



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE ENGENHARIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

RENATO MUNIZ DA PAIXÃO

**MODELAGEM E AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS:
UMA PROPOSTA PARA APLICAÇÃO EM UM LABORATÓRIO ÓPTICO**

MOSSORÓ

2022

RENATO MUNIZ DA PAIXÃO

**MODELAGEM E AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS:
UMA PROPOSTA PARA APLICAÇÃO EM UM
LABORATÓRIO ÓPTICO**

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

Orientador: Thomas Edson Espindola Gonçalo

MOSSORÓ

2022

© 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.

M142m Muniz da Paixão, Renato.
Modelagem e automação de processos: uma
proposta para aplicação em um laboratório óptico /
Renato Muniz da Paixão. - 2022.
32 f. : il.

Orientador: Thomas Edson Espindola Gonçalo.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia de
Produção, 2022.

1. Modelagem. 2. Sistema. 3. Automação. 4.
Registro. I. Edson Espindola Gonçalo, Thomas,
orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

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.

RENATO MUNIZ DA PAIXÃO

**MODELAGEM E AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS:
UMA PROPOSTA PARA APLICAÇÃO EM UM LABORATÓRIO ÓPTICO**

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

Defendida em: 28/11/2022.

BANCA EXAMINADORA

Thomas Edson Espindola Gonçalo, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

Ana Alice da Silva Câmara, Profª. Mestranda (UFERSA)
Membro Examinador

Joyce Abreu Maia, Profª. Especialista (UFERSA)
Membro Examinador

A realização da inovação tecnológica depende de um conjunto de fatores internos e externos à empresa (MATESCO, 1998).

RESUMO

Através da gestão de processos de negócios, uma empresa se adéqua ao ambiente corporativo, identificando e solucionando problemas e reduzindo o custo da cadeia produtiva. Por meio da tecnologia e competitividade, as empresas se modernizaram trazendo eficiência, agilidade e facilidade na gestão de dados e processos. Nesse sentido, as empresas se esforçam em seus processos de negócios, inovam, melhoraram o desempenho e entregando o valor exigido pelo mercado. No centro dessa questão está o desejo de otimizar os processos de negócios. Nesse sentido, o objetivo geral deste trabalho é modelar e automatizar processos em um provedor de serviços. Como resultados, se conclui que o problema foi solucionado por meio da modelagem e automação, otimizando a execução do processo no laboratório óptico.

Palavras-chave: Modelagem. Sistema. Automação. Registro.

ABSTRACT

Through the management of business processes, the company adapts to the job market, identifying and solving problems and reducing the cost of the production chain. This is possible because process management finds out what the company is doing and then manages the process lifecycle. At the heart of this issue is the desire to streamline the service provider's business processes. As a problem, it is questioned whether the Service Provider uses processes that use automated and organized methods for their execution? Does process modeling and automation optimize work tasks with the service provider? In this sense, the general objective of this work is to model and automate processes in a service provider. Specific objectives are listed: to know the characteristics of modeling and process automation; identify how the business process is managed; integrate the solutions to the reality of the service provider. As a result, it is concluded that the problem was solved through modeling and automation.

Keywords: Modeling. System. Automation. Record.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Ciclo de vida do processo de negócios	15
Figura 2	–	Elementos da BPMN 2.0.....	18
Figura 3	–	Fluxograma das etapas da pesquisa.....	21
Figura 4	–	Modelo “As – Is” do Prestador de Serviço.....	24
Figura 5	–	Modelo “To-Be” do Prestador de Serviço.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BPMS	Business Process Management Suite
BPR	Business Process Reengineering
TQM	Total Quality Management
CWI	Centrum Wiskunde and Informatics

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	Modelagem e automação de processos	13
2.2	Gerenciamento de processos de negócio	13
2.3	Etapas de modelagem de processo de negócio	16
2.3.1	Linguagem e Programação Python.....	19
3	MATERIAIS E MÉTODOS	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	23
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
	REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento tecnológico, as empresas buscam modernizar os seus sistemas, tendo em vista conseguir maior eficiência, agilidade e gerenciamento de dados e processos mais simples. Discutindo a esse respeito, Smith e Fingar (2003), evidenciam que as empresas se esforçam nos processos de negócios, buscando inovar, melhorar o desempenho e fornecer o valor exigido pelo mercado.

A eficiência nos negócios, faz com que menos recursos sejam gastos para produzir os mesmos resultados, o que terá impacto direto nas chances de sucesso da empresa. Como o nome sugere, o gerenciamento de processos de negócios se concentra nos processos de negócios de uma empresa. Um processo é um fluxo de atividades realizadas em um contexto de negócios que converte insumos em resultados (BALDAM *et al.*, 2007).

Uma empresa se adapta ao mercado, identificando e resolvendo problemas e reduzindo o custo da cadeia produtiva. Isso é possível porque a gestão de processos descobre o que a empresa está fazendo e então gerencia o ciclo de vida dos processos, aprimorando e otimizando-os sempre que possível (SMITH e FINGAR, 2003).

No cerne dessa questão, se busca otimizar o processo de negócios em um prestador de serviço. Para tanto, se questiona se a existência de processos que utilizam métodos automatizados e organizados para sua execução (exemplos: registros de informações importantes, geração de pedidos de compra, manutenção do estoque e suas consultas) aumenta a qualidade da aplicação das ferramentas essenciais para uma gestão eficiente.

Parte-se da hipótese de que a dependência centralizada do setor de registros limita o prosseguimento dos processos do setor de produção devido ao atraso gerado pelo transporte das ordens de serviço e a espera devido a fila causada pela demora na inserção manual dos dados.

Com foco nestas observações, se constitui a pergunta norteadora: a modelagem e a automação de processos pode otimizar os serviços manuais em um prestador de serviço?

Nesse sentido, esse trabalho tem o objetivo geral de modelar e automatizar os processos em um prestador de serviço. Como objetivos específicos são elencados: conhecer as características da modelagem e da automação de processos; identificar como acontece o gerenciamento do processo de negócio; incorporar as soluções a realidade do prestador de serviço.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Modelagem e a automação de processos

A modelagem de processos de negócios dá uma vantagem competitiva sobre outras empresas. E essa vantagem, mesmo pequena, pode significar a diferença entre o sucesso e o fracasso. O propósito de utilizar a modelagem de processos é criar uma representação do processo de maneira completa e precisa sobre o seu funcionamento (MOORE *et al.*, 2013).

O mapeamento de processos está dentro do escopo da metodologia *Business Process Management Suite* - BPM (MOORE *et al.*, 2013). Isso inclui mapear os processos da sua organização, documentar esses processos, tipos de maturidade de atividades e monitorar esses processos por índices de qualidade e desempenho.

