



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA**

Elisa de Mattos Rosá

**PROPOSTA DE UM MODELO DE AUTOMAÇÃO DE QUADRO *KANBAN*  
COM ABORDAGEM BPM: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE  
DIAGNÓSTICO COM BPM *SYSTEM***

Florianópolis

2022

Elisa de Mattos Rosá

**PROPOSTA DE UM MODELO DE AUTOMAÇÃO DE QUADRO *KANBAN*  
COM ABORDAGEM BPM: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE  
DIAGNÓSTICO COM BPM *SYSTEM***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como parte dos requisitos para obtenção do grau  
de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Floriano Galimberti.

Florianópolis

2022

Elisa de Mattos Rosá

**PROPOSTA DE UM MODELO DE AUTOMAÇÃO DE QUADRO *KANBAN*  
COM ABORDAGEM BPM: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE  
DIAGNÓSTICO COM BPM *SYSTEM***

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação e aprovado em sua forma final pelo Curso de Informática e Estatística, da Universidade Federal de Santa Catarina, com nota \_\_\_\_\_.

Florianópolis, 22 de dezembro de 2022.

---

Prof.  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. Maurício Floriano Galimberti  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Jean Carlo Rossa Hauck  
Membro da Banca  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Me. José Eduardo De Lucca  
Membro da Banca  
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho à minha família, por todo o seu amor.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu Orientador, pelos ensinamentos que me tem proporcionado. A você, o meu respeito e apreço.

Aos amigos e colegas de turma, que sempre me estimularam a seguir em frente.

Obrigada a todos!

“Cabe a você a força da mudança. A busca de um novo caminho. Focar na sua estabilidade emocional, para que os caminhos sejam mais leves. Cabe, infinitamente, em sua evolução pessoal, o toque do seu esforço”.

(Francisley Camargo da Costa)

## RESUMO

Vive-se em uma sociedade em que as empresas exigem cada vez mais eficiência, resultado e assertividade de seus funcionários. Diante de cenários de conflitos e divergências entre os setores das empresas, muitas companhias acabam sendo lançadas em desafios maiores do que apenas a criação de processos e instruções de trabalho, necessitando de aplicações específicas que possam melhorar a organização como um todo. É nesse ponto que inúmeras empresas acabam aderindo às ferramentas cujo foco é a melhoria contínua dos processos. Dentro deste conceito de melhoria contínua, o uso do BPM é uma das ferramentas que pode solucionar esse tipo de adversidade. Partindo desse pressuposto, o presente trabalho aborda o desenvolvimento de um modelo capaz de automatizar um processo organizacional previamente já existente, porém, manualmente executado. Baseado nos princípios de BPM em conjunto com um dos modelos mais antigos de sistemas que visam à diminuição de desperdício e melhoria de processos, o Toyotismo, espera-se que, ao final do projeto, o modelo desenvolvido seja capaz de solucionar os problemas, automatizando e mantendo a sustentabilidade do processo.

**Palavras-chave:** Aplicação. Processo. Problema. Automatização. Tratamento de Dados. Toyotismo. BPM.

## **ABSTRACT**

We live in a society in which companies increasingly encourage efficiency, results and assertiveness from their employees. Faced with scenarios of conflicts and divergences between the sectors of the companies, many companies end up being thrown into greater challenges than just the creation of processes and work instructions, requiring specific applications that can improve the organization as a whole. It is at this point that countless companies end up adhering to tools whose focus is the continuous improvement of processes. Within this concept of continuous improvement, the use of BPM is one of the tools that can solve this type of adversity. Based on these budgets, the present work addresses the development of a model capable of automating a previously existing organizational process, however, executed manually. Based on the principles of BPM together with one of the oldest models of systems that aim to reduce waste and improve processes, Toyotism, it is expected that, at the end of the project, the developed model will be able to solve problems, automating and maintaining process sustainability.

Keywords: Application. Process. Problem. Automation. Data Processing. Toyotism. BPM.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BAM - *Business Activity Monitoring*

BPA - *Business Process Analysys*

BPM - *Business Process Management*

BPMS - *Business Process Management System*

EAPn - Escritório de Automação de Processos de Negócio

FSE - *Field Service Engineer*

IVD - *Diagnósticos In Vitro*

JIT - *Just in Time*

PDCA - *Plan, Do, Check, Act*

RMA - *Return Merchandise Authorization*

SIASG - Sistema Integrado de Administração e Serviços Gerais

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1 – Vantagens e desvantagens do uso do Kanban</b>	14
<b>Quadro 2 – Termos Utilizados na Pesquisa</b>	35
<b>Quadro 3 – Critérios de Inclusão e Exclusão</b>	35
<b>Quadro 4 – Buscas</b>	36
<b>Quadro 5 – Documentos mais Relevantes</b>	37
<b>Quadro 6– Resultado da entrevista</b>	49
<b>Quadro 7 – Descrição da tarefa</b>	51

