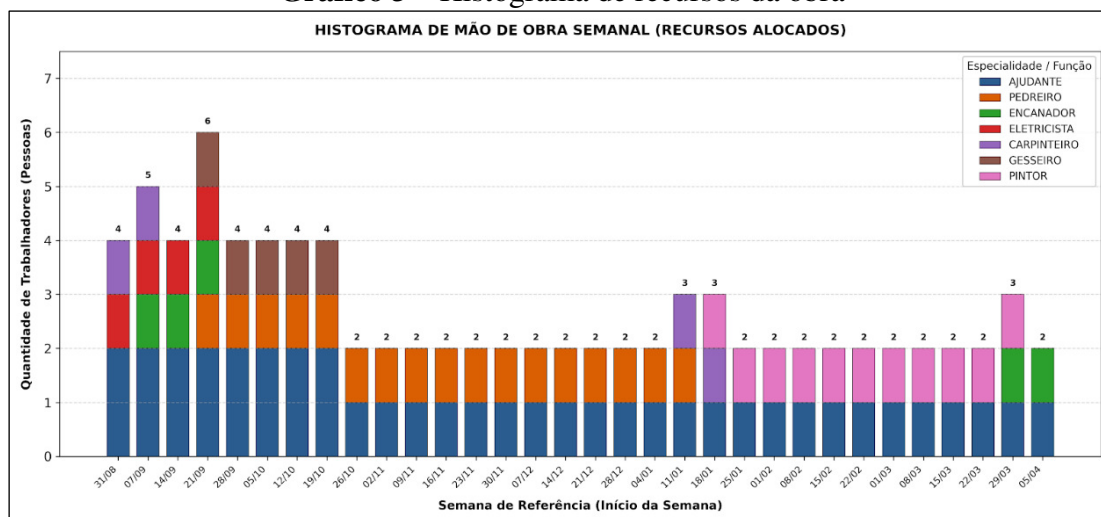
Nesse cenário, qualquer atraso nas atividades pertencentes ao caminho crítico poderá provocar o deslocamento das atividades subsequentes e, conseqüentemente, comprometer o prazo final previsto para a conclusão da obra. Portanto, o acompanhamento dessas atividades deve ser priorizado durante a execução.

A identificação do caminho crítico constitui, assim, uma ferramenta relevante para o controle do planejamento, pois permite concentrar a atenção do responsável pela obra nos serviços que exercem maior influência sobre o prazo global. As atividades que possuem folgas podem ser remanejadas conforme a necessidade, desde que esse remanejamento não comprometa a sequência das atividades críticas nem provoque conflitos na utilização dos recursos disponíveis.

4.4. Histograma de recursos

O histograma de recursos foi elaborado a partir da distribuição das equipes de mão de obra ao longo do cronograma executivo, com o objetivo de representar a demanda de profissionais durante a execução dos serviços remanescentes. A ferramenta possibilita visualizar as variações na quantidade de profissionais mobilizados em cada período e identificar momentos de maior ou menor demanda por mão de obra.

Gráfico 3 – Histograma de recursos da obra



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A análise do histograma permite observar a distribuição dos profissionais ao longo do período de execução e verificar os momentos em que ocorre maior concentração de

mão de obra. Em uma obra de pequeno porte, essa informação é relevante para o planejamento das equipes, uma vez que a disponibilidade limitada de profissionais pode influenciar a sequência e a simultaneidade das atividades.

Entretanto, a distribuição dos recursos deve ser analisada em conjunto com a sequência lógica das atividades estabelecida na Estrutura Analítica do Projeto (EAP) e com as relações de precedência definidas no cronograma. Dessa forma, o planejamento não considera apenas a quantidade de profissionais disponível, mas também a dependência entre os serviços e a necessidade de conclusão de determinadas atividades para o início de outras.

Nesse contexto, a identificação do caminho crítico complementa a análise do planejamento, permitindo destacar as atividades que possuem maior influência sobre a duração total da obra. As atividades pertencentes ao caminho crítico devem receber maior atenção durante a execução, pois eventuais atrasos nessas etapas podem resultar em alterações no prazo final previsto para a conclusão dos serviços remanescentes.

