



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS

CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ilany Micaely Santos da Silva

GESTÃO DE CAPACIDADE EM UMA EMPRESA DE SERVIÇOS: UMA APLICAÇÃO
DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

ANGICOS/RN

2025

Ilany Micaely Santos da Silva

**GESTÃO DE CAPACIDADE EM UMA EMPRESA DE SERVIÇOS: UMA APLICAÇÃO
DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL**

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador (a): Prof^a. Dra. Bruna Carvalho da Silva

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S586g Silva, Ilany Micaely Santos da.
Gestão De Capacidade Em Uma Empresa De
Serviços: Uma Aplicação Da Teoria Das Restrições E
Simulação Computacional / Ilany Micaely Santos da
Silva. - 2025.
63 f. : il.

Orientador: Bruna Carvalho da Silva .
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia de
Produção, 2025.

1. Gestão de capacidade. 2. Teoria das
Restrições. 3. Simulação Computacional. 4.
ProModel. I. Silva , Bruna Carvalho da, orient.
II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Angicos
Bibliotecário: Helder Romero Maia Duarte
CRB: 15/673

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

Ilany Micaely Santos da Silva

**GESTÃO DE CAPACIDADE EM UMA EMPRESA DE SERVIÇOS: UMA APLICAÇÃO
DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Produção.

Defendida em 28/03/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Bruna Carvalho da Silva (UFERSA)
Presidente

Prof. Dr. Anderson Carlos de Oliveira
(UFERSA)

Prof. Dr. Livia Mariana Lopes de Souza Torres
(UFERSA)

Este trabalho não seria possível sem o apoio e a presença de pessoas especiais que, com sua dedicação e carinho, tornaram cada passo dessa jornada mais significativo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, pela força, sabedoria e guia em todo o processo desta jornada. Agradeço também a todos que estiveram ao meu lado, com apoio, compreensão e incentivo. Cada um contribuiu de forma única para que este trabalho fosse possível. A gratidão por cada gesto e palavra de apoio é imensurável, e sem a colaboração e o carinho de todos, esta conquista não teria sido alcançada.

Agradeço, especialmente, à minha família, que foi a base sólida e o alicerce que me sustentou ao longo de toda essa trajetória. Seu amor incondicional, apoio constante e orações foram fontes de força e inspiração em cada passo dado. Sem o respaldo e os ensinamentos que recebi, este trabalho não teria a mesma significância. A vocês, minha eterna gratidão por sempre acreditarem em mim.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão aos professores, cujos ensinamentos, orientações e dedicação foram fundamentais para a realização deste trabalho. Suas palavras de incentivo e compromisso com a excelência acadêmica foram fontes de aprendizado e crescimento ao longo desta jornada. A orientação recebida foi essencial para me guiar, aprimorar meus conhecimentos e desenvolver uma visão crítica sobre o tema. A todos os professores que compartilharam seu saber ao longo da minha trajetória acadêmica, meu sincero agradecimento.

“O segredo do sucesso é a constância do
propósito” – Benjamin Disraeli

RESUMO

A gestão da capacidade é um desafio recorrente em empresas prestadoras de serviços. A presente pesquisa teve como objetivo analisar a capacidade atual e propor estratégias para melhorar a utilização da capacidade de uma empresa prestadora de serviços de assessoria para escritórios de contabilidade, combinando as abordagens de Teoria das Restrições (TOC) e Simulação Computacional. Para atender o objetivo proposto, foi mapeado o processo de prestação do serviço *standard*, dimensionada a capacidade do sistema atual da empresa, identificada a restrição e propostas e analisadas estratégias de melhoria para o gerenciamento da capacidade por meio do *software* de simulação ProModel. Os resultados gerados por meio da simulação evidenciaram a etapa de construção de fluxograma como a restrição do processo, impactando diretamente no fluxo de atendimento e na capacidade da área de processos da empresa de atender novos clientes. Adicionalmente, as novas estratégias, que consideraram a redução do tempo de processamento e a adição de mais um recurso a etapa restritiva foram embasadas nos cinco passos focalizados da TOC e mostraram ser benéficas ao desempenho global do sistema, permitindo aumentar o número de clientes atendidos e diminuir o tempo em bloqueio das etapas que antecedem a restrição. Os resultados apresentados na pesquisa confirmam que a combinação de abordagens como Teoria das Restrições e Simulação Computacional pode auxiliar na análise da capacidade de uma empresa de serviços, permitindo avaliar os resultados da implementação de melhorias, e tomar decisões baseadas em dados que representam a realidade.

Palavras-Chaves: Gestão de Capacidade. Teoria das Restrições. Simulação Computacional. ProModel.

ABSTRACT

Capacity management is a recurring challenge in service-providing companies. This research aimed to analyze the current capacity and propose strategies to improve capacity utilization in a service company that provides consulting support for accounting offices, by combining the Theory of Constraints (TOC) and Computer Simulation approaches. To achieve this objective, the 'Standard' service process was mapped, the capacity of the company's current system was assessed, the constraint was identified, and improvement strategies for capacity management were proposed and analyzed using the simulation software ProModel. The simulation results highlighted the flowchart development step as the process constraint, directly impacting the service flow and the capacity of the company's process department to serve new clients. Additionally, the new strategies—which involved reducing processing time and adding another resource to the constraint step—were based on TOC's five focusing steps and proved to be beneficial to the overall system performance, enabling an increase in the number of clients served and a reduction in blocking time in the stages preceding the constraint. The results presented in this study confirm that the combination of approaches such as the Theory of Constraints and Computer Simulation can support the analysis of service company capacity, allowing for the evaluation of improvement outcomes and data-driven decision-making that reflects reality.

Keywords: Capacity Management. Theory of Constraints. Computer Simulation. ProModel.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do trabalho	19
Figura 2 - Etapas da Pesquisa	30
Figura 3 - Configuração do elemento Locais	43
Figura 4 - Configuração do elemento Entidades	44
Figura 5 - Configuração do elemento Chegadas	44
Figura 6 - Configuração do elemento Processamento	45
Figura 7 - Layout do modelo computacional.....	45
Figura 8 - Estados das entidades – baseline	47
Figura 9 - Desempenho das entidades no sistema	48
Figura 10 - Estados dos locais de capacidade única.....	49
Figura 11 - Estados dos locais de capacidade múltipla	50
Figura 12 - Estados das entidades.....	51
Figura 13 - Desempenho das entidades no sistema	51
Figura 14 - Estados dos locais de capacidade única.....	52
Figura 15 - Estados das entidades.....	53
Figura 16 - Desempenho das entidades no sistema	54
Figura 17 - Estados dos locais de capacidade única.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Carga horária total e efetiva dedicada ao serviço Standard por colaborador	35
Tabela 2 - Tempos médios dos clientes do Assessor 1	36
Tabela 3 - Tempos médios dos clientes do Assessor 2	36
Tabela 4 - Tempos médios dos clientes do Assessor 3	37
Tabela 5 – Tempos médios dos clientes do Assessor 4.....	37
Tabela 6 – Tempos médios estimados pela estagiária.....	39
Tabela 7 – Frequência de atendimento por categoria de cliente.....	40
Tabela 8 – Tempo médio de espera	41
Tabela 9 – Tempo médio por categorização de complexidade	42
Tabela 10 - Capacidade produtiva do cenário atual	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Caracterização da Pesquisa.....	27
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEO – Diretor Executivo

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PIB – Produto Interno Bruto

POP – Procedimento Operacional Padrão

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TOC – Teoria das Restrições

UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1 Problema.....	16
1.2 Objetivos.....	17
1.2.1 Objetivo Geral	17
1.2.2 Objetivos Específicos	17
1.3 Justificativa.....	17
1.4 Estrutura do Trabalho	19
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
2.1 Operações de Serviços.....	21
2.2 Gestão de Demanda e Capacidade em Operações de Serviço	23
3. METODOLOGIA.....	27
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	27
3.2 Etapas da Pesquisa.....	27
4. ESTUDO DE CASO	31
4.1 Descrição da Empresa	31
4.2 Portfólio de Serviços	31
4.3 Descrição e Mapeamento da Prestação do Serviço do tipo Standard.....	32
5. ANÁLISE DE CAPACIDADE PRODUTIVA: UMA APLICAÇÃO DA TOC E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL.....	34
5.1 Dimensionamento da Capacidade: uma aplicação de simulação computacional.....	34
5.2 Projeto de Simulação	34
5.2.1 Concepção: construção do modelo conceitual e coleta de dados	34
5.2.2 Implementação: construção do modelo computacional.....	41
5.2.3 Implementação: validação do modelo computacional.....	46
5.2.4 Análise e Discussão dos Resultados	46
5.2.4.1 Cenário Atual	46
5.2.4.2 Cenários 1 e 2: uma aplicação da TOC.....	50
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
REFERÊNCIAS	58

1. INTRODUÇÃO

O setor de serviços tem desempenhado um papel importante no desenvolvimento das economias nas últimas décadas. A relevância das atividades de serviço é evidenciada tanto pela posição ocupada na economia, considerando a participação no Produto Interno Bruto (PIB) ou na geração de empregos, como também, na análise das tendências e iniciativas mundiais (CORRÊA; GIANESI, 2018).

Nas empresas prestadoras de serviços, a flutuação da demanda é um desafio recorrente. Dessa forma, o desenvolvimento de estratégias para equilibrar as variações na demanda e manter a qualidade do serviço prestado torna-se essencial. Neste contexto, destaca-se a importância do planejamento e gestão da capacidade, fomentando a necessidade do acompanhamento e monitoramento constantes das estratégias adotadas, com a iniciativa de alinhar os recursos produtivos às necessidades da demanda, garantindo a eficiência dos processos (ZEITHAML; BITNER, 2003; JOHNSTON, 2002).

Para o gerenciamento eficiente do sistema produtivo, é fundamental identificar as limitações ou restrições, que possam impactar negativamente o desempenho do sistema. Ao focar nas restrições e no seu gerenciamento eficaz, as empresas conseguem promover a otimização do sistema como um todo e gerar resultados viáveis. Conforme Souza (2005), a Teoria das Restrições (TOC) propõe que o gerenciamento do sistema produtivo deve partir das restrições, com a finalidade de maximizar o lucro e “gerar dinheiro para a organização”.

Diante da complexidade dos ambientes corporativos, algumas técnicas podem ser empregadas para prever diferentes cenários com base em comportamentos distintos, auxiliando na tomada de decisão dos gestores. A simulação, por exemplo, é uma ferramenta que permite replicar as operações reais em um espaço de tempo, fornecendo apoio analítico e contribuindo para a tomada de decisões (BANKS; CARSON, 1984).

A integração da Teoria das Restrições (TOC) e da Simulação permite uma abordagem eficaz no gerenciamento da capacidade, combinando a identificação e o controle das restrições com a capacidade de prever cenários futuros. Conforme Souza (2005), ao focar nos gargalos, a TOC busca otimizar o sistema como um todo. Por sua vez, a simulação, como apontado por Banks e Carson (1984), oferece a possibilidade de testar alternativas e avaliar os efeitos das decisões antes de executá-las. A combinação dessas ferramentas apoia o gerenciamento da capacidade, potencializando a tomada de decisões e maximizando os resultados.

Baseado no exposto, a presente pesquisa analisa a capacidade atual de uma empresa prestadora de serviços e propõe estratégias de melhoria para o seu gerenciamento, utilizando a

Teoria das Restrições (TOC) e a Simulação Computacional. O estudo busca mapear o processo de prestação de serviço, avaliar a capacidade dos recursos, identificar os pontos restritivos do sistema e simular cenários futuros para analisar o impacto de diferentes estratégias, visando otimizar os recursos disponíveis, reduzir o tempo de atendimento e aumentar o número de clientes atendidos, mantendo a qualidade do serviço prestado.

1.1 Problema

Nas empresas de serviços, conciliar capacidade e demanda representa um desafio constante, principalmente, pela impossibilidade de se manter estoques. Neste sentido, abordagens como a Teoria das Restrições (TOC) e a Simulação Computacional podem ser úteis para a melhoria na gestão da capacidade de operações de serviço, uma vez que permitem a identificação de restrições ou gargalos, que limitam a capacidade produtiva do sistema.

Sobre esta temática, alguns trabalhos estão disponíveis na literatura como Gonçalves et al. (2005), Sabbadini et al. (2006) e Ceccagno et al. (2021), os dois primeiros aplicados ao contexto de hospitais, e o último ao contexto de células de produção em uma indústria de máquinas, mostrando que a aplicação dessas abordagens no setor de serviços de assessoria ainda foi pouco explorada na literatura, abrindo espaço para promover contribuições importantes.

O trabalho desenvolvido por Gonçalves et al. (2005) utilizou a simulação para a gestão da capacidade em um ambiente hospitalar, com foco no atendimento a exames. O estudo aplicou as ferramentas da Teoria das Restrições (TOC) e Simulação, com o objetivo de identificar os pontos restritivos do sistema e analisar diferentes cenários. A aplicação dessas ferramentas resultou em uma redução no tempo de espera dos atendimentos.

Adicionalmente, a pesquisa desenvolvida por Ceccagno et al. (2021) aplica a Teoria das Restrições (TOC) e a Simulação Computacional no contexto de células de produção em uma indústria de máquinas e implementos agrícolas, cujo objetivo foi a identificação de gargalos e a maximização do desempenho do sistema.

O presente trabalho propõe aspectos semelhantes aos trabalhos citados anteriormente, utilizando a TOC e simulação para o melhor gerenciamento da capacidade. No entanto, as principais diferenças entre o trabalho proposto e os trabalhos citados remetem ao objeto de estudo, já que este trabalho foca em uma empresa de serviços de assessoria para escritórios de contabilidade, além de considerar a modelagem da prestação do serviço, uma etapa crucial no estudo proposto, pois permitiu compreender o fluxo operacional, agregando ao desenvolvimento de estratégias voltadas à melhoria da capacidade.

Ressalta-se ainda que a empresa objeto deste estudo enfrenta dificuldades relacionadas à gestão de capacidade, não possuindo um diagnóstico da capacidade atual, o que implica na falta de conhecimento sobre o volume máximo de clientes que conseguem atender, além de medidas relativas à taxa de utilização dos recursos produtivos na prestação dos serviços.

Diante disso, o presente estudo busca responder o seguinte problema de pesquisa: *Como melhorar a utilização da capacidade em empresas prestadoras de serviços de assessoria?* A próxima seção apresentará o objetivo geral e específicos deste trabalho, os quais ao serem cumpridos auxiliaram a responder o questionamento da pesquisa.

1.2 Objetivos

Neste tópico serão apresentados o objetivo geral e os objetivos específicos da pesquisa.

