



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO - CCAE
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

MATEUS VINÍCIUS DE CARVALHO FERREIRA

**OTIMIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS EM UM TRIBUNAL DE
JUSTIÇA: aplicação do PERT/CPM para análise de prazos logísticos**

Mamanguape/PB

2025

MATEUS VINÍCIUS DE CARVALHO FERREIRA

OTIMIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS EM UM TRIBUNAL DE JUSTIÇA:
aplicação do PERT/CPM para análise de prazos logísticos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Administração do Centro de Ciências Aplicadas e Educação da Universidade Federal da Paraíba, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Bacharel em Administração, defendido e aprovado pela banca examinadora constituída pelos docentes:

Documento assinado digitalmente
 ANA MARIA MAGALHAES CORREIA
Data: 26/09/2025 17:12:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ana Maria Magalhães Correia - UFPB
Orientadora/Presidente

Documento assinado digitalmente
 HELEN SILVA GONCALVES
Data: 25/09/2025 17:03:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Helen Silva Gonçalves - UFPB
Membro interno da Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
 THALES BATISTA DE LIMA
Data: 26/09/2025 16:18:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Thales Batista de Lima - UFPB
Membro interno da Banca Examinadora

Mamanguape/PB
2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO



OTIMIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS EM UM TRIBUNAL DE JUSTIÇA: aplicação do PERT/CPM para análise de prazos logísticos

Mateus Vinícius de Carvalho Ferreira – UFPB – mateusvcferreira02@gmail.com

Ana Maria Magalhães Correia – UFPB – anamagalhaes@ccae.ufpb.br

Helen Silva Gonçalves – UFPB – helen.goncalves.ufpb@gmail.com

Thales Batista de Lima – UFPB – thalesbatista@gmail.com

RESUMO

A aplicação da técnica PERT/CPM apresenta-se como de grande relevância, dada a necessidade de análise pormenorizada dos fatores que impactam o processo de distribuição de materiais, destacando-se, entre eles, o Caminho Crítico. O objetivo geral desta pesquisa foi analisar os processos de distribuição de materiais em um Tribunal de Justiça a partir da aplicação das técnicas PERT/CPM. Especificamente, buscou-se: (i) mapear as atividades do processo de distribuição de materiais, identificando tempos e dependências; (ii) construir um Diagrama de Rede com base nas atividades mapeadas; (iii) determinar o caminho crítico (CPM), identificando as atividades que impactam diretamente os prazos; (iv) calcular os tempos estimados com PERT; e (v) propor melhorias para reduzir gargalos e otimizar a eficiência do fluxo logístico. A fundamentação teórica abrangeu os temas logística, distribuição de materiais e as técnicas PERT/CPM. Quanto à metodologia, classificou-se como uma abordagem quantitativa e qualitativa, de natureza exploratória e descritiva. Para a coleta de dados, utilizou-se um roteiro de entrevista semiestruturado. Os resultados evidenciaram que os prazos logísticos para execução das tarefas do processo de distribuição de materiais de consumo para as unidades do interior são bastante restritos, dispondo de pouquíssima margem para falhas ou atrasos. A conclusão indica que diante da limitação de prazos e da baixa margem para falhas, torna-se essencial adotar práticas de planejamento e controle mais rigorosas, de modo a reduzir gargalos e assegurar maior eficiência logística.

Palavras-chave: Distribuição de Materiais. PERT/CPM. Prazos Logísticos.

ABSTRACT

The application of the PERT/CPM technique is of great relevance, given the need for detailed analysis of the factors that impact the material distribution process, highlighting, among them, the Critical Path. The general objective of this research was to analyze the material distribution processes in a Court of Justice based on the application of PERT/CPM techniques. Specifically, it sought to: (i) map the activities of the material distribution process, identifying times and dependencies; (ii) construct a Network Diagram based on the mapped activities; (iii) determine the critical path (CPM), identifying the activities that directly impact deadlines; (iv) calculate the estimated times with PERT; and (v) propose improvements to reduce bottlenecks and optimize the efficiency of the logistical flow. The theoretical foundation covered the themes of logistics, material distribution, and the PERT/CPM techniques. As for the methodology, it was classified as a quantitative and qualitative approach, of an exploratory and descriptive nature. For data collection, a semi-structured interview script was used. The results showed that the logistical deadlines for carrying out the tasks of distributing consumable materials to the units in the countryside are quite restrictive, with very little margin for failure or delay. The conclusion

indicates that, given the limitations of deadlines and the low margin for failures, it becomes essential to adopt more rigorous planning and control practices in order to reduce bottlenecks and ensure greater logistical efficiency.

Keywords: Material Distribution. PERT/CPM. Logistics Deadlines

1 INTRODUÇÃO

Na antiguidade, antes da década de 1950, as funções logísticas eram geralmente consideradas atividades secundárias, com foco estabelecido na facilitação ou no apoio, sendo dispersas por toda a organização, operando de maneira desarticulada e resultando frequentemente em redundâncias, ineficiências e desperdícios (Bowersox *et al.* 2014). Diante desse cenário, os gestores passaram a reconhecer a necessidade de reorganizar e integrar as funções logísticas, surgindo, portanto, a partir de 1950, a estruturação da logística de forma integrada (Bowersox *et al.* 2014).

De acordo com Ballou (2006), a logística/cadeia de suprimentos é uma atividade inerente a todo tipo de organização, logo, constata-se a existência de uma estrutura organizacional que define a movimentação dos produtos e serviços, seja de maneira formal ou não. Nessa mesma perspectiva, Ballou (2006) destaca que a importância da logística, assim como a maneira como ela será estruturada dentro da organização, está relacionada a variáveis específicas de cada tipo de entidade. Entre essas variáveis, destacam-se a atividade-fim da organização e o setor ou área que demandará uma logística melhor estruturada.

Bowersox *et al.* (2014) corroboram mencionando que a logística tem o objetivo de gerar valor através do processamento de pedidos, estoques, transportes, armazenagem, manuseio de materiais e embalagens, todos integrados por uma rede de instalações, apoiando as necessidades operacionais de suprimento, manufatura e atendimento ao consumidor. Ademais, a logística pode ser definida como a responsabilidade de projetar e gerenciar sistemas voltados ao controle do transporte e da localização de estoques de matérias-primas, produtos em processo e produtos acabados, almejando sempre a minimização dos custos envolvidos nessas operações (Bowersox *et al.* 2014).

Silva *et al.* (2021) destacam que, na iniciativa privada, especialmente em uma economia/sociedade de características consumistas, a logística exerce um papel de grande relevância. Isso se manifesta tanto na busca pela satisfação do cliente, ao assegurar a entrega de bens e serviços dentro dos prazos estabelecidos, quanto na otimização de recursos, visando à eficiência operacional e à redução de custos. No que se refere ao conceito de logística nos setores público e privado, embora existam semelhanças inegáveis, há particularidades significativas que os distinguem.

Entre essas, Silva *et al.* (2021) destacam que, no setor público, os bens e serviços disponibilizados têm como finalidade a garantia de direitos fundamentais, promover a acessibilidade da população a serviços públicos de qualidade e o cumprimento rigoroso dos princípios constitucionais da legalidade, impessoalidade, moralidade, transparência e eficiência. De acordo com Amaral e Santos (2023), a logística na administração pública constitui uma ferramenta fundamental para a utilização eficiente dos recursos públicos, sendo caracterizada como o conjunto de processos integrados que abrange o planejamento, a contratação, o fornecimento, a prestação e a gestão dos bens e serviços essenciais da Administração Pública.

Melo (2022) reforça a distinção existente entre a administração de materiais nos setores público e privado, ressaltando que, ao contrário do setor privado, cujo principal objetivo é a maximização contínua dos lucros, o setor público concentra seus esforços na busca pela economicidade, priorizando a obtenção do menor custo possível na aquisição e gestão de materiais. Nos Tribunais de Justiça, o fornecimento de materiais de consumo ou permanentes indispensáveis ao funcionamento das unidades, de acordo com D'Amico (2005), ocorre em quatro etapas, quais sejam: planejamento, aquisição, gestão e distribuição.

O planejamento, no qual os departamentos responsáveis planejam a aquisição dos insumos, tendo por base o consumo histórico, o crescimento vegetativo do Poder Judiciário e informações relativas a substituições de equipamentos e outras que venham a influir na programação de compras; a aquisição, quando são elaborados os documentos de referência e efetuados os procedimentos licitatórios para aquisição dos bens; a gestão, quando os bens adquiridos são entregues, passando à guarda do Tribunal, que irá então armazená-los, incorporando-os aos almoxarifados e disponibilizando-os para o consumo; a distribuição, quando os bens serão entregues as unidades jurisdicionais ou administrativas (D'Amico, 2005).

Dessa forma, faz-se necessário utilizar ferramentas que contribuam para o gerenciamento eficiente desses materiais, promovendo maior controle e melhor desempenho das atividades, resultando em ganhos de praticidade, agilidade e confiança (Freitas *et al.* 2020). Nesta perspectiva, o *Program Evaluation and Review Technique* e o *Critical Path Method* (PERT/CPM), amplamente reconhecidos na literatura como instrumentos eficazes na administração de projetos, apresentam-se como importantes aliados na busca pela otimização da administração de materiais nas organizações. Em linhas gerais, o modelo PERT é utilizado para planejar, replanejar e avaliar o andamento de uma atividade com o intuito de controlar sua execução, já o método CPM tem por finalidade identificar o caminho crítico dentro de uma

sequência de atividades, isto é, identificar aquelas que não podem sofrer atrasos durante a execução (Esteves *et al.* 2022).

Zen e Chiminelli (2022) destacam que o primeiro passo ao se utilizar a técnica PERT/CPM é construir uma rede, ou diagrama, representando graficamente um projeto e suas respectivas dependências. Posteriormente, ao estabelecerem as dependências e os tempos de execução de cada atividade, é possível localizar o caminho crítico, ou seja, a sequência de atividades que consomem mais tempo para ser concluída, esse caminho determina a duração total do projeto e, conseqüentemente, qualquer atraso em uma das atividades que o compõem resulta, inevitavelmente, em atraso na conclusão do projeto como um todo (Zen; Chiminelli, 2022).

Diante desse cenário, e considerando a necessidade de explorar melhor essa temática no âmbito do setor público, e mais precisamente em um Tribunal de Justiça, esta pesquisa busca responder à seguinte questão: Como a aplicação das técnicas PERT e CPM viabiliza a análise do tempo de distribuição de materiais em um Tribunal de Justiça?

Nesta perspectiva, o objetivo geral deste trabalho é analisar os processos de distribuição de materiais em um Tribunal de Justiça a partir da aplicação das técnicas PERT/CPM. Como objetivos específicos, tem-se: (i) mapear as atividades do processo de distribuição de materiais, identificando tempos e dependências, (ii) construir um Diagrama de Rede com base nas atividades mapeadas, (iii) determinar o caminho crítico (CPM), identificando atividades que impactam diretamente os prazos, (iv) calcular os tempos estimados com PERT (PDI, UDT e o cálculo das folgas) e (v) propor melhorias para reduzir gargalos e otimizar a eficiência do fluxo logístico.

Uma busca realizada no portal de periódicos Capes, Spell e Scopus, no período de 2020 a 2024, apresentou dois estudos que abordaram a aplicação da técnica PERT/CPM na Administração Pública. Mota, Aguirre e Casagrande (2021) analisaram o processo de aquisições em uma unidade das Forças Armadas, propondo melhorias por meio da técnica PERT/CPM. Já Deus Júnior e Fernandes (2024) utilizaram essa ferramenta para realizar uma análise crítica do planejamento de uma reforma na área de construção civil, realizada no Tribunal de Justiça do Amazonas. Nesse sentido, no setor público, a utilização da técnica PERT/CPM ainda é pouco explorada, apesar de se mostrar uma excelente oportunidade de melhoria para a gestão pública (Silva *et al.* 2021).

