

Gestão de cronograma para uma reforma residencial

Schedule management for a residential renovation

HELENA MARTINS DOS SANTOS
USP/ESALQ - PECEGE

Gestão de cronograma para uma reforma residencial

Objetivo do estudo

Desenvolver um cronograma para a reforma do telhado de uma biblioteca residencial, fazendo-se uso de ferramentas e conceitos de gestão de projetos.

Relevância/originalidade

Por meio desse trabalho pode-se repensar como fazer uso das ferramentas e metodologias de gestão de projetos para projetos pessoais como a reforma de uma casa.

Metodologia/abordagem

Trata-se de uma pesquisa aplicada por meio de procedimento de pesquisa bibliográfica e pesquisa ação, fazendo-se uso de ferramentas de gestão de projetos.

Principais resultados

Formulação de um plano de ação, bem como a elaboração do cronograma e realização da reforma.

Contribuições teóricas/metodológicas

Não há contribuição teórica e metodológica, mas o trabalho reforça a ideia de que o planejamento de uma atividade, independente de qual seja, permite otimizar o trabalho a ser realizado, tempo e recursos a serem utilizados.

Contribuições sociais/para a gestão

A utilização das ferramentas e metodologias de gestão de projetos fora do meio empresarial.

Palavras-chave: planejamento, projeto, obras, canvas

Schedule management for a residential renovation

Study purpose

Develop a schedule for the renovation of a residential library roof, using project management tools and concepts.

Relevance / originality

Through this work, one can rethink how to use project management tools and methodologies for personal projects such as renovating a house.

Methodology / approach

This is an applied research through bibliographic research and action research, using project management tools.

Main results

Formulation of an action plan, as well as the preparation of the schedule and implementation of the reform.

Theoretical / methodological contributions

There is no theoretical and methodological contribution, but the work reinforces the idea that planning an activity, regardless of what it is, allows optimizing the work to be done, time and resources to be used.

Social / management contributions

The use of project management tools and methodologies outside the business environment.

Keywords: planning, project, construction, canvas.

Gestão de cronograma para uma reforma residencial

1 Introdução

Sabe-se da importância de projetos na vida em sociedade, muito se explana sobre como as grandes civilizações grega, romana, chinesa e egípcia realizaram notáveis projetos e isso não mudou com os tempos; construções de aeroportos, linhas de metrô, pesquisa e desenvolvimento de vacinas e novas tecnologias são frutos de projetos. Eles conduzem mudanças e por meio deles pode-se produzir, aprimorar e rever produtos, serviços ou processos, se distinguem de uma simples atividade devido a sua característica de unicidade (PMI, 2017).

Maximiano (2014) afirma que atividades orientadas para alcançar um objetivo, resolver uma questão ou problema não necessariamente precisam ser administradas como projetos, conforme o autor podemos empregar alguns critérios para reconhecer uma atividade como projeto, a saber: a atividade deve oferecer um produto singular; ter uma data para a entrega desse produto; se diferenciar das atividades de rotina; ser solução para um problema; ser solução que envolve muitas variáveis. Quando aplicado mais de um desses critérios numa determinada situação será necessário utilizar as ferramentas e técnicas de gestão de projetos.

A gestão de projetos envolve os processos de iniciação, planejamento, execução, controle e encerramento do projeto, com a aplicação de conhecimentos, recursos e técnicas adequadas (Maximiano e Veroneze, 2022). É o conjunto de ações coordenadas orientadas para a entrega do produto seguindo os parâmetros de prazo, custo, qualidade e risco predispostos pela equipe (Limmer, 2012).

Essa gestão de projetos bem como suas metodologias e ferramentas estão associadas a grandes organizações ou setores como de engenharia, arquitetura ou industrial. Não obstante, podemos adaptar e aplicar tais ferramentas em projetos pessoais (Ferreira et. al. 2020). Finocchio (2020) reitera que os projetos advêm na configuração de um problema a ser resolvido ou oportunidade a ser aproveitada, e que todo projeto fornecerá um produto, serviço ou resultado para um cliente independentemente se o cliente seja você mesmo.

Um exemplo de aplicação seria na construção ou reforma de uma casa. De acordo com Mattos (2010), na construção civil é constatada uma falta ou inadequação no planejamento das obras sobretudo em obras de pequeno e médio porte que, geralmente, são executadas por empresas pequenas ou pelos próprios proprietários. Dessa forma o planejamento, execução e controle de pequenas construções decorrem do imprevisto.

É preciso planejar a obra antes dela ser iniciada, para Pinheiro e Crivelaro (2019) esse planejamento se trata de um plano de trabalho que especifique quais recursos serão necessários para a execução da obra e em que momento eles serão utilizados. Essa organização permitirá uma aplicação mais adequada dos recursos, pois a contratação de mão de obra, materiais e equipamentos ocorrerá no momento certo, evitando desperdícios (Silveira et al. 2019).

O resultado do planejamento de uma obra será um cronograma, um modelo que fornece um panorama das atividades do projeto, bem como suas extensões e as relações entre elas (Mattos, 2010). Com ele determinamos como e quando serão entregues os resultados estipulados no projeto. Gerenciar um cronograma é coordenar todos os processos que garantem que o projeto termine no prazo definido e vai desde a definição das atividades até o controle do cronograma (PMI, 2017).