1.2.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar a capacidade atual e propor estratégias para a gestão de capacidade de uma empresa prestadora de serviços de assessoria à escritórios de contabilidade, aplicando o processo de focalização da teoria de restrições e simulação computacional. Este objetivo pode ser desmembrado nos objetivos específicos a seguir.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Mapear o processo de prestação do serviço;
- Dimensionar a capacidade dos recursos produtivos;
- Identificar o recurso restritivo;
- Analisar a capacidade atual da empresa e propor estratégias para melhorar a utilização da capacidade disponível a partir da aplicação do processo de focalização da Teoria das Restrições; e,
- Aplicar simulação computacional para analisar as melhores estratégias no sentido de reduzir o tempo de atendimento, aumentando o número de clientes atendidos e mantendo o nível de serviço.

1.3 Justificativa

O setor de serviços exerce um papel crucial na economia do país, sendo responsável por uma parcela relevante dos pequenos negócios. O setor de serviços oferece bens intangíveis,

como conhecimento, experiências e assistência, tornando peça-chave para a sociedade e o âmbito empresarial (SEBRAE, 2024).

No Brasil, o setor de serviços apresentou um crescimento de 1,0% em setembro de 2024, alcançando o nível mais alto da série histórica, ultrapassando o pico registrado em julho do mesmo ano. Atualmente, o volume de serviços está 16,4% acima do patamar pré-pandemia, registrado em fevereiro de 2020, destacando a expansão do setor, como também, o fortalecimento da economia nacional. O crescimento do setor de serviços foi impulsionado pelos serviços profissionais, administrativos e complementares (1,4%), setores de informação e comunicação (1,0%) e transporte (0,7%) (IBGE, 2024).

Nas operações de serviço, é crucial o gerenciamento eficaz da capacidade, para equilibrar a demanda e os recursos disponíveis, permitindo o funcionamento equilibrado da empresa. A habilidade de gerenciar a capacidade produtiva, mantém a empresa em pleno funcionamento, elimina desperdícios e acrescenta benefícios ao desenvolvimento da organização, como a otimização dos processos e o aumento da produtividade. Conforme Pacheco et al. (2012), a habilidade de medir, compreender e gerenciar a capacidade é um fator crítico para o progresso de uma empresa. Já Soares (2007) enfatiza a relevância do equilíbrio entre capacidade e demanda, destacando o impacto positivo para o sucesso da organização e a contribuição para a lucratividade.

Com base nisso, para auxiliar na gestão da capacidade, diversas abordagens vêm sendo aplicadas. Por exemplo, a Teoria das Restrições (TOC) busca otimizar os processos produtivos das organizações, visando o aumento dos ganhos e o aprimoramento do sistema como um todo, com foco no “ótimo global”, considerado um fator relevante para o sucesso das empresas (ALVES et al., 2010). Além disso, os modelos de simulação são abordagens comuns, utilizadas quando ocorre mudanças nas variáveis, sendo útil na análise de cenários, e de como essas mudanças impactam os sistemas (CHWIF; MEDINA, 2010). Dessa forma, considerando o problema e o objetivo da presente pesquisa, enquanto a aplicação da teoria das restrições permitirá identificar as restrições do sistema, a simulação computacional possibilitará simular cenários futuros, com a finalidade de analisar as melhores estratégias e tomar decisões fundamentadas.

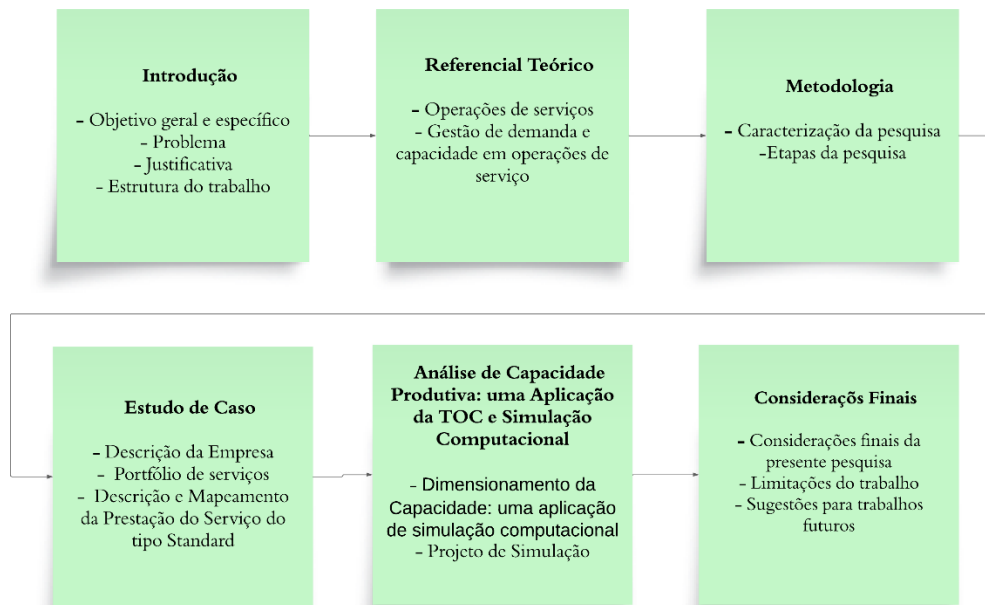
Logo, o desenvolvimento deste estudo justifica-se tanto pela sua contribuição para a teoria da gestão da capacidade em serviços, quanto para a prática de empresas do setor de assessoria, uma vez que oferece *insights* relevantes para lidar com os desafios relacionados ao melhor aproveitamento da capacidade disponível, permitindo que essas empresas implementem

melhorias nos processos e atinjam um maior desempenho operacional. O setor de assessoria vem experimentando um crescimento exponencial, evidenciado pela alta superior a 15% no ano de 2023, impulsionado pela crescente demanda por serviços de comunicação estratégica (PODER360, 2023).

1.4 Estrutura do Trabalho

Este trabalho possui seis capítulos principais: introdução, referencial teórico, metodologia, estudo de caso, análise de capacidade produtiva: uma aplicação da TOC e simulação computacional e considerações finais, como apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Estrutura do trabalho



Fonte: Autoria própria (2025)

O presente trabalho inicia com esta **Introdução**, em que são abordados a contextualização do tema, os objetivos gerais e específicos, o problema e a justificativa da pesquisa. No capítulo seguinte tem-se o **Referencial Teórico**, no qual são discutidos os temas operações de serviços e gestão de demanda e capacidade em operações de serviço. Este capítulo tem o intuito de auxiliar a compreensão do leitor, por meio da apresentação de teorias e conceitos importantes. O capítulo de **Metodologia** contempla a caracterização da pesquisa, bem como uma descrição detalhada das etapas necessárias para o seu desenvolvimento. O capítulo de **Estudo de Caso** abrange uma breve descrição sobre a empresa e seu portfólio de

produtos e o mapeamento detalhado da prestação do serviço *standard*. O capítulo **Análise de Capacidade Produtiva: uma Aplicação da TOC e Simulação Computacional** abrange a análise e melhoria da capacidade por meio da aplicação da TOC e da simulação computacional. Por fim, o último capítulo compreende as **Considerações Finais** do trabalho, reforçando as contribuições, limitações e apresentando sugestões para trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta conceitos fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa como aqueles relacionados a operações de serviço e gestão de demanda e capacidade em operações de serviço.

2.1 Operações de Serviços

Serviços são bens intangíveis fornecidos de uma parte para outra, sem a necessidade de transferência do bem. Os serviços podem também estar associados a produtos físicos, mas sua natureza intangível nunca permitirá que sejam vistos, sentidos ou tocados (KOTLER; KELLER, 2006). De outra forma, um serviço caracteriza-se por ser uma experiência perecível, desenvolvida especificamente para um consumidor que também participa ativamente como coprodutor (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014).

A importância dos serviços na economia ocidental é significativa e tem passado por modificações ao longo dos anos. Na Grécia Clássica, os serviços desempenhavam um papel economicamente marginal e a economia da sociedade era conduzida e sustentada pela prática da escravidão. Até a Idade Média, com a chegada dos serviços de transportes de especiarias e tecidos, a economia de cidades-estados, como Veneza, foi impulsionada, promovendo sua riqueza. Já durante a Revolução Industrial, a relevância dos serviços diminuiu, mas desde o século XX, tem crescido exponencialmente (CORRÊA; CAON, 2012).

De acordo com Corrêa e Caon (2012), o dinamismo no setor de serviços é influenciado por ordens político-sociais e tecnológicas como a urbanização, essencial para alguns serviços de segurança e transporte urbano; questões demográficas, relativas ao aumento de crianças e jovens e da demanda por serviços variados; e, mudanças tecnológicas, que afetam a qualidade e a inovação em serviços. Os serviços têm ainda um papel relevante na economia de outros setores, principalmente, o industrial.

No gerenciamento dos serviços, é importante distinguir quem são os insumos e os recursos produtivos. Neste contexto, os clientes são considerados insumos, enquanto os recursos incluem os bens facilitadores, a mão de obra e o capital de giro. Assim, para o desenvolvimento adequado dos sistemas de serviços, o cliente deve ser a peça-chave, que participa ativamente do processo. A presença do cliente no local da prestação de serviços exige um cuidado especial com o design das instalações, algo que não é tão relevante nas operações de manufatura tradicionais. O ambiente físico das instalações, como decoração, mobiliário e layout, pode impactar significativamente a percepção do serviço pelo cliente.

Diferente das operações de manufatura, onde o cliente não observa o processo de produção, nos serviços, o cliente vivencia a experiência no *front-office*, tornando essencial um ambiente que atenda as expectativas (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014). De acordo com Slack et al. (2023), entende-se por operações de '*front-office*', aquelas que envolvem contato direto com o cliente, enquanto as operações de '*back-office*', são aquelas que possuem pouca ou nenhuma interação com os clientes. Embora as atividades no '*back-office*' detenham um baixo nível de interação com o cliente, apoiam as operações no '*front-office*', e são atividades cruciais para o bom funcionamento do sistema, concentrando-se em funções internas e operacionais.

A presença física do cliente durante a prestação do serviço altera significativamente a percepção da qualidade. O atendimento direto ao cliente inclui suas expectativas demonstradas durante o processo, demandando grande flexibilidade, criatividade e capacidade de adaptação (TAAFFE; FREDENDALL; WEISS, 2018). De acordo com Paladini (2012), a gestão da qualidade em operações de serviço é focada na interação com o indivíduo, pois é nesse contato que a qualidade se sobressai.

No que tange as características dos serviços, Fitzsimmons e Fitzsimmons (2014) elenca quatro características principais: intangibilidade, simultaneidade, perecibilidade e heterogeneidade. A *Intangibilidade* é uma das características mais fundamentais dos serviços. Uma vez que não podem ser experimentados antes da compra, os serviços exigem que os clientes confiem na reputação da empresa. Além disso, essa característica impede o patenteamento, forçando as empresas a investirem continuamente em inovação para manterem-se competitivas. A característica de *Simultaneidade* remete a produção e o consumo ocorrendo de forma simultânea; no mesmo momento em que o serviço é produzindo, ele é também consumindo. Já a *Perecibilidade*, refere-se ao fato de os serviços não poderem ser estocados, ou seja, uma oportunidade de serviço não utilizada, como um assento vazio em um voo ou um quarto de hotel desocupado, é perdida para sempre, tornando a gestão da capacidade em operações de serviço uma atividade com muitos desafios. Por fim, a *Heterogeneidade* é decorrente da interação entre cliente e funcionário, resultando em variações na prestação do serviço. Embora, a automação possa reduzir tarefas impessoais e possibilitar uma atenção mais personalizada, a variabilidade nos serviços pode impactar na percepção de qualidade dos clientes. Desta forma, para garantir consistência, é essencial determinar padrões, treinar os funcionários adequadamente e monitorar a satisfação destes colaboradores, com o intuito de evitar impactos negativos na qualidade do serviço.

Adicionalmente, os processos de serviços podem ser classificados em três categorias principais: serviços profissionais, lojas de serviços e serviços em massa, cada categoria com características específicas. Os *serviços profissionais*, como consultorias e advocacia, apresentam alta personalização e são predominantemente baseados em pessoas, com maior ênfase em como o serviço é entregue (processo) do que no que é entregue (produto). Já as *lojas de serviços*, como restaurantes e hotéis, combinam elementos de personalização e padronização, equilibrando atividades de *front* e *back-office*. Os *serviços em massa*, como supermercados e companhias aéreas, caracterizam-se por grande volume e baixa personalização, sendo sujeitos a equipamentos e padronização para promover a eficiência operacional. A categorização dos tipos de processos de serviços, abrange diferentes abordagens de entrega dos serviços, considerando níveis de contato, personalização e complexidade operacional (SLACK et al., 2013).

As características intrínsecas aos serviços, em especial, a que remete a intangibilidade, torna a gestão de demanda e capacidade um desafio, já que não é possível acumular estoques para absorver flutuações na demanda, diferentemente das operações de manufatura, onde os estoques funcionam como amortecedores entre a produção e o consumo (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2014). Logo, quanto maior os níveis de contato com o cliente e o grau de personalização, maior a complexidade das operações, se tornando mais difícil alcançar níveis mais altos de produtividade e eficiência.

O bom gerenciamento das operações de serviços é fundamental para o melhor funcionamento das organizações, impactando diretamente na eficiência e eficácia de seus processos. Assim é possível agregar valor ao sistema como um todo, auxiliando na obtenção de vantagem competitiva (OLIVEIRA, 2020). Na próxima seção será discutido aspectos relacionados a gestão de demanda e capacidade em operações de serviço, destacando fatores de sucesso, barreiras e algumas estratégias, que buscam equilibrar as necessidades dos clientes com a capacidade produtiva da empresa.

2.2 Gestão de Demanda e Capacidade em Operações de Serviço

Para Ritzman e Krajewski (2004), a capacidade de produção de uma empresa é definida como o máximo volume de produção que ela pode sustentar de forma realista, considerando os horários de trabalho dos colaboradores e o uso dos equipamentos instalados. De outra forma, a capacidade de uma operação é o máximo de produção que se pode atingir (considerando o valor agregado) em determinado período de tempo, em que o processo atua em condições normais de operação (PENOF; MELO; LUDOVICO, 2013).

Como mencionado anteriormente, a natureza intangível dos serviços não permite manter estoques, o que torna ainda mais complexo equilibrar demanda e capacidade. Para lidar com as flutuações da demanda, é importante gerenciar eficientemente a capacidade, evitando excessos, o que aumentaria os custos, e faltas, o que impactaria no nível de serviço (TEBOUL, 2006).