Nesse contexto, a justificativa teórica desta pesquisa consiste na intenção de ampliar e fortalecer o acervo de estudos voltados à aplicação das técnicas PERT/CPM, contribuindo para o enriquecimento teórico e metodológico do campo. E como justificativa prática, esse estudo

oferece contribuições relevantes para as instituições públicas, ao apresentar perspectivas valiosas sobre a adoção de métodos como o PERT/CPM, com o objetivo de buscar uma maior excelência e eficiência na administração e otimização dos recursos materiais. Logo, a contribuição dessa pesquisa está na aplicação da técnica PERT/CPM no setor público, especificamente, em um Tribunal de Justiça, com o objetivo de otimizar os procedimentos de distribuição de materiais.

Além desta introdução e das considerações finais, este artigo está estruturado em três partes. A primeira parte apresenta a fundamentação teórica, abordando a literatura relacionada à logística e ao método PERT/CPM. A segunda parte descreve os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa. Por fim, a terceira parte analisa os resultados obtidos com a aplicação da ferramenta PERT/CPM, para análise e otimização dos processos de distribuição de materiais no Tribunal de Justiça.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 LOGÍSTICA

O desenvolvimento da logística ao longo da história aconteceu de forma gradual e em diferentes etapas, o ponto de partida pode ser fincado ainda no surgimento da humanidade, onde, mesmo com o uso de técnicas primitivas, há registros de atividades logísticas relacionadas ao armazenamento e transporte de animais caçados, além de aplicações na lavoura e pesca, idealizada por diversos povos, inclusive civilizações já extintas, como os maias e incas (Cavalcante *et al*, 2021). Para os mesmos autores, a logística é uma área especializada dentro da cadeia de suprimentos, isto é, enquanto a logística concentra-se nas atividades de transporte e armazenamento, a cadeia de suprimentos abrange de forma mais ampla todos os processos relacionados à aquisição e fornecimento de bens.

No contexto da gestão da cadeia de suprimentos, Bowersox *et al*. (2014) corroboram que a logística exerce o papel crucial de realizar o transporte e promover o posicionamento geográfico do estoque, sendo, pois, um compilado de atividades que agregam valor ao produto. Em contrapartida, ao tratar da origem da humanidade, Ballou (2006) chama a atenção para as severas limitações existentes no acesso às principais mercadorias de consumo. Tendo em vista que as produções geralmente concentravam-se em locais distantes dos centros de consumo e, diante da inexistência de sistemas estruturados de transporte e armazenagem, as populações eram estimuladas a consumir os produtos no próprio local de origem ou, mediante esforço próprio, transportar e armazenar apenas quantidades extremamente limitadas (Ballou, 2006).

Esse cenário de limitação forçava as pessoas a viverem próximas às fontes de produção e a consumirem uma variedade bastante restrita de produtos. Atualmente, ainda existem regiões ao redor do mundo que enfrentam condições semelhantes, na maioria dos casos, tratam-se de pequenos aglomerados populacionais que vivem isolados dos grandes centros produtores, dependem majoritariamente de sua própria produção para subsistência, acarretando inevitavelmente baixos níveis de produtividade e reduzido padrão econômico de vida (Ballou, 2006).

Nesse contexto, Ballou (2006) defende que a implantação de um sistema logístico bem estruturado e de baixo custo representaria uma oportunidade única para promover o intercâmbio de mercadorias com outras regiões produtoras. Isso possibilitaria, por um lado, a exportação do excedente da produção local e, por outro, a importação de matérias-primas escassas ou inexistentes na região, contribuindo para o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida dessas populações. Bowersox *et al.*, 2014, complementam apontando que a adesão ao mercado global é caracterizada por operações de importação e exportação, representando uma oportunidade valiosa na aquisição estratégica de insumos.

Cavalcante *et al.* (2021) mencionam que, ao longo do tempo, novas técnicas logísticas foram desenvolvidas, com ênfase para a construção civil de palácios, pontes e organização de cidades, oportunidade em que se desenvolveram postos avançados de abastecimento e captação de matéria e transformação destes em itens de consumo. No entanto, foi durante as guerras que a logística atingiu seu auge e se consolidou como ciência, ocasião em que foram criadas patentes militares específicas para o transporte e a distribuição de suprimentos. Paula (2019) reforça essa visão, destacando que a importância da logística se acentuou durante as guerras mundiais, por meio de operações militares voltadas a garantir o fornecimento e a conservação de materiais nas zonas de conflito.

Depois disso, por impulsão da globalização e da informatização, os avanços tecnológicos têm potencializado o setor logístico em grande escala, cenário em que a informatização possibilita o processamento de dados de forma muito mais rápida, precisa e eficiente, por meio de planilhas, documentos digitais, sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) e diversos outros *softwares*. Essas ferramentas, constantemente aprimoradas, incorporam novas funcionalidades que facilitam o transporte e a distribuição dos mais variados itens, desde os mais simples até os de maior complexidade e volume (Cavalcante *et al.* 2021).

De acordo com Bowersox *et al.* (2014), a complexidade e a abrangência geográfica constituem características peculiares da área de logística, o que a diferencia das demais áreas operacionais das organizações. As atividades logísticas ocorrem de forma contínua e

ininterrupta em todo o mundo, com vistas a sustentar o funcionamento constante dos fluxos de bens e serviços. Do ponto de vista organizacional, a logística se faz presente em todos os setores, sendo, em muitos casos, dependente dessas áreas para o pleno desempenho de suas atribuições, assumindo a função de apoio ou suporte, com vistas ao funcionamento eficiente das atividades organizacionais (Paula, 2019).

Dessa forma, os resultados esperados com a aplicação eficiente da logística, reforçam a potencialização das operações, de forma a melhorar a rentabilidade, reduzir os custos e atender de forma satisfatória às expectativas dos consumidores (Paula, 2019). Posto isso, a atuação logística pode ser pormenorizada em: logística de suprimento, voltada ao planejamento estratégico e aquisição de insumos; logística industrial, atendendo a necessidade interna de armazenamento, transporte e movimentação dos insumos ao longo do processo produtivo; e, por fim, a logística de distribuição, responsável por assegurar que o produto final chegue de forma eficiente ao seu destino (Paula, 2019). O próximo tópico detalha a logística de distribuição, foco dessa pesquisa.

2.2 DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS

O segmento da logística, de acordo com Novaes (2021), que desloca os produtos acabados desde a manufatura até o consumidor final, denominado distribuição de materiais, ou Outbound Logistics, assume uma importância mais imediata, quando comparado com a logística de suprimento (*Inbound Logistics*) por seu cunho estratégico. Assim, a logística de distribuição tem seu foco estabelecido em identificar alternativas para que a gestão administrativa consiga aprimorar o desempenho dos serviços de distribuição aos consumidores (Vicente; Sucegan, 2022).

Para tanto, focaliza no devido planejamento, organização e controle das atividades relacionadas ao deslocamento e estocagem, objetivando facilitar e otimizar o fluxo de produtos e/ou serviços, ao tempo que reduz os custos operacionais (Vicente; Sucegan, 2022). Realizada muitas vezes por meio de centros de distribuição, que, de acordo com Meireles (2015), são locais onde são recebidas cargas de diversos fornecedores. Sua missão consiste em gerenciar o fluxo de materiais e informações, consolidando estoques e processando pedidos para a distribuição física. A logística de distribuição é composta por várias etapas, entre as quais destacam-se a gestão de transporte, a checagem e expedição de mercadorias, a gestão do frete e os sistemas de roteirização (Vicente; Sucegan, 2022).

Chopra e Meindl (2011) complementam que distribuição refere-se aos passos tomados para mover e armazenar um produto desde o estágio do fornecedor até o estágio do cliente na cadeia de suprimentos. A distribuição ocorre entre cada par de estágios na cadeia de suprimentos. Matérias-primas e componentes são movidos de fornecedores a fabricantes, enquanto produtos acabados são movidos do fabricante até o consumidor final. Assim, a distribuição é um fator chave para a lucratividade geral de uma empresa, pois afeta diretamente tanto os custos operacionais logísticos quanto a experiência do cliente (Chopra; Meindl, 2011).

Segundo Ballou (2006), em se tratando de custos operacionais logísticos, a movimentação de mercadorias corresponde a um a dois terços dos custos totais. Além disso, um sistema de transporte mal desenvolvido ou inconsistente limita o alcance de mercado, restringindo a distribuição de materiais às regiões próximas ao ponto de produção.

Por sua vez, Vicente e Sucegan (2022) incluem entre os principais custos logísticos das organizações a armazenagem, a tributação, os recursos humanos e os investimentos tecnológicos. No entanto, os autores concordam que o maior peso recai sobre as despesas com transporte e distribuição, representando 50% dos custos totais, seguido pelos custos de estoque e armazenagem, que somam cerca de 25% (Vicente; Sucegan, 2022).

Quanto ao transporte, Cabral (2023) define o transporte de carga logística como a operação pela qual se realiza a movimentação de materiais entre pontos distintos, movimentação essa que pode envolver mercadorias, produtos ou insumos, transferidos de um ponto de origem para um destino específico. Para atender às necessidades de movimentação de materiais, Ballou (2006) apresenta cinco tipos, denominados modais, que podem ser utilizados para o transporte: rodoviário, hidroviário, ferroviário, aeroviário e dutoviário. O autor ressalta ainda que, dependendo da necessidade logística, é viável a combinação entre esses modais, de modo a otimizar a relação entre qualidade e custo.

No que se refere aos tipos de distribuição de materiais, Cabral (2023) apresenta duas possibilidades principais: o sistema “um para um”, em que o veículo de transporte é carregado e direcionado a um único ponto de destino; e o sistema “um para muitos”, em que o veículo é abastecido para atender diversos destinos, seguindo um roteiro de entregas previamente estabelecido. Silva *et al.* (2023) afirmam que o gerenciamento adequado dos materiais garante que as organizações atendam às demandas de seus consumidores de maneira satisfatória.

Nesse sentido, a utilização de ferramentas compatíveis com a realidade organizacional configura-se como uma importante oportunidade na busca pela eficiência dos processos e pela melhoria do desempenho organizacional (Silva *et al.* 2023). O próximo tópico detalha a ferramenta PERT/CPM, utilizada na pesquisa.

2.3 PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE E O CRITICAL PATH METHOD (PERT/CPM)

Os métodos *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) e *Critical Path Method* (CPM) foram desenvolvidos em 1957, nos Estados Unidos, tendo como objetivo otimizar o planejamento e controle de projetos de grande complexidade. Ambas as ferramentas contribuíram significativamente para o avanço do gerenciamento de projetos (Mattos, 2025). O PERT foi desenvolvido pela marinha americana, em parceria com a *Booz Allen & Hamilton* e a *Lockheed*, com o intuito de gerenciar o projeto do míssil Polaris, essencial para os americanos nos tempos da guerra fria. Por se tratar de um projeto nunca antes desenvolvido, e diante da incerteza nas durações das atividades, os criadores do PERT adotaram estimativas probabilísticas, estimando para cada atividade uma duração otimista, pessimista e uma mais provável (Mattos, 2025).