Assim, a utilização conjunta da EAP, do cronograma, do histograma de recursos e da identificação do caminho crítico proporciona uma visão mais abrangente do planejamento executivo, permitindo relacionar a sequência dos serviços, a distribuição da mão de obra e as atividades que exercem maior influência sobre o prazo de execução da obra.

4.5. Curva ABC dos serviços

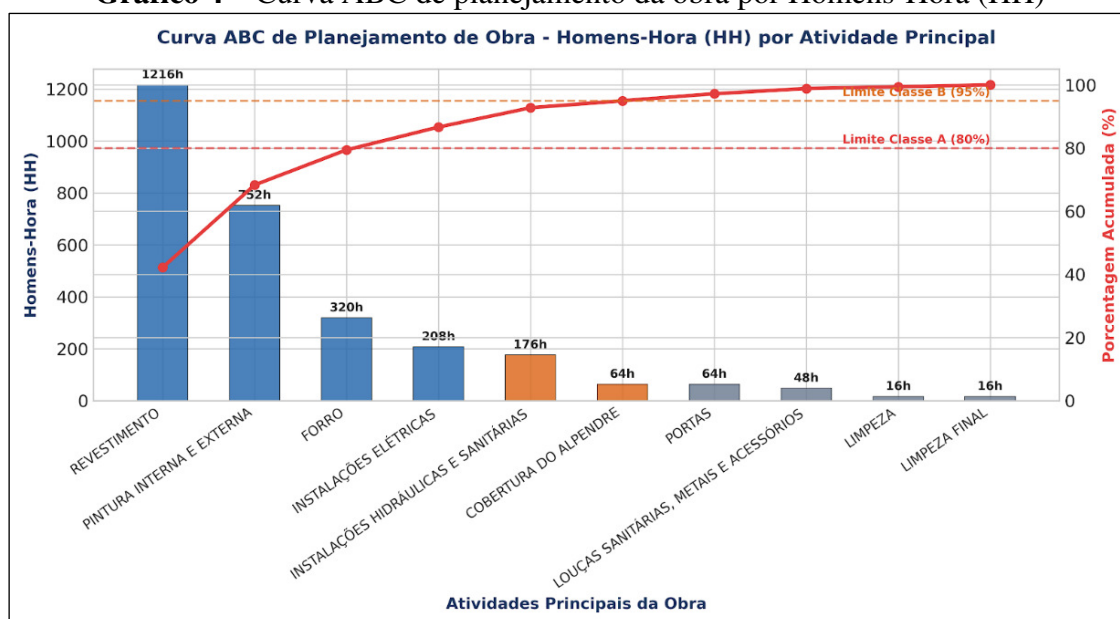
A Curva ABC foi elaborada com o objetivo de identificar os serviços com maior representatividade dentro do planejamento da obra, permitindo estabelecer prioridades para o acompanhamento e controle das atividades mais relevantes do empreendimento. Neste trabalho, a análise foi realizada com foco no esforço de mão de obra necessário para a execução dos serviços remanescentes, expresso em Homens-Hora (HH). Dessa forma, a análise ABC apresentada não representa uma análise financeira do orçamento remanescente, mas uma ferramenta de apoio à identificação dos serviços que concentram maior parcela do esforço de mão de obra previsto no planejamento.

Quadro 5 – Análise ABC dos serviços da obra

ATIVIDADE	DURAÇÃO	HORA-HOMEM TOTAL	% TOTAL	% ACUMULADA	CLASSE
REVESTIMENTO	76 dias	608 h	41,76%	41,76%	A
PINTURA INTERNA E EXTERNA	47 dias	376 h	25,82%	67,58%	
FORRO	20 dias	160 h	10,99%	78,57%	
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	13 dias	104 h	7,14%	85,71%	B
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS	11 dias	88 h	6,04%	91,76%	
COBERTURA DO ALPENDRE	5 dias	40 h	2,75%	94,51%	
PORTAS	4 dias	32 h	2,20%	96,70%	C
LOUÇAS SANITÁRIAS, METAIS E ACESSÓRIOS	3 dias	24 h	1,65%	98,35%	
LIMPEZA INICIAL	2 dias	16 h	1,10%	99,45%	
LIMPEZA FINAL	1 dia	8 h	0,55%	100,00%	
DURAÇÃO TOTAL DO PROJETO	149 dias	1.456 h	100,00%		