Nesse contexto o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um cronograma para a reforma do telhado de uma biblioteca residencial que, nos últimos três anos na época de chuvas, apresentava problemas com goteiras que progrediu para escoamento de água nas paredes. A biblioteca tem 15 anos e passou por pouca manutenção/troca de telhas, isso por conta da dificuldade de fazê-lo, por se tratar de telhas de barro.

2 Metodologia

O método de pesquisa adotado foi uma pesquisa ação, um tipo de pesquisa aplicada que visa resolver por meio de uma ação um problema coletivo. Se assemelha a um estudo de caso se diferenciando deste no papel desenvolvido pelo pesquisador. Nesse procedimento de pesquisa o pesquisador não é somente um observador e sim um participante ativo na resolução de um problema (Apolinário, 2011; Sordi, 2017).

Vale ressaltar que essa participação não confere a particularidade dessa metodologia de pesquisa e sim a geração, desenvolvimento e avaliação de uma ação planejada que, promova transformação e geração de conhecimento em instituições, sociedade ou grupos de pequeno ou médio porte, levando em consideração a participação e ação efetiva de todos os interessados (Thiollent, 1986).

Quanto a concepção e organização, Thiollent (1986) afirma que na pesquisa ação não há fases a serem seguidas como ocorre em outros tipos de pesquisas, o autor supracitado propõe um roteiro para essa modalidade em foco, porém declara que não se deve tomá-lo como exclusivo visto que a particularidade de cada situação levará os pesquisadores e demais integrantes a definir de que maneira elaborar a pesquisa.

Ambiente da pesquisa

Nessa conjuntura foi proposto à uma comunidade familiar a realização desse trabalho levando-se em consideração a última reforma realizada na casa que não teve um planejamento adequado, o que acarretou compras de materiais desnecessários, prolongamento da obra e indisposição entre os envolvidos. Vale et al. (2010) apontam que visitar o passado e resgatar experiências malsucedidas pode ser importante para a elaboração de projetos futuros.

A comunidade é formada por quatro pessoas, três mulheres e um homem. Todos possuem ensino superior e desenvolvem muitas atividades profissionais em casa. As três mulheres são funcionárias públicas, sendo duas professoras, uma federal e outra estadual, já o homem é um tradutor profissional que trabalha em home office. São leitores ávidos por profissão e por hobby, utilizam os espaços domésticos coletivamente e de modo ordenado a fim de manter a harmonia familiar, como comunidade são muito unidos.

A biblioteca em que foi realizada a reforma é uma construção à parte da casa, localizada no fundo do terreno. Tem 10,5 metros de comprimento e 5 metros de altura, tomando-se em consideração o beiral. O imóvel está situado no extremo norte do país, na cidade de Boa Vista estado de Roraima.

De acordo com a classificação climática de Köppen, a região possui Clima Tropical monçônico do tipo Aw – tropical úmido sem estação fria, quente e úmido com período seco e chuvoso bem definidos. A temporada de secas se estende de dezembro a março enquanto a chuvosa vai de maio a agosto. A precipitação pluvial diverge de 1100 mm em áreas próximas à fronteira com a Venezuela, 1600 mm na região central do estado e até 2900 mm na região sul do estado (Barbosa, 1997). Em razão a essa particularidade do clima optou-se por realizar a troca do telhado antes do mês maio.

Etapas da pesquisa

Para o desenvolvimento do trabalho (concepção e organização) tomou-se como referências os processos de gerenciamento de cronograma exposto na 6ª edição do Guia PMBOK: Planejar Gerenciamento do Cronograma; Definir as atividades; sequenciar as

Atividades; Estimar as durações das atividades; desenvolver o Cronograma e Controlar o Cronograma (PMI, 2017). Também se levou em consideração algumas bibliografias da área de engenharia civil sobre gestão de projetos.

Polito (2015) declara que o guia PMBOK não tem sido suficiente, por si só, para atender as exigências de projetos de construção civil por se limitar a apontar qual trabalho realizar e não como realizá-lo. Segundo o autor todas as metodologias de gerenciamento têm como pano de fundo o ciclo PDCA, que consiste numa representação circular com quatro ações cíclicas proporcionalmente importantes: Planejar (Plan), Fazer ou executar (Do), Verificar (Check) e Agir (Act).

Mattos (2010) aponta que o ciclo PDCA passou a orientar o gerenciamento das obras por ter como princípio a melhoria contínua, que salienta a relação entre o planejamento, controle e as ações de prevenção e correção. Ainda de acordo com o autor citado, o planejamento de uma obra segue um roteiro definido independente do porte e complexidade da construção, sendo os passos os seguintes:

- Identificar as atividades;
- Definir as durações dessas atividades;
- Montar um diagrama de rede;
- Identificar o caminho crítico;
- Gerar o cronograma e cálculo das folgas.

A elaboração do planejamento do cronograma foi baseada no plano de projeto que é um documento que prescreve como o projeto vai ser realizado; pode incluir muitos componentes ou não a depender da complexidade da proposta e é imprescindível que contenha informações acerca do escopo, tempo e custo do projeto (PMI, 2017). Utilizou-se o software de criação de planilhas eletrônicas Excel® como ferramenta de suporte para o planejamento do projeto e concepção do cronograma.