As ferramentas de modelagem e automatização de processos de negócios são comumente chamadas de *Business Process Management Suite* - BPMS. BPMS é um conjunto de produtos de software integrado para implementação de BPM.

BPMS provê um novo tipo de ambiente de negócios que integra tecnologia BPM e da informação. Nesse contexto, o vocábulo ambiente refere-se ao resultado da utilização do BPMS, pois cria utilizações para a execução das operações de negócios (MOORE *et al.*, 2013).

As ferramentas BPMS se popularizaram no mercado brasileiro, sendo difícil elencar uma. Marques (2012) analisou aproximadamente 19 suítes mais relevantes. Foram selecionadas 4 ferramentas dentre o Bizagi, considerado uma boa ferramenta para pequenas empresas, podendo chegar a custos mais elevados que seus concorrentes.

A ferramenta Bizagi recebeu média de 8,5 pontos, enquanto Bonitasoft e Intalio receberam 6 pontos. Por fim, é importante ressaltar que a aplicação do BPMS não resolverá os problemas das organizações de forma rápida e fácil, tendo em vista que requer estratégia e estudo para a sua implementação e aplicação, a fim de alcançar um resultado aceitável.

2.2 Gerenciamento de processos de negócio

Um processo de negócios consiste em várias etapas. É um conjunto de atividades relacionadas a recursos, pessoas, software, tarefas e outros elementos. Também mostra como as atividades e tarefas interagem dentro da empresa em um esforço para produzir um produto ou serviço que será remetido ao cliente (DAVENPORT, 1994). Davenport (1994) afirma que um processo é uma sequência específica de atividades de trabalho no tempo e no espaço. Tais sequências de atividades possuem um ponto de partida e um ponto de chegada e tem entradas e saídas definidas. Para Baldam *et al.* (2008, p. 196), processos de negócios:

são um fenômeno que ocorre dentro das empresas. Compreende um conjunto de atividades realizadas na empresa, associada às informações que manipula, utilizando os recursos e a organização da empresa. Forma uma unidade coesa e deve ser focalizado em um tipo de negócio, que, normalmente, está direcionado a um determinado mercado/cliente com fornecedores bem definidos.

Um processo é um conjunto de atividades ou comportamentos interrelacionados e visam alcançar determinados resultados (BRITTO, 2012). Os processos de negócios são aqueles que agregam valor ao cliente e/ou servem como suporte gerencial para outros processos (MOORE *et al.*, 2013).

Na contemporaneidade, os processos de negócios são divididos em três categorias:

- 1- Processos Primários - incluem as atividades principais/críticas de uma determinada empresa (MOORE *et al.*, 2013). Esses processos interagem e são claramente visíveis para seus clientes, além de possuir uma ligação direta com a percepção dos valores da empresa ou marca, podendo envolver uma ou mais organizações. Um exemplo de processo central é entregar um produto específico a um cliente.
- 2- Processos de suporte - geralmente estão ligados a algum tipo de gerenciamento de recursos ou infraestrutura. Um exemplo de processo de suporte é a checagem de estoque após um pedido ser feito pelo cliente.
- 3- Processos de gerenciamento - garantem o bom funcionamento dos referidos processos e controlam a eficiência e eficácia dos objetivos definidos, de tempos a tempos, focando na qualidade do processo (MOORE *et al.*, 2013).

No cerne dessa questão, uma empresa usa o gerenciamento de processos de negócios porque este traz benefícios que advêm dessa abordagem. Essa abordagem surgiu na década de 1990, quando Davenport e Short (1990) por meio da edição de um artigo, orientava como otimizar os processos baseado em dois pontos principais: olhar para o processo de forma holística, ao invés de focar em uma tarefa ou tarefa em particular, e destacar a importância dos sistemas de informação como facilitadores da reengenharia de processos de negócios.

Esse conceito de reengenharia de processos é chamado de BPR (*Business Process Reengineering*) e vem sendo amplamente utilizado nos últimos 10 anos. Um grande número de artigos e livros foi publicado sobre este tema, mas no final da década o uso de BPR diminuiu significativamente devido a fatores como: conceito indevido de uso, uso radical de abordagem e suporte imaturo (DUMAS, 2013).

Apesar do aparente fracasso do BPR, dois elementos-chave reviveram algumas das ideias da antiga abordagem e formaram a base do BPM. Ou seja, foco centrado no processo e

na evolução dos sistemas de informação. Além do BPR, outra abordagem anterior e altamente influente nas décadas de 1970 e 1980 influenciou a criação e evolução do BPM, *Total Quality Management* (TQM) (DUMAS, 2013).

A filosofia básica do TQM foi estabelecida em 1969 por Deming, Ishikawa e Juran. Hackman e Wageman (1995) a resumem que o principal objetivo de uma organização é manter o foco no negócio, para que possa promover a estabilidade da comunidade, gerar produtos e serviços úteis para os clientes e proporcionar satisfação e crescimento aos membros da organização.

Enquanto o BPR focava na reengenharia de processos, o TQM visava a melhoria contínua do processo. Isso é importante porque coloca a criação de valor como objetivo primordial de um negócio, independentemente de fatores como a hierarquia organizacional.

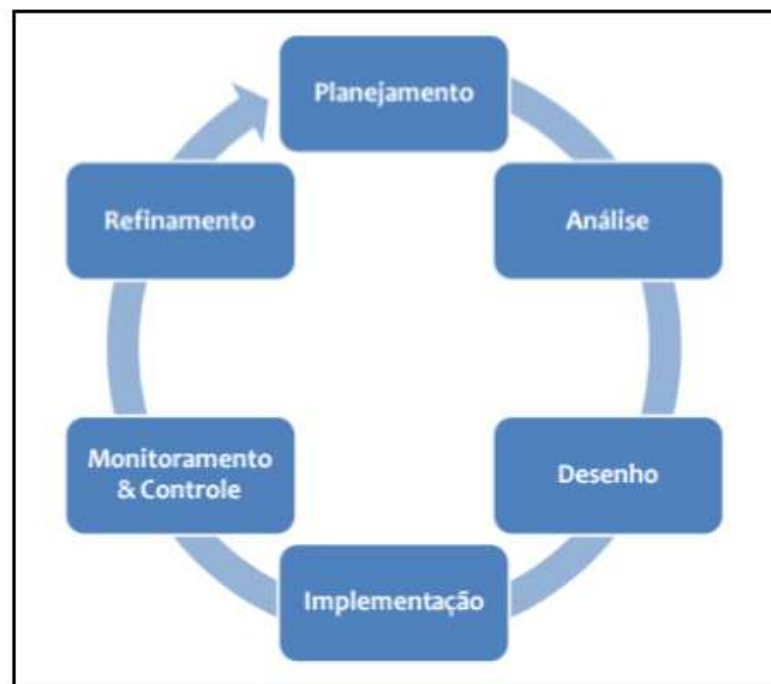
O BPM também inclui certos fatores, como estratégia, cultura organizacional e estratégia, design, implementação e gerenciamento de desempenho. Em outras palavras, o BPM trata o que, onde, quando, por que, como e por quem um determinado trabalho é realizado (DUMAS, 2013).