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A classificação dos serviços permite direcionar maior atenção às atividades de maior representatividade em Homens-Hora, considerando a disponibilidade e distribuição das equipes, a produtividade adotada e o cumprimento dos prazos. Essa análise também auxilia na organização dos recursos humanos, permitindo antecipar os serviços que demandam maior esforço de mão de obra e definir prioridades na mobilização das equipes e na sequência de execução. Além disso, foi analisada a distribuição do esforço entre as diferentes funções profissionais previstas no planejamento, conforme apresentado no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Curva ABC de planejamento da obra por Homens-Hora (HH)

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

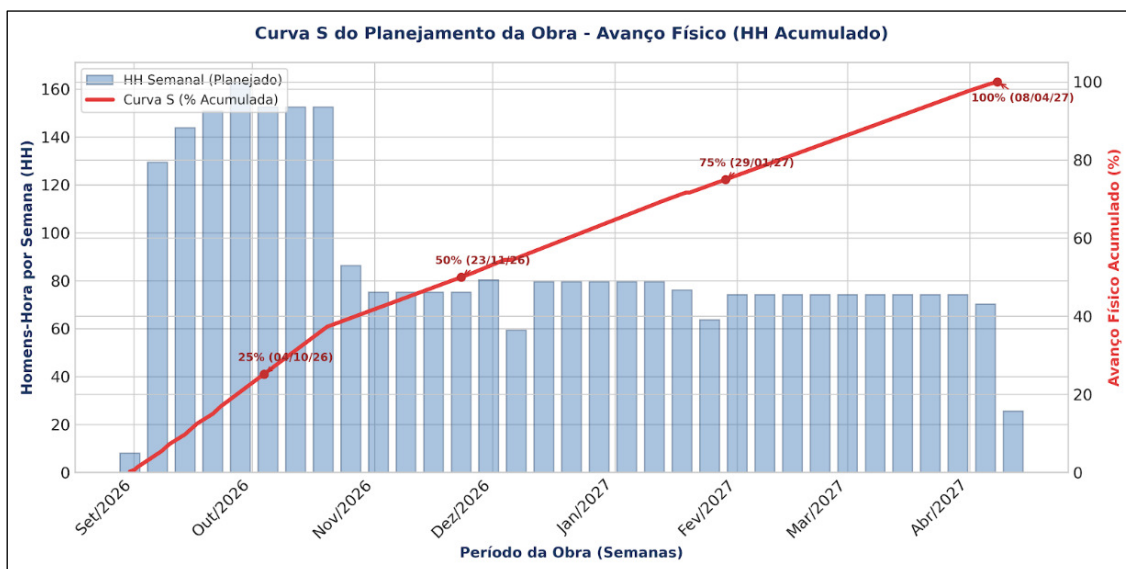
O gráfico permite identificar quais funções profissionais concentram maior quantidade de Homens-Hora no planejamento, evidenciando as categorias que demandam maior mobilização de mão de obra durante a execução dos serviços remanescentes. Essa análise auxilia no dimensionamento e na organização das equipes, permitindo antecipar a necessidade de determinados profissionais e melhorar a distribuição dos recursos humanos ao longo da retomada da obra.

Dessa forma, a Curva ABC constitui uma ferramenta de apoio ao planejamento executivo, possibilitando priorizar os serviços e as funções profissionais que apresentam maior participação no esforço total de mão de obra. Ressalta-se que, neste estudo, sua aplicação não teve como finalidade analisar custos ou valores monetários, mas contribuir para a organização e o controle dos recursos humanos necessários à execução dos serviços remanescentes.

4.6. Curva S

A Curva S foi elaborada para representar a evolução acumulada do avanço físico e dos desembolsos previstos ao longo do período de execução. Essa ferramenta permite visualizar a distribuição dos serviços e dos custos durante a retomada da obra.