O método CPM foi desenvolvido pelos matemáticos Morgan Walker e James Kelley na empresa DuPont, com o objetivo de identificar as atividades críticas em projetos de engenharia, visando a redução de prazos sem que sejam aumentados de forma significativa os custos. Morgan e James concluíram que identificando as principais tarefas e a “cadeia principal”, ou caminho crítico, seria a forma mais eficiente de acelerar o projeto sem que os custos fossem elevados (Mattos, 2025). Cordeiro (2024) destaca que apesar de se tratar de técnicas desenvolvidas de forma independente, considerando a similaridade entre elas e a frequente utilização conjunta, acabaram sendo integradas em uma abordagem única.

Entre as principais diferenças entre a ferramenta PERT e CPM, Cordeiro (2024) aponta que a principal está na forma pela qual cada uma das técnicas lida com a estimativa de tempo. Dessa forma, o PERT é mais adequado a situações em que não existe certeza quanto à duração das atividades, baseando-se nesse caso, em três estimativas de tempo para conclusão: otimista, pessimista e mais provável. Em contrapartida, o método CPM é mais apropriado a contextos onde as estimativas de duração das atividades são conhecidas ou baseadas em experiências anteriores e prazos concretos.

Em resumo, enquanto o PERT adota uma abordagem probabilística para a determinação do tempo das atividades, o CPM trabalha com dados determinísticos; ambos são representados por meio de diagramas de rede, possibilitando a visualização gráfica das atividades do projeto e de suas interdependências (Cordeiro, 2024).

Nesse sentido, um diagrama de rede PERT/CPM é composto por quatro elementos principais: atividades, que especificam as tarefas individuais que compõem o projeto; nós, que representam pontos no tempo em que as atividades se conectam; setas, que indicam as relações de dependência entre as atividades e a sequência em que devem ser executadas; e a duração das atividades, que corresponde à estimativa do tempo necessário para a conclusão de cada tarefa (Cordeiro, 2024).

De acordo com Ulbricht (2020), a construção de uma rede PERT/CPM envolve as seguintes etapas:

1. Identificação das atividades – Consiste em listar e organizar, em ordem sequencial, todas as atividades que compõem o projeto;
2. Estimativa da duração – Envolve a definição do tempo necessário para a execução de cada atividade, utilizando a metodologia de estimativa PERT (probabilística) ou CPM (determinística), conforme a abordagem adotada;
3. Determinação das dependências – Etapa em que se identificam as relações de precedência entre as atividades, ou seja, quais tarefas dependem da conclusão de outras para serem iniciadas;
4. Construção do diagrama – Representa graficamente as atividades, suas dependências e a sequência lógica de execução ao longo do projeto;
5. Determinação do caminho crítico – Refere-se à identificação da sequência de atividades que não pode sofrer atrasos sem comprometer o prazo final do projeto. O caminho crítico define a duração total do projeto, sendo essencial para o planejamento e o controle eficaz dos prazos.

Entre as principais etapas do PERT/CPM, Narita (2021) destaca a definição do caminho crítico, que representa a sequência mais longa dentro do diagrama de rede e, por isso, serve como referência para a determinação do tempo total necessário à conclusão do projeto. Para determiná-lo, é preciso calcular a duração de cada caminho existente no projeto, ou seja, o tempo requerido para a execução completa de cada sequência de atividades. Assim, o caminho crítico deve ser priorizado, pois eventuais atrasos em qualquer uma de suas atividades comprometem, inevitavelmente, o prazo final de entrega do projeto.

Lima (2022) corrobora afirmando que o caminho crítico requer mais atenção por parte dos gestores, tendo em vista que, por representar a sequência de maior duração do projeto, qualquer atraso em suas atividades vai impactar diretamente as datas finais previstas, comprometendo o prazo de entrega como um todo. Assim, de uma maneira bem ampla,

Contador (2010) afirma que o objetivo do PERT/CPM é definir quando cada atividade do projeto será executada, de forma a concluí-lo no prazo estipulado, utilizando-se de recursos de forma adequada e ao menor custo possível.

Diante do exposto, verifica-se que a logística de distribuição impacta diretamente a eficiência das organizações, e no caso de um Tribunal de Justiça, o atraso na entrega de materiais pode comprometer atividades administrativas e jurisdicionais. Assim, a aplicação do PERT/CPM permitirá uma análise detalhada dos tempos de execução das atividades, identificando o caminho crítico e possíveis ajustes para redução de prazos e melhoria da eficiência.

Portanto, o uso dessa ferramenta configura-se como um aliado estratégico na busca por maior eficiência nos processos logísticos de distribuição no contexto do referido órgão. Na próxima seção, são apresentados os procedimentos metodológicos empregados para alcançar os objetivos desta pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Gil (2002) afirma que são duas as grandes razões para a realização de pesquisas: as “razões de ordem intelectual”, motivadas pelo desejo de conhecer, e as “razões de ordem prática”, direcionadas para a aplicação do conhecimento a fim de tornar algo mais eficiente ou eficaz. Nesse sentido, a presente pesquisa fundamenta-se na razão de ordem prática, uma vez que busca compreender uma realidade e propor oportunidades de melhoria.

Quanto aos objetivos, esta pesquisa é classificada como exploratória e descritiva. É exploratória por ter como finalidade aprofundar o conhecimento e ampliar a familiaridade com os processos de distribuição de materiais em um Tribunal de Justiça, possibilitando o refinamento de ideias já existentes. É também descritiva, pois expõe as características das atividades envolvidas nesses processos, estabelecendo relações entre elas (Gil, 2002).

No que se refere à abordagem, este estudo apresenta natureza tanto qualitativa quanto quantitativa. É qualitativo por buscar compreender, de forma detalhada e específica, os fatores determinantes, como o caminho crítico, no contexto da distribuição de materiais do Tribunal. É também quantitativo, pois, a partir dessa compreensão, viabiliza a aplicação da técnica PERT/CPM para a análise dos prazos logísticos, que é fundamentada no levantamento de dados numéricos para cálculos de execução das atividades (Marconi; Lakatos, 2022).

3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Gil (2002) afirma que, embora existam procedimentos comuns de delineamento para estudos de campo, eles não são regra absoluta e podem variar de acordo com as especificidades de cada pesquisa. Nesse sentido, para fins desta pesquisa, o ambiente escolhido para coleta de dados foi um Tribunal de Justiça, em razão da acessibilidade e da oportunidade inédita de realizar esse estudo em uma instituição pública. A instituição será identificada de maneira fictícia nesta pesquisa como “Tribunal de Justiça de Alfanoópolis”.

Um Tribunal de Justiça (TJ) de acordo com o Superior Tribunal de Justiça (STJ) é um órgão do Poder Judiciário que julga conflitos, garantindo a preservação dos direitos e a aplicação das leis ao resolver litígios entre cidadãos, empresas e o Estado. Sua importância reside em assegurar a justiça e a segurança jurídica ao: uniformizar a interpretação das leis, estabelecer precedentes que guiam juízes de instâncias inferiores e garantir os direitos individuais, coletivos e sociais previstos na Constituição (STJ, 2025).

Para coleta de dados, utilizou-se um roteiro de entrevista semiestruturada, composto por dois blocos de perguntas, no intuito de familiarizar-se com o contexto específico do local de estudo. O roteiro de entrevista foi aplicado com o gestor do almoxarifado do Tribunal de Justiça de Alfanoópolis, no dia 01/09/2025, com uma duração de 22 minutos. O gestor será denominado ficticiamente neste trabalho como “Sr. João F. Ciente”. As respostas foram gravadas e posteriormente transcritas para ajudar no entendimento das considerações apresentadas pelo gestor. Adicionalmente, também se fez uso da observação não participante para compreender de forma mais clara os processos realizados no Tribunal.

O primeiro bloco de perguntas reuniu sete questões voltadas a descrever, com maior precisão, os tipos de materiais armazenados, a periodicidade de distribuição, o processo de maior complexidade, a abrangência do atendimento e o fluxo geral das atividades logísticas da unidade. E o último bloco conteve três questões destinadas a verificar se o entrevistado possuía registros da duração de execução de cada atividade do fluxograma. O retorno foi positivo e esses tempos foram igualmente aproveitados para fins desta pesquisa, minimizando a necessidade de cronometrá-los. Ressalta-se que o roteiro de entrevista semiestruturado foi desenvolvido com base na literatura utilizada, especificamente para esta pesquisa.

Para atender ao primeiro objetivo específico, que é mapear as atividades do processo de distribuição de materiais, identificando tempos e dependências, constatou-se que o setor dispunha de um fluxograma que representava todo o seu fluxo logístico. Contudo, este

necessitava de uma atualização em razão de uma alteração em um procedimento interno. Assim, para fins dessa pesquisa, utilizou-se o modelo pré-existente e, por meio do *software Bizagi Modeler*, versão 4.2.3.0, efetuou-se a modernização do fluxograma, já abrangendo a modificação realizada. Além disso, verificou-se que o processo de distribuição de maior complexidade de gerenciamento é o de material de consumo, o qual ficou estabelecido como foco dessa análise.

De posse do fluxograma e dos tempos de execução de cada atividade, para o segundo objetivo específico, que é construir um Diagrama de Rede com base nas atividades mapeadas, elaborou-se o Diagrama de Rede PERT/CPM através do *software* de designer gráfico Canva. Por meio do diagrama foi possível identificar o caminho crítico (CPM) do processo, ou seja, a sequência mais longa de atividades, cuja ocorrência de atrasos impacta diretamente o prazo final de entrega, terceiro objetivo específico desse estudo.

A partir do Diagrama de Rede, o quarto objetivo específico pretende calcular os tempos estimados com PERT, que são a Primeira Data de Início (PDI), a Última Data de Término (UDT) e o cálculo das folgas. Com relação ao PDI, também chamado de data mais cedo de início (do inglês *earlier start*), indica o momento mais cedo possível que determinada tarefa pode ser iniciada considerando que não aconteceram atrasos nas tarefas predecessoras. A primeira data de início de uma etapa, com exceção da primeira, será igual à primeira data de início da etapa anterior, adicionada à duração da tarefa compreendida entre as duas etapas (Peinado; Graeml, 2007).

No UDT, também chamado de data mais tarde de término (do inglês *later finish*), indica o momento mais tarde possível que determinada tarefa pode ser terminada considerando que não aconteceram atrasos nas tarefas predecessoras. A primeira data de término de uma etapa, com exceção da última, será igual à primeira data de término da etapa posterior subtraída da duração da tarefa compreendida entre as duas etapas (Peinado; Graeml, 2007).

E para o cálculo das folgas, Peinado e Graeml (2007), afirmam que o conhecimento e o acompanhamento dos valores das folgas nas tarefas são de grande utilidade e importância para o planejamento de recursos escassos, bem como dar mais atenção e direcionamento às atividades que possam atrasar a condução do projeto como um todo. O controle de uso das folgas é definitivo para que o projeto termine no prazo estipulado. São três os tipos de folga que podem acontecer em uma atividade: a folga total, a folga livre e a folga independente.

Por fim, o quinto objetivo específico de propor melhorias para reduzir gargalos e otimizar a eficiência do fluxo logístico, aplicou-se a ferramenta 5W1H para propor melhorias no sistema logístico de distribuição de materiais do Tribunal. Os 5W significam: *What* (O quê?),

Where (Onde?), *Who* (Quem?), *Why* (Por quê?), *When* (Quando?) e o 1H expressa: *How* (Como?) (Lobo, 2020). Assim, na medida em que essas indagações são respondidas de maneira objetiva, é possível estruturar um plano de ações voltado a tomar medidas que visem alterar a dinâmica do cenário atual em prol dos objetivos visualizados pela organização (Leão Neto, 2019). O Quadro 1 sintetiza os objetivos específicos da pesquisa e as técnicas utilizadas.