A gestão da capacidade disponível é crucial para assegurar o atendimento das demandas, ou seja, ter capacidade suficiente para suprir a demanda dos clientes de forma eficiente. A ineficiência na gestão dos sistemas de serviço pode impactar diretamente nos custos operacionais, na programação da prestação dos serviços, e no desempenho sob a perspectiva de agilidade e cumprimento de prazos. Além disso, a gestão da capacidade desempenha um papel fundamental no equilíbrio entre a demanda e a melhor utilização dos recursos disponíveis (CORRÊA; GIANESI, 2018).

De acordo com Corrêa e Gianesi (2018), a medição da capacidade em sistemas de serviço representa um desafio, especialmente quando limitada pela mão de obra, que está sujeita a fatores como absenteísmo, rotatividade e variações de produtividade. Esses elementos dificultam a obtenção de previsões precisas, como no exemplo de oficinas mecânicas, nas quais os consertos variam conforme o nível de complexidade da demanda e a disponibilidade da mão de obra. Para mitigar esses desafios, é fundamental aprimorar as estimativas de capacidade e reduzir a variabilidade do sistema, o que favorece um planejamento de capacidade mais eficiente e, conseqüentemente, melhora o desempenho do sistema.

A alteração da capacidade de um sistema deve se concentrar na identificação dos setores cujas mudanças gerarão benefícios para o sistema como um todo, com especial atenção aos gargalos do processo. Os gargalos são os fatores limitantes da capacidade do sistema e, quando são identificados, quaisquer alterações devem ser direcionadas para melhorar a capacidade desses recursos. Por outro lado, aumentar a capacidade de um recurso que não é gargalo é uma ação ineficiente, visto que não resulta em um aumento da capacidade global do sistema, diferente do que ocorre quando se direcionam esforços para os recursos gargalos (CORRÊA; GIANESI, 2018).

A Teoria das Restrições (TOC) propõe uma metodologia para identificar e eliminar os gargalos dos sistemas produtivos. A abordagem busca explorar os recursos que restringem a capacidade produtiva, visando potencializar os processos e melhorar a performance do sistema. De acordo com Goldratt (1986, p.125), “a única maneira de melhorar o desempenho de um

sistema é identificar sua restrição e, em seguida, decidir como explorar ao máximo essa restrição”.

Ademais, segundo Gupta e Boyd (2008), a TOC destaca a interdependência entre os processos organizacionais, buscando alinhar os demais processos às estratégias definidas para o gargalo. A metodologia da TOC gera benefícios significativos para os processos, como melhor gerenciamento dos *setups* e ajustes no *layout*. Os cinco passos focalizados da TOC incluem: (1) identificar a restrição do sistema, (2) explorá-la ao máximo, (3) subordinar o sistema à restrição, (4) maximizar a capacidade do recurso gargalo e (5) reiniciar o ciclo, com a iniciativa de evitar que a inércia se instaure (Pacheco et. al., 2012). Dessa forma, o gargalo é o recurso que determina o ritmo de produção do sistema, uma vez que sua capacidade limita o fluxo de produção.

De acordo com Goldratt (1990), por meio dessa metodologia é possível detectar os pontos críticos, que impactam negativamente o desempenho de sistema produtivos ou de serviços. Neste contexto, a simulação surge como uma ferramenta importante na identificação de gargalos ou recursos restritivos, além de necessária para analisar diferentes cenários e estratégias, considerando a exploração ou eliminação desses recursos limitantes. Conforme Law e Kelton (2000), a simulação possibilita avaliar mudanças nos processos, como o aumento da capacidade ou estratégias para redistribuir os recursos e aliviar as restrições. Por meio da TOC e da Simulação, é possível promover um gerenciamento eficaz da capacidade, como também fundamentar decisões em análises detalhadas e embasadas por dados.

Basicamente, a simulação consiste em recriar a operação de sistemas reais, com a iniciativa de observar e realizar inferências sobre as características operacionais. Essa técnica é utilizada para gerar dados históricos artificiais, possibilitando a análise do comportamento dos processos ao longo do tempo. Assim, a simulação se beneficia da vantagem de analisar cenários diversos e apontar melhorias para o sistema como um todo, sem impactar o sistema real (BANKS; CARSON, 1984).

Alguns trabalhos estão disponíveis na literatura envolvendo ambas as temáticas: teoria das restrições e simulação. Por exemplo, na pesquisa desenvolvida por Gonçalves et al. (2005), foi construído um modelo de simulação para a gestão de capacidade de atendimento em hospitais, utilizando a teoria das restrições para identificar os gargalos no sistema e a simulação para analisar diferentes cenários de capacidade, o que resultou em uma redução satisfatória do tempo de espera para exames. Já Sabbadini et al. (2006) aplicaram a teoria das restrições e simulação por eventos discretos para a gestão de capacidade na emergência de um hospital. A

pesquisa analisou os gargalos no fluxo de atendimento, propondo melhorias para o sistema, que reduziu tanto tempo de espera dos pacientes urgentes, como otimizou a alocação dos recursos físicos e humanos. Por último, Ceccagno et al. (2021) fizeram uso da simulação computacional e da teoria das restrições (TOC) para analisar uma célula de produção em uma indústria de máquinas e implementos agrícolas, com ênfase na redução de custos operacionais e estoque.

Embora esses estudos tenham sido realizados em outros contextos, reforçam a aplicabilidade da TOC e simulação em diferentes contextos como operações de serviços. Neste estudo, utiliza-se as mesmas ferramentas para melhorar a gestão da capacidade de uma empresa de serviços, visando aumentar sua capacidade de atendimento, mantendo a qualidade do serviço prestado.

3. METODOLOGIA

Este capítulo descreve a caracterização e as etapas da pesquisa.

3.1 Caracterização da Pesquisa

A metodologia abrange não apenas a medição de dados científicos, mas também uma lógica subjacente, que permeia os procedimentos científicos desde sua origem até o desenvolvimento, representando um processo lógico e estruturado de pesquisa (Bruyne, 1991).

Conforme a classificação de Gil (2022), a presente pesquisa possui natureza aplicada, pois tem como objetivo analisar a capacidade produtiva de uma empresa prestadora de serviço, com a finalidade de propor melhorias para a utilização da capacidade disponível. Além disso, o trabalho pode ser classificado quanto ao objetivo como descritivo-exploratório, pois visa tanto descrever as características de um fenômeno ou população, possibilitando a identificação de possíveis relações entre variáveis, como compreender um problema específico, tornando-o mais claro e sugerindo melhorias factíveis (GIL, 2022). Considerando a classificação de Yin (2015), o procedimento técnico adotado é o estudo de caso. Assim, este trabalho concentra-se na análise detalhada de uma empresa prestadora de serviços de assessoria a escritórios de contabilidade.

Por fim, a presente pesquisa adota uma abordagem combinada, integrando aspectos qualitativos, através da modelagem dos processos e a identificação das restrições que limitam a capacidade, e quantitativos, considerando a utilização da simulação computacional para validar diferentes estratégias que buscam otimizar o uso da capacidade disponível, como a redução do tempo de atendimento ao cliente. O Quadro 1 resume as características da presente pesquisa.

Quadro 1 – Caracterização da Pesquisa

Natureza	Objetivo	Método	Abordagem
	Descritiva		Qualitativa
Aplicada	Exploratório	Estudo de caso	Quantitativa

Fonte: Autoria própria (2024)

3.2 Etapas da Pesquisa

Para o desenvolvimento da pesquisa proposta foram realizadas cinco etapas. A **primeira etapa** do processo consistiu no levantamento da capacidade atual da empresa. A coleta de dados incluiu informações sobre os recursos disponíveis, o horário de funcionamento da empresa e a carga horária dos colaboradores do setor de processos, responsáveis pelo serviço Standard. O objetivo foi compreender o tempo disponível de cada colaborador para a execução

das atividades desse serviço. Além disso, foi realizado uma análise das atribuições diárias dos funcionários, visando compreender como são distribuídas e alocadas as atividades.

A **segunda etapa** foi destinada a modelagem do serviço Standard, cuja finalidade foi compreender o fluxo das operações e identificar possíveis restrições, que impactam diretamente no desempenho do sistema. Para mapear o processo de prestação do serviço Standard, adotou-se uma abordagem colaborativa e observacional, aliada a uma análise crítica do fluxo de trabalho. Para modelar o processo, foi realizada uma coleta de dados com as assessoras de processos, que descreveram as atividades executadas, a forma como eram conduzidas e os tempos médios envolvidos. Com base nessas informações, o processo foi modelado, representando visualmente sua dinâmica e as possíveis restrições.

Na **terceira etapa**, após a modelagem do processo, foi conduzida uma análise minuciosa do fluxo das operações dentro do sistema, com o objetivo de compreender a dinâmica do processo, apontar restrições e observar as interações entre as etapas e seu comportamento. Para esta análise, aplicou-se o primeiro passo da abordagem dos cinco passos de focalização da Teoria das Restrições, que tem como objetivo a identificação da restrição. O mapeamento de processos foi uma ferramenta crucial nessa análise, possibilitando uma visualização detalhada do processo e do fluxo das operações, destacando os pontos críticos do sistema.

Já na **quarta etapa** do processo, foi realizada uma segunda coleta com as assessoras, nas quais elas selecionaram três clientes de suas respectivas carteiras, classificando-os conforme o nível de complexidade (baixa, média e alta) de seus sistemas. Ao todo, foram considerados doze clientes. A classificação da complexidade foi baseada no grau de personalização necessária para cada cliente. O cliente de alta complexidade exige uma adaptação significativa dos processos e materiais, demandando maior esforço na construção dos Procedimentos Operacionais Padrões (POPs), além de mais tempo e reuniões de alinhamento. Já os clientes de média complexidade apresentam uma necessidade intermediária, combinando um nível intermediário de padronização com alguns ajustes específicos, tornando o trabalho mais desafiador que aqueles de baixa complexidade, mas sem o nível de complexidade dos projetos com maior grau de personalização. Por fim, os clientes de baixa complexidade seguem um modelo predominantemente padronizado, com pouca ou nenhuma necessidade de personalização ao projeto, o que impacta positivamente no grau de esforço exigido das assessoras de processos.

Paralelamente à definição de complexidade, as assessoras também apresentaram estimativas para os tempos das seis etapas do serviço Standard, sendo elas: definição de

macroprocessos, padronização dos materiais, construção dos procedimentos operacionais padrão (POPs), análise de melhoria, fluxogramas e treinamento. Para isso, as assessoras consideraram os três clientes previamente selecionados de suas carteiras e estimaram o tempo gasto em cada etapa, considerando o nível de complexidade e as particularidades de cada cliente. A estagiária, por sua vez, contribuiu com estimativas para as etapas de padronização dos materiais e elaboração dos fluxogramas, que são as fases que esta atua diretamente. Essas estimativas também foram influenciadas pelo nível de complexidade. Reforça-se que as etapas três e quatro são essenciais para a construção dos modelos conceituais e computacionais para a simulação.

A **quinta etapa**, foi destinada a coleta dos dados sobre as chegadas dos clientes no sistema. Os dados foram levantados durante o período de junho de 2024 a janeiro de 2025, contabilizando 8 meses, recorrente da disponibilidade de dados, por ser um serviço relativamente novo. Esses dados tornam-se necessários para analisar a taxa de chegada para os três perfis de cliente (alta, média e baixa complexidade). Na **sexta etapa**, partindo da coleta de datas das chegadas dos clientes, foi possível determinar o tempo de espera desde quando o cliente entra no sistema até iniciar o processo de prestação do serviço. Esses dados foram oriundos de uma amostra aleatória de clientes, contabilizando um quantitativo de 6 clientes.

A **sétima e última etapa** é caracterizada pela aplicação da simulação computacional, por meio da ferramenta Promodel, esse artifício é utilizado para modelar, analisar e otimizar processos, com a finalidade de identificar gargalos, propor novos cenários e promover maior eficiência operacional. O objetivo desta etapa é analisar a capacidade atual da empresa e simular estratégias para melhorar a utilização dos recursos disponíveis. A simulação auxiliará na busca por um cenário de utilização da capacidade disponível que permita aumentar o número de clientes atendidos e/ou reduzir o tempo de atendimento, mantendo o nível de qualidade da prestação do serviço. Uma das principais vantagens dessa abordagem é a possibilidade de avaliar diferentes cenários antes de sua implementação.

A Figura 2 apresenta, de forma ilustrativa e clara, todos os passos realizados para idealização da pesquisa, destacando os sete passos detalhados acima.

Figura 2 - Etapas da Pesquisa



Fonte: Autoria Própria (2025)

4. ESTUDO DE CASO

4.1 Descrição da Empresa

A empresa prestadora de serviços, localizada no Rio Grande do Norte, é especializada em otimização de processos e implementação de estratégias de sucesso do cliente para escritórios contábeis. Fundada em 2020, pelo seu Diretor-Executivo ou *Chief Executive Officer* (CEO), após uma vasta experiência no mercado contábil, a organização surgiu para atender a uma necessidade crítica de padronização de processos e uso eficaz de tecnologia de informação no setor. A empresa oferece assessoria contínua, mentorias e cursos, com o objetivo de elevar a qualidade dos serviços prestados pelos escritórios contábeis. Atualmente, a empresa opera em um formato híbrido, com uma parte significativa de suas atividades realizadas remotamente. A equipe se reúne presencialmente uma vez por mês, na primeira segunda-feira de cada mês. Além disso, a empresa realiza uma reunião semanal para *checkup*, com o objetivo de monitorar o andamento das atividades e garantir o alinhamento contínuo da equipe. Diariamente, a empresa adota uma cultura de *daily*, reuniões diárias para alinhamento das demandas do dia anterior e das tarefas atuais. A empresa dispõe também de um escritório que está sempre disponível para os colaboradores que desejam trabalhar no ambiente físico.

4.2 Portfólio de Serviços

Em seu portfólio, a empresa oferece assessoria voltada para o uso de software contábil, com o objetivo de potencializar a utilização da ferramenta nos escritórios contábeis e promover maior eficiência nos processos. Além disso, inclui a assessoria *standard*, focada na estruturação, documentação e padronização dos processos contábeis, garantindo maior eficiência operacional. A empresa também realiza a assessoria e implantação de sistemas de processos, visando o gerenciamento eficiente das tarefas dentro dos escritórios contábeis em todo o mundo. Além das assessorias, que representam carro-chefe da organização, a empresa oferece cursos voltados para sistemas contábeis e para a área de gestão de processos, como também, mentorias para melhor usabilidade dos sistemas contábeis e diagnósticos das ferramentas contábeis.

Entre os serviços oferecidos, a Assessoria *Standard* destaca-se por sua alta demanda, representando a maior parte das vendas da empresa. Embora não seja o produto com maior nível de investimento aplicado, dada sua relevância e impacto direto nas receitas da empresa, a assessoria *Standard* foi escolhida como foco desta pesquisa. Ademais, esse serviço representa uma parcela significativa da operação da empresa e está diretamente ligado aos desafios

enfrentados pela organização, como a dificuldade no gerenciamento da capacidade. A empresa carece de uma definição clara da capacidade atual e da taxa de utilização dos recursos disponíveis.