O BPM CBOK (ABPMP, 2013) descreve, no contexto do BPM, que um processo de negócio é um trabalho de ponta a ponta que agrega valor ao cliente ou ajuda a gerenciar outros processos. Contador *et al.* (2005) assevera que BPM é um recurso que combina gestão de um negócio com tecnologia da informação com foco na otimização de processos para identificar problemas e oportunidades de melhoria.

Os processos orientados por BPM têm um ciclo de vida bem definido, o que significa o compromisso contínuo de uma organização com seus próprios processos. Esse ciclo consiste em inúmeras sugestões para garantir que os processos de negócios estejam alinhados com o foco no cliente e a estratégia corporativa da empresa (MOORE *et al.*, 2013).

A Figura 1 ilustra o ciclo de vida do processo de negócios e consiste em seis elementos: planejar, analisar, projetar, implementar, monitorar/controlar e melhorar. Cada categoria tem um foco específico porque o uso real depende da realidade de cada organização.

Figura 1 – Ciclo de vida do processo de negócios



Fonte: (MOORE *et al.*, 2013).

Baseado no exposto anteriormente, o ciclo de gerenciamento de processos de negócio pode ser dividido nas seguintes categorias:

Identificação do processo - foca no problema do negócio e define, isola e relaciona os processos envolvidos no problema (DUMAS, 2013). O resultado desta fase é a nova (ou atualizada) arquitetura de processos que, além de seus relacionamentos, proporcionará uma visão geral do processo na organização.

Arquitetura do processo - nesta fase, o estado atual de cada um dos processos relevantes é documentado, geralmente na forma de um modelo de processo de negócios.

Análise do processo - nesta fase, os problemas relacionados ao processo são identificados, documentados e, sempre que possível, quantificados por meio de medidas de desempenho (DUMAS, 2013). O resultado desta fase é um conjunto de problemas estruturados. Esses problemas geralmente são uma prioridade máxima devido ao impacto. E às vezes leva tempo para corrigir o problema.

Modernização de processos - o objetivo desta fase é identificar mudanças no processo que possam melhorar ou resolver problemas previamente identificados (DUMAS, 2013). Isso significa projetar um novo processo quando uma nova mudança é proposta. É analisado usando métodos de análise de processo. Finalmente, as mudanças mais promissoras serão consolidadas. Isso resultou em um novo design de processo. O resultado desta fase é a base para a próxima fase do ciclo de vida.

Implementação de processos - abrange dois aspectos: mudança na gestão organizacional e automação de processos (DUMAS, 2013). A mudança na liderança organizacional refere-se ao conjunto de atividades necessárias para mudar a forma como todos os participantes envolvidos no processo trabalham.

Por outro lado, a automatização de processos significa desenvolvimento (ou melhoria de sistemas existentes) e a implementação de sistemas de informação que suportam o processo de engenharia reversa.

Monitoramento e controle do processo - uma vez que o processo é redesenhado para ser operacional, dados relevantes serão coletados e analisados para determinar o desempenho do processo em relação às medidas/metastas de desempenho (DUMAS, 2013). Gargalos frequentes, erros e desvios serão identificados e as ações corretivas necessárias serão tomadas. Novos problemas podem surgir no mesmo (ou em outro) processo, exigindo a repetição contínua do ciclo BPM.

2.3 Etapas de modelagem de processo de negócio

O gerenciamento de processos de negócios permite que uma empresa se adapte ao mercado, identificando e resolvendo problemas. Portanto, por meio da gestão de processos, se descobriu, aprimorou e otimizou o processo de negócios em um prestador de serviços.

A modelagem de processos de negócio é uma representação gráfica que permite criar uma ideia ou mostrar como um processo funciona. ajudando a entender as atividades relacionadas a cada processo. Este é um passo importante para ajudar a descobrir e desenvolver processos.

A modelagem tem o objetivo de criar um modelo de processo construindo diagramas operacionais. Já a modelagem de processos de negócios analisa processos para que possam ser melhorados, garantindo qualidade e eficiência, com o objetivo de validar o projeto.

Para mapear processos e projetá-los, você deve primeiro entender o processo em questão e identificar possíveis equívocos. Isso é necessário para que esses enganos não se repitam, evitar que os usuários do sistema rejeitem o que foi proposto, identificar os pontos que precisam ser melhorados e possuir medidas que permitam que o processo seja aprimorado no futuro.

Para fazer isso, você deve selecionar um ou mais processos e analisar todas as informações disponíveis sobre o fluxo de trabalho. Essas informações podem ser tiradas de: documentos pertinentes ao processo entrevistas com gestores e funcionários que atuam diretamente neste processo, brainstorming, observação da execução do processo (DUMAS, 2013).

A aplicação de um questionário pode ser utilizada para extrair o máximo de informações possível dos funcionários envolvidos no processo. Com isso em mente, é muito importante fazer as perguntas exatas ao coletar informações. Para ajudar a resolver um problema e coletar informações sobre um processo, Galimberti (2016) orienta que sejam feitas as seguintes perguntas:

- 1 Quais informações são trazidas, coletadas e controladas?
- 2 O que é feito e de que forma e como é arquivado?
- 3 Quando? Como é? Como as informações são trazidas? Como surge o processo e a interface de análise?
- 4 Quais são os problemas reconhecidos? Essas dificuldades são específicas desse processo? Essa dificuldade afeta outros processos?
- 5 Qual etapa posso excluir?
- 6 As partes interessadas estão tendo problemas para iniciar o processo
- 7 As mudanças afetarão as relações pessoais internas?
- 8 Os formulários ou documentos são de um processo de revisão completa? Ao final desta etapa, espera-se obter o máximo de dados possível sobre o processo. Esses dados serão usados na próxima etapa para construir o modelo atual do processo conhecido como *As is*.

O BPMN descreve a lógica das etapas do processo. A modelagem permite que você use representações gráficas que proponham claramente seu processo de negócios para seus usuários. É mais fácil para os empresários entender/visualizar até mesmo processos complexos, bem como melhorar e automatizar a análise desse processo. (DUMAS, 2013).

A modelagem é importante para processos automatizados. É a base para desenvolver e descobrir processos a partir de dados de negócios. Nele também podemos encontrar equívocos de processo, fazendo ajustes de rota sempre focando na otimização. O BPMN é composto de pequenas caixinhas que parecem um fluxograma. Essas caixinhas representam o fluxo interno dos processos, sinalizando tarefas e pontos de decisão, ou seja, eventos que podem ocorrer no início, durante ou no final do processo, além de poder representar os operadores. (DUMAS, 2013).