Optou-se por criar o plano de projeto com a ferramenta Project Model Canvas (PM Canvas) esboçado pelo professor e consultor José Finocchio Júnior. O modelo é composto por 13 blocos agrupados em cinco colunas, os blocos se relacionam entre si e cada um representa uma área do projeto. As colunas denotam as perguntas essenciais de um plano: Por quê?, “O que?”, “Quem?”, “Como?” e “Quando e Quanto?” (Finocchio, 2020).

O autor afirma que o modelo é um método simples de se enxergar o projeto consistindo em uma abordagem mais colaborativa uma vez que a equipe participa na construção da estratégia. Propõe que o modelo seja impresso em folha no formato A1 e que se utilize post-its para ir completando os blocos. Antes de montar o plano foi realizada uma reunião inicial com a comunidade familiar (partes interessadas/stakeholders) com o intuito de alinhar as ideias que cada parte tinha em relação ao objetivo, os requisitos e previsões de custos e tempo do projeto.

Baseando-se no que foi mencionado na reunião preencheu-se parte do modelo PM Canvas impresso numa folha A4. Posteriormente, inseriu-se as informações numa planilha do Excel® que continha o modelo PM Canvas anexado e, realizou-se outra reunião para apresentar e explicar o modelo para as partes interessadas e assim, envolvê-los no preenchimento do Canvas e conseqüentemente na concepção do plano do projeto. Antes de apresentar a ferramenta para a equipe, foi realizado um estudo do livro Project Model Canvas (Finocchio, 2020).

Declarado o escopo, ou seja, determinado o que o projeto vai fornecer, elaborou-se a Estrutura Analítica do Projeto (EAP). Ela é uma reprodução gráfica desse produto ou serviço a ser entregue, similar a um organograma (Sotille et al, 2010). O escopo e a EAP são base para o planejamento de todas as áreas de gerenciamento de projetos e é por meio da decomposição da

EAP que se estabelece as atividades que serão realizadas (Barcaui et al. 2019; Sotille et al, 2010).

De acordo com o PMI (2017) existem diversas abordagens para se criar a EAP, sendo a mais comum a “top-down” que consiste na decomposição do topo para base. Ao montá-la pode-se levar em consideração as fases de vida do projeto (processos) ou as entregas (produtos), ambas são alocadas no segundo nível de decomposição, já que no primeiro nível se encontra o nome do projeto ou o escopo. Ressalta-se que todos os elementos da EAP representam produtos, serviços ou resultados mensuráveis (PMI, 2017).

Neste trabalho a EAP foi construída pela abordagem descendente levando-se em consideração as entregas. Inicialmente foi cogitado montá-la pelo ciclo de vida, mas por falta de experiência surgiram dúvidas entre o ciclo de vida do projeto da troca do telhado e o ciclo de vida deste trabalho de conclusão de curso. Sendo assim, foi realizado uma busca de modelos de estruturas analíticas em sites e livros de construção civil e a partir da análise desses modelos criou-se a EAP.

Uma vez definidas as atividades do projeto, passou-se a sequenciá-las, para isso foi construído uma tabela de sequenciação e diagrama de precedências (ou de redes) que permite identificar e visualizar a interação entre elas. Há dois métodos de construção de um diagrama de redes, o método das flechas (ADM) e o método dos blocos (PDM), neste trabalho optou-se pelo método dos blocos pela maior facilidade em traçá-lo. Nesse método as atividades são retratadas por um bloco e seus vínculos por uma seta.

Posteriormente seguiu-se com a estimativa da extensão das atividades, para isso foi feito uma estimativa análoga que se baseia em projetos ou atividades anteriores semelhantes à do projeto atual (PMI, 2017). Foi consultado a opinião de uma engenheira civil, por fim partindo-se da análise do diagrama de precedências seguiu-se com a construção do cronograma. Para desenvolvê-lo tomou-se como base o método do caminho crítico, por meio dele consegue-se determinar as datas mais cedo e tarde das atividades, as folgas e o caminho do projeto que apontam para a sua duração total.

Existem diversas maneiras para se representar o cronograma, a escolhida foi o de barras ou Gantt, para Mattos (2010) esse modelo é de fácil compreensão, visualmente atrativo e qualquer pessoa com pouca instrução o consegue manipular. Nesse gráfico, as barras horizontais indicam os prazos das atividades, e no eixo vertical podem ser exibidos os pacotes de trabalho da EAP ou as atividades propriamente ditas (PMI, 2017).

3 Análise dos resultados e Discussões

Esta seção apresenta os resultados das etapas da pesquisa descritas em materiais e métodos. Como dito antes, preencheu-se parte do Canvas que foi apresentado para a comunidade familiar complementar o restante. A leitura do livro do professor Finocchio permitiu rever alguns equívocos tomados no preenchimento do Canvas antes da apresentação para a equipe e possibilitou tomar decisões sobre como apresentar e o que explicar de forma mais sucinta. Com o Canvas a família conseguiu desdobrar o problema num plano de ação.

Por conta dos compromissos com o trabalho e estudos a equipe tinha uma agenda apertada o que levou a reunião para a elaboração do plano de projeto acontecer em um tempo reduzido, por conta disso, optou-se para preencher o último bloco do Canvas de forma simplificada a ponto de a equipe compreender o essencial sobre os tópicos desse item em questão. Por meio desse plano de ação identificou-se como desenvolver o produto do projeto, no caso deste trabalho, a troca da cobertura da biblioteca. Abaixo se encontra o plano de projeto concebido pela comunidade familiar (Figura 1).