4.3 Descrição e Mapeamento da Prestação do Serviço do tipo Standard

O serviço *Standard* faz parte da área de processos da organização e tem como finalidade mapear os processos contábeis dos escritórios de contabilidade do Brasil, além de promover a padronização e otimização de seus sistemas operacionais. Para compreender e visualizar o fluxo da prestação de serviço *Standard*, foi feito o mapeamento do processo por meio do software Bizagi, destacando as operações de definição de macroprocessos, padronização dos materiais dos clientes, construção dos POPs, análise de melhoria, fluxogramas e treinamento, conforme fluxograma disponibilizado no Apêndice A.

O processo de prestação do serviço *Standard* inicia com a definição dos macroprocessos, que ocorre em reuniões quinzenais ou semanais, sendo as reuniões semanais em projetos esporádicos. Os macroprocessos são definidos em reuniões online com o assessor de processos, via plataforma Meet do Google, com a definição de um departamento por encontro. Após essa etapa, inicia-se a padronização dos materiais dos clientes, que segue a definição dos macroprocessos e a personalização de capa e logomarca do cliente. A padronização dos materiais é de responsabilidade do estagiário.

A etapa seguinte é a construção dos POPs, que envolve reuniões periódicas, com duração de uma hora por encontro. Nesta fase, o cliente possui três opções: 1) Construir os POPs apenas durante as reuniões com os assessores de processos; 2) Construir os POPs no intervalo entre reuniões com os assessores, sendo realizado após a reunião de treinamento com o departamento que terá os procedimentos mapeados, ficando sob a responsabilidade dos assessores, a validação dos POPs enviados pelo cliente; e, 3) Optar por construir os POPs tanto internamente quanto durante as reuniões com o assessor. A etapa de construção dos POPs avança com o ritmo do cliente, sendo um processo colaborativo, que requer a participação ativa do cliente. Esta etapa requer uma carga horária expressiva do assessor, devido ao nível de detalhamento demandado pelos processos contábeis.

Após a construção dos POPs de cada departamento, é iniciada a análise de melhoria, etapa realizada em conjunto com o cliente, que tem uma visão objetiva dos seus processos. Esta etapa tem como objetivo identificar e discutir oportunidades de melhorias nos processos descritos durante a fase de construção do POP. Para a realização dessa etapa, a assessora insere

o material do cliente em uma inteligência artificial, gerando um relatório com sugestões de melhorias para os processos. Sempre que as melhorias são aceitas pelo cliente, são realizados ajustes nos POPs e, em seguida, realizada as reuniões com o cliente.

A operação seguinte compreende a modelagem dos processos, em que todos os POPs elaborados na etapa anterior devem ser mapeados, consumindo uma carga horária expressiva do assessor responsável. Esta fase é crucial para estabelecer uma visão clara dos processos. A operação de construção de fluxograma, é de responsabilidade do assessor de processos. No entanto, o estagiário pode também auxiliar nessa etapa, dando suporte na modelagem dos processos, caso se julgue necessário.

Por fim, a última etapa é caracterizada pelas operações de treinamento e acompanhamento, em que a equipe de assessoria orienta os clientes sobre o acesso aos materiais construídos durante o projeto e as melhores práticas para o uso desses materiais, para o benefício do escritório. O acompanhamento é mantido conforme o desejo do cliente em continuar na assessoria. Durante o acompanhamento, a equipe oferece suporte ao cliente, realizando ajustes necessários nos materiais desenvolvidos.

5. ANÁLISE DE CAPACIDADE PRODUTIVA: UMA APLICAÇÃO DA TOC E SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

A gestão da capacidade é um artifício poderoso para o desempenho operacional de qualquer sistema produtivo, uma vez que busca equilibrar os recursos disponíveis com as necessidades da demanda. No presente trabalho, a análise de capacidade foi realizada, por meio de uma abordagem analítica baseada em simulação computacional, apoiada pelo software Promodel, cujo objetivo foi identificar a operação restritiva a partir da modelagem do cenário atual da empresa, além de simular outros cenários, aplicando estratégias baseadas nos cinco passos focalizados da TOC, visando melhorar a gestão da capacidade atual e, com isso, aprimorar a eficiência e o desempenho do sistema.

5.1 Dimensionamento da Capacidade: uma aplicação de simulação computacional

Baseado nas contribuições de Banks et al. (2010) e Chwif e Medina (2014), este trabalho fez uso de uma estrutura simplificada para a elaboração de um projeto de simulação, o que envolveu basicamente três etapas: (1) concepção, caracterizada pela construção do modelo conceitual; (2) implementação, compreendendo a construção e validação do modelo computacional; e, (3) análise, em que os resultados dos experimentos realizados com o modelo computacional são discutidos, estabelecendo conclusões e recomendações para o sistema simulado. Essas etapas estão descritas a seguir.

5.2 Projeto de Simulação

5.2.1 Concepção: construção do modelo conceitual e coleta de dados

A primeira etapa para a construção do modelo conceitual consistiu na coleta de dados com as assessoras do setor de processos, cujo objetivo foi levantar dados sobre a capacidade atual da empresa dedicada a prestação do serviço Standard. Esses dados incluem informações sobre os recursos humanos disponíveis, o horário de funcionamento da empresa e a carga horária destinada a realização de cada atividade.

A equipe responsável pelo serviço Standard é composta por quatro assessoras e uma estagiária. As assessoras possuem uma carga horária total de oito horas diárias, enquanto a estagiária atua por cinco horas diárias. Dessa forma, considerando a jornada semanal, cada assessora e estagiária dispõem de 40 horas e 25 horas semanais, respectivamente. Entretanto, esses colaboradores dedicam apenas uma parte de sua carga horária ao serviço Standard, pois também atuam em outros projetos da empresa.

Considerando a realidade atual da empresa, cada assessor dedica, em média, 4 horas diárias ao serviço Standard, enquanto a estagiária destina 2,5 horas diárias, totalizando 20 horas semanais de cada assessora e 12,4 horas semanais da estagiária. Os dados foram organizados na Tabela 1, representando a carga horária total de trabalho e a carga horária efetiva dedicada ao serviço Standard de cada colaborador.

Tabela 1 - Carga horária total e efetiva dedicada ao serviço Standard por colaborador

Recurso	Carga horária total (hr/dia)	Carga horária total (hr/semana)	Carga horária Serviço Standard (hr/dia)	Carga horária Serviço Standard (hr/semana)
Assessor 1	08h00	40h00	04h00	20h00
Assessor 2	08h00	40h00	04h00	20h00
Assessor 3	08h00	40h00	04h00	20h00
Assessor 4	08h00	40h00	04h00	20h00
Estagiária	05h00	20h00	2,5h00	12,5h00

Fonte: Autoria Própria (2024)

A segunda etapa consistiu na modelagem do serviço Standard, a qual está descrita na seção 4.3, e ilustrada no Apêndice A desse trabalho. A partir do fluxograma do serviço, realizou-se uma segunda coleta de dados com as assessoras da empresa. Cada profissional selecionou três clientes da sua respectiva carteira, categorizando-os em níveis de complexidade: baixa, média e alta. No total, foram analisados doze clientes. A classificação baseou-se no grau de dificuldade apresentado por cada cliente e no nível de personalização exigido para o projeto.

A coleta de dados foi realizada com base em estimativas fornecidas pelas assessoras e pela estagiária, uma vez que a empresa não possui dados históricos sobre a carga horária aplicada aos projetos. O levantamento foi conduzido por meio de reuniões via Google Meet, nas quais os colaboradores do setor de processos forneceram suas estimativas de tempo para cada etapa do serviço Standard.

Durante essas reuniões, foram coletadas estimativas considerando o tempo gasto em reuniões com os clientes, com a validação de materiais e com quaisquer alinhamentos necessários, além de tempos adicionais conforme os seguintes fatores: grau de complexidade do projeto, tempo médio gasto por departamento para o planejamento dos POPs, tempo médio por fluxograma, tempo médio para elaboração dos POPs por reunião e experiência do assessor com a prestação do serviço Standard. As Tabelas 2, 3, 4 e 5 apresentam os dados coletados para os três clientes analisados por assessor, classificados conforme a complexidade de seus projetos.

Tabela 2 - Tempos médios dos clientes do Assessor 1

Clientes do Assessor 1		
Complexidade	Etapa	Carga horária (hr)
Alta	Macroprocesso	8
	Padronização dos Materiais	5
	Construção dos POPs	86
	Análise de Melhoria	7
	Fluxogramas	111
	Treinamento	2
Média	Macroprocesso	7
	Padronização dos Materiais	3,33
	Construção dos POPs	39
	Análise de Melhoria	11
	Fluxogramas	191
	Treinamento	2
Baixa	Macroprocesso	6
	Padronização dos Materiais	2,5
	Construção dos POPs	26
	Análise de Melhoria	8
	Fluxogramas	104
	Treinamento	2

Fonte: Autoria Própria (2025)

Tabela 3 - Tempos médios dos clientes do Assessor 2

Clientes do Assessor 2		
Complexidade	Etapa	Carga horária (hr)
Alta	Macroprocesso	8
	Padronização dos Materiais	5
	Construção dos POPs	121
	Análise de Melhoria	18
	Fluxogramas	271
	Treinamento	2
Média	Macroprocesso	6
	Padronização dos Materiais	3,33
	Construção dos POPs	55
	Análise de Melhoria	7
	Fluxogramas	106
	Treinamento	2
Baixa	Macroprocesso	5
	Padronização dos Materiais	2,5
	Construção dos POPs	52
	Análise de Melhoria	8
	Fluxogramas	158
	Treinamento	2

Fonte: Autoria Própria (2025)

Tabela 4 - Tempos médios dos clientes do Assessor 3

Clientes do Assessor 3		
Complexidade	Etapa	Carga horária (hr)
Alta	Macroprocesso	7,75
	Padronização dos Materiais	5
	Construção dos POPs	34
	Análise de Melhoria	9
	Fluxogramas	140
	Treinamento	2h
Média	Macroprocesso	6,25
	Padronização dos Materiais	3,33
	Construção dos POPs	40
	Análise de Melhoria	7
	Fluxogramas	132
	Treinamento	2
Baixa	Macroprocesso	4,25
	Padronização dos Materiais	2,5
	Construção dos POPs	24
	Análise de Melhoria	7
	Fluxogramas	101
	Treinamento	2

Fonte: Autoria Própria (2025)

Tabela 5 – Tempos médios dos clientes do Assessor 4

Clientes do Assessor 4		
Complexidade	Etapa	Carga horária (hr)
Alta	Macroprocesso	6
	Padronização dos Materiais	5
	Construção dos POPs	52
	Análise de Melhoria	12
	Fluxogramas	146
	Treinamento	2
Média	Macroprocesso	9
	Padronização dos Materiais	3,33
	Construção dos POPs	40
	Análise de Melhoria	11
	Fluxogramas	188
	Treinamento	2
Baixa	Macroprocesso	7
	Padronização dos Materiais	2,5
	Construção dos POPs	73
	Análise de Melhoria	9
	Fluxogramas	125
	Treinamento	2

Fonte: Autoria Própria (2025)

A critério de exemplificação, para se chegar à estimativa de tempo para um cliente de alta complexidade, por exemplo, na etapa de definição de Macroprocessos, incluiu-se a estimativa do tempo utilizado em reuniões de definição de macroprocessos. Já na etapa de

padronização de materiais, conduzida pela estagiária, foi determinado um tempo com base na média de tempo por departamento analisado. O tempo estimado dedicado a construção dos POPs foi calculado a partir do tempo gasto no projeto até o momento e a projeção do tempo restante necessário para a sua conclusão. Esta análise considerou o perfil do cliente, os departamentos envolvidos e o tempo médio exigido por departamento. Na fase de Análise de Melhoria, levou-se em consideração o tempo médio para leitura do relatório gerado e implementação das melhorias sugeridas. Para a fase de construção dos fluxogramas, estimou-se uma média dos tempos gastos para cada perfil de cliente, considerando uma média de uma hora por POP, sendo o tempo total a multiplicação desse valor médio pela quantidade de POPs contidos no projeto em questão. Por fim, a etapa de treinamento, contempla uma reunião com média de duração de duas horas com o cliente, abordando a apresentação dos materiais desenvolvidos ao longo da assessoria, como também, instruções de acesso aos materiais e boas práticas para a gestão de processos.

Os dados apresentados nas Tabelas apresentadas anteriormente evidenciam que as etapas de construção dos POPs e fluxogramas possuem um nível de variação relevante nas estimativas de tempos médios. Esse aspecto está diretamente ligado à quantidade de processos que cada projeto possui. Dessa forma, clientes de baixa complexidade podem demandar mais tempo, caso possuam um número maior de processos, enquanto clientes de média complexidade podem apresentar um volume menor de processos e, conseqüentemente, demandar menos tempo. Contudo, embora a complexidade seja um fator crucial nessa análise, a quantidade de processos também influencia significativamente no tempo médio final aplicado às etapas do projeto, especialmente nas fases de construção dos POPs e fluxogramas.

Na sequência, a coleta de dados com a estagiária seguiu a mesma estrutura de classificação por complexidade, diferenciando-se apenas na metodologia utilizada. Em vez de analisar clientes específicos, a estimativa dos tempos médios foi baseada em um conjunto de clientes dos três perfis, conforme apresentado na Tabela 6. Para determinar a média de departamentos e POPs por cliente, considerou-se um padrão de 5 departamentos principais dos clientes, sendo os outros departamentos adicionais classificados como departamentos de apoio. A quantidade média de POPs por departamento foi obtida a partir da soma total de POPs de diferentes clientes dividido pelo número de departamentos-padrão. Os dados analisados indicaram uma média de 5 departamentos e 21 POPs por cliente. A partir disso, foram estabelecidos os tempos médios para as etapas de padronização de materiais e construção de fluxogramas, estimados também conforme a classificação de complexidade.

Tabela 6 – Tempos médios estimados pela estagiária

Complexidade	Estagiário	
	Etapa	Carga horária (hr)
Alta	Padronização dos Materiais	5
	Fluxogramas	175,35
Média	Padronização dos Materiais	3,33
	Fluxogramas	105
Baixa	Padronização dos Materiais	2,5
	Fluxogramas	70

Fonte: Aatoria Própria (2025)

Na padronização dos materiais, o tempo médio foi estimado em uma hora por departamento para clientes de alta complexidade, 40 minutos para clientes de média complexidade e 30 minutos para clientes de baixa complexidade. Por exemplo, para clientes de alta complexidade, o cálculo considerou 5 departamentos a serem mapeados, sendo necessária a elaboração de 21 POPs para cada departamento, com uma média de 1h gasta por departamento, resultando em 5 horas para finalizar a padronização de materiais de um cliente de alta complexidade.