Nesse trabalho em tela foi usado o bizagi. Na modelagem BPMN existem quatro grupos de elementos:

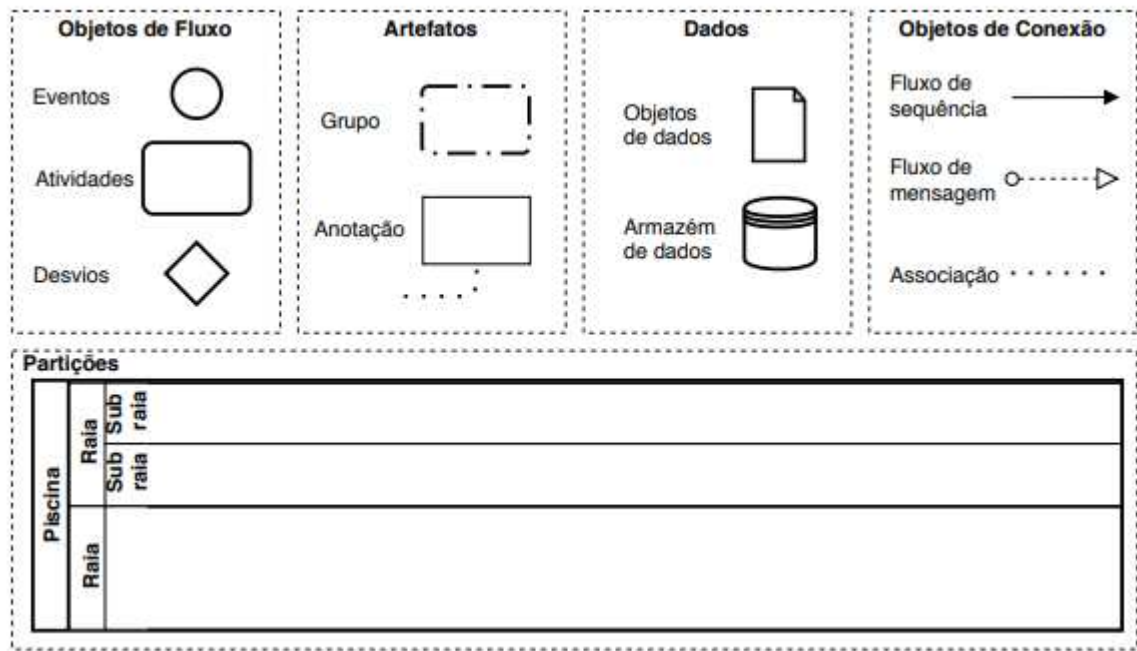
- 1- Objetos de Fluxo (*Flow Objects*) – principais elementos da BPMN 2.0;
- 2- Objetos de Conexão (*Connecting Objects*) - ligam os objetos de fluxo, dados e artefatos;

3- Raia de piscina (*Swimlanes*) - cada piscina contém as atividades realizadas dentro da organização.

4 -Artefatos (*Artifacts*) - agregam informações adicionais aos modelos, como anotações ou Grupos de elementos.

A Figura 2 abaixo exemplifica os elementos da BPMN 2.0.

Figura 2 – Elementos da BPMN 2.0.



Fonte: adaptado de [Object Management Group (OMG) 2011].

Para que a modelagem seja a mais precisa e atualizada possível, deve-se consultar a especificação BPMN atualizada. A especificação está atualmente na versão 2.0, atualizada pela última vez em 2011. As ferramentas de modelagem de processos devem ser postas para criar o modelo para a automatização de processos desejada.

Para criar um modelo se pode usar a ferramenta Bizagi Modeler que está disponível para plataforma Windows e é totalmente gratuita. Juntamente com a especificação, outras técnicas podem ser postas para edificar o modelo como entrevistas, modelos em papel e escrita. Essas técnicas permitem que o responsável pela modelagem tenha uma visão ampla do processo seus usuários e suas tarefas, a fim de criar o modelo mais próximo possível da realidade.

Ao final da modelagem, está previsto ter em mãos o modelo atual do processo modelado em BPMN 2.0, também denominado “As Is”. Ações de melhoria, documentação do processo em andamento, identificação de pontos-chave e relatório desta fase também são esperados.

A otimização e o redesenho do modelo de processo (To-Be) objetiva melhorar o processo escolhido durante a etapa de mapeamento e projeto do processo. Para isso é necessário

criar uma discussão entre as partes envolvidas, para que sejam recebidas sugestões de melhorias, bem como questionamentos sobre as reais necessidades e a influência de algumas partes no processo.

Será necessário analisar os dados do processo (de forma estruturada ou não), identificando possíveis problemas com o processo atual, como: gargalos, falta de integração, retrabalho, redundâncias, atrasos, entre outros. Conforme Galimberti (2016), diversas ferramentas podem ser utilizadas para testar melhorias de processos. Ou seja, um diagrama de causa e efeito, controle estatístico de processo e um método de controle iterativo de quatro estágios. Além disso, o processo "as is" modelado na etapa anterior pode ser impresso e analisado por várias pessoas ao mesmo tempo, para criar um ambiente para sugerir melhorias e criticar o modelo.

Após identificar e coletar problemas e sugestões, o processo deve ser redesenhado usando os critérios de notação do BPM 2.0 para minimizar ao máximo os problemas identificados anteriormente.

2.3.1 Linguagem de Programação Python

Python é uma linguagem simples e flexível, definida em sua documentação da seguinte forma: “Python é uma linguagem de programação de grande propósito, dinâmica, orientada a objetos e de uso geral que usa Intérprete e pode ser usado em um vasto domínio de aplicativos” (NOSRATI, 2011, p. 110-117).

O Python cresceu em várias áreas da computação, incluindo inteligência artificial, bancos de dados, sendo conhecido como "batteries included", o que significa que a bateria está incluída.

Refere-se a um produto completo que pode ser usado imediatamente. Hoje é difícil encontrar bibliotecas (versões) desvinculadas em Python. Python significa poder continuar usando o conhecimento adquirido mesmo depois de aprender programação para resolver problemas reais.

Além de bloquear marcas de início e fim, como chaves ({}) ou palavras especiais (início /fim). Esse sinalizador dificulta a leitura do programa e, felizmente, o Python não o usa. Outra boa razão para usar o Python é poder obter resultados em pouco tempo. Porque Python é uma linguagem completa com bibliotecas para acessar bancos de dados.