PM CANVAS
Fonte: www.pmcanvas.com.br

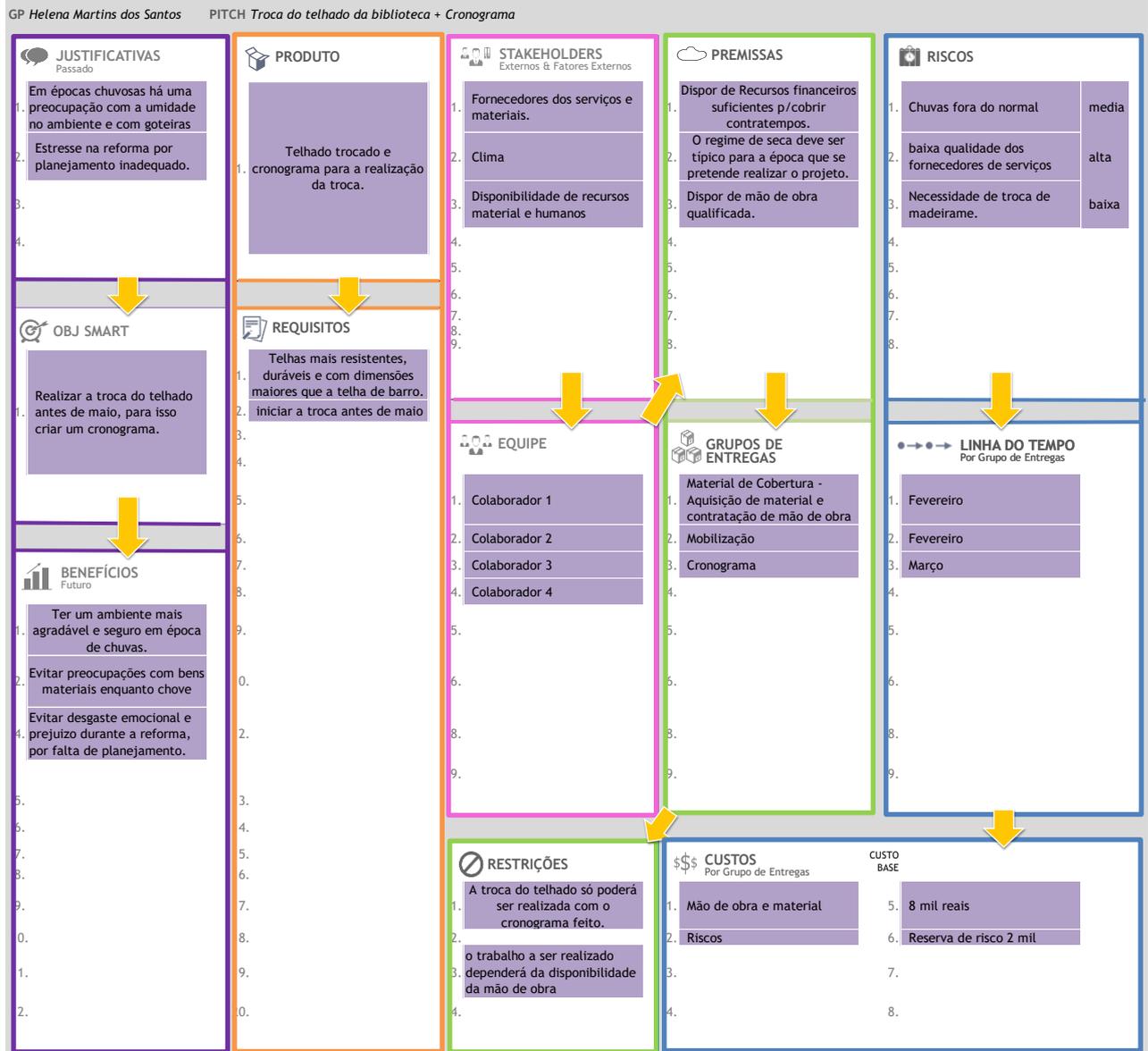


Figura 1. PM Canvas

Os blocos na coluna de cor roxa (Justificativas, Objetivos e Benefícios) respondem *o porquê* da realização do projeto, parte de uma situação do passado para uma do futuro em que há uma geração de valor. A partir do problema com goteiras enfrentado pela comunidade familiar e levando-se em consideração a experiência com a última reforma realizada na casa foi montada a justificativa do projeto, o caminho que conduziu aos benefícios previstos para o futuro constituiu o objetivo.

Os itens contidos na coluna de cor de laranja (Produto e Requisitos) exibem *o que* será produzido pelo projeto (escopo) e as características desse produto, no trabalho em questão, além da troca do telhado a equipe também considerou o cronograma um produto do projeto. Decretou-se como requisitos: a resistência das telhas a serem adquiridas, pois um pé de mangueira cresceu próximo a biblioteca e por vezes frutos caem em cima danificando as telhas; e a reforma ser concretizada antes de maio.