Para a etapa de fluxograma, foi estimada uma média de uma 1h40 minutos por fluxograma para clientes de alta complexidade, uma 1h por fluxograma para clientes de média complexidade e 40 minutos por fluxograma para clientes de baixa complexidade. Por exemplo, para o cliente de alta complexidade, o cálculo partiu da estimativa de 1h40 minutos por fluxograma, multiplicado por 5 departamentos e 21 POPs. Logo, o tempo médio total para conclusão da etapa resultou em uma estimativa de 175,35 horas.

Além das estimativas para os tempos médios de cada etapa da prestação do serviço Standard, foi necessário também considerar os dados referentes a chegada dos clientes. Para isso, uma coleta compreendendo o período de junho de 2024 a janeiro de 2025 foi realizada, abrangendo um intervalo de 8 meses. Durante o período destacado, foi feito um levantamento da quantidade de clientes que chegaram à empresa, considerando a categorização de complexidade (alta, média e baixa), conforme os dados apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Frequência de atendimento por categoria de cliente

Categorização	Duração do período (meses)	Nº de clientes no período	Intervalo entre chegadas (meses)	Intervalo entre chegadas (dias)	Intervalo entre chegadas (horas úteis)
Clientes de alta complexidade	8	10	0,8	24	96
Clientes de média complexidade	8	17	0,47	14	56
Clientes de baixa complexidade	8	2	4	120	480

Fonte: Autoria Própria (2025)

Os dados da Tabela 7 apresentam a frequência de atendimento para diferentes categorias de clientes. Um cliente de alta complexidade entra no sistema a cada 24 dias, considerando que havia 10 clientes distribuídos em um período de 8 meses, resultando em um intervalo entre chegadas de 0,8 meses. Quanto aos clientes de média complexidade, a chegada acontece a cada 14 dias, pois havia 17 clientes no intervalo de 8 meses, resultando em um intervalo entre chegadas de 0,47 meses. Por fim, os clientes de baixa complexidade entram no sistema com menos frequência, uma vez que uma chegada acontece em intervalos de 120 dias, verificando-se apenas 2 clientes no período de 8 meses para essa categoria, o que resultou em um intervalo entre chegadas de 4 meses.

O intervalo entre chegadas em horas úteis é resultado da multiplicação do intervalo entre chegadas em dias pela capacidade efetivamente disponível de cada recurso. Embora a empresa possua 8 horas diárias de trabalho, esse tempo não é totalmente dedicado ao serviço Standard. Logo, foi considerado que apenas 50% do tempo disponível de cada recurso (4 horas) é utilizado diariamente para a realização de atividades desse tipo de prestação de serviço. Com base nisso, obteve-se os seguintes intervalos médios totais para cada categoria de cliente: 96 horas para os clientes de alta complexidade, 56 horas para clientes de média complexidade e 480 horas para cliente de baixa complexidade, como pode ser visualizado na última coluna da Tabela 7.

Para finalizar a coleta de dados, além dos dados referentes a chegada dos clientes, também foi realizada a coleta de dados para determinar o tempo de espera ou o tempo que o cliente fica na fila aguardando atendimento, o que é referente ao intervalo entre a data de fechamento do contrato e a data de início da prestação do serviço, representado pela data da primeira reunião com o cliente. A Tabela 8 apresenta os dados coletados, considerando uma seleção de 6 clientes aleatórios para calcular o tempo de espera.

Tabela 8 – Tempo médio de espera

Cliente	Data de chegada	Data da 1ª reunião	Tempo de espera
Cliente A	05/06/2024	25/06/2024	20
Cliente B	08/06/2024	20/06/2024	12
Cliente C	12/06/2024	03/07/2024	21
Cliente D	19/09/2024	01/10/2024	12
Cliente E	03/09/2024	13/09/2024	10
Cliente F	03/01/2025	05/02/2025	33
Média			18
Tempo total de espera (Média x 4h/dia)			72

Fonte: Autoria Própria (2025)

De acordo com os dados apresentados na Tabela 8, observa-se que o tempo médio de espera entre o fechamento do contrato e a realização da primeira reunião foram de 18 dias. Considerando que a carga horária diária de trabalho é de 4 horas, o tempo total de espera foi de 72 horas, ou seja, 18 dias multiplicado por 4 horas. Esse tempo de espera foi configurado no software Promodel, na aba do elemento Processamento, para cada tipo de entidade (baixa, média e alta), refletindo a retenção do cliente, conforme o tempo médio necessário para o início da prestação do serviço. Ressalta-se que o ‘tempo médio de espera’ é um indicador relevante e útil para a avaliação dos gestores, identificando pontos de melhorias para o tempo de resposta da organização a um pedido firme de um cliente.

5.2.2 Implementação: construção do modelo computacional

Com base nos dados coletados e descritos na seção anterior, foi iniciada a construção do modelo computacional, com o auxílio da ferramenta Promodel. O modelo foi configurado de forma determinística, ou seja, utilizando tempos fixos de processamento em cada etapa da prestação do serviço.

Para a execução do modelo computacional, foi considerado o tempo médio de cada etapa do serviço, classificados pela complexidade do projeto do cliente, conforme levantamento feito com as colaboradas da área de processos. A Tabela 9 apresenta esses dados.

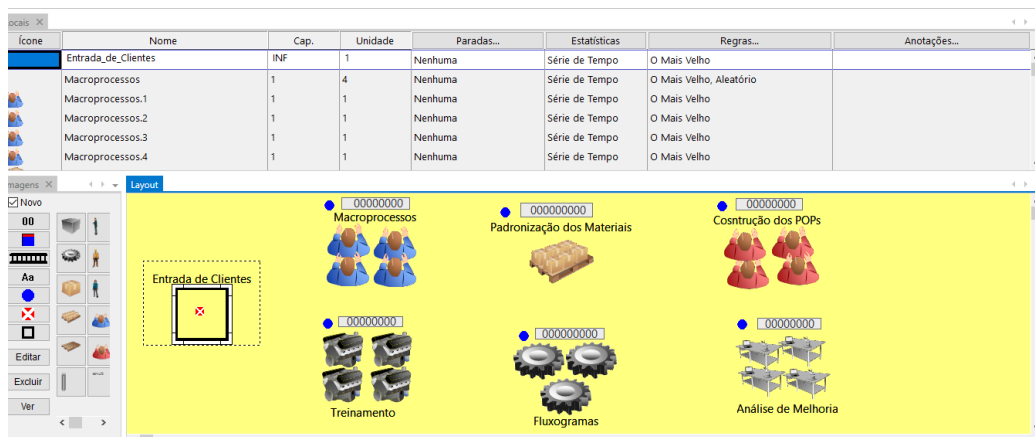
Tabela 9 – Tempo médio por categorização de complexidade

Tempo médio		
Categorização	Etapa	Carga horária (Hr)
Alta complexidade	Macroprocesso	7,44
	Padronização dos Materiais	5
	Construção dos POPs	73,25
	Análise de Melhoria	11,5
	Fluxogramas	175,35
	Treinamento	2
Média complexidade	Macroprocesso	7,06
	Padronização dos Materiais	3,33
	Construção dos POPs	43,5
	Análise de Melhoria	9,75
	Fluxogramas	105
	Treinamento	2
Baixa complexidade	Macroprocesso	5,56
	Padronização dos Materiais	2,5
	Construção dos POPs	43,75
	Análise de Melhoria	8
	Fluxogramas	70
	Treinamento	2

Fonte: Autoria Própria (2025)

No elemento Locais, representado na Figura 3, foram criados os seguintes locais de processamento: Entrada, Macroprocessos, Padronização dos Materiais, Construção dos POPs, Análise de Melhoria, Fluxogramas e Treinamento. A capacidade e os recursos disponíveis, representados na coluna de unidade, foram ajustados para cada local do modelo, conforme a realidade da empresa. A capacidade para o local ‘Entrada’ foi definida como infinita, ou seja, sem limitação quanto a quantidade de clientes que podem entrar no sistema, enquanto os demais locais possuem capacidade igual a 1, indicando que cada colaborador atende 1 cliente por vez. Além disso, foram atribuídas unidades para cada local, conforme a quantidade de recursos disponíveis para cada etapa. A etapa de padronização dos materiais possui 1 unidade, representando 1 estagiário; a de fluxogramas conta com 3 unidades, representando 2 assessores e 1 estagiário; e os demais locais possuem 4 unidades, ou seja, 4 assessores alocados. A distribuição dos clientes foi configurada na função aleatória do software, levando em consideração a realidade atual da empresa, que utiliza diversos critérios para direcionar o cliente ao assessor que será responsável pela prestação do serviço, como por exemplo: a disponibilidade atual de atendimento do assessor e perfil do cliente.

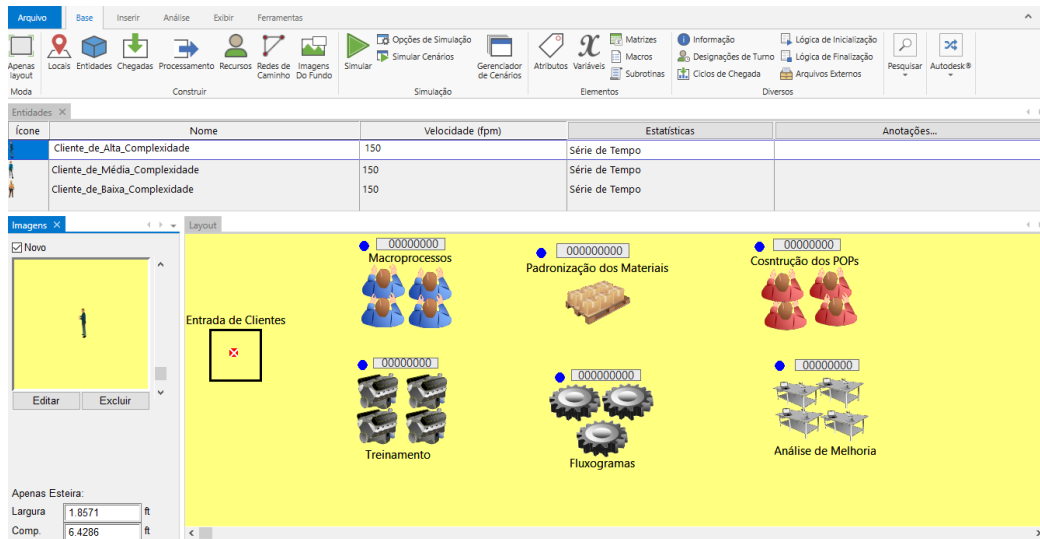
Figura 3 - Configuração do elemento Locais



Fonte: Autoria própria (2025)

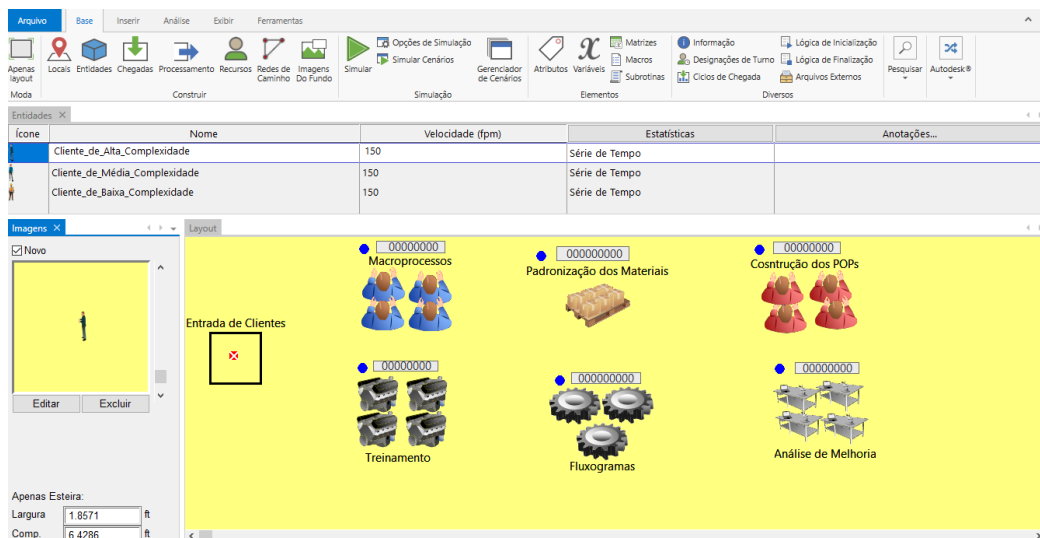
Na sequência, no elemento Entidades, representado na Figura 4, foram selecionadas três entidades, sendo elas: Cliente de Alta Complexidade, Cliente de Média Complexidade e Cliente de Baixa Complexidade. As entidades representam os itens que passam pelo sistema e são transformados, sendo que, no contexto de serviços, o cliente é considerado a entidade que sofre a transformação. No elemento Chegadas, identificado na Figura 5, foram configuradas as chegadas dos clientes no sistema com a inserção dos três tipos de entidades para o local Entrada, baseadas na frequência média de clientes que chegaram durante o período de 8 meses para cada perfil de cliente, conforme a Tabela 7. Já no elemento Processamento, apresentado na Figura 6, foi inserida a sequência de processamento do serviço *Standard*, com o tempo médio de processamento para cada etapa, conforme as estimativas de tempos para cada tipo de projeto fornecidos pelas assessoras e estagiária, o que está ilustrado na Tabela 9.