Quadro 1 – Objetivos e técnicas utilizadas

Objetivo Específico	Ordem	Técnica utilizada
Mapear as atividades do processo de distribuição de materiais, identificando tempos e dependências	1	Fluxograma do processo por meio do <i>Software Bizagi Modeler</i>
Construir um Diagrama de Rede com base nas atividades mapeadas	2	Diagrama de Rede PERT/CPM por meio do <i>software</i> de designer gráfico Canva
Identificar o caminho crítico (CPM) do processo	3	A partir do Diagrama de Rede PERT/CPM
Calcular os tempos estimados com PERT, que são a Primeira Data de Início (PDI), a Última Data de Término (UDT) e o cálculo das folgas	4	A partir do Diagrama de Rede PERT/CPM
Propor melhorias para reduzir gargalos e otimizar a eficiência do fluxo logístico	5	Ferramenta 5W1H

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Para a análise dos dados qualitativos, utilizou-se a análise interpretativa, a qual se configura como uma das características da pesquisa qualitativa, uma vez que necessitou realizar uma interpretação daquilo que foi observado, ouvido e entendido a partir das técnicas utilizadas no estudo (Creswell, 2010). O autor também comenta que a interpretação na pesquisa qualitativa pode assumir várias formas e ser adaptada por vários tipos de projetos para comunicar significados pessoais baseados na pesquisa e na ação. Com isso, a próxima seção aborda a apresentação e a discussão dos resultados. E para a análise dos dados quantitativos, utilizou-se o PERT/CPM, que é fundamentado no levantamento de dados numéricos para cálculos de execução das atividades.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este tópico apresenta, analisa e discute os resultados alcançados neste estudo, utilizando as técnicas e ferramentas relacionadas ao fluxo logístico de distribuição de materiais, conforme

destacado na fundamentação teórica. Ele está organizado em dois subtópicos: o primeiro apresenta a caracterização da instituição na qual a pesquisa foi realizada, enquanto o segundo detalha os resultados obtidos, seguindo a sequência lógica dos objetivos específicos definidos para esta investigação.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO ESTUDADA

O Tribunal de Justiça de Alfanoópolis teve sua fundação decretada no final do século XIX. Possui como missão a concretização da justiça, através de uma prestação jurisdicional acessível, célere e efetiva. Embora essa não seja sua atividade-fim, o órgão conta com um setor responsável por todos os procedimentos de gerenciamento de materiais, atuando desde a aquisição e o armazenamento até a distribuição aos consumidores finais, representados por todas as unidades judiciárias e administrativas.

A unidade responsável por esse gerenciamento no Tribunal de Justiça de Alfanoópolis é o Almoxarifado Central, vinculado ao Setor de Material e Patrimônio da instituição. Ela é gerida pelo servidor identificado nesta pesquisa como Sr. João F. Ciente, que atua há 25 anos no órgão e, há 11 anos, responde pela gestão do almoxarifado. O referido gestor foi responsável por conceder a entrevista e fornecer dados relevantes sobre os processos da unidade, os quais foram fundamentais para a concretização deste estudo. Em seu quadro de pessoal, além do Sr. João F. Ciente, a unidade conta com 13 colaboradores, sendo 7 auxiliares administrativos, 2 auxiliares de limpeza, 2 motoristas e 2 profissionais de carga e descarga de volumes.

Nesse Almoxarifado concentram-se todos os recursos materiais necessários ao atendimento das demandas das 63 unidades administrativas e judiciárias do órgão, não havendo outra unidade filial para oferecer suporte. Essa realidade é evidenciada na fala do Sr. João F. Ciente, quando questionado sobre os locais de armazenamento e a abrangência de atuação:

“Todo o processo de recebimento, armazenamento e distribuição é concentrado aqui no Almoxarifado Central. Não existem outras unidades descentralizadas para isso. O que acontece é que, depois que a gente atende às solicitações, cada unidade fica responsável por fazer a distribuição interna dos materiais que recebeu” (Sr. João F. Ciente).

A informação sobre a quantidade de unidades atendidas foi obtida por meio de um documento fornecido pelo gestor, o qual continha dados referentes a endereços, distâncias, responsáveis e outras informações de todas as unidades atendidas. Destaca-se que a unidade

mais distante se localiza a 483 km do Almoxarifado. Quanto aos itens manuseados pelo almoxarifado, o Sr. João F. Ciente informou que:

“A gente recebe praticamente tudo o que é necessário para as atividades administrativas e judiciárias. Pra organizar melhor, a gente separa em dois grandes grupos: material de consumo e material permanente. No consumo entram, por exemplo, material de expediente — papel, caneta, durex, grampeador —, material de higiene e limpeza, material gráfico, gêneros alimentícios como café e açúcar, e também itens de copa e cozinha. Já no permanente a gente classifica como mobiliário — mesas, cadeiras, armários —, material eletroeletrônico — geladeira, ar-condicionado, frigobar —, equipamentos de som, e também a parte de informática, como computadores, impressoras, switches, estabilizadores e por aí vai.” (Sr. João F. Ciente).

Nesse sentido, buscou-se identificar qual dos processos apresentava maior complexidade de gerenciamento, considerando que este seria o selecionado para análise. O Sr. João F. Ciente informou que:

“Sem dúvida, os de consumo. Eles são mais trabalhosos porque têm uma diversidade muito grande, e isso exige um controle de estoque mais detalhado. Além disso, são materiais de uso constante, de muita rotatividade, então demandam bastante tempo desde a conferência na chegada até o atendimento das requisições.” (Sr. João F. Ciente).

“Pra você ter uma ideia, só o processo de separar, montar e conferir os volumes pra entrega já consome bastante energia da equipe. Então, por conta da variedade, da frequência de uso e da importância deles para o funcionamento das unidades, o gerenciamento do material de consumo acaba sendo mais complexo.” (Sr. João F. Ciente).

Quanto à periodicidade dessa distribuição, o gestor afirma que, com exceção da capital/sede e da região metropolitana — que são abastecidas semanalmente ou uma vez por mês —, as demais unidades recebem suprimentos de forma trimestral, em quantidade suficiente para atender às necessidades de consumo até a próxima entrega, o Sr. João F. Ciente informou que:

“A gente fez um planejamento levando em consideração o perfil de consumo das unidades, o histórico de requisições e até visitas presenciais, para entender melhor as necessidades. Com isso, foi montado um roteiro fixo de entregas. Na prática, funciona assim: (cita o nome da cidade) recebe semanalmente e (cita os nomes das cidades) mensalmente, e os demais fóruns a cada três meses” (Sr. João F. Ciente).

Dessa forma, definiu-se que o processo de distribuição a ser analisado seria o de materiais de consumo, especificamente no atendimento às unidades do interior, em razão de sua maior complexidade de gerenciamento, tendo em vista a frequência de abastecimento, o volume e a variedade de materiais, as distâncias envolvidas e o controle das estimativas de consumo.

4.2 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE PRAZOS LOGÍSTICOS APLICADAS AO PROCESSO DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

4.2.1 Mapeamento das atividades do processo de distribuição de materiais

Para mapear as atividades do processo de distribuição de materiais de consumo das unidades do interior, utilizou-se a ferramenta Fluxograma. Essa ferramenta, de fácil compreensão e utilização, é composta por três módulos principais: Início (entrada), Processo (interligação das etapas) e Fim (saída). Por meio dela, é possível representar de forma gráfica e intuitiva o fluxo de operações, tornando evidente cada etapa e suas conexões desde o ponto inicial até a conclusão do processo (Daniel; Murback, 2014).

Nesse sentido, verificou-se que o Almoxarifado Central já possui documentados os fluxos de todos os processos desenvolvidos, o que facilitou o mapeamento das atividades do processo em estudo. Entretanto, constatou-se que o fluxograma de distribuição de materiais de consumo destinados ao interior necessitava de uma pequena atualização, em razão da inclusão de uma atividade no fluxo operacional. Essa atividade, embora já estivesse sendo executada na prática, ainda não havia sido incorporada ao fluxograma documentado.

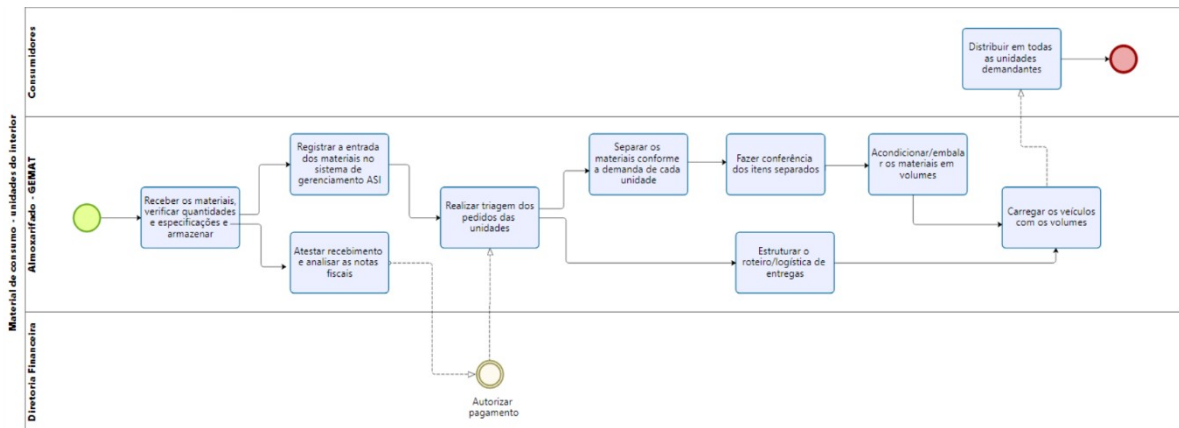
Tal constatação surgiu a partir do questionamento feito sobre o fluxo geral de atividades e a existência de fluxogramas documentados. O Sr. João F. Ciente informou que:

“Tem, sim. A gente já tem um fluxograma que mostra desde o início do processo licitatório até a chegada dos materiais nos fóruns. Só que ele tá precisando de uma atualização, porque recentemente a gente incluiu uma atividade nova no fluxo interno. Essa parte ainda não foi ajustada no documento, mas no dia a dia já tá sendo aplicada” (Sr. João F. Ciente).

Dessa forma, com a orientação do Sr. João F. Ciente, procedeu-se à atualização do fluxograma documentado, com a inclusão da atividade que já vinha sendo realizada no dia a dia da unidade. Para a concretização dessa ação, utilizou-se o *software Bizagi Modeler* (versão 4.2.3.0), que possibilitou não apenas adicionar a atividade ao modelo existente, mas também promover sua modernização visual, conforme ilustrado na Figura 1.

É importante salientar que, de acordo com Rebelo *et al.* (2020), a estruturação do fluxograma das atividades por meio do *Bizagi Modeler* fornece uma organização e disponibilização dos símbolos, assim como as interligações entre os elementos representativos das atividades da instituição pesquisada. Baseado nisso, as piscinas/*polls* representam as atividades identificadas no Almoxarifado Central do Tribunal de Justiça de Alfanópolis.

Figura 1: Fluxograma de materiais de consumo



Fonte: Dados da pesquisa extraídos do *software* Bizagi Modeler (2025)

Observa-se que as atividades do Almoarifado Central se iniciam com o recebimento dos materiais, verificação das quantidades e especificações e o armazenamento. Em seguida, tem a atividade simultânea de registrar a entrada dos materiais no sistema de gerenciamento próprio ASI e atestar o recebimento e análise das notas fiscais. Após essa etapa, é solicitada à Diretoria Financeira a autorização do pagamento. Depois, é realizada uma triagem dos pedidos das unidades, em seguida, de forma simultânea, separar os materiais conforme a demanda de cada unidade e estruturar o roteiro/logística das entregas. Após isso, tem a atividade de fazer uma conferência dos itens que foram separados. Depois, os itens são acondicionados/embalados em volumes, para a realização posterior do carregamento dos veículos com os itens embalados. Por fim, os itens são distribuídos em todas as unidades demandantes (consumidores).