Na coluna de cor rosa (“Stakeholders” externos/Fatores externos e Equipe) identificou-se quem faz parte do projeto: a equipe que vai realizá-lo/trabalhar no mesmo, os fornecedores de subsídios ou matéria prima e demais fatores externos ao projeto que não podem ser controlados, somente monitorados. Considerou-se como fator externo o clima e a disponibilidade de recursos material e humano e, como stakeholders externos os fornecedores dos serviços. Os financiadores e clientes entram como stakeholders externos, a comunidade familiar compreendeu que não era necessário especificar essa informação uma vez que compõem essas funções.

Os blocos de cor verde (Premissas, Grupos de entregas e Restrições) auxiliam a instituir *como* será realizado o projeto e em quais condições ele ocorrerá. Finocchio (2020) afirma que se uma ou mais premissas se revelarem falsas a proposta não ocorrerá como o planejado e o gerente de projetos não será responsabilizado, para isso é importante escrever as premissas como afirmações que viabilizem o projeto. Dessa forma tomou-se como premissas: dispor de recursos financeiros suficientes para cobrir os contratemplos; o período de secas ser típico da época em que se pretende trocar o telhado e a disponibilidade de mão de obra qualificada.

É relevante mencionar que a equipe considerou como contratempo o risco de trocar o madeirame da cobertura, pois isso não estava nos planos iniciais. Tomando como base as experiências vividas, a equipe entendeu que a disponibilidade de mão de obra qualificada seria importante, pois tem sido difícil encontrar pedreiros qualificados. De acordo com um levantamento publicado pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), por meio da Comissão de Política de Relações Trabalhistas (CPRT), essa é uma realidade constatada no setor de construção civil no país, onde 82% das empresas relataram dificuldades na contratação de pedreiros qualificados.

Os grupos de entregas constituem os elementos que compõem o produto do projeto e geralmente são entregas que se consegue medir, perceber e verificar. Para o trabalho em questão definiu-se como entregas a aquisição de material para a cobertura, contratação de mão de obra, mobilização e o cronograma. A mobilização seria o conjunto de atividades que os colaboradores executariam para preparar o local para a reforma. Esses grupos de entregas constituíram a estrutura analítica do projeto.

No que se refere às restrições, foi considerado que a troca do telhado só poderia ser efetivada com o cronograma pronto e que o trabalho a ser realizado dependeria da disponibilidade da mão de obra. Para pensar como defini-las deve-se perguntar por que não se pode entregar o trabalho antes, as restrições limitam a tarefa realizada pela equipe diminuindo sua liberdade no trabalho.

Quanto a última coluna (Riscos, Linha do tempo e Custos) se questiona *quando* o projeto será entregue, *quanto* vai custar, assim como quais os riscos que podem modificar os prazos ou que impedem de se alcançar os objetivos. Conforme Finocchio (2020), no Canvas se tem uma visão simplificada do cronograma e do orçamento para que sirva de base para um detalhamento posterior.

Com o intuito de priorizar os riscos mais significativos ainda na fase de planejamento, foi questionado à equipe sobre a probabilidade de os riscos apontados ocorrerem, sendo avaliado como média para 'chuvas fora do normal', alta para 'baixa qualidade dos fornecedores de serviços' e baixa para a 'necessidade de troca de madeirame'.

Nos últimos dois anos por conta do fenômeno La Niña o período seco em Boa Vista tem sido marcado por chuvas, em virtude disso acreditou-se que o mesmo poderia acontecer esse ano. A questão da mão de obra já foi explicada anteriormente, quanto a troca do madeirame, uma pessoa da comunidade familiar que participou ativamente da construção da biblioteca afirmou que o material do madeiramento era resistente.

Antes da concepção do plano de projeto foi realizada um levantamento, em uma loja de construção, do preço de dois tipos de telhas para a equipe ter uma ideia do montante a ser aplicado no projeto. Partindo disso fixou-se em 10 mil reais a realização desse projeto contando com os riscos. No momento da produção do Canvas, em relação a linha do tempo por grupo de entregas, a equipe não se atentou que a concepção do cronograma deveria ser entregue primeiro em relação aos entregáveis ‘aquisição de materiais/mão de obra’ e ‘mobilização’, isso foi percebido durante a checagem do plano do projeto.

Diante do exposto pode-se observar que com o plano de projeto se consegue delimitar o trabalho a realizar, assim como produtos e serviços a entregar. Quando se pensa num projeto, além de ter em mente o que fazer é preciso ser capaz de compreender todos seus componentes (Vale et al. 2010). Por meio desse plano a comunidade familiar percebeu que a questão da qualidade da mão de obra se apresentava como um risco significativo, sendo assim, durante o planejamento do projeto a equipe ia trocando ideias com conhecidos que precisaram trocar o telhado devido uma tempestade ocorrida no ano anterior.

Partindo do escopo e plano de projeto foi elaborada a EAP, o produto principal foi decomposto em partes entregáveis e seus pacotes de trabalho. É nos pacotes de trabalho que está contida as atividades planejadas (PMI, 2017). O projeto troca do telhado da biblioteca possui três entregáveis – Aquisições, Mobilização e Reforma – e seis pacotes de trabalho como pode ser visto na Figura 2.