Figura 4 - Configuração do elemento Entidades



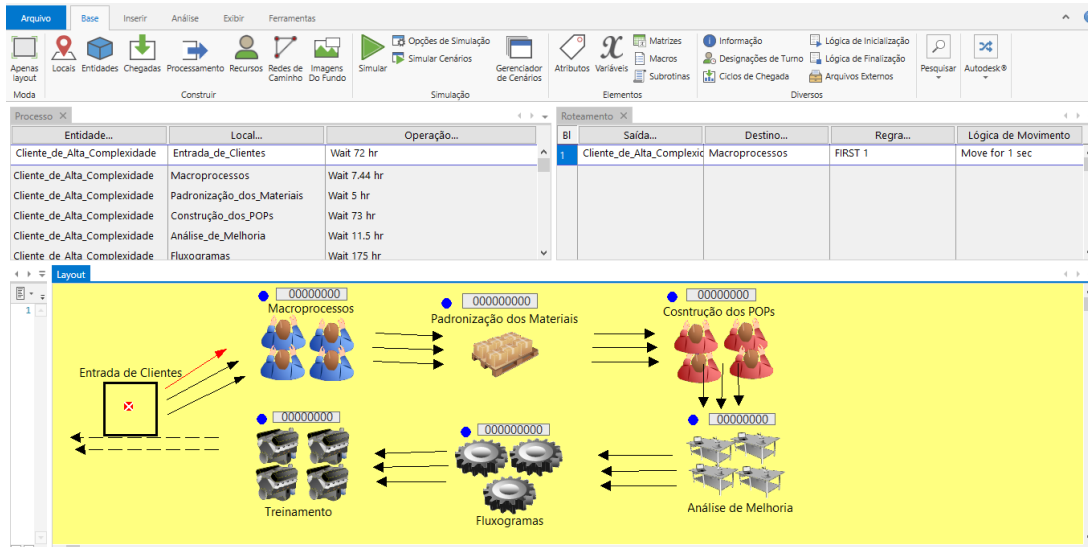
Fonte: Autoria própria (2025)

Figura 5 - Configuração do elemento Chegadas



Fonte: Autoria própria (2025)

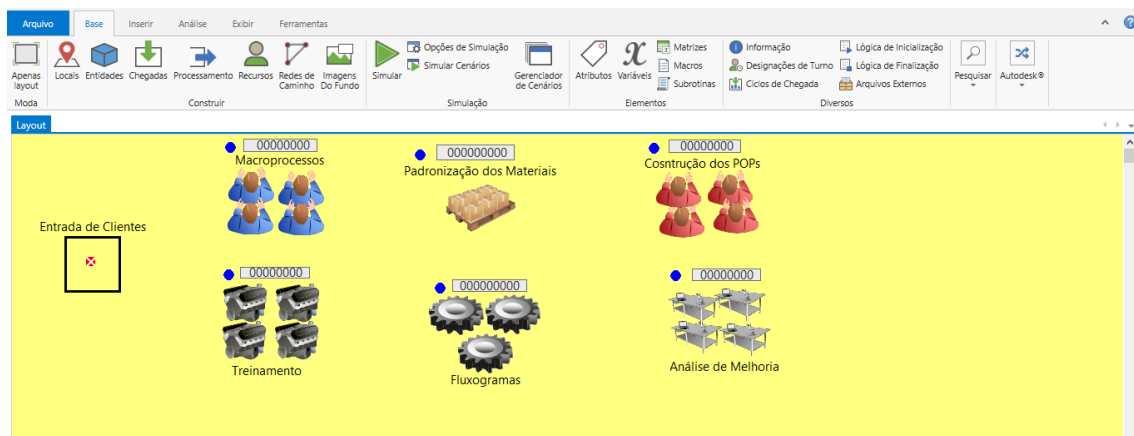
Figura 6 - Configuração do elemento Processamento



Fonte: Autoria própria (2025)

O modelo é configurado em série no Promodel, onde cada cliente percorre sequencialmente as etapas do processo, respeitando a ordem definida e os tempos de processamentos em cada etapa. Por fim, o modelo foi configurado para rodar durante 2.000 horas, considerando que a empresa possui projetos em andamento com mais de um ano. Para se chegar as 2.000 horas, considerou-se uma média 252 dias úteis por ano. Logo, 504 dias úteis ao longo de dois anos. A carga horária diária aplicada ao serviço Standard é de 4 horas, resultando em um total de 2.016 horas (504 dias x 4 horas por dia). Ao final, decidiu-se por arredondar o número de horas para 2.000. A Figura 7 ilustra o layout do modelo computacional.

Figura 7 - Layout do modelo computacional



Fonte: Autoria Própria (2025)

5.2.3 Implementação: validação do modelo computacional

A validação do modelo é uma etapa fundamental para garantir que a simulação represente adequadamente a realidade do sistema estudado, ou melhor, o mais próximo da realidade da empresa. Para validação do modelo, foram conduzidas análises comparativas entre os resultados gerados pelo modelo de simulação e a percepção dos profissionais que atuam na área de processos, responsáveis por estimar os tempos de carga horária aplicada para cada etapa do sistema de prestação de serviço. A validação do modelo contou com um assessor da empresa e um especialista na área de simulação computacional, ambos profissionais responsáveis por validar o modelo e verificar a consistência dos resultados gerados a partir da simulação.

Inicialmente, foi realizado diversos testes e ajustes nas configurações do modelo de simulação no software Promodel. Os testes foram essenciais para explorar diferentes perspectivas e abordagens, conforme eram realizadas alterações nas configurações. Devido à ausência de dados históricos da empresa, tornou-se necessário a utilização de estimativas fornecidas pelos profissionais que atuam diretamente no serviço Standard, considerando o levantamento da carga horária aplicada aos projetos e os tipos de entidades/clientes. Assim, a validação do modelo envolveu a comparação dos dados fornecidos pelos profissionais da empresa com os resultados gerados a partir do modelo de simulação, garantindo que o comportamento do sistema estivesse alinhado com a realidade da empresa.

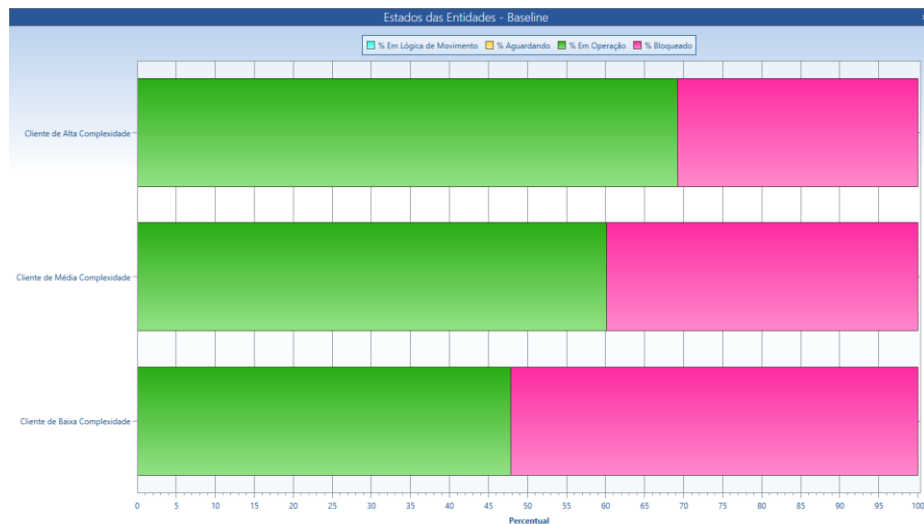
5.2.4 Análise e Discussão dos Resultados

Esta seção é dedicada a análise e discussão dos resultados da simulação para o cenário atual, bem como para dois cenários alternativos, resultado da proposição de estratégias, visando o melhor gerenciamento da capacidade disponível.

5.2.4.1 Cenário Atual

Iniciando a análise e discussão pelo relatório de estados das Entidades, conforme ilustrado na Figura 8, é possível observar o percentual do tempo gasto pelos clientes em diferentes estados do sistema, considerando a complexidade de seus projetos. Na Figura 8, o tempo em operação está representado pela cor verde, e o tempo de bloqueio está representado na cor rosa.

Figura 8 - Estados das entidades – baseline



Fonte: Autoria própria (2025)

Conforme análise dos dados gerados, observa-se que os clientes de alta complexidade passam 69,19% em operação e 30,81% bloqueado, representando um tempo de bloqueio significativo, indicando a existência de uma restrição no processo. Já os clientes de média complexidade, apresentam comportamentos semelhantes aos de alta complexidade, com um leve aumento do tempo de bloqueio (39,9%), e 60,10% do tempo restante em operação. Quanto aos clientes de baixa complexidade, percebe-se um aumento ainda maior na porcentagem de bloqueio (52,15%), sendo 47,85% do tempo restante em operação.

Dando continuidade, a Figura 9 apresenta informações quantitativas sobre o desempenho das entidades no sistema. Os dados são resultado da análise das três categorias de clientes, classificados de acordo com a complexidade de seus projetos (alta, média e baixa), destacando os indicadores: total de saídas, tempo médio no sistema, tempo médio em operação e custo médio. A partir desses resultados, é possível notar que o cliente de alta complexidade permanece, em média, 499,96 horas no sistema, dos quais 345,94 horas são dedicados à operação e 154 horas é resultado de tempos de espera/bloqueio. O cenário é semelhante para os clientes de média complexidade, em que os clientes passam 403,71 horas no sistema, sendo apenas 242,64 de tempo gasto em operação, com 161 horas de espera/bloqueio. Os clientes de baixa complexidade, apresentam um tempo total no sistema de 425,97 horas, mas com apenas 203,81 horas efetivamente em operação, e 222 horas em espera/bloqueio. Adicionalmente, o total de clientes que completam o processo é relativamente baixo, especialmente para os clientes de baixa complexidade, com apenas três saídas registradas, evidenciando uma possível limitação no fluxo do sistema.

Figura 9 - Desempenho das entidades no sistema

Painel				
Nome	Total de Saídas	Tempo Médio no Sistema (Hr)	Tempo Médio em Operação (Hr)	Custo Médio
Cliente de Alta Complexidade	13.00	499.96	345.94	0.00
Cliente de Média Complexidade	25.00	403.71	242.64	0.00
Cliente de Baixa Complexidade	3.00	425.97	203.81	0.00

Fonte: Autoria própria (2025)

Conforme os dados apresentados nas Figura 8 e 9, é notório que o tempo de espera é elevado para as três categorias de entidades, reforçando a hipótese de existência de uma restrição no processo de prestação de serviço. A restrição pode estar ligeiramente ligada a capacidade insuficiente dos recursos, tempos de processamento elevados ou desbalanceamento no fluxo de atendimento.

Considerando ainda os resultados ilustrados nas Figura 8 e 9, observa-se que o sistema não conseguiu atender a demanda esperada. Considerando um período de 2.000 horas de simulação, e a taxa de 96, 56 e 480 horas para cada cliente de alta, média e baixa complexidade chegar ao sistema, respectivamente, esperava-se atender 21 clientes de alta complexidade, 36 clientes de média complexidade e 4 clientes de baixa complexidade. Confrontando esses dados com os dados gerados na Figura 9, que indica o número real de clientes atendidos, é possível verificar que o número de clientes atendidos foi inferior ao esperado. O sistema conseguiu processar apenas 13 clientes de alta, 25 de média e 3 de baixa complexidade. Esses dados estão representados na Tabela 10 abaixo. Esses resultados corroboram para a hipótese de o sistema possuir alguma restrição que está limitando a capacidade do sistema, e consequentemente, a capacidade de atendimento.

Tabela 10 - Capacidade produtiva do cenário atual

Categoria de cliente	Entrada estimada	Saídas registradas	Clientes aguardando processamento
Alta complexidade	21 clientes	13 clientes	8 clientes
Média complexidade	36 clientes	25 clientes	11 clientes
Baixa complexidade	4 clientes	3 clientes	1 cliente

Fonte: Autoria própria (2025)

Para entender um pouco mais sobre esses dados, a Figura 10 ilustra os estados dos locais de capacidade única. Nesta figura, cada barra representada um processo do sistema, e as diferentes cores indicam percentuais de tempo que a entidade passa em cada estado, ou seja, a cor verde indica tempo ‘em operação’; a cor azul claro, tempo ‘em setup’; azul escuro, ‘tempo ocioso’; e, por último, a cor rosa representa ‘tempo em bloqueio’.

Figura 10 - Estados dos locais de capacidade única

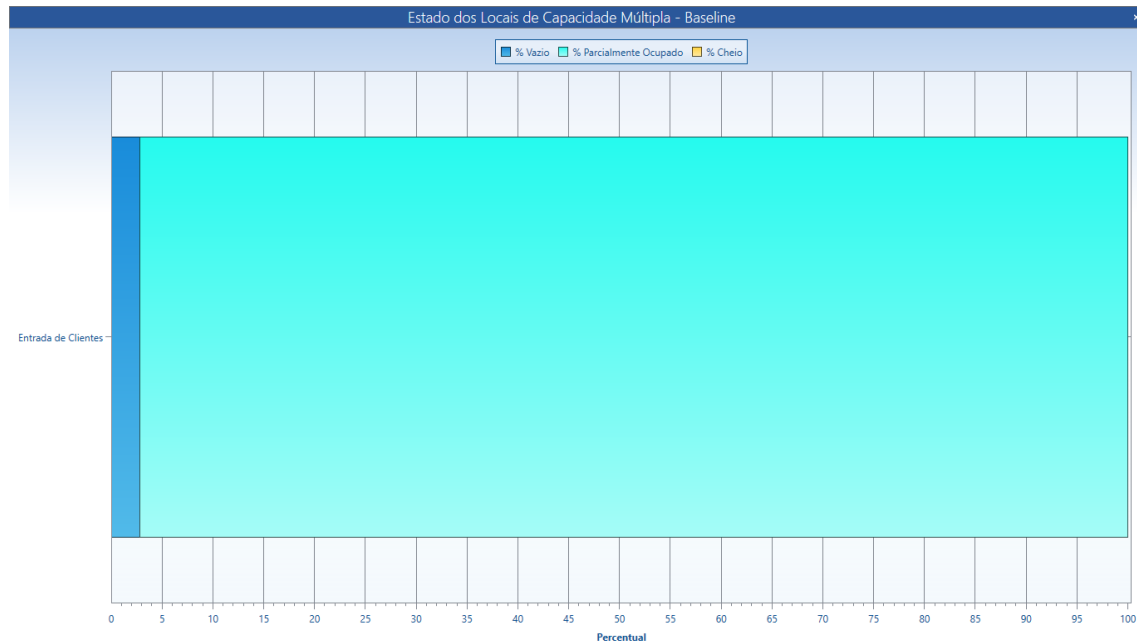


Fonte: Autoria própria (2025)

Na Figura 10, observa-se que a etapa de construção de fluxograma apresenta um alto percentual de tempo em operação, indicando a ativação desse processo constantemente. O dado reforça que esse recurso é intensamente utilizado no sistema. Logo, qualquer atraso nesse processo pode impactar o fluxo do sistema. Em contrapartida, as etapas de Macroprocessos, Análise de Melhoria e Construção dos POPs apresentam um alto percentual de tempo de bloqueio. Essas etapas ocorrem antes da etapa de construção de fluxograma. Isto pode indicar que frequentemente os projetos ficam parados nessas etapas esperando a liberação na etapa de fluxograma para seguir. Este cenário é influenciado pelo efeito de retenção, em que as entidades não conseguem avançar, devido a saturação no processo seguinte. À vista disso, podemos destacar que a etapa de construção de fluxograma é a restrição do processo, pois está limitando a vazão do sistema, além de provocar elevado tempo de bloqueio nas etapas anteriores, considerando que esta etapa possui tempo de processamento maior que as etapas anteriores.