Gráfico 5 – Curva S física da obra



Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

A análise da curva indica uma evolução gradual no início do cronograma, seguida de maior crescimento nos períodos em que ocorre a concentração de serviços e recursos.

Esse comportamento é compatível com a execução de etapas que envolvem maior quantidade de atividades, maior mobilização de equipes e maior volume de materiais.

De acordo com o planejamento elaborado, os meses de novembro e dezembro de 2026 concentram os maiores aportes financeiros previstos. Esse comportamento está associado à execução ou ao início de serviços como instalações elétricas e hidrossanitárias, revestimentos internos e externos, forros e esquadrias.

A concentração dos desembolsos nesses meses reforça a necessidade de planejamento financeiro antecipado. Para que o cronograma seja mantido, é necessário garantir previamente os recursos destinados à aquisição dos materiais e à contratação ou manutenção das equipes envolvidas nessas etapas.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o planejamento executivo para a retomada das obras de uma residência de pequeno porte na zona rural de Parelhas/RN, paralisada desde 2021. A partir de uma visita técnica no local, da análise do projeto arquitetônico e do diagnóstico da estrutura existente, foram mapeados todos os serviços remanescentes e as etapas necessárias à conclusão da edificação, cumprindo-se o objetivo geral e os objetivos específicos propostos, conforme detalhado a seguir. A metodologia adotada permitiu organizar as informações coletadas em campo e transformá-las em dados aplicáveis ao planejamento da obra. A elaboração da Estrutura Analítica do Projeto possibilitou decompor o empreendimento em pacotes de trabalho e atividades, contribuindo para a organização dos serviços, a definição dos quantitativos, o estabelecimento da sequência executiva e a determinação das relações de precedência entre as tarefas.

Com base nos quantitativos levantados e nos índices de produtividade do SINAPI, foram estimadas as durações das atividades, considerando a disponibilidade de mão de obra prevista para a execução. O cronograma foi elaborado no *software* Microsoft Project, que permitiu relacionar as tarefas, estabelecer suas dependências, alocar os recursos humanos e determinar a duração total prevista de 149 dias úteis, correspondente a aproximadamente 4 meses e 27 dias, conforme o calendário adotado no planejamento.

A aplicação do Método do Caminho Crítico possibilitou identificar as atividades que exercem maior influência sobre o prazo final da obra. A limitação da equipe disponível reduz a flexibilidade do cronograma e aumenta a possibilidade de que eventuais atrasos em uma atividade comprometam a execução das etapas subsequentes.

Por esse motivo, o acompanhamento das atividades críticas deve ser priorizado durante a retomada da obra.

O histograma de recursos permitiu visualizar a distribuição da mão de obra ao longo do período planejado, identificando os momentos de maior e menor demanda por profissionais. Essa análise é relevante para uma obra de pequeno porte, na qual a quantidade limitada de trabalhadores pode restringir a execução simultânea de diferentes serviços. Dessa forma, o histograma contribui para a organização das equipes, o planejamento das frentes de trabalho e a redução do risco de interrupções durante a execução.

A Curva ABC das atividades, elaborada com base no volume de trabalho expresso em homens-hora (HH), possibilitou classificar os serviços conforme sua participação no esforço total previsto para a execução da obra. Essa análise permitiu identificar as atividades que demandam maior quantidade de mão de obra e que, consequentemente, exigem maior atenção durante o acompanhamento do planejamento.

A classificação também contribuiu para avaliar a distribuição do esforço de trabalho entre as diferentes categorias profissionais. As atividades pertencentes às classes de maior representatividade devem ser monitoradas com maior rigor, pois eventuais atrasos ou reduções na produtividade podem influenciar o desenvolvimento das etapas subsequentes e comprometer o cumprimento do prazo estabelecido.

A Curva S física permitiu representar a evolução acumulada do avanço planejado ao longo do período de execução. Sua análise possibilitou visualizar a distribuição das atividades no tempo e identificar os períodos de maior concentração de serviços e mobilização das equipes, especialmente nos meses de novembro e dezembro de 2026, quando estão previstas atividades como instalações elétricas e hidrossanitárias, revestimentos internos e externos, forros e esquadrias.