A esquematização proposta destaca os benefícios do mapeamento das atividades, uma vez que facilita a compreensão das atividades realizadas, mediante uma visão mais clara e lógica das atividades, exibindo de forma nítida e inteligível como o fluxo de trabalho funciona em diferentes conjunturas (Gonçalves *et al.*, 2021). Dessa forma, a partir desse fluxograma, o tópico seguinte mostra a construção do Diagrama de Rede PERT/CPM.

4.2.2 Construção do PERT/CPM

De posse das atividades mapeadas e suas interdependências devidamente identificadas, o único elemento que restava para a construção do PERT/CPM era os tempos de execução de cada atividade. Verificou-se, então, que esses tempos já eram conhecidos e encontravam-se documentalmente registrados. Assim, com base nos tempos documentados, elaborou-se o Quadro 2 que antecede e orienta a construção do PERT/CPM.

Cordeiro (2024) afirma que um diagrama de rede PERT/CPM é composto por quatro elementos principais: atividades, que especificam as tarefas individuais que compõem o projeto; nós, que representam pontos no tempo em que as atividades se conectam; setas, que indicam as relações de dependência entre as atividades e a sequência em que devem ser executadas; e a duração das atividades, que corresponde à estimativa do tempo necessário para a conclusão de cada tarefa.

Ainda segundo o autor, PERT e CPM são técnicas semelhantes, e sua diferenciação consiste na forma como os tempos são tratados. Ou seja, enquanto o método PERT trabalha com tempos probabilísticos, o CPM utiliza estimativas de duração previamente conhecidas ou baseadas em experiências anteriores. Nesta perspectiva, infere-se que o método CPM possui metodologia adequada ao contexto em estudo, considerando que os tempos de duração das atividades já estão determinados.

Quadro 2: Duração e interdependência das atividades

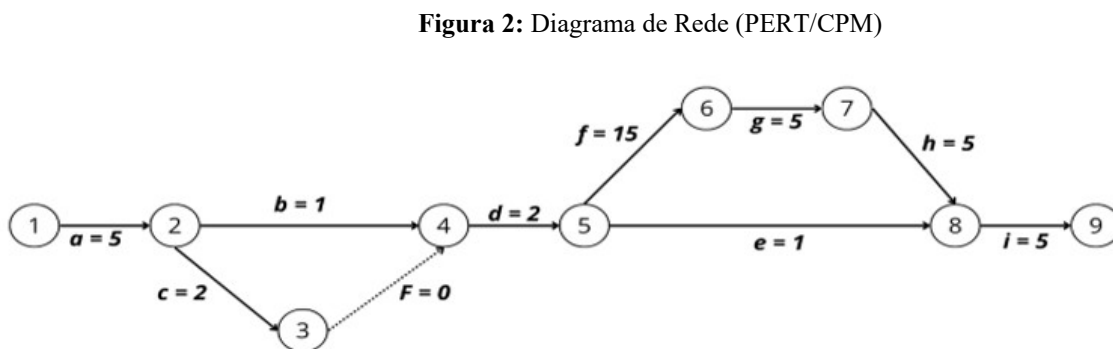
Ciclo de atividades		Dependência	Duração (em dias)
A	Receber os materiais, verificar quantidades e especificações e armazenar	-	5
B	Registrar a entrada dos materiais no sistema de gerenciamento ASI	A	1
C	Atestar recebimento, analisar as Nfs-e e autorizar o pagamento	A	2
D	Realizar triagem dos pedidos das unidades	B, C	2
E	Estruturar o roteiro/logística de entregas	D	1
F	Separar os materiais conforme a demanda de cada unidade	D	15
G	Fazer conferência dos itens separados	F	5
H	Acondicionar/embalar os materiais em volumes	G	5
I	Carregar os veículos com os volumes	E, H	5

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Para a construção do diagrama, observaram-se as regras de montagem descritas por Peinado e Graeml (2007), quais sejam:

1. Cada tarefa será simbolizada por uma seta com direção e sentido da esquerda para direita;
2. Cada tarefa acontece entre duas etapas (etapa início e etapa fim da atividade);
3. A seta mostra que cada tarefa depende da anterior e dá início à seguinte, exceto na primeira e na última etapa do projeto;
4. A numeração das etapas no diagrama de rede segue da esquerda para a direita e de cima para baixo, começando pelo número um;
5. Uma mesma tarefa pode ser precedente de mais de uma tarefa;
6. Uma mesma tarefa pode ser subsequente de mais de uma tarefa;
7. Não poderá haver nenhuma forma de circuito fechado em um diagrama de rede;
8. Não podem existir tarefas diferentes com o mesmo início e fim.

Assim, elaborou-se o Diagrama de Rede PERT/CPM conforme Figura 2:



Fonte: Dados da pesquisa extraídos do *software* Canva (2025).

Ao analisar o diagrama das atividades, nota-se, portanto, a existência de uma atividade com duração 0 entre as etapas 3 e 4. Essa situação é denominada Tarefa Fantasma e acontece quando duas tarefas possuem a mesma etapa inicial e a mesma etapa final, utiliza-se do artifício da tarefa fantasma para que sejam mantidas suas individualidades.

Na Figura 2, a tarefa fantasma é sinalizada com uma linha pontilhada e tem duração zero, pois na prática essa atividade não existe (Peinado; Graeml, 2007). Dessa forma, conclui-se que as atividades B (Registrar a entrada dos materiais no sistema de gerenciamento ASI) e C (Atestar recebimento, analisar as Nfs-e e autorizar o pagamento) acontecem de forma simultânea, compartilhando as mesmas dependências para início e conclusão.

4.2.3 Definir o Caminho Crítico

Por meio do Diagrama de Rede PERT/CPM, é possível identificar as diferentes sequências de atividades do processo analisado, incluindo o caminho crítico, que representa a sequência que exige maior atenção e controle durante a fase de execução. As sequências de caminhos possíveis estão apresentadas no Quadro 3:

Quadro 3: Possibilidades de caminhos (sequência de atividades)

Caminhos – sequência de tarefas		Duração (em dias)
01	(a=5) + (b=1) + (d=2) + (e=1) + (i=5)	14 dias
02	(a=5) + (b=1) + (d=2) + (f=15) + (g=5) + (h=5) + (i=5)	38 dias
03	(a=5) + (c=2) + (f=0) + (d=2) + (e=1) + (i=5)	15 dias
04	(a=5) + (c=2) + (f=0) + (d=2) + (f=15) + (g=5) + (h=5) + (i=5)	39 dias

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Ao analisar o Quadro 3, observa-se que existem quatro sequências distintas de atividades ao longo do processo. Dentre elas, destaca-se a sequência 04, com uma duração de 39 dias, que representa a cadeia de atividades com maior tempo de execução e, portanto, caracteriza o Caminho Crítico do processo. Este caminho também determina a duração total do processo, ou seja, o processo de consumo possui 39 dias. Assim, as atividades que compõem essa sequência devem ser rigorosamente controladas, a fim de serem executadas dentro dos prazos estabelecidos, pois qualquer atraso, por menor que seja, comprometerá o prazo final de conclusão.

De acordo com Lima (2022), o Caminho Crítico requer maior atenção dos gestores, considerando que o seu atraso compromete o prazo de entrega do projeto como um todo. Narita (2021) também pontua que o Caminho Crítico serve como referência para determinação do

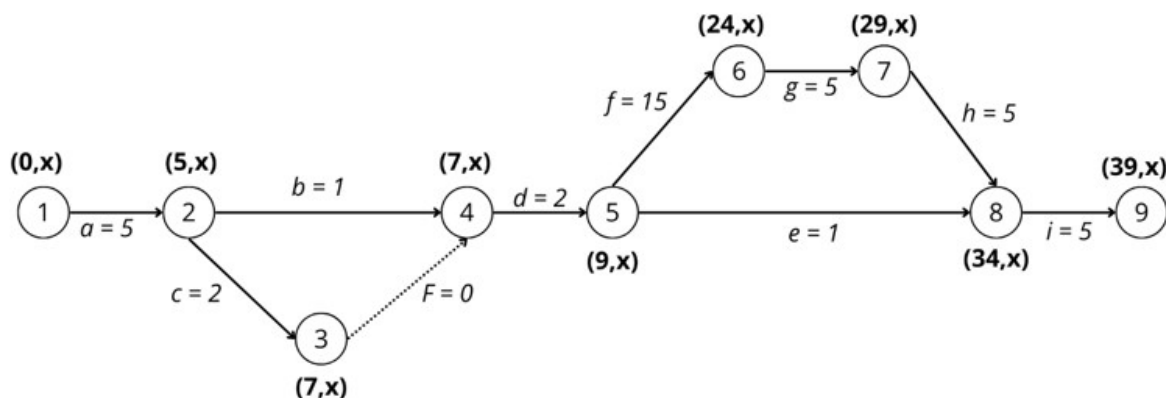
tempo total necessário à conclusão do projeto, e, portanto, precisa ser priorizado. Ademais, destaca-se que o Caminho Crítico representa a duração mínima que o projeto necessita para ser executado (Peinado; Graeml, 2007).

4.2.4 Cálculo dos tempos

Esta etapa consiste em utilizar o diagrama para calcular tempos relevantes na execução do processo, como os limites de início e término das atividades. Para isso, foram determinados a Primeira Data de Início (PDI) de início de cada atividade, a Última Data de Término (UDT) e o cálculo das folgas: total, livre e independente, conforme as orientações de Peinado e Graeml (2007).

A PDI representa o momento mais antecipado em que a tarefa pode começar. Com exceção da primeira etapa, que sempre será zero, as demais correspondem a PDI da etapa anterior somado à duração da tarefa, escolhendo-se o maior valor quando houver alternativas. A Figura 3 apresenta o cálculo da PDI de todas as etapas do Diagrama de Rede PERT/CPM.

Figura 3: Cálculo da PDI



Fonte: Dados da pesquisa extraídos do *software* Canva (2025)

Para o cálculo da PDI, tem-se a seguinte fórmula, calculando da esquerda para a direita:

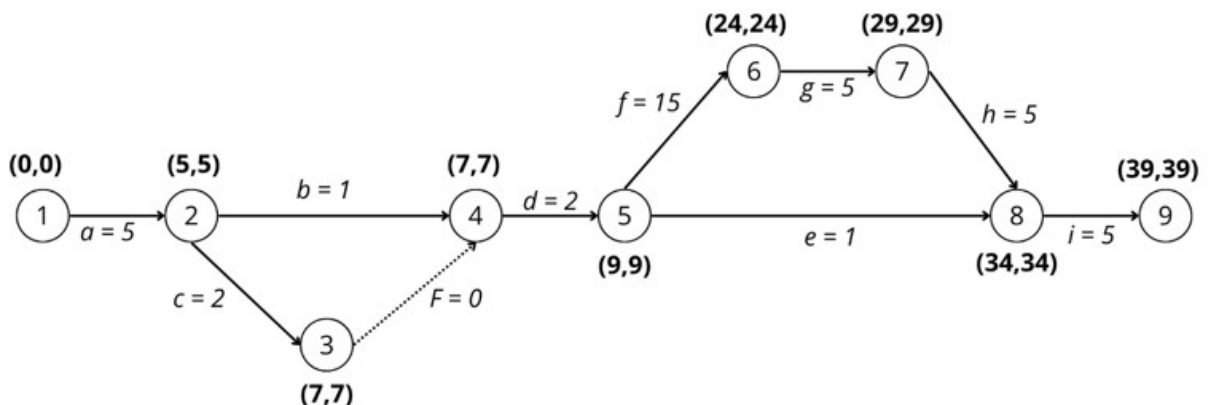
$$\text{PDI} = (\text{PDI da etapa anterior}) + (\text{duração da tarefa})$$

- ✓ Etapa 1: **0** (sempre 0, a atividade posterior não depende de nenhuma outra para iniciar)

- ✓ Etapa 2: $0 + 5 = 5$
- ✓ Etapa 3: $5 + 2 = 7$
- ✓ Etapa 4: $(5+1=6)$ e $(7+0=7) = 7$ (escolhe sempre a data maior)
- ✓ Etapa 5: $7 + 2 = 9$
- ✓ Etapa 6: $9 + 15 = 24$
- ✓ Etapa 7: $24 + 5 = 29$
- ✓ Etapa 8: $(29+5=34)$ e $(9+1=10) = 34$ (escolhe sempre a data maior)
- ✓ Etapa 9: $34 + 5 = 39$

A UDT é o último momento em que a tarefa pode acabar sem que provoque atrasos na cadeia como um todo. Com exceção da última etapa, que sempre será igual ao PDI, as demais correspondem ao término da etapa seguinte menos a duração da tarefa, adotando-se o menor valor quando houver alternativas. A Figura 4 apresenta o cálculo da UDT de todas as etapas do Diagrama de Rede PERT/CPM.