Finalmente, a Figura 11 mostra que a restrição do sistema não está relacionada à chegada dos clientes ao sistema. Os clientes entram no sistema e ficam em filas ao longo das etapas do processo, fazendo com que o tempo de permanência no sistema seja maior do que o esperado. Com base nos resultados obtidos para o cenário atual, propõe-se a seguir outros dois cenários, baseado na aplicação da TOC, que visa reduzir os tempos de bloqueio e, com isso, aumentar o número de clientes atendidos.

Figura 11 - Estados dos locais de capacidade múltipla



Fonte: Autoria própria (2025)

5.2.4.2 Cenários 1 e 2: uma aplicação da TOC

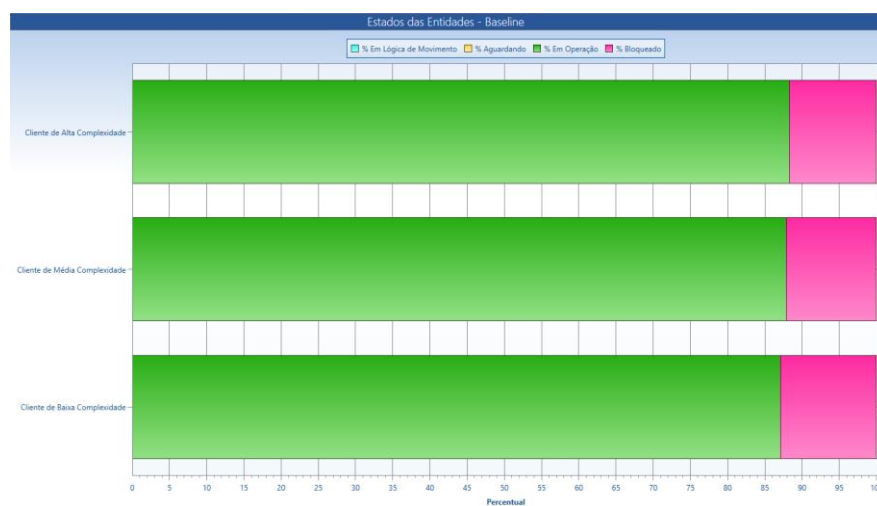
Esta seção usa os cinco passos de focalização da Teoria das Restrições para simular novos cenários considerando a melhoria do processo como um todo. Como mencionado na discussão teórica sobre TOC, na seção de Fundamentação Teórica, o primeiro passo do processo de melhoria contínua é a **identificação da restrição**. Este passo foi cumprido e apresentado na seção anterior, em que baseado na análise das saídas do simulador, foi possível identificar a etapa de construção de fluxograma como a operação restritiva do sistema.

No próximo passo, o qual é definido pela literatura como **explorar a restrição**, considerou-se a estratégia de reduzir o tempo de processamento da etapa de construção de fluxograma (**Cenário 1**). No cenário atual da empresa são gastos 175, 105 e 70 horas para processar um cliente de alta, média e baixa complexidade na etapa de Fluxograma, respectivamente. Considerando uma redução de, aproximadamente, 20% no tempo de processamento, devido a estratégias como padronização e automatização de processos, estes tempos podem ser reduzidos para 140, 85 e 55 horas.

Os resultados dessa redução podem ser visualizados nas Figuras 12, 13 e 14. A Figura 12 apresenta os estados das entidades após implementação do Cenário 1. Conforme ilustrado na Figura 12, os resultados indicam melhoria na utilização dos recursos, com os clientes na maior do tempo em operação. Contudo, ainda persiste uma porcentagem de tempo em que os clientes estão em estado de bloqueio, indicando que os clientes continuam aguardando liberação

para seguir no processo. Os novos valores percentuais são 88,37% (em operação) e 11,63% (em bloqueio) para os clientes de alta de complexidade; 87,85% (em operação) e 12,15% (em bloqueio) para os clientes de média complexidade; e, 87,15% (em operação) e 12,85% (em bloqueio) para os clientes de baixa complexidade. Em suma, apesar da redução do tempo de processamento na etapa restritiva, ainda existem limitações de capacidade.

Figura 12 - Estados das entidades



Fonte: Autoria própria (2025)

Com relação ao desempenho do sistema, a Figura 13 evidencia o impacto da mudança realizada. É possível visualizar o aumento no número de clientes processados em comparação ao cenário inicial. O total de saídas para clientes de alta complexidade aumentou de 13 para 17, enquanto os clientes de média complexidade passaram de 25 para 30. No entanto, para os clientes de baixa complexidade, o total de saída se manteve em 3 clientes.

Figura 13 - Desempenho das entidades no sistema

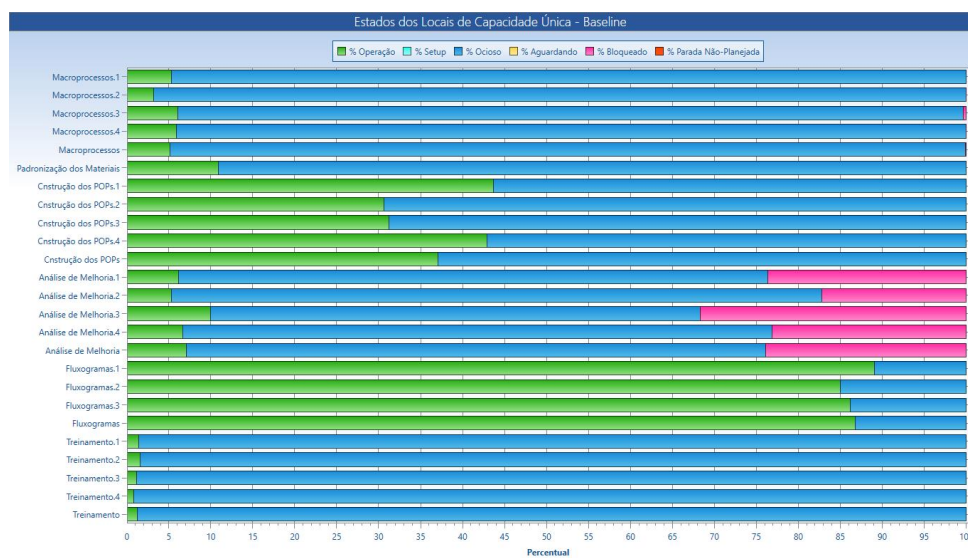
Painel				
Nome	Total de Saídas	Tempo Médio no Sistema (Hr)	Tempo Médio em Operação (Hr)	Custo Médio
Cliente de Alta Complexidade	17,00	351,87	310,94	0,00
Cliente de Média Complexidade	30,00	253,43	222,64	0,00
Cliente de Baixa Complexidade	3,00	216,64	188,81	0,00

Fonte: Autoria própria (2025)

Para complementar a análise, a Figura 14 apresenta os estados dos locais de capacidade única, evidenciando que a etapa de construção de fluxograma continua sendo a principal restrição do sistema, apresentando o menor tempo ocioso. Ainda, os resultados encontrados no

Cenário 1 mostra um percentual de tempo no estado de bloqueio na etapa de Análise de Melhoria, representando uma possível falta de sincronização entre as atividades. Além disso, observa-se também muita ociosidade nas demais etapas, sugerindo ajustes na distribuição das atividades, a fim de melhorar e balancear o fluxo de trabalho.

Figura 14 - Estados dos locais de capacidade única



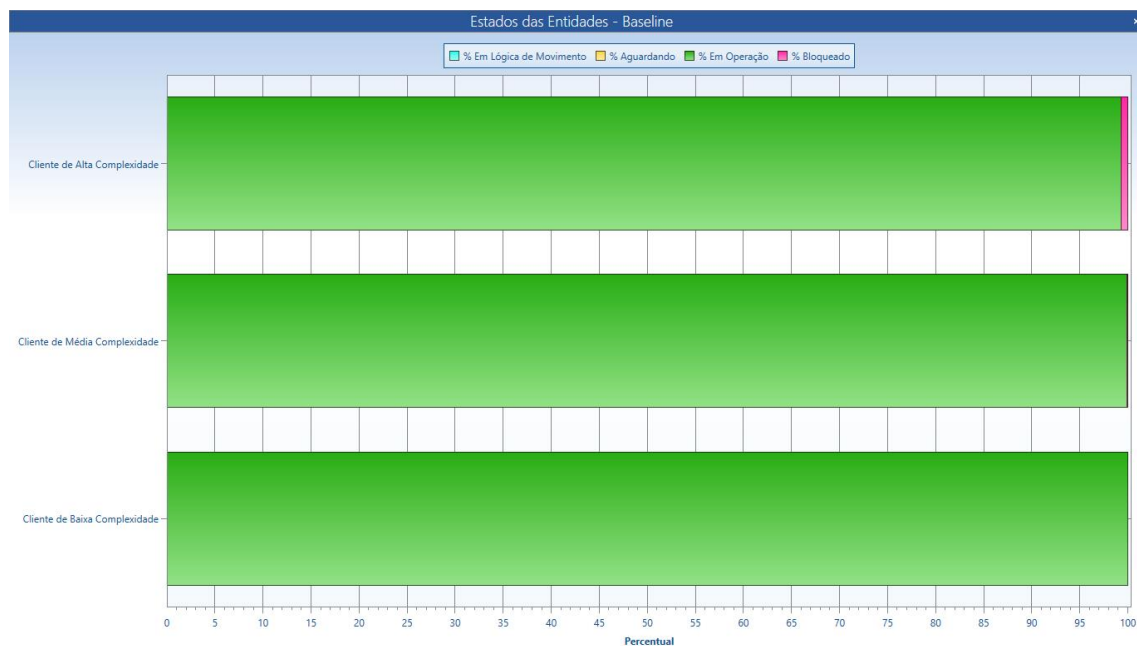
Fonte: Autoria própria (2025)

Dando continuidade, o próximo passo do processo de melhoria da TOC é **subordinar todos as demais operações a operação restritiva**. Considerando que na empresa em estudo, cada assessor é responsável por todas as etapas do processo, uma etapa apenas pode ser iniciada, quando a anterior for finalizada, tornando esse passo impraticável.

No quarto passo, cabe **eleva a restrição**. No presente trabalho, a estratégia utilizada para elevar a restrição foi a adição de um novo recurso na etapa de construção de fluxograma (**Cenário 2**), identificado como a restrição do sistema. Para a idealização desse novo cenário, foi considerado também a redução do tempo de processamento (Cenário 1), ou seja, realizou-se um acréscimo progressivo das estratégias de acordo com o passo a passo da TOC. A próxima estratégia de melhoria foi tomada para aumentar a capacidade produtiva do sistema, ou seja, teve o objetivo de reduzir a sobrecarga e possibilitar que mais clientes sejam atendidos.

Novamente, as Figuras 15 ,16 e 17 permitem visualizar os novos resultados para o Cenário 2. Como pode ser visualizado na Figura 15, o percentual de tempo em bloqueio para as entidades cliente de alta (0,68%) e média complexidade (0,05%) foi reduzido para menos de 1%, enquanto clientes de baixa complexidade encontram-se 100% do tempo em operação.

Figura 15 - Estados das entidades



Fonte: Autoria própria (2025)

Quanto ao desempenho das entidades no sistema, a Figura 16 apresenta o total de saídas, tempo médio no sistema e o tempo médio em operação. Com a aplicação dessa estratégia, e comparando ao relatório gerado na etapa anterior, percebe-se uma redução no tempo médio no sistema para todas as categorias de clientes, destacando que a estratégia utilizada teve um impacto positivo no fluxo operacional. O tempo médio dos clientes de alta complexidade reduziu de 351,87 horas para 310,94 horas, enquanto os de média complexidade passou de 253,43 horas para 222,64 horas, e os de baixa complexidade de 216,64 horas para 188,81 horas. A estratégia impactou positivamente na redução do tempo de permanência do cliente no sistema, permitindo um processamento mais ágil.

Figura 16 - Desempenho das entidades no sistema

Painel				
Nome	Total de Saídas	Tempo Médio no Sistema (Hr)	Tempo Médio em Operação (Hr)	..
Cliente de Alta Complexidade	17.00	313.06	310.94	0.0
Cliente de Média Complexidade	31.00	222.74	222.64	0.0
Cliente de Baixa Complexidade	3.00	188.81	188.81	0.0

Fonte: Autoria própria (2025)

Por fim, a Figura 17 ilustra o estado dos locais de capacidade única. Após adicionar um novo recurso a etapa restritiva, e comparando com os cenários anteriores (Cenário 1 e Cenário Atual), é possível observar uma melhoria significativa na utilização dos recursos. No Cenário 1, ainda havia bloqueio na etapa de Análise de Melhoria, entretanto, o Cenário 2 promove uma redução do bloqueio, com aumento na porcentagem do tempo em operação. Ademais, observa-se muita ociosidade nas etapas de macroprocessos, padronização de materiais, análise de melhoria e treinamento, indicando que ainda existem oportunidades para melhoria. Alguns motivos para essa alta ociosidade pode estar relacionada a fatores como: (1) **Desbalanceamento na carga de trabalho entre as etapas** – Se algumas etapas têm tempos de processamento muito diferentes, pode haver filas em algumas e ociosidade em outras; (2) **Capacidade dos recursos** – Se a quantidade de recursos disponíveis não está ajustada à demanda de cada etapa, alguns podem ficar sobrecarregados, enquanto outros ficam ociosos; e, (3) **Dependência entre as etapas do processo** – Se uma etapa depende da conclusão de outra e há atrasos ou variações nos tempos de conclusões, os recursos podem acabar esperando por material para trabalhar.

Figura 17 - Estados dos locais de capacidade única



Fonte: Autoria própria (2025)

O último passo para a aplicação da TOC remete a ideia de melhoria contínua, sinalizando que os passos anteriores são cíclicos e, uma vez que a restrição foi elevada, uma outra irá surgir, remetendo ao início do processo. Neste estudo, existem ainda alguns pontos para melhoria, sendo eles: (1) **Reduzir a alta ociosidade nos processos:** Há um tempo significativo de inatividade em etapas como macroprocessos, padronização de materiais, análise de melhoria e treinamento. É necessário redistribuir recursos ou revisar a priorização das tarefas para melhorar o fluxo do processo; (2) **A etapa de construção de fluxogramas ainda é a etapa mais lenta:** Apesar das melhorias, a etapa de construção de fluxograma continua apresentando alta ocupação, o que indica que ainda é um ponto crítico. Pode ser necessário aumentar a capacidade ou redistribuir a carga de trabalho; e, (3) **Tempo elevado no sistema para clientes de alta complexidade:** Os clientes desse perfil permanecem no sistema por muito tempo (351,87h, em média). Estratégias para reduzir esse tempo incluem otimização do fluxo de atendimento ou alocação diferenciada de recursos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo teve como objetivo analisar a capacidade atual e propor estratégias para a melhoria na gestão da capacidade em uma empresa prestadora de serviços de assessoria a escritórios de contabilidade, aplicando a Teoria das Restrições (TOC) e Simulação Computacional. Para alcançar esses objetivos, foram realizadas etapas fundamentais, como o mapeamento do processo, análise de capacidade, e proposição de estratégias de melhoria para a realidade atual da empresa, sendo estas duas últimas etapas apoiadas pela aplicação da TOC e simulação.