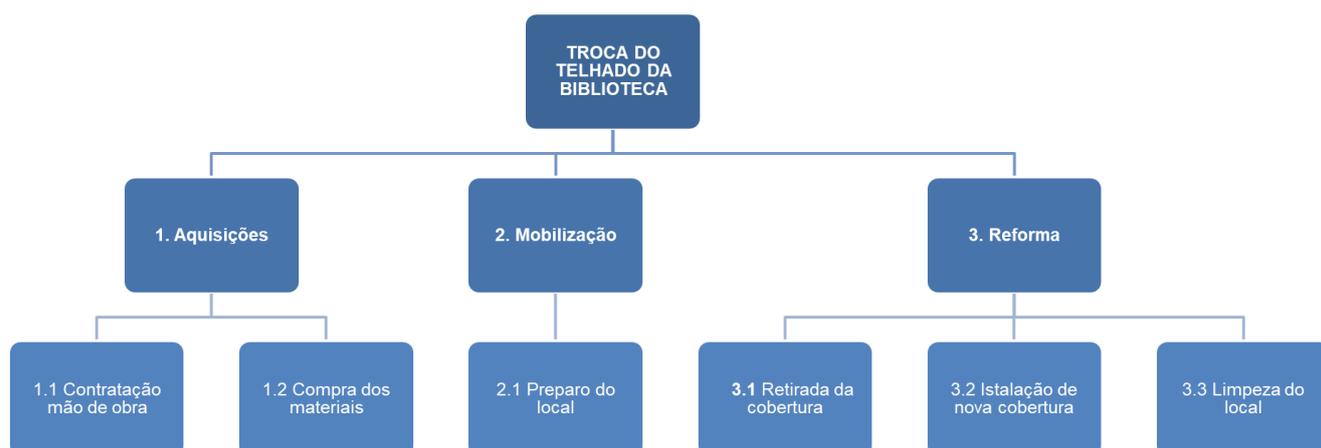


Figura 2. Estrutura Analítica do Projeto

Silva Júnior e Santos (2015) ao analisarem a gestão do cronograma em empresas de engenharia civil constataram que a descrição das entregas dos projetos é a segunda variável que mais influi diretamente para o desenvolvimento dos projetos. Para os autores a definição das entregas e as atividades necessárias para realizá-las fornece uma melhor compreensão do escopo do projeto. Dentre os benefícios da construção da EAP, o PMI (2017) cita como principal, a capacidade de enxergarmos de forma estruturada o que deve ser entregue.

Cabe salientar que a EAP não é uma lista de atividades, mas por meio da análise dos pacotes de trabalho consegue-se estabelecer as tarefas essenciais para executar cada entrega do projeto. Barcaui et al. (2019) declaram que na prática é comum confundir a definição das atividades com a elaboração da EAP, o que foi constatado nesse trabalho no momento da construção da EAP, consultas a livros de gestão de projetos sanaram as dúvidas.

Identificadas as atividades necessárias para que houvesse a troca de telhas, prosseguiu-se para o sequenciamento delas e construção da rede de precedência. Ao sequenciá-las estabeleceu-se a ordem de execução e pode-se construir o diagrama de precedência, aconselha-

se desenhar o diagrama ao mesmo tempo em que se faz a tabela de sequenciamento (Tabela 1), pois ao fazer isso é possível compreender a lógica do encadeamento das atividades e corrigir possíveis erros (Maximiano e Veroneze, 2022).

Tabela 1.

Atividades Sequenciadas

Código referente ao pacote de trabalho	Código – Atividade	Precedência	Duração (dias)
1.1.1	A. Entrar em contato com mão-de-obra, fazer orçamento do serviço, contratar mão de obra e definir data de início dos trabalhos.	--	5
1.2.1	B. Definir os materiais e fazer o orçamento.	A	2
1.2.2	C. Adquirir material	B	1
2.1	D. Retirar alguns objetos e proteger outros com lona	C	1
3.1	E. Tirar as telhas e alocá-las num lugar apropriado	D	1
3.2	F. Instalar nova cobertura	E	1
3.3	G. Limpar a biblioteca	F	1

Numerou-se as atividades de acordo com seus respectivos pacotes de trabalho, mas no momento da construção do diagrama optou-se por recodificá-las na tabela por letras do alfabeto. Como descrito anteriormente, para estimar a duração das atividades levou-se em consideração a experiência da comunidade familiar e consultou-se uma engenheira civil.

Mattos (2010) discorre sobre os fatores que afetam a duração das atividades a saber: experiência da equipe, grau de conhecimento do serviço e apoio logístico. Quanto mais experiente for a equipe maior facilidade em realizar o trabalho ela terá, necessitando menos tempo para executá-lo. Se o serviço a ser realizado é algo novo ou a equipe não tem domínio com a atividade há uma tendência dessa se alongar até a familiarização. No que diz respeito ao apoio logístico, uma tarefa pode ser otimizada ao se adquirir materiais antes da chegada dos trabalhadores ou evitar que eles façam grandes deslocamentos na obra.

Quando se cria uma rede de precedência é definido o que deve ser feito primeiro e as atividades que podem ser realizadas paralelamente ou não, pois há possibilidade de elas serem interdependentes. Para Polito (2015) é preciso se atentar quando se define as relações de dependência entre as atividades, pois essa relação aumenta o risco de atrasos.

As atividades podem ter quatro tipos de relação: término-início – uma atividade inicia após o término de sua predecessora; início-início – duas tarefas são executadas em paralelo; término-término – quando duas atividades devem terminar conjuntamente; início-término – quando uma atividade só termina após o início da sua sucessora. Desses tipos de precedência a mais comum entre duas atividades é a término-início (Mattos, 2010), o tipo de relação predominante no diagrama do projeto em questão.