Figura 4: Cálculo da UDT



Fonte: Dados da pesquisa extraídos do *software* Canva (2025)

Para o cálculo da UDT, tem-se a seguinte fórmula, calculando da direita para a esquerda:

$$\text{UDT} = (\text{UDT da etapa posterior}) + (\text{duração da tarefa})$$

- ✓ Etapa 9: **39** (sempre repete a PDI, pois é quando se encerra o processo)
- ✓ Etapa 8: $39 - 5 = \mathbf{34}$
- ✓ Etapa 7: $34 - 5 = \mathbf{29}$
- ✓ Etapa 6: $29 - 5 = \mathbf{24}$
- ✓ Etapa 5: $(24-15=9)$ e $(34-1=33) = \mathbf{9}$ (escolhe sempre a data menor)
- ✓ Etapa 4: $9 - 2 = \mathbf{7}$
- ✓ Etapa 3: $7 - 0 = \mathbf{7}$
- ✓ Etapa 2: $(7-1=6)$ e $(7-2=5) = \mathbf{5}$ (escolhe sempre a data menor)
- ✓ Etapa 1: $5 - 0 = \mathbf{0}$

Para melhor compreensão da lógica envolvida no cálculo da PDI e da UDT, conforme Peinado e Graeml (2007), a Primeira Data de Início (PDI) de uma etapa corresponde à primeira data de início da atividade subsequente e à primeira data de término da atividade anterior. Já a Última Data de Término (UDT) dessa mesma etapa equivale à última data de início da atividade posterior e, conseqüentemente, à última data de término da atividade anterior. Esses limites são definidos de modo a assegurar que o processo como um todo não sofra atrasos. A Tabela 1 sintetiza as Primeiras Datas de Início e as Últimas Datas de Término de todas as etapas do processo.

Tabela 1: Resumo comparativo das PDIs e UDTs

Etapa	Primeira Data de Início PDI	Última Data de Término UDT
01	0	0
02	5	5
03	7	7
04	7	7
05	9	9
06	24	24
07	29	29
08	34	34
09	39	39

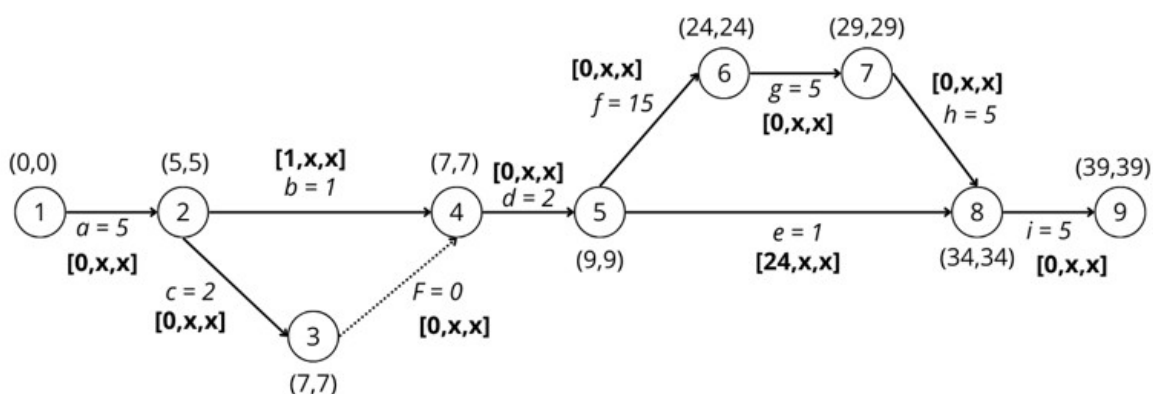
Fonte: Dados da pesquisa (2025).

No caso do processo analisado, coincidentemente, todas as primeiras datas de início das atividades são também as últimas datas de início dessas mesmas atividades. Assim como todas as primeiras datas de término, de igual modo são semelhantes às últimas datas de término, pondo em evidência que os prazos logísticos do processo se encontram estreitos, uma vez que a primeira data de término de uma atividade coincide diretamente com a última data de início da atividade subsequente.

Esse cenário aponta para considerável ausência de flexibilidade no fluxo, cenário que pode ser confirmado por meio do cálculo das folgas. Ademais, ressalta-se que a duração máxima do projeto, conforme os valores de PDI e UDT da última etapa, está alinhada com o valor do Caminho Crítico identificado no tópico 4.2.3, sendo em ambos os casos de 39 dias, considerados como a duração mínima para execução de todo o processo.

O cálculo das folgas de acordo com Peinado e Graeml (2007) é realizado após determinar as datas PDI e UDT, quando houver, para a execução de cada uma das atividades. São três os tipos de folga que podem acontecer em uma atividade: a folga total, a folga livre e a folga independente. A Folga Total é a disponibilidade de tempo que a atividade pode utilizar, de forma que, iniciada na data mais cedo (PDI) de seu evento início, tenha sua conclusão na data mais tarde (UDT) de seu evento fim. A Figura 5 apresenta o cálculo da Folga Total para todas as atividades do Diagrama de Rede PERT/CPM.

Figura 5: Cálculo da Folga Total



Fonte: Dados da pesquisa extraídos do *software* Canva (2025)

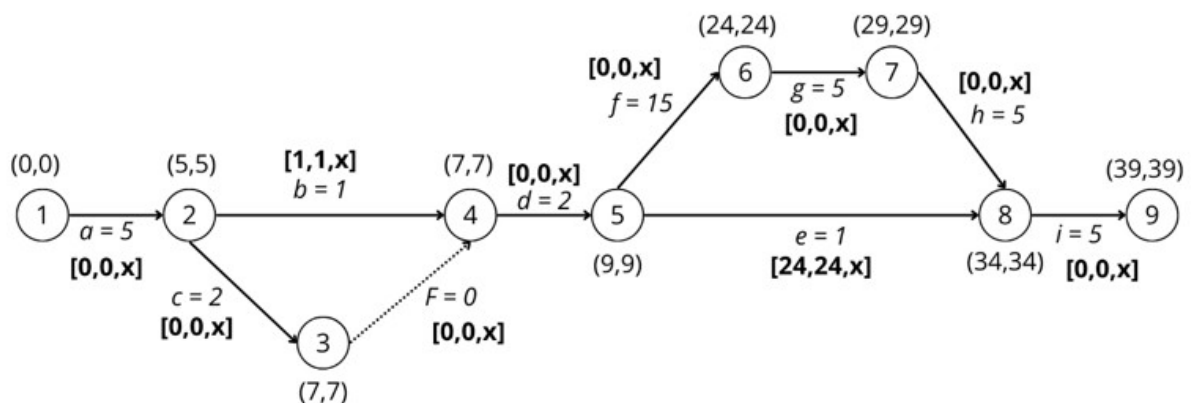
Para o cálculo da Folga Total, tem-se a seguinte fórmula, calculando de forma individual para cada atividade:

$$FT = (UDT \text{ da etapa posterior} - \text{Primeira Data de Início}) - \text{duração da tarefa}$$

- ✓ Atividade A: $FT = (5 - 0) - 5 = 0$
- ✓ Atividade B: $FT = (7 - 5) - 1 = 1$
- ✓ Atividade C: $FT = (7 - 5) - 2 = 0$
- ✓ Atividade Fant: $FT = (7 - 7) - 0 = 0$
- ✓ Atividade D: $FT = (9 - 7) - 2 = 0$
- ✓ Atividade E: $FT = (34 - 9) - 1 = 24$
- ✓ Atividade F: $FT = (24 - 9) - 15 = 0$
- ✓ Atividade G: $FT = (29 - 24) - 5 = 0$
- ✓ Atividade H: $FT = (34 - 29) - 5 = 0$
- ✓ Atividade I: $FT = (39 - 34) - 5 = 0$

A Folga Livre é a disponibilidade de tempo, além da duração prevista, que a atividade pode utilizar, supondo-se que comece na data mais cedo de seu evento início (PDI) e tenha conclusão na data mais cedo de seu evento fim. A Figura 6 apresenta o cálculo da Folga Livre para todas as atividades do Diagrama de Rede PERT/CPM

Figura 6: Cálculo da Folga Livre



Fonte: Dados da pesquisa extraídos do *software* Canva (2025)

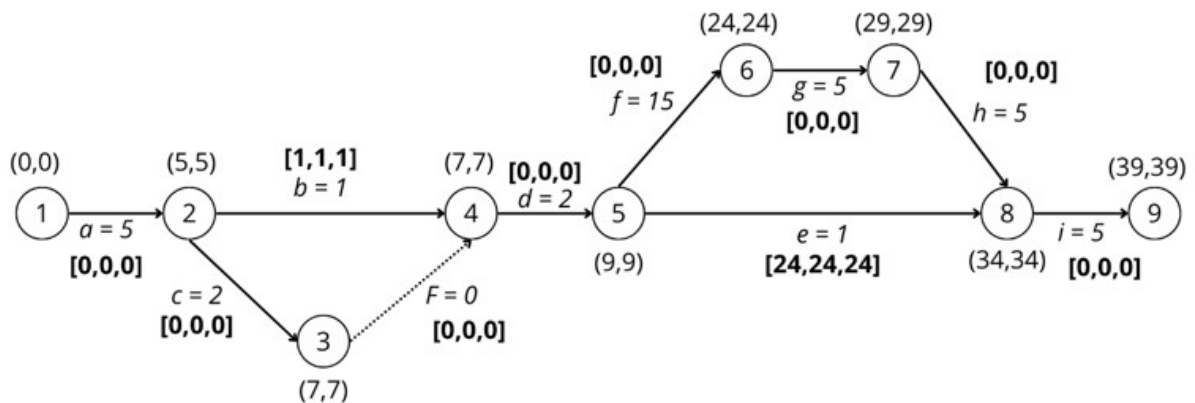
Para o cálculo da Folga Livre, tem-se a seguinte fórmula, calculando de forma individual para cada atividade:

$$FL = (\text{PDI da etapa posterior} - \text{Primeira Data de Início}) - \text{duração da tarefa}$$

- ✓ Atividade A: $FL = (5 - 0) - 5 = 0$
- ✓ Atividade B: $FL = (7 - 5) - 1 = 1$
- ✓ Atividade C: $FL = (7 - 5) - 2 = 0$
- ✓ Atividade Fant: $FL = (7 - 7) - 0 = 0$
- ✓ Atividade D: $FL = (9 - 7) - 2 = 0$
- ✓ Atividade E: $FL = (34 - 9) - 1 = 24$
- ✓ Atividade F: $FL = (24 - 9) - 15 = 0$
- ✓ Atividade G: $FL = (29 - 24) - 5 = 0$
- ✓ Atividade H: $FL = (34 - 29) - 5 = 0$
- ✓ Atividade I: $FL = (39 - 34) - 5 = 0$

E a Folga Independente é a disponibilidade de tempo que a atividade pode utilizar, de forma que iniciada na data mais tarde de seu evento início e tenha conclusão na data mais cedo de seu evento fim (Peinado; Graeml, 2007). A Figura 7 apresenta o cálculo da Folga Independente para todas as atividades do Diagrama de Rede PERT/CPM.