Com base nisso, a presente pesquisa buscou responder a seguinte questão: Como melhorar a utilização da capacidade em empresas prestadoras de serviços de assessoria? A partir da análise dos resultados gerados por meio da simulação, foi possível identificar a etapa de construção de fluxogramas como a restrição do processo, limitando a capacidade de atendimento da empresa. Assim, após a constatação dessa restrição, foi possível simular novos cenários, visando simular estratégias para melhorar a utilização dos recursos e o fluxo operacional. O modelo de simulação permitiu confirmar que as estratégias propostas resultaram em benefícios para o sistema de prestação de serviços, impactando diretamente na eficiência operacional. No entanto, também foi considerada a possibilidade de realocação de recursos ociosos dentro do sistema para o processo restritivo, como alternativa para otimizar os resultados sem necessidade de novos investimentos. Dessa forma, conclui-se que o objetivo da pesquisa foi atendido, apresentando um diagnóstico da capacidade atual e propondo novos cenários para melhorias no processo de prestação do serviço.

As principais contribuições do trabalho incluem a combinação da TOC e da simulação computacional para a melhoria da gestão de capacidade em sistemas de serviço, especialmente, aqueles baseados em assessoria. A aplicação dessas ferramentas possibilitou simular o efeito da redução do tempo de atendimento no aumento do número de clientes atendidos, sem comprometer a qualidade do serviço prestado.

Este projeto também apresentou algumas limitações para sua execução. Em princípio, a empresa analisada não possui clientes que tenham passado por todas as etapas do processo, o que dificultou a análise mais aprofundada e em um período de tempo maior. Adicionalmente, a ausência de dados históricos sobre a carga horária aplicada aos projetos é um fator limitante, sendo considerado para o desenvolvimento do trabalho dados estimados pelos profissionais da área de processos, o que torna uma aproximação da realidade. A falta de expertise nas configurações do sistema Promodel também foi limitante, o que poderia ter possibilitado a

construção de um modelo ainda mais robusto. Por fim, o tempo disponível para execução do projeto restringiu a possibilidade de aprofundar a pesquisa e testar outros cenários.

Com relação à pesquisa futuras, recomenda-se a execução do modelo computacional utilizando dados históricos reais, substituindo assim, estimativas, o que pode gerar resultados mais próximos da realidade. Ainda, podem ser testados outros cenários, que não adicionem custos a empresa, para mitigar a restrição do processo. Por fim, podem ser utilizadas ferramentas robustas de estatística para confirmar a confiabilidade dos resultados.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. P.; ALMEIDA, R. S.; COGAN, S.; BOMFIM, P. R. C. M.; GOUVEIA, V. A. L. Utilizando o Processo de Raciocínio da Teoria das Restrições para a Gestão de Projetos de Pesquisas e Atividades Científicas. **XVII Congresso Brasileiro de Custos**. Belo Horizonte, 03 a 05 nov. 2010.
- BANKS, Jerry; CARSON, John S. **Discrete-event system simulation**. Prentice-Hall international series in industrial and system engineering. New Jersey: Prentice Hall, 1984.
- BANKS, J.; CARSON, J. S.; NELSON, B. L.; NICOL, D. M. Discrete-event system simulation. 5ª ed. New Jersey: **Pearson Prentice Hall**, 2010.
- BESSANT, J.; CAFFYN, S.; GALLAGHER, M. An evolutionary model of continuous improvement behavior. *Technovation*, v. 21, p. 67-77, 2000.
- BARNES, Ralph M. Estudo de movimentos e de tempos. São Paulo: Editora Blucher, 1977. E-book. ISBN 9788521217312. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521217312/>. Acesso em: 04 ago. 2024.
- BANKS J.; CARSON, J. S. Discrete-event system simulation. Prentice-Hall international series in industrial and system engineering. New Jersey: Prentice Hall, 1984.
- BRUYNE, P. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais**. Rio de Janeiro: Editora Francisco Alves, 1991.
- COSTA, F. N. et al. Determinação e análise da capacidade produtiva de uma empresa de cosméticos através do estudo de tempos e movimentos. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, XXIII., 2008, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2008_TN_STO_069_496_10717.pdf. Acesso em: 20 de março, 2024.
- CAVANHA FILHO, A.O. **Estratégia de Compras**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2006.
- CORRÊA, Henrique L.; CAON, Mauro. Gestão de serviços: lucratividade por meio de operações e satisfação dos clientes. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2012. E-book. ISBN 9788522479214. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522479214/>. Acesso em: 22 jul. 2024.
- CANTIDIO, Sandro. Padronização do processo. Disponível em: Acesso em: 03 Ago.2024.
- CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu Gustavo N. Administração Estratégica de Serviços, 2ª edição. Rio de Janeiro: Atlas, 2018. E-book. p.199. ISBN 9788597018578. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597018578/>. Acesso em: 27 nov. 2024.
- CECCAGNO, Cristian dos Santos; HOOSE, Anderson; SCHEIDMANDEL, Nilo Alberto. Aplicação da Teoria das Restrições (TOC) em uma célula de produção utilizando software de simulação. *Revista CIATEC – UPF*, v. 13, n. 2, p. 27-39, 2021.
- CHWIF, L.; MEDINA, A. **Modelagem e simulação de eventos discretos: teoria e aplicações**. 3. ed. São Paulo: Edição do Autor, 2010
- CHWIF, L.; MEDINA, A.C. Modelagem e Simulação de eventos discretos: Teoria e aplicações. São Paulo: **Elsevier**, 2014.
- DAVENPORT, T. Reengenharia de processos. São Paulo: Campus, 1994.
- FELLIPE, A. D. Análise descritiva do estudo de tempos e métodos: uma aplicação no setor de embaladeira de uma indústria têxtil. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT, IX., 2012, Resende, Anais eletrônicos... Rio de Janeiro, SEGET, 2012. Disponível em <

<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/22316596.pdf> >. Acesso em: 16 de abril, 2024.

FITZSIMMONS, James A.; FITZSIMMONS, Mona J. Administração de serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação. Porto Alegre: Grupo A, 2014. E-book. ISBN 9788580553291. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580553291/>. Acesso em: 20 jul. 2024.

GUPTA, M.C.; BOYD, L.H. Theory of constraints: a theory for operations management. *International Journal of Operations Management*, v. 28, p. 991-1012, 2008.

GOLDRATT, Eliyahu M. A Meta: um processo de melhoria contínua. Tradução de José F. de Almeida. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1986.

GOLDRATT, E. M. A meta: um processo de melhoria contínua. 2. ed. São Paulo: HarperCollins, 1990
IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Setor de serviços cresce 1,0% em setembro e renova o nível mais alto da série histórica. Agência de Notícias IBGE. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/41868-setor-de-servicos-cresce-1-0-em-setembro-e-renova-o-nivel-mais-alto-da-serie-historica>. Acesso em: 18 dez. 2024.
GONÇALVES, Antônio Augusto; et al. Modelo de simulação aplicado na gestão de serviços de saúde. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25., 2005, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: ABEPRO, 2005. p. 1-8.

GIL, Antonio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. Rio de Janeiro: Atlas, 2022. E-book. ISBN 9786559771653. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771653/>. Acesso em: 29 set. 2024.

GIL, Antônio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

JAGER, B. et al. Enabling continuous improvement: a case study of implementation. *Journal of Manufacturing Technology Management*, v. 15, n. 4, p. 315-324, 2004. <http://dx.doi.org/10.1108/17410380410535017>.

Jorgensen, F.; Boer, H.; & Laugen, B. T. (2006). CI Implementation: An Empirical Test of the CI Maturity Model. *Creativity & Innovation Management*, 15(4): 328-337.

JOHNSTON, R.; CLARK, G. Administração de operações de serviço. São Paulo: Atlas, 2002.

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. Administração de Marketing: A Bíblia do Marketing. Prentice Hall Brasil, 12ª edição. p. 397-401. 2006.

LAW, A. M.; KELTON, W. D. *Simulation modeling and analysis*. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2000.

OLIVEIRA, Marcos Alberto de. **Gestão de operações e serviços**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2020. (Série Universitária).

PALADINI, Edson P. Gestão da Qualidade - Teoria e Prática. [Digite o Local da Editora]: Grupo GEN, 2019. E-book. ISBN 9788597022032. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597022032/>. Acesso em: 09 jul. 2024.

PENOF, D. G.; MELO, E. C.; LUDOVICO, N. Gestão da Produção e logística, 1a edição, São Paulo, editora Saraiva, 2013.

PACHECO, D.A.J.; ANTUNES JÚNIOR, J.A.V.; LACERDA, D.P.; GOLDMAYER, D.B.; GILSA, C.V. Modelo de gerenciamento da capacidade produtiva: integrando teoria das restrições e o índice de rendimento operacional global (IROG). **Revista Produção Online**, v.12, n.3, p.806-826, 2012.

PACHECO, D.A.J.; ANTUNES JÚNIOR, J.A.V.; LACERDA, D.P.; GOLDMEYER, D.B.; GILSA, C.V. Modelo de Gerenciamento da capacidade produtiva: Integrando Teoria das restrições e o índice de rendimento operacional global (IROG). **Revista Produção Online**, v.12, n.3, p.806-826, jul./set.2012.

PODER360. **Mercado de assessorias e RP deve crescer mais de 15% em 2023.** Poder360, 2023. Disponível em: [https://www.poder360.com.br/economia/mercado-de-assessorias-e-rp-deve-crescer-mais-de-15-em-2023/#:~:text=O%20presidente%20da%20Abracom%20\(Associa%C3%A7%C3%A3o,o%20Anu%C3%A1rio%20da%20Comunica%C3%A7%C3%A3o%20Corporativa.](https://www.poder360.com.br/economia/mercado-de-assessorias-e-rp-deve-crescer-mais-de-15-em-2023/#:~:text=O%20presidente%20da%20Abracom%20(Associa%C3%A7%C3%A3o,o%20Anu%C3%A1rio%20da%20Comunica%C3%A7%C3%A3o%20Corporativa.) Acesso em: 5 fev. 2025.

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da Produção e Operações.** 1 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

RIZZETTI, Daniele Medianeira et al. *Padronização de processos em uma instituição pública de ensino superior brasileira.* 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Gilnei-Moura/publication/311486344_PADRONIZACAO_DE_PROCESSOS_EM_UMA_INSTITUICAO_PUBLICA_DE_ENSINO_SUPERIOR_BRASILEIRA/links/5848548608ae61f75de3523e/PADRONIZACAO-DE-PROCESSOS-EM-UMA-INSTITUICAO-PUBLICA-DE-ENSINO-SUPERIOR-BRASILEIRA.pdf Acesso em: 04 ago. 2024.

SHINGO, S. **Sistema Toyota de Produção: do ponto de vista de Engenharia de Produção.** Porto Alegre: Bookman, 1996.

SANTOS, Ana Carolina Oliveira; OLIVEIRA, Carlos Henrique de; SANTIAGO, Heigon Roque; CAETANO, Maria Eduarda Carvalho de Sousa; BRITO, Max Leandro de Araujo. **Análise do impacto da utilização da cronoanálise nas atividades do planejamento e controle da produção: um estudo de caso em uma usina siderúrgica.** XXXVI Encontro Nacional de engenharia de produção, João Pessoa, p. 1-16, out. 2016.

SILVA, Pâmela de Cássia Porto. **Indicadores de Desempenho Organizacional: Um Estudo de Caso em um Escritório Contábil.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Alagoas, Campus Sertão, Unidade Santana do Ipanema, 2020. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/123456789/8998/1/Indicadores%20de%20desempenho%20organizacional%3A%20um%20estudo%20de%20caso%20em%20um%20escrit%C3%B3rio%20cont%C3%A1bil.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2024.

SOARES, H.F. O comportamento da demanda e suas implicações na gestão de operações: um estudo de caso de uma empresa de eletrodomésticos. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, 2006.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert; et al. Gerenciamento de operações e de processos. 2nd ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. E-book. p.140. ISBN 9788565837934. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788565837934/>. Acesso em: 24 nov. 2024.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; BURGESS, Nicola. *Administração da Produção.* 10. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2023. E-book. pág.13. ISBN 9786559775187. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786559775187/>. Acesso em: 17 dez. 2024.

SABBADINI, Francisco Santos; GONÇALVES, Antônio Augusto; OLIVEIRA, Mário Jorge Ferreira de. A aplicação da Teoria das Restrições (TOC) e da Simulação na gestão da capacidade de atendimento em hospital de emergência. *Revista Produção Online*, Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 51-70, dez. 2006.

SOUZA, F. B. Do OPT à Teoria das Restrições: mitos e avanços. *Revista Produção*. São Paulo, v. 15, n. 2, p. 184-197, maio/ago 2005.

SEBRAE. **Setor de serviços: panorama do mercado.** 2024. Disponível em: <https://sebraeplay.com.br/content/setor-de-servicos-panorama-do-mercado>. Acesso em: 28 jan. 2025.

TAAFFE, Kevin; FREDENDALL, Lawrence; WEISS, Rebecca. Managing service-specific and open-posting block sizes when allocating operating room time. *Quality Management Journal*, v. 25, n. 1, Jan. 2018.

TEBOUL, J. *Service is front stage: positioning services for value advantage.* Palgrave Macmillan: Nova York, 2006.

VIANA JUNIOR, Jesus Ribeiro; BONFIM, Willame Balbino; DUARTE, José Alfredo da Silva. Os benefícios da implantação da cronoanálise. In: XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2015,

Fortaleza, CE. *Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção*. São Paulo: ABEPRO, 13 a 16 de outubro de 2015. p. 02. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/tn_stp_206_221_28073.pdf. Acesso em: 02 ago. 2024.

WOLGIEN JUNIOR, G. E. Impactos econômicos da atividade de padronização de materiais: Um estudo de caso para a indústria de petróleo e gás no Brasil – Rio de Janeiro: **UFRJ/COPPE**, 2009;

YIN, R.K. **Estudo de caso – planejamento e método**. 5ª ed. São Paulo: Bookman, 2015.

ZEITHAML, V. A.; BITNER, M. J. Marketing de serviços: a empresa com foco no cliente. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

APÊNDICE A - Mapeamento de Processos da Prestação de Serviço *Standard*