Com manipulação de arquivos XML, criação de GUI e até jogos, conseguimos usar muitos de seus recursos com apenas algumas linhas de código. Isso melhora o desempenho do programador porque quando usamos a biblioteca estamos usando um programa que foi

desenvolvido e testado por outra pessoa. Isso reduz o número de enganos e permite que você realmente se concentre no problema que deseja resolver.

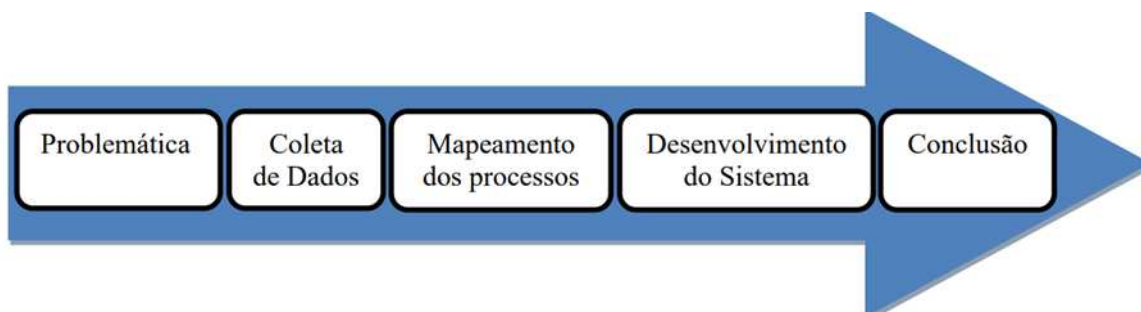
A linguagem de programação Python é amplamente utilizada para processos automatizados devido à sua durabilidade. Essa linguagem surgiu em 1989 e foi desenvolvida por Guido van Rossum no *Center for Mathematics and Information Technology* (CWI, Centrum Wiskunde and Informatics), na Holanda (DOWNEY, 2016).

Python é uma linguagem de programação orientada a objetos limpa e poderosa que usa uma sintaxe imbricada que torna os programas escritos mais fáceis de ler. Consequentemente, o Python é uma linguagem ideal para prototipagem, automação, inteligência artificial e muito mais. É, portanto, considerada uma linguagem de alto nível (VHLL) além de seu desenvolvimento tipográfico dinâmico e multiplataforma (FLORENZANO, 2019). O Python possibilita a utilização de módulos criados em linguagens de baixo nível e alto desempenho em um ambiente de alto nível, aliando desempenho e praticidade.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi dividida nas seguintes etapas abaixo, conforme demonstra o fluxograma.

Figura 3 - Fluxograma das etapas da Pesquisa



Fonte: Autor (2022).

Na etapa da problemática foi observado *in loco* que havia um grande fluxo de movimentação de pessoas no setor de registro do Prestador de Serviço, assim como filas de bandejas de serviços a serem inseridas na planilha de registro. Tal fato repercutia sobre o atraso do serviço, gerando um transtorno para o setor de produção.

Na segunda etapa foi feita a coleta de dados, usando a técnica da observação. A técnica de observação revela como o processo é executado na prática, sendo uma vantagem em relação à técnica de análise de documentos que geralmente considera documentos mais antigos, que podem estar desatualizados. É importante ressaltar que a técnica de observação vai resultar na análise das partes do processo em observação e não na visão geral do processo.

A técnica de Observação é interessante, pois ela revela como o processo é executado na prática. Este fato pode ser considerado uma vantagem em relação à técnica de análise de documentos que geralmente considera documentos mais antigos, que podem estar desatualizados. Na técnica de observação, um analista de processos irá se passar por um participante do processo em estudo ou irá observar a execução deste processo por um participante. É importante ressaltar que a técnica de observação vai resultar na análise das partes do processo em observação e não na visão geral do processo. Também se deve considerar que as pessoas podem executar suas tarefas de maneira diferente (ex.: de maneira mais rápida) por saberem que estão sendo observadas (THOM; AVILA, 2022, p. 9).

Nesse sentido, buscando compreender como otimizar o processo de negócios, foi realizada a descoberta de processos baseada em evidência. Dumas *et al.* (2018) assevera que a classe descoberta baseada em evidência inclui três métodos: análise de documentos, observação e descoberta automática de processos. De acordo com Thom; Avila (2022, p. 8):

Análise de Documentos: a técnica de Análise de Documentos considera que geralmente existe na organização ou na literatura documentação relacionada ao processo que se deseja modelar. Tal documentação pode incluir descrições de processo de iniciativas de modelagem que não foram continuadas. Outros documentos incluem regras organizacionais, estruturas organizacionais, glossários, manuais, formulários, etc.

Na terceira etapa, caracterizada pela modelagem, foi realizado o mapeamento dos processos. Nesse sentido, será mostrado abaixo como a modelagem foi executada. Por meio dos dados coletados a partir da observação, mapeou-se os processos, utilizando a técnica BPMN 2.0.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A empresa é um laboratório Óptico, que por motivo de confidencialidade o nome não pode ser divulgado. Nesse aspecto, trataremos com o nome de Empresa X. Nesse contexto, os laboratórios da referida empresa são fornecedores de serviços. Para Ganesi *et al.* (1994), a qualidade em serviços é a avaliação que é feita através do requerimento do serviço, se comparando o que se esperava e o que foi recebido do serviço prestado. Discutindo sobre a qualidade no serviço, Oliveira (2006, p. 12) infere que:

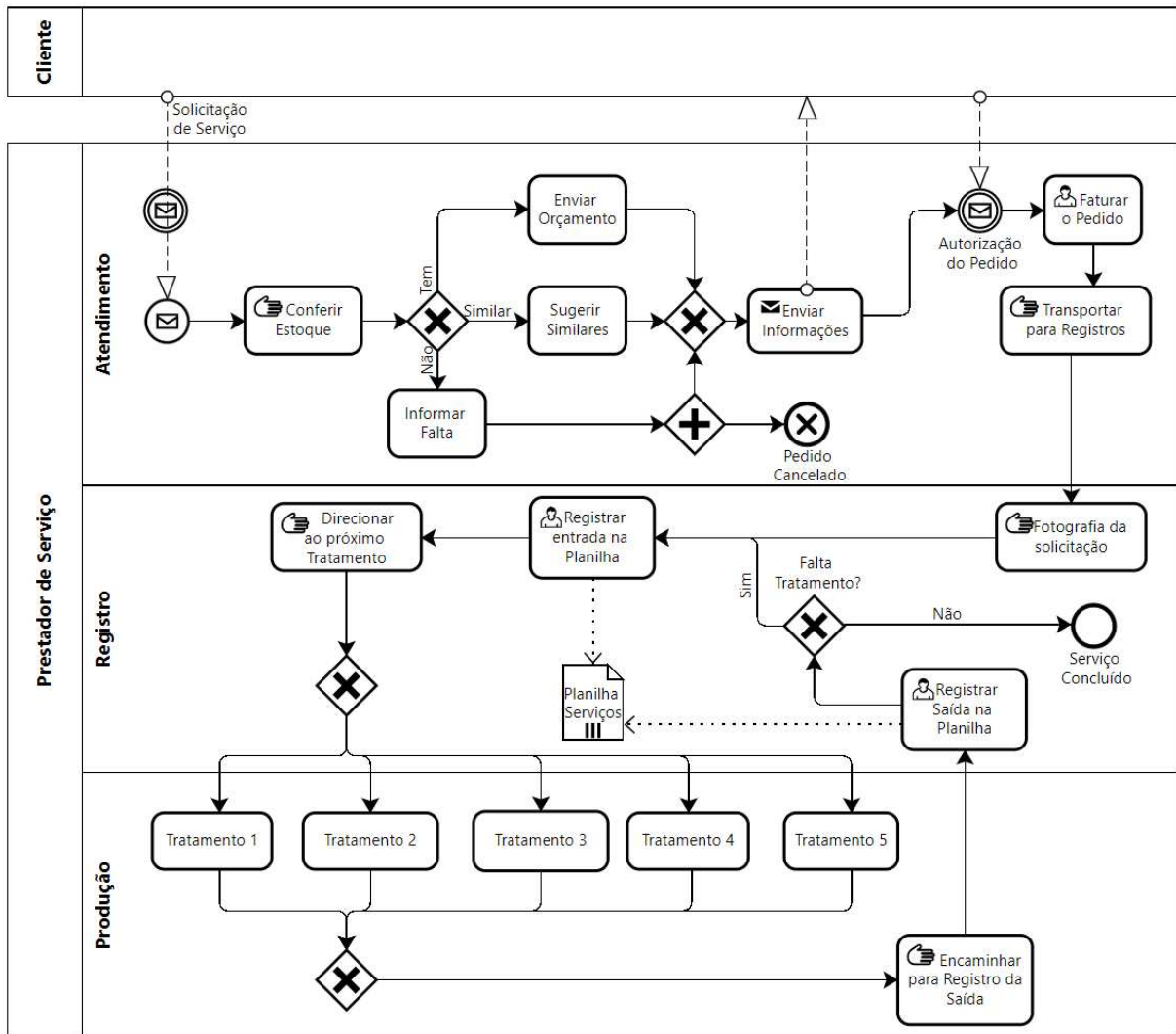
permitem que a organização tenha foco no atendimento ao cliente e, consequentemente, possa dirigir seus recursos e esforços para a melhoria contínua deste atendimento. Daí a importância de se analisarem e modelarem os processos organizacionais com base no profundo conhecimento dos processos críticos, voltados para a satisfação dos clientes

Para ter qualidade nos serviços, o laboratório segue por um processo, que são etapas com informações contidas, tendo em vista otimizar a feitura e entrega das lentes. Gonçalves (2000, p. 15) assevera que “o papel de destaque dado ao gerenciamento de processos na cultura corporativa japonesa garantiu que, em diversas ocasiões, muitas empresas daquele país tenham desenvolvido processos rápidos e eficientes em áreas-chave como o desenvolvimento de produtos, a logística, as vendas e a comercialização”.

Buscando controlar a qualidade do serviço, o pesquisador optou por otimizar a relação entre o cliente e fornecedor. Para tanto, o gestor da empresa informou ao pesquisador que havia uma demora na entrega do serviço, pois muitas ordens de pedido se acumulavam ao mesmo tempo, tendo como consequência a demora na entrega das lentes.

A demora na entrega do serviço ocasionava que o cliente não se satisfazia, reclamando com a empresa. Nesse aspecto, buscando otimizar o serviço o diagrama do modelo foi realizado usando o Bizagi. A Figura 4 abaixo apresenta como era o processo de registro e direcionamento do serviço antes da modelagem.

Figura 4 – Modelo “As-Is” do Prestador de Serviço



Fonte: Autor (2022).

Passo I, atendimento: Inicialmente, o cliente envia a solicitação do serviço ao atendimento e, posteriormente, faz a conferência manual no estoque de insumos. Caso seja confirmado que existe o estoque ou similar, o orçamento é enviado ao cliente. Não tendo o estoque, o fato é informado ao cliente e cancelada a solicitação.

Passo II, Início do registro: Após essa logística, se aguarda a autorização do cliente para prosseguir para as próximas etapas. O cliente autorizando o serviço, é feito o faturamento e o transporte da bandeja para o setor de serviço. A partir do transporte, é realizada a captura da imagem da solicitação do serviço, sendo registrado de forma manual a solicitação do pedido na planilha de serviços.

Passo III, Produção e registro: No mesmo ângulo, é registrada de forma manual a entrada na planilha de serviço, a qual é transportada sempre após o seu registro para o devido tratamento. Ao finalizar o tratamento, é transportado para o setor de registro, o qual armazena

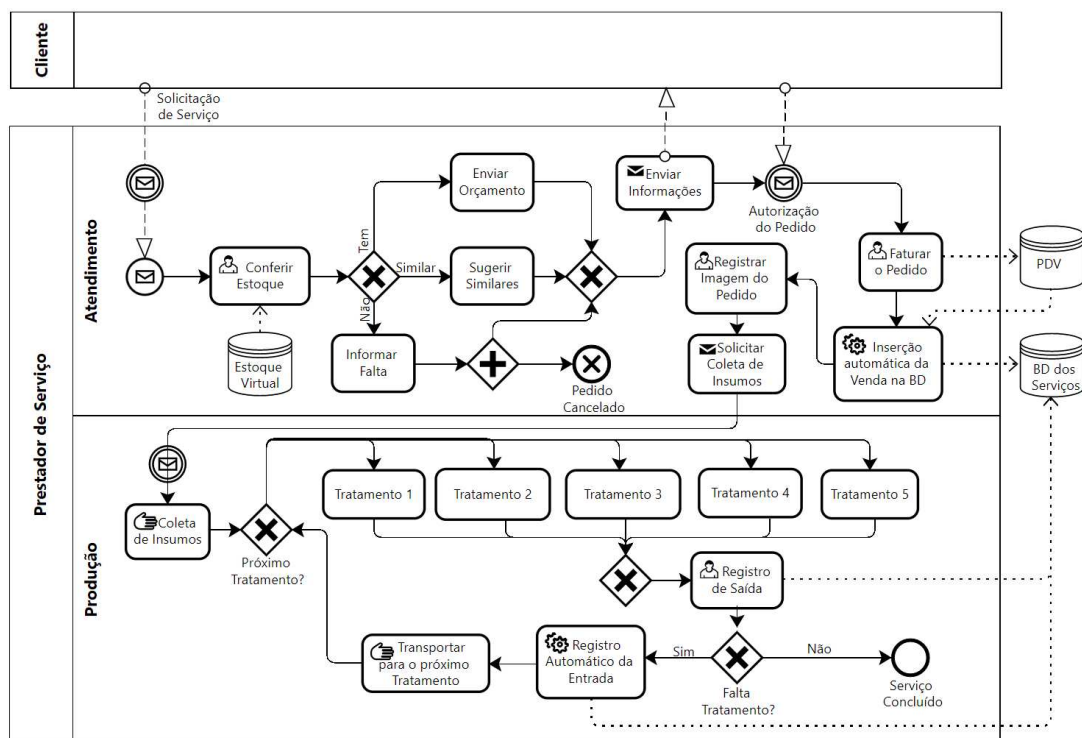
manualmente a informação da saída. Existindo um próximo tratamento, repete-se o passo III, caso não tenha, o fluxo é finalizado.