Inicialmente a tarefa ‘Entrar em contato com mão-de-obra e fazer orçamento’ estava separada de ‘Contratar mão de obra e definir data de início dos trabalhos’ e tinham uma relação de término-início, mas quando apresentado à equipe foi sugerido que ambas formassem somente uma atividade no diagrama de precedências. Também houve mudança na ação ‘Definir os materiais e fazer o orçamento’ que não tinha nenhuma relação de precedência, a equipe entendeu que seria importante consultar a mão de obra contratada quanto ao material necessário e sua quantidade.

Com a rede de precedência montada e a duração das atividades estimadas é possível determinar o prazo total da obra, esse passo é muito importante, pois como foi mencionado a interação das tarefas influencia na extensão do projeto e é a partir daqui que se elabora o

cronograma. Segundo Mattos (2010) quando as atividades estão sequenciadas basta somar as suas durações, no caso de haver paralelas não é tão simples assim. Quando os diagramas são compostos por diferentes caminhos algumas atividades têm alternativas para serem iniciadas e terminadas (Barcaui et al. 2019).

Como pode ser visto na Figura 3, as atividades deste projeto estão em série, bastava somar as suas durações para saber a duração total da obra que é de 12 dias. Mas como relatado, primeiro foi montado um diagrama em que havia atividades paralelas, ao fazer as mudanças apontadas pela equipe utilizou-se o esboço do diagrama anterior. Destaca-se que na convenção utilizada para montar o diagrama, a data cedo de término (DCt) de uma atividade equivale a data cedo de início (DCi) de sua sucessora, não necessariamente essa atividade terminará nessa data.

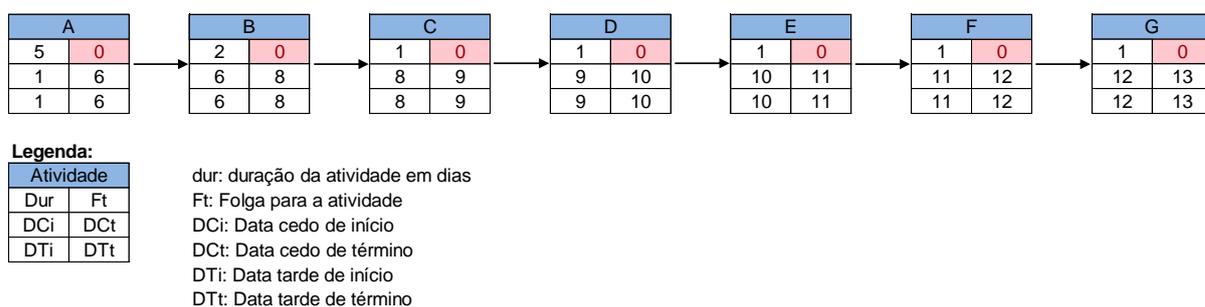


Figura 3. Programação das atividades e caminho crítico.

Foi possível observar que as datas mais cedo de início de todas as atividades são iguais às datas mais tarde quando isso ocorre diz-se que a atividade é crítica, ou seja, se uma tarefa atrasar todo o projeto atrasará. As datas cedo referem-se à programação mais cedo em que a atividade pode se iniciar ou terminar, já as datas tarde a programação mais tarde para se iniciar ou terminar a ação. É por meio da diferença entre elas que determinamos a folga de uma atividade, que é o tempo que essa tarefa pode se atrasar sem haver prejuízos no término do projeto.

Em um projeto as atividades que possuem as menores folgas ou folgas igual a zero compõem o que se chama de caminho crítico, base para a elaboração do cronograma (Barcaui et al. 2019). Neste projeto as atividades não possuem folgas, isto é, nenhuma tarefa pode atrasar, pois prejudicará o prazo total do projeto.

Com o diagrama de precedência e o prazo estimado pode-se construir o cronograma, para isso foi preciso definir o dia para o início do projeto e assim alimentar o gráfico com as informações obtidas até aqui. No momento da inserção dos dados na tabela do Excel®, optou-se por expor os pacotes de trabalho e não as atividades.

A reforma foi planejada para ocorrer no início de março, houve uma mudança nos planos da comunidade familiar e dois membros da equipe viajaram para outro estado por motivos pessoais, sendo assim, dentro das possibilidades de tempo das duas pessoas remanescentes iniciou-se o projeto mais cedo. A equipe já tinha conseguido o contato de um pedreiro especialista em fazer coberturas de casas que foi indicado pela qualidade dos seus serviços, dessa forma decidiu-se contratá-lo.

O cronograma inicial serve de referencial, sendo o ideal a ser perseguido, porém como se trata de estimativas não se sabe quais fatores terão influência nas durações das atividades (Barcaui et al. 2019). Abaixo (Figura 4) encontra-se o cronograma com as datas previstas para a realização do projeto e as datas reais em que houve a troca do telhado, levou-se em consideração que algumas atividades não poderiam ser realizadas nos fins de semana.