Figura 7: Cálculo da Folga Independente



Fonte: Dados da pesquisa extraídos do *software* Canva (2025)

Para o cálculo da Folga Independente, tem-se a seguinte fórmula, calculando de forma individual para cada atividade:

$$FI = (PDI \text{ da etapa posterior} - UDT \text{ da etapa anterior}) - \text{duração da tarefa}$$

- ✓ Atividade A: $FI = (5 - 0) - 5 = 0$
- ✓ Atividade B: $FI = (7 - 5) - 1 = 1$
- ✓ Atividade C: $FI = (7 - 5) - 2 = 0$
- ✓ Atividade Fant: $FI = (7 - 7) - 0 = 0$
- ✓ Atividade D: $FI = (9 - 7) - 2 = 0$
- ✓ Atividade E: $FI = (34 - 9) - 1 = 24$
- ✓ Atividade F: $FI = (24 - 9) - 15 = 0$
- ✓ Atividade G: $FI = (29 - 24) - 5 = 0$
- ✓ Atividade H: $FI = (34 - 29) - 5 = 0$

A Tabela 2 apresenta, de forma resumida, os tempos de todas as folgas identificadas em cada atividade do processo.

Tabela 2: Resumo comparativo das folgas

Atividade	Folga Total	Folga Independente	Folga Livre
A	0	0	0
B	1	1	1
C	0	0	0
Fantasma	0	0	0
D	0	0	0
E	24	24	24
F	0	0	0
G	0	0	0
H	0	0	0
I	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa (2025).

Ao analisar as folgas de tempo existentes na execução das atividades do processo, observa-se que apenas as atividades B e E apresentam uma margem de segurança capaz de suportar eventuais imprevistos sem comprometer os prazos de execução do projeto. O resultado

apresenta indício relevante de que merece especial atenção pelo Sr. João F. Ciente, visto que as demais sete atividades não dispõem de qualquer flexibilidade para contornar uma situação inesperada. Em linhas gerais, infere-se que qualquer falha ocorrida em atividades que não sejam as B e E inevitavelmente acarretará atraso no prazo final de conclusão do processo de distribuição de materiais de consumo.

Nesse sentido, Lima (2022) ressalta que atividades com folga zero demandam atenção redobrada, uma vez que atrasos, ainda que mínimos, tendem a gerar efeitos em cadeia, comprometendo o cumprimento do planejamento estabelecido. Assim, diante da visível ausência de flexibilidade para neutralizar impactos causados por eventos não esperados, surge a necessidade de idealizar soluções que possam mitigar possíveis efeitos negativos no cumprimento dos prazos logísticos do processo.

4.2.5 Propor melhorias para otimizar o fluxo logístico

Por fim, após as análises realizadas sobre o processo de distribuição de materiais de consumo do Tribunal de Justiça de Alfândega para as unidades do interior, a etapa final consiste em propor melhorias que contribuam para reduzir a sobrecarga e proporcionar maior flexibilidade aos prazos logísticos do processo em questão. Para isso, será utilizada a ferramenta de qualidade 5W1H, que consiste na elaboração de um formulário para cada proposta apresentada. Em linhas gerais, essa ferramenta busca assegurar que, caso implantadas, as sugestões sejam executadas de forma adequada, uma vez que o desenvolvimento de cada sugestão estará claramente definido (Peinado; Graeml, 2007). O formulário que justifica a sigla 5W1H é detalhado a seguir e as sugestões de melhorias estão detalhadas no Quadro 4:

- WHAT (O quê?) Qual a tarefa? O que será feito? Quais são as contramedidas para eliminar as causas do problema?
- WHERE (Onde?) Onde será executada a tarefa?
- WHY (Por quê?) Por que esta tarefa é necessária?
- WHO (Quem?) Quem vai fazer? Qual departamento?
- WHEN (Quando?) Quando será feito? A que horas? Qual o cronograma a ser seguido?
- HOW (Como?) Qual o método? De que maneira será feito?

Quadro 4: Proposta de melhorias no processo de distribuição de consumo

O quê	Implantar uma filial do Almojarifado no interior	Aumentar o quadro de pessoal	Estudar a possibilidade de alguns itens serem diretamente entregues pelos fornecedores
Onde?	Alguma cidade interiorana que seja geograficamente centralizada e consiga atender outras localidades próximas	No Almojarifado Central	Nas unidades que mais consomem e/ou nas regiões que possuem vários consumidores agrupados próximos
Por quê?	Reduzir a frequência de abastecimento e otimizar o fluxo de distribuição	Para desafogar e otimizar o tempo de execução do processo de distribuição	Reduzir o tempo de entrega e a sobrecarga do almojarifado central
Quem?	Setor de Material e Patrimônio	Tribunal de Justiça de Alfanópolis	Almojarifado central
Quando	Se for aproveitamento de um prédio existente, no mínimo 6 meses. Se for construção no mínimo 12 meses	Varia de acordo com a opção escolhida para conseguir o objetivo. Ex.: se for concurso, demora no mínimo um ano. Se for realocação de servidor a espera é mais curta	No próximo processo de licitação para compra dos materiais
Como?	Identificando o local mais adequado, estruturando o ambiente, qualificando o quadro de pessoal.	Concurso público, realocação de servidor, requisição de servidor, terceirização.	Mapeando as unidades que poderiam ser abrangidas com a ação e levantando dados para descobrir se existem potenciais fornecedores nos interiores.

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

No que se refere às sugestões propostas, a primeira consiste em viabilizar a criação de uma unidade descentralizada do Almojarifado Central no interior, a esta seria atribuída a responsabilidade de gerenciar o abastecimento das demais unidades da região, possibilitando, inclusive, a redução do tempo de suprimento, que atualmente é trimestral. Essa ação resultaria na diminuição da sobrecarga dos processos do Almojarifado Central. A segunda proposta refere-se ao aumento do quadro de pessoal, medida que ampliaria a flexibilidade dos recursos

humanos, reduzindo a carga de trabalho existente, por meio da redistribuição de responsabilidades e aumentando a produtividade do setor.

Por fim, a terceira sugestão consiste em estabelecer que determinados itens, especialmente aqueles de maior volume, sejam entregues diretamente pelos fornecedores às unidades consumidoras, o que reduziria significativamente as atribuições do Almoxarifado Central e permitiria a execução de rotinas mais leves, porém igualmente produtivas. Ressalta-se que tais propostas têm como finalidade tornar mais flexíveis os prazos logísticos do setor, podendo ser implantadas isoladamente ou de forma conjunta, a depender da necessidade. Nesse sentido, Boa Morte *et al.* (2024) destacam que a ferramenta 5W1H viabiliza e orienta a formulação de ações e propostas voltadas aos gestores, com o objetivo de solucionar ou mitigar problemas nas atividades organizacionais.

Diante do exposto, a análise da estrutura organizacional de suprimentos dos materiais, utilizando-se do mapeamento das atividades internas e da técnica PERT/CPM para determinar o Caminho Crítico, calcular datas para controle de início e término das atividades e suas respectivas folgas, revelou que, embora o processo seja consolidado, os tempos logísticos são consideravelmente estritos, não possuindo folga para tolerar falhas. Conclui-se, portanto, que a ausência dessa margem de segurança exige a garantia de que imprevistos não impactem negativamente nos prazos, o que torna útil a implementação de melhorias, como as sugeridas na ferramenta 5W1H.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa possibilitou um estudo do processo de distribuição de materiais no setor público, por meio da análise do fluxo de distribuição de materiais de consumo em um Tribunal de Justiça. Dessa forma, a aplicação das técnicas PERT/CPM revelou-se uma ferramenta estratégica para a gestão da distribuição de materiais no Tribunal de Justiça, ao proporcionar maior clareza sobre o fluxo das atividades e permitir a identificação precisa dos pontos críticos do processo. A análise realizada demonstrou que, diante da limitação de prazos e da baixa margem para falhas, torna-se essencial adotar práticas de planejamento e controle mais rigorosas, de modo a reduzir gargalos e assegurar maior eficiência logística.

Com base na análise e discussão dos resultados, conclui-se que tanto o objetivo geral quanto os objetivos específicos foram alcançados, bem como a pergunta que norteou a pesquisa

foi respondida. A pergunta norteadora: Como a aplicação das técnicas PERT e CPM viabiliza a análise do tempo de distribuição de materiais em um Tribunal de Justiça? foi respondida na seção de apresentação e discussão dos resultados. Da mesma forma, o objetivo geral de analisar os processos de distribuição de materiais em um Tribunal de Justiça a partir da aplicação das técnicas PERT/CPM foi atingido, tornando evidente que o fluxo logístico do processo analisado apresenta uma mínima margem para falhas e atrasos no desenvolvimento das atividades.

O primeiro objetivo específico, de mapear as atividades do processo de distribuição de materiais, identificando tempos e dependências, foi alcançado no Tópico 4. Para isso, utilizou-se o fluxograma existente na unidade que delimitou a sequência de atividades desenvolvidas de maneira exclusiva pelo almoxarifado, e que se tornou o foco dessa análise.

O segundo objetivo específico de construir um Diagrama de Rede com base nas atividades mapeadas foi alcançado no tópico 5, onde, utilizando o fluxograma que indicava a sequência de atividades e interdependências, além dos tempos das atividades disponibilizados pelo setor. Construiu-se o diagrama PERT/CPM, onde prevaleceu a metodologia do CPM, que trabalha com estimativas de tempo determinísticas, uma vez que o setor possuía os tempos necessários para a execução das atividades.

O terceiro e o quarto objetivos específicos, de determinar o caminho crítico (CPM), identificando atividades que impactam diretamente os prazos e de calcular os tempos estimados com PERT (PDI, UDT e cálculo das folgas), respectivamente, foram alcançados no Tópico 5. Os resultados obtidos demonstraram congruência, evidenciando que o caminho crítico correspondia às datas de término do processo calculadas por meio do UDT das atividades. Além disso, o cálculo das folgas confirmou os prazos estreitos para início e fim das atividades do fluxo. Por fim, o quinto e último objetivo específico, de propor melhorias para reduzir gargalos e otimizar a eficiência do fluxo logístico, também foi atingido no Tópico 5, utilizando-se a ferramenta 5W1H para sugerir três melhorias com potencial de tornar a distribuição de materiais de consumo do Tribunal de Justiça de Alfândega ainda mais eficiente.