Dessa maneira, os resultados demonstram que a utilização integrada da EAP, do cronograma executivo, do caminho crítico, do histograma de recursos, da Curva ABC por homens-hora e da Curva S física contribui para estruturar o planejamento da retomada da obra. Essas ferramentas permitem organizar as atividades, estabelecer uma sequência executiva coerente, identificar os serviços que concentram maior esforço de mão de obra, dimensionar a necessidade de profissionais, acompanhar o avanço físico previsto e reconhecer as etapas que exigem maior atenção durante a execução.

Conclui-se, portanto, que o planejamento elaborado constitui uma ferramenta relevante para orientar a retomada e a conclusão da residência estudada. A integração

entre as ferramentas de planejamento possibilitou desenvolver uma programação mais compatível com as características da obra, especialmente no que se refere à disponibilidade limitada de mão de obra e à necessidade de organizar os serviços de forma progressiva.

Entretanto, a aplicação do planejamento deve ser acompanhada e atualizada ao longo da execução, considerando possíveis alterações na disponibilidade de trabalhadores, no fornecimento de materiais, nas condições climáticas, na produtividade das equipes e nas condições efetivamente encontradas no local. Assim, o cronograma deve ser compreendido como um instrumento de controle dinâmico, sujeito a revisões sempre que ocorrerem mudanças capazes de interferir no prazo ou na sequência dos serviços.

A atualização periódica do planejamento permitirá comparar o avanço previsto com o avanço realizado, identificar eventuais desvios e adotar medidas corretivas. Dessa forma, o estudo oferece uma base organizada para orientar a retomada da obra e contribuir para maior controle da execução, aumentando a possibilidade de conclusão do empreendimento dentro do prazo planejado.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Luis Fernando Silva. **SINAPI como referência de custos na construção civil brasileira**. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13752: **Perícias de engenharia na construção civil**. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI)**. Brasília: CAIXA, 2025. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br>. Acesso em: 2026.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Estudos e relatórios do setor da construção civil**. Brasília: CBIC. (2024). Disponível em: <https://cbic.org.br>. Acesso em: 2026.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 2001.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Engenharia de Custos: metodologia de orçamentação para obras** - 4ª ed. - Curitiba: Copiare, 2001

- FORMOSO, Carlos Torres et al. **Lean construction e a melhoria dos processos construtivos**. Porto Alegre: UFRGS, 2001.
- KOSKELA, Lauri. **Application of the new production philosophy to construction**. Stanford: CIFE, 1992.
- KERZNER, Harold. **Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling**. Wiley, 2017.
- LAUFER, A.; TUCKER, R. L. **Is construction project planning really doing its job? A critical analysis**. 1987.
- MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini, 2010.
- MONTEIRO, Analécia Cruz Santana; CRUZ, Antônia Ferreira dos Santos. **A importância do planejamento para obras de pequeno porte**. 2020.
- LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, orçamento e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC, 1997.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)**. 7. ed. Newtown Square: PMI, 2021.
- VARGAS, Ricardo Viana. **Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos**. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.
- TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). *Relatório de Auditoria Operacional: Diagnóstico sobre Obras Paralisadas no Brasil*. Brasília, DF: TCU, 2020.
- OLIVEIRA, Naian da Silva. **Residência unifamiliar (casa de campo): planta baixa**. Parelhas, RN, 2020. Projeto arquitetônico não publicado.
- CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). **Informativo de Pesquisas e Indicadores Imobiliários**. Brasília, DF: CBIC, 2021. Disponível em: <http://www.cbic.org.br>. Acesso em: 9 ago. 2026.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Patos - Código INEP: 25281925
	Br 110, S/N, Alto da Tubiba, CEP 58700-000, Patos (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0006-80 - Telefone: None

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Requerimento para inscrição de Trabalho de Conclusão de Curso.

Assunto:	Requerimento para inscrição de Trabalho de Conclusão de Curso.
Assinado por:	Felipe Mayran
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:
■ **Felipe Mayran Pereira da Silva, DISCENTE (202116550016) DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL - PATOS**, em 19/08/2026 17:49:15.

Este documento foi armazenado no SUAP em 19/08/2026. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1958179
Código de Autenticação: 5c0e77f9a6