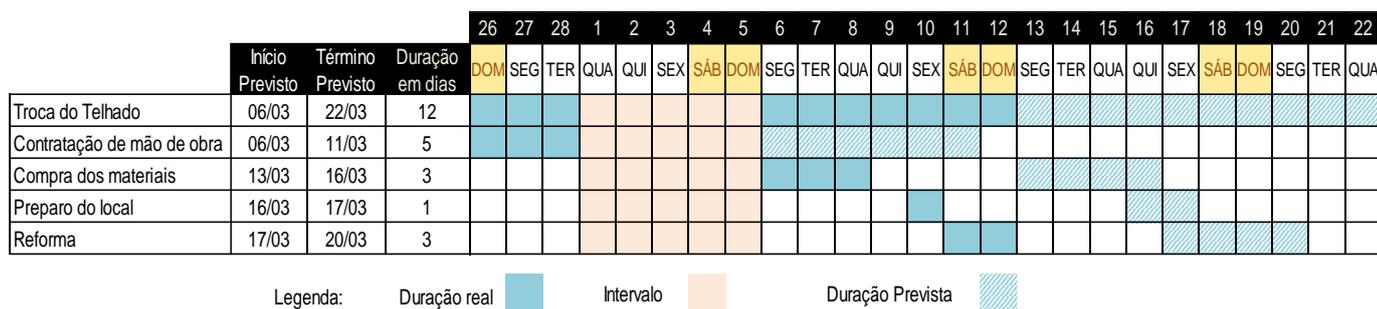


Figura 4. Cronograma do projeto

Como pode ser visto na Figura 4, houve um intervalo entre a ‘Contratação de mão de obra’ e a ‘Compra dos materiais’, isso ocorreu devido a agenda dos envolvidos no projeto, com dois recursos humanos a menos era previsto que algumas atividades poderiam sofrer alterações em suas durações, por isso a decisão de começar mais cedo. Sendo assim, o cronograma possibilitou deliberar diante dos imprevistos e contratar a mão de obra respeitando os compromissos dos envolvidos sem afetar negativamente o prazo total do projeto.

4 Considerações Finais

Pretendeu-se com este trabalho, por meio de uma pesquisa ação, desenvolver um cronograma para a reforma do telhado de uma biblioteca residencial. Tendo vista o exposto pode-se afirmar que o objetivo proposto foi alcançado, destaca-se a importância da produção do plano de projeto para a concepção do cronograma, pois o desenvolvimento deste está atrelado a um planejamento em que se define o escopo do projeto, os objetivos a serem alcançados e os recursos necessários para isso. Constata-se que elaborar um cronograma de um projeto é muito mais que preencher uma tabela com as datas das atividades previstas, envolve toda uma lógica quanto a definição das tarefas e suas respectivas durações.

Referências

Apolinário, F. 2011. *Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico*. 2a ed. Grupo GEN.

Barbosa, R. I. 1997. Distribuição das chuvas em Roraima. In: Barbosa, R. I.; Ferreira, E. J. G.; Castellón, E. G. (eds). *Homem, ambiente e ecologia no estado de Roraima*. INPA, p.325-335.

Barcaui, A. B.; Borba, Danúbio; Silva,IVALDO M. da; Neves, Rodrigo B. 2019. *Gerenciamento de cronograma em projetos*. 1a ed. FGV editora.

Câmara Brasileira da Indústria da Construção [CBIC]. 2022. *Pesquisa sobre mão de obra na indústria da construção*. <https://cbic.org.br/crece-dificuldade-para-contratar-mao-de-obra-qualificada-da-construcao/>

Ferreira, L.; Fortes, P.; Santos, H. de C. L. dos. 2020. Personal project management: a framework for organizing life and achieving goals. *Research, Society and Development*, [S. l.], 9 (11): e62991110361.

- Finocchio Junior, J. 2020. *Project Model Canvas*. 2a ed. Saraiva Educação.
- Mattos, A. D. 2010. *Planejamento e Controle de obras*. 1a ed. Pini.
- Maximiano, A. C. A. 2014. *Administração de projetos: como transformar ideias em resultados*. 5a ed. Grupo Gen.
- Maximiano, A.C. A.; Veroneze, F. 2022. *Gestão de Projetos*. 6a ed. Gen Atlas.
- Pinheiro, A. C. da F. B.; Crivelaro, M. 2019. *Planejamento e custos de obras*. 1a ed. Erica.
- Polito, G. 2020. *Gerenciamento de obras: Boas práticas para a melhoria da qualidade e da produtividade*. 1a ed. Pini.
- Project Management Institute [PMI]. 2017. *Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos: Guia PMBOK*. 6a ed.
- Silva Júnior, A.S; Santos, C. T. 2015. A gestão de cronograma em empresas de engenharia civil: Um estudo sobre os fatores determinantes. *Revista de Gestão e Projetos – GeP*. 6 (1): 111-124.
- Silveira, Y. M. Da. et al. 2019. Proposta de Implementação do Cronograma Físico – Financeiro na Construção Civil de Alto Padrão. *Revista Tecnológica da Universidade Santa Úrsula*. 2 (2): 1-18.
- Sordi, J. O. 2017. *Desenvolvimento de projeto de pesquisa*. Saraiva, São Paulo, Brasil.
- Sotille, M. A. et al. 2010. *Gerenciamento do escopo em projetos*. 2a ed. FGV editora.
- Thiollent, M. 1986. Coleção “Temas básicos de...” Pesquisa-ação nas organizações. 2a ed. Cortez: Autores Associados.
- Vale, A.B do et al. 2010. *Fundamentos do gerenciamento de projetos*. 2a ed. FGV editora.