Nesse aspecto, no Passo III observou-se que havia uma dependência centralizada do setor de registros, que limitava o processo entre as etapas de produção. Essa limitação do processo repercutia sobre a inserção manual dos dados pelo setor de registro, cujo transporte também gerava o atraso no processo. Baseado no exposto anteriormente, buscou-se um modelo otimizado capaz de sanar essa dependência do setor de registro e seus processos manuais.

Foi dada a proposta de automação para o empresário, fazendo novos questionamentos sobre como poderia melhorar o registro.

Depois de feita a modelagem, o processo ficou conforme apresenta a Figura 5 abaixo.

Figura 5 – Modelo “To-Be” do Prestador de Serviço



Fonte: Autor (2022).

Passo I, atendimento: O cliente envia a solicitação do serviço ao atendimento e faz a conferência no estoque virtual em busca dos insumos. Havendo a confirmação de que existe o estoque ou similar, envia-se o orçamento ao cliente. Na ausência do estoque, o cliente é informado e a solicitação confirmada.

Passo II, Início do registro: Após essa logística, se aguarda a autorização do cliente, dando o prosseguimento para as próximas etapas. Sendo autorizado o serviço pelo cliente, é feito o faturamento. Ao faturar, um sistema automatizado captura as informações do pedido, efetuando seu registro, assim como antes era feito pelo setor de registro.

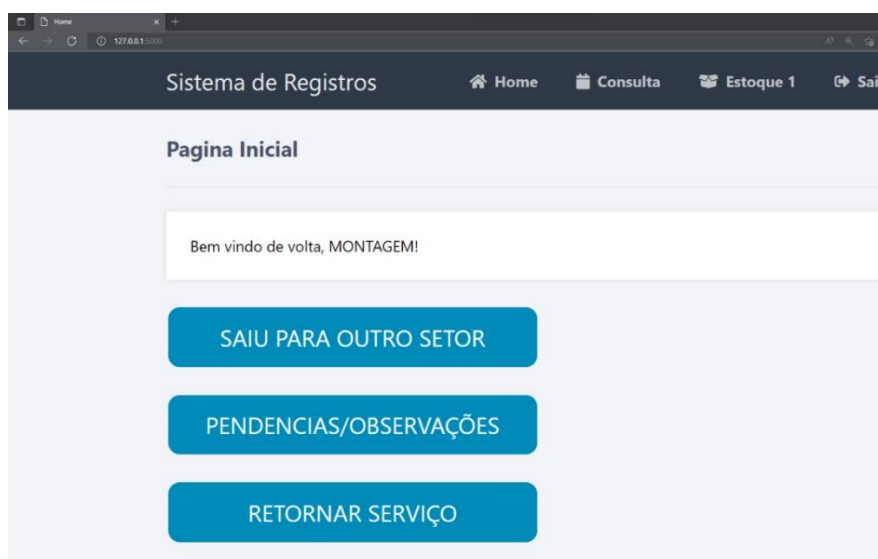
Nesse contexto, o setor de atendimento posiciona a bandeja por baixo de uma câmera de alta resolução, que armazena uma imagem de forma automática, contendo as informações que estão dentro da bandeja. Após o armazenamento da imagem, se solicita ao setor de produção ir coletá-la.

Passo III, Produção e registro: ao ser recebida a solicitação de coleta, se busca a bandeja com os insumos, iniciando-se o processo de produção. O tratamento sendo finalizado, a sua saída é registrada, apontando-se o leitor de código de barras para a bandeja, cujas informações serão captadas pelo sistema a ser desenvolvido, a qual registra a entrada para o próximo tratamento de forma automatizada, se o mesmo existir. Existindo um próximo tratamento, repete-se o passo III, caso não tenha, se finaliza o fluxo.

Na IV etapa, nominada de desenvolvimento do sistema, foram desenvolvidos softwares na linguagem de programação de Python. Na etapa de inclusão automática da venda, foi criado e executado um software em segundo plano, capaz de reconhecer novas vendas realizadas no PDV, inserindo-as no banco de dados do registro de serviço.

A segunda ferramenta de automação desenvolvida foi um website de acesso restrito aos funcionários (usuários). Tais usuários usam o website para registrar as saídas entre as etapas de produção, ou seja, de uma etapa para a próxima, não sendo necessário registrar a entrada, pois essa ferramenta automaticamente detecta a próxima etapa, registrando sua entrada.

Figura 6 – Sistema de registros



Fonte: Autor (2022).

A figura 7 abaixo demonstra o próximo passo para o registro da saída.

Figura 7 – Registro da saída

A imagem mostra uma interface web de um sistema de registros. No topo, há uma barra de navegação com o título "Sistema de Registros" e links para "Home", "Consulta", "Estoque 1" e "Sair". Abaixo, o título da seção é "Envio para próximo setor". O formulário principal contém o texto "As informações a serem processadas:" seguido por "Setor: MONTAGEM". Abaixo disso, há um campo rotulado "BANDEJA:" com um botão "Enviar" ao lado. Segue-se um campo rotulado "Observação:". No rodapé do formulário, há o texto "Insira as informações".

Fonte: Autor (2022).

Nesse sistema é necessário inserir o número da bandeja, mas antigamente não possuía um código de barras, o qual foi desenvolvido pelo pesquisador, buscando automatizar a inserção da bandeja no sistema criado, utilizando o leitor do código de barras. Ao apontar o leitor de código de barras para a bandeja, o sistema registra a saída, liberando a página de forma instantânea para a introdução de novas bandejas ao sistema. Citando como exemplo, se infere que podem ser inseridas várias bandejas em segundos, sem chance de ter erro, à medida em que é usado o código de barras. A figura 8 abaixo demonstra a bandeja e o código de barras.

Figura 8 – Bandeja com código de barras



Fonte: autor (2022).