A contribuição desta pesquisa se deu ao viabilizar uma análise detalhada do fluxo de distribuição de materiais em uma instituição pública, podendo servir como *feedback* não apenas para o Tribunal de Justiça estudado, mas também para outros órgãos que possam extrair algo aqui abordado e aplicá-lo à sua própria realidade. No que se refere às limitações da pesquisa, registra-se a dificuldade em conciliar datas para realização da visita presencial ao almoxarifado, em razão do elevado volume de demandas internas e externas a serem atendidas pelo gestor da unidade. Por fim, como sugestões para trabalhos futuros, recomenda-se a análise dos prazos logísticos de distribuição dos materiais permanentes, a realização de estudos comparativos do

processo de distribuição de materiais entre Tribunais de Justiça ou outros órgãos, e a avaliação dos impactos da descentralização do processo de distribuição de materiais.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A. M.; SANTOS, L. R. L. A aplicação da logística reversa na administração pública. **Negócios em projeção**, v. 14, n. 2, p. 16-34, 2023. Disponível em: <https://www.projecaociencia.com.br/index.php/Projecao1/login>. Acesso em: março de 2025.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5 (ed.). Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BOA MORTE, J. A.; MEDEIROS, F. O. R.; TRIVELIN, M. T.; PEREIRA, D. A. M.; DINIZ, B. P. Aplicação das ferramentas diagrama de Ishikawa e 5W1H para padronização do peso de embalagens e aumento do indicador KPI na cadeia produtiva de maçãs: um estudo de caso. In: XII Simpósio de Engenharia de Produção. (**Anais...**) XII Simpósio de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, 22 a 24 de maio de 2024.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.; BOWERSOX, J. C. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.
- CABRAL FILHO, D. A. Logística de transporte: fundamentos e importância. **Brazilian Journal of Development**, v. 9, n. 4, p. 13567-13583, 2023. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv9n4-067>
- CAVALCANTE, H. S.; GOMES, J. S. O.; LOPES, K. K. J.; SOUZA, N. A.; CAMPELLO, M. Uma breve análise sobre a evolução da logística. In: CAMPELLO, M. L. C. **Logística: contribuições para melhorias na produção e nos resultados**. Guarujá/SP: Editora Científica Digital, 2021.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operações**. 4 (ed.). São Paulo: Prentice Hall, 2011.
- CONTADOR, J. C. **Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa**. 3 (ed.). São Paulo: Blucher, 2010.
- CORDEIRO, V. T. **Gestão de projetos: a utilização da metodologia PERT/CPM na manutenção de uma prensa de extrusão de alumínio**. 2024. 110 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão de Ativos Físicos) – Departamento de Engenharia Química e Biológica. Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, 2024.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3 (ed.). Porto Alegre: Artmed, 2010.
- DANIEL, E. A.; MURBACK, F. G. R. Levantamento bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade. **Gestão & conhecimento**, v. 8, n. 1, p. 1-43, 2014. Disponível em:

https://www.pucpcaldas.br/graduacao/administracao/revista/artigos/v2014/Artigo16_2014.pdfAcesso em: maio de 2025.

DEUS JÚNIOR, G. A.; FERNANDES, F. F. Análise crítica de uma obra usando ferramentas de planejamento. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, v. 17, n. 7, p. e8921, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.7-432>

D'AMICO, A. M. H. L. **Sistema de logística para o Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro – um estudo de caso**. 2005. 63 f. TCC (Monografia) do curso de Pós-Graduação em Administração Judiciária. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro/RJ, 2005.

ESTEVES, F. M. S.; GOMES, C. F. S.; SANTOS, M.; TOMAZ, P. P. M.; MOREIRA, M. A. L.; COSTA, I. P. A. Elaboração de rede PERT/CPM para o serviço de manutenção de helicóptero militar: um estudo de caso. **Revista SIMEP**, v. 2, n. 2, p. 99–109, 2022. DOI: <https://doi.org/10.29327/236221.2.2-8>

FREITAS, R.; CARPES, A. M.; PIVETA, M. N.; CARVALHO, B. M.; TRINDADE, N. R. A gestão de estoque nas organizações: uma análise crítica entre a iniciativa pública e a privada. **Desenvolve: Revista de Gestão do Unilasalle**, v. 9, n. 1, p. 105–122, 2020. DOI: <https://doi.org/10.18316/desenv.v9i1.5663>

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 (ed.). São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, A. C.; CASTRO, P. R.; CRUVINEL, I. B.; JESUS, R. S.; SIQUEIRA, D. C. B.; SOUZA, G. F. P.; MOURA, N. F.; RESENDE, C. A. O papel do mapeamento de processos: um estudo sobre a realização de exames periódicos da saúde em um órgão público. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 21272–21296, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n3-033>

LEÃO NETO, A. F. **Modelagem de processos administrativos em uma empresa de engenharia no estado da Paraíba**. 2019. 84 f. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/PB, 2019.

LIMA, H. V. D. **Gestão de planejamento de atividades por meio da técnica PERT/CPM aplicada ao subsistema de design do projeto Baja SAE da UFRN**. 2022. 96 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Graduação em Engenharia Mecânica. Centro de Tecnologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

LOBO, R. N. **Gestão da Qualidade**. São Paulo: Editora Saraiva, 2020.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 8 (ed.) Rio de Janeiro: Atlas, 2022.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. 2 (ed.) Porto Alegre: Oficina de Texto, 2025.

Melo, F. D. O. **Análise da gestão de estoque na gestão pública: um estudo de caso aplicado no setor de materiais da Secretaria de Educação de um município paraibano**. 2022. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração). Universidade Federal de Campina Grande, Sousa, 2022.

MEIRELES, E. A. **Logística**. Rede e-tec Brasil/UFMT, 2015.

MOTA, L. A.; AGUIRRE, A. B.; CASAGRANDA, Y. G. O Planejamento de compras públicas com aplicação de ferramentas de gestão de qualidade. **Revista de Tecnologia Aplicada**, v. 10, n. 2, p. 65-84, 2021. Disponível em: <https://www.cc.faccamp.br/ojs-2.4.8-2/index.php/RTA/article/view/1742>. Acesso: junho de 2025.

NARITA, T. T.; ALBERCONI, C. H.; SOUZA, F. B.; IKEZIRI, L. Comparison of PERT/CPM and CCPM methods in project time management. **GEPROS - Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 16, n. 3, p. 01-20, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.15675/gepros.v16i3.2815>

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, avaliação e operação**. 5 (ed.). São Paulo: Grupo GEN, 2021.

PAULA, A.; SELEME, R. **Logística: armazenagem e materiais**. Curitiba: Editora Intersaberes, 2019.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

REBELO, V. L. V.; MENEZES, G. M. S.; NELO, V. A. W.; FREITAS, J. M. S.; MARINHO, D. F. S. Mapeamento de processo com base na metodologia BPMN: estudo de caso em uma Companhia de Gás. **Ciências exatas e tecnológicas**, v. 6, n.2, p. 19-30, 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/8523/4269>. Acesso 28 ago. 2025.

SILVA, V. G. M.; ASSIS, V. R.; SILVA, P. D. R.; VIEIRA, M. A. A. Administração de materiais: um estudo sobre os métodos de estocagem de materiais de construção em Oliveira/MG. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 2, n. 9, p. 143-160, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/administracao/administracao-de-materiais>

SILVA, A. R.; PASSADOR, C. S.; OLIVEIRA, D. R.; PASSADOR, J. L. A Logística na gestão pública: uma análise bibliométrica. In: VIII Encontro Brasileiro de Administração Pública. (**Anais...**) do VIII Encontro Brasileiro de Administração Pública. Brasília/DF (Virtual) 3 a 5 de novembro de 2021.

STJ – Superior Tribunal de Justiça. **Atribuições**. 2025. Disponível em: <https://www.stj.jus.br/sites/portalp/Institucional/Atribuicoes>. Acesso em: agosto de 2025.

ULBRICHT, G.; SANTOS, E. A.; MOURA, C. R. Gerenciamento de projetos com utilização de redes PERT/CPM: uma aplicação industrial. In: X Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. (**Anais...**) do X ConBRepro - Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção 2020. Evento Online, 2 a 4 de dezembro de 2020.

VICENTE, A. A.; SUCEGAN, P. H. Análise dos aspectos da logística de distribuição. **RGE - Revista de Gestão e Estratégia**, v.1, n. 4, p. 5-16, 2022. Disponível em: <https://storage.googleapis.com/production-hostgator-brasil-v1-0-3/703/940703/o9vuz1RL/>

fde886aaf4784d96af7e628b852f1ffe?fileName=RGE%20-%20Vol.1%20-%20N%C2%BA4%20-%202022.pdf. 2022. Acesso em: maio de 2025.

ZEN, M. C.; CHIMINELLI, C. Aplicação do método de rede PERT/CPM e gráfico de Gantt no processo de fabricação de uma máquina Vibro Prensa em uma Indústria Metalúrgica de Pequeno Porte. **Revista da UNIFEBE**, v. 1, n. 27, p. 439–457, 2022. Disponível em: <https://www5.unifebe.edu.br/RevistaUnifebe/EdicaoTecnologiasEngenhariaProducaoConstrucao/3-%20APLICA%C3%87%C3%83O%20DO%20M%C3%89TODO%20DE%20REDE%20PERTCPM%20E%20G%C3%81FICO%20DE%20GANTT%20NO.pdf>. Acesso: abril de 2025.

APÊNDICE A

Otimização da distribuição de materiais em um Tribunal de Justiça: aplicação do PERT/CPM para análise de prazos logísticos

Identificação do entrevistado

Nome (opcional):

Cargo / função:

Unidade / setor:

Tempo no cargo / na instituição:

Contato (opcional):

Bloco 1: Caracterização do processo logístico

Por favor, descreva, passo a passo, como ocorre o processo de distribuição de materiais no Tribunal, desde a solicitação junto ao fornecedor até a entrega final aos usuários.

Durante esse processo são utilizados sistemas/ferramentas? Se sim, poderia descrever de que forma eles contribuem para o desenvolvimento das atividades?

Quais os tipos de materiais/produtos que são armazenados no almoxarifado? Existe uma classificação por categorias/segmentos?

Dentre todos esses materiais (categorias/segmentos) armazenados, quais são aqueles que apresentam maior complexidade no gerenciamento? (Quais são os motivos que os tornam mais difíceis de serem gerenciados?)

Para quais localidades esses materiais são distribuídos? Esse é o único local de armazenamento de materiais do Tribunal ou existe alguma outra unidade descentralizada?

Com que periodicidade/frequência essa distribuição é realizada? (É um cronograma já consolidado ou podem existir variações?)

Existe algum fluxograma interno que representa as sequências de atividades desse processo de armazenagem e distribuição?

Bloco 2 – Detalhamento dos tempos das atividades - (Caso exista um fluxograma)

Considerando o fluxograma existente, você sabe qual é o tempo necessário para a execução de cada atividade do processo de distribuição representado nele?

*(Caso os tempos de execução já sejam conhecidos) - Como esses tempos são definidos? (Com base em experiências anteriores, registros formais, entre outros)

De acordo com sua experiência, existem atividades que dependem de fatores externos, como outros setores ou fornecedores, que, se atrasadas, comprometem diretamente o prazo final de entrega? Se sim, quais seriam essas atividades?

Bloco 2: Detalhamento dos tempos das atividades - (Caso não exista um fluxograma)

Como você definiria as atividades em sequência lógica para representar um fluxo (que atividades antecedem outras, quais acontecem de forma simultânea)?

Em relação aos tempos de execução de cada atividade, eles já são conhecidos ou precisam também serem cronometrados?

*(Caso os tempos de execução já sejam conhecidos) - Como esses tempos são definidos? (Com base em experiências anteriores, registros formais, entre outros)

De acordo com sua experiência, existem atividades que dependem de fatores externos, como outros setores ou fornecedores, que, se atrasadas, comprometem diretamente o prazo final de entrega? Se sim, quais seriam essas atividades?