A terceira ferramenta de automação, automatiza o processo de registro de fotografias, indispensável para comprovar que existe uma prestação de serviço. A respectiva ferramenta foi formulada, usando a linguagem de programação python com uma biblioteca de computação visual (opencv), a qual detecta padrões de QR Code nas imagens captadas pela câmera, criando um registro no momento em que a bandeja é posicionada abaixo desta.

A figura 9 abaixo exemplifica a ferramenta após sua execução, gerando um registro nomeado pelo número do QR Code, como se observa na borda rosa.

Figura 9 – Sistema de registro automatizado de imagens

EMPRESA TESTE
EMPRESA TESTE
L291 0003 9392
EMPRESA TESTE 00
55 000 000 NATAL - RN

Impresso em 13/06/2022 15:51:19

Venda : 000630 Data : 13/06/2022 15:24
Vendedor : 001 TESTE
Operador : 001 TESTE
Cliente : 00002
CLIENTE TESTE
()

PEDIDO NÃO É NOTA FISCAL.

Mercadoria	Qt	Unitario	Total
000097 INSUMOS	1	2.00	2.00
000094 TRATAMENTO 1	1	2.00	2.00
000095 TRATAMENTO 2	1	2.00	2.00
000096 TRATAMENTO 3	1	2.00	2.00
000092 TRATAMENTO 4	1	2.00	2.00
000099 TRATAMENTO 5	1	2.00	2.00

ITENS: 6 VALOR PRODUTOS : 12.00
DESCONTO : 0.00
ACRESCIMOS : 0.00
TOTAL : 12.00

Pago : 12.00
Troco : 0.00

Finalizadora Valor
A VISTA 12.00

123 <- 3 PRIMEIROS DÍGITOS SÃO O
NÚMERO DA BANDEJA



630

Fonte: autor (2022).

Baseado em tudo que foi discutido nesse trabalho, se consubstancia a vantagem da aplicabilidade de BPM, objetivando maior documentação e padronização de processos. A modelagem de processos de negócio discutiu as técnicas para descoberta de processos, assim como o BPMN 2.0.

Embasado na aplicação desse estudo proposto se obteve como vantagens a extinção do setor de registros, passando a responsabilidade de registrar a saída para o setor de produção com o auxílio dos sistemas apresentados nesse trabalho em tela. Outra vantagem foi controlar a produção, o que foi fundamental para melhorar a prática do serviço, facilitando a operacionalização do trabalho realizado, assegurando a qualidade nos processos.

Nesse contexto, o registro das fotos foi direcionado para o setor de atendimento. Por esse ângulo, a transferência de responsabilidade entre os setores citados não ocasionou transtorno e, tampouco aumento significativo do tempo de execução de suas funções.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho foi desenvolvido em um prestador de serviço. Por meio da descoberta baseada em evidência, usando a análise de documentos e a observação, se descobriu a dependência centralizada do setor de registros, o qual limitava o prosseguimento dos processos do setor de produção devido ao atraso gerado pelo transporte das ordens de serviço.

Com foco nestas observações, percebeu-se a necessidade de analisar os processos para a melhoria de suas atividades, otimizando e automatizando os processos de negócios com a nota BPMN. Com o auxílio do software Bizagi Modeler se mapeou o modelo de processo atual e se mostrou os processos existentes que causavam limitação no prosseguimento dos processos do setor de produção.

Com os resultados obtidos foi possível analisar e identificar melhorias na execução do processo, demonstrando que o sistema é fluido, satisfaz tanto os funcionários, quanto o proprietário da empresa, diminuindo os erros de inserção de dados.

Como trabalhos futuros se pretende utilizar simulações antes da aplicação dos modelos. Outrossim, integrar os sistemas aqui desenvolvidos a um software BPMS e usufruir desses dados coletados em um dashboard BI, assim como a utilização de métricas para analisar com mais precisão os resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

- ABPMP. **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio Corpo Comum de Conhecimento** ABPMP BPM CBOK v 3.0. 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/1S9eStA>>. Acesso em: 10 jun. 2022.
- BALDAM, R. *et al.* **Gerenciamento de processos de negócios: BPM Business Process Management**. São Paulo: Érica, 2008.
- BECKER HS. **Métodos de pesquisa em ciências sociais**. 2a ed. São Paulo: HUCITEC; 1994.
- CHIZZOTTI A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Vozes; 2006:135.
- CONTADOR, J. C. O. de. *et al.* **Gestão do conhecimento aplicada à gestão por processos: identificação de funcionalidades requeridas às soluções de Business Process Management System (BPMS)**. Revista de Administração e Inovação, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 5-18, 2005.
- DAVENPORT, T. **Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- DOWNEY, Allen. B. **Pense em Python: Pense com um cientista da computação**. Tradução: Sheila Gomes. São Paulo: Novatec Editora, 2016.
- FLORENZANO, Cláudio. **Por que o Python é considerado a melhor linguagem de programação**. 2019.
- GIL AC. **Como elaborar projetos e pesquisa**. 3a ed. São Paulo: Atlas; 1995:58.
- GONÇALVES, Hugo Piovesan. **Guia para Modelagem e Automação de Processos de Negócios Acadêmicos: estudos de caso com processos da UFSC**. Relatório final, apresentado a Universidade Federal de Santa Catarina como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação. Florianópolis, 12 de dezembro de 2016.
- GONÇALVES, J. E. L. **As empresas são grandes coleções de processos**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 6-19, 2000.
- HACKMAN, J. Richard., WAGEMAN, Ruth. **Total Quality Management: empirical, conceptual, and practical issues**. Administrative Science Quarterly, n. 40, jun. 1995. p. 309-44 334 342.
- HOOK, G.; JANUSZCZAK, J. Simulation Standard for Business Process Management. In: WSC '11, december 11 - 14, **Arizona. Anais...** Phoenix, Arizona, p. 741-751, 2011.
- MOORE, C. *et al.* **BPM CBOK**. [s.l.] Association of business process management professionals, 2013.
- NOSRATI, M. **Python: An appropriate language for real world programming**. World Applied Programming 110–117, 1, 2011.

SMITH, Fingar, P. Business process management. Tampa, Fla.: Meghan-Kiffer Press, 2003.

STAKE RE. Case studies. In: Denzin NK, Lincoln YS (eds). *Handbook of qualitative research*. London: Sage; 2000:436.

THOM, Lucineia Heloisa; AVILA, Diego Toralles. **Introdução à Modelagem de Processos de Negócio em BPMN 2.0 e à Automação em BPMS**, 2022.

TRENNEPOHL, Daiane. **Análise comparativa das principais ferramentas gratuitas de business process management (BPM)**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciência da Computação da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação, 2014.

YIN R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2a ed. Porto Alegre: Bookman; 2001.