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 - Pilares do Sistema Toyota de Produção</b>	15
<b>Figura 2 - Ciclo de vida BPM</b>	17
<b>Figura 3 - Linha do tempo - Evolução BPM</b>	23
<b>Figura 4 - Notações básicas de BPMN</b>	28
<b>Figura 5 – Trabalho colaborativo</b>	39
<b>Figura 6 - Diagrama <i>As-Is</i> de mais alto nível</b>	54
<b>Figura 7 - Mapa <i>As-Is</i></b>	55
<b>Figura 8 - Modelo <i>As-Is</i></b>	56
<b>Figura 8.1 Recorte Modelo <i>As-Is</i></b>	57
<b>Figura 8.2 Recorte Modelo <i>As-Is</i></b>	57
<b>Figura 8.3 Recorte Modelo <i>As-Is</i></b>	58
<b>Figura 8.4 Recorte Modelo <i>As-Is</i></b>	58
<b>Figura 8.5 Recorte <i>Pool</i> Vendas Modelo <i>As-Is</i></b>	59
<b>Figura 8.6 Recorte <i>Pool</i> Financeiro Modelo <i>As-Is</i></b>	59
<b>Figura 8.7 Recorte <i>Pool</i> Financeiro Modelo <i>As-Is</i></b>	60
<b>Figura 8.8 Recorte <i>Pool</i> Operações Modelo <i>As-Is</i></b>	60
<b>Figura 8.9 Recorte <i>Pool</i> Operações Modelo <i>As-Is</i></b>	61
<b>Figura 8.10 Recorte <i>Pool Repair</i> Modelo <i>As-Is</i></b>	61
<b>Figura 8.11 Recorte <i>Pool Repair</i> Modelo <i>As-Is</i></b>	62
<b>Figura 8.12 Recorte <i>Pool</i> Qualidade Modelo <i>As-Is</i></b>	62
<b>Figura 9 - Diagrama <i>To-Be</i> de mais alto nível</b>	63
<b>Figura 10 - Mapa <i>To-Be</i></b>	64
<b>Figura 11 - Modelo <i>To-Be</i></b>	65
<b>Figura 11.1 – Recorte Modelo <i>To-Be</i></b>	66
<b>Figura 11.2 – Recorte Modelo <i>To-Be</i></b>	66
<b>Figura 11.3 – Recorte Modelo <i>To-Be</i></b>	67
<b>Figura 11.4 – Recorte Modelo <i>To-Be</i></b>	67
<b>Figura 11.5 – Recorte <i>Pool</i> Financeiro Modelo <i>To-Be</i></b>	68
<b>Figura 11.6 – Recorte <i>Pool</i> Financeiro Modelo <i>To-Be</i></b>	68
<b>Figura 11.7 – Recorte <i>Pool</i> Operações Modelo <i>To-Be</i></b>	69

<b>Figura 11.8 – Recorte <i>Pool</i> Operações Modelo <i>To-Be</i></b>	69
<b>Figura 11.9 – Recorte <i>Pool Repair</i> Modelo <i>To-Be</i></b>	70
<b>Figura 11.10 – Recorte <i>Pool Repair</i> Modelo <i>To-Be</i></b>	70
<b>Figura 11.11 – Recorte <i>Pool</i> Qualidade Modelo <i>To-Be</i></b>	71
<b>Figura 12 - <i>To-Do</i> - Realizar Revisão</b>	74
<b>Figura 12.1 - <i>To-Do</i> – Recorte do processo Realizar Revisão</b>	75
<b>Figura 12.2 - <i>To-Do</i> – Recorte do processo Realizar Revisão</b>	76
<b>Figura 12.3 - <i>To-Do</i> – Recorte do processo Realizar Revisão</b>	77
<b>Figura 12.4 - <i>To-Do</i> – Recorte do processo Realizar Revisão</b>	78
<b>Figura 12.5 - <i>To-Do</i> – Recorte do processo Realizar Revisão</b>	79
<b>Figura 12.6 - <i>To-Do</i> – Recorte do processo Realizar Revisão</b>	80
<b>Figura 13 - <i>To-Do</i> - Reforma e Revisão de equipamentos</b>	81
<b>Figura 13.1 - <i>To-Do</i> - Recorte do processo Reforma e Revisão de equipamentos</b>	82
<b>Figura 13.2 - <i>To-Do</i> - Recorte do processo Reforma e Revisão de equipamentos</b>	83
<b>Figura 13.3 - <i>To-Do</i> - Recorte do processo Reforma e Revisão de equipamentos</b>	84
<b>Figura 13.4 - <i>To-Do</i> - Recorte do processo Reforma e Revisão de equipamentos</b>	85
<b>Figura 13.5 - <i>To-Do</i> - Recorte do processo Reforma e Revisão de equipamentos</b>	86
<b>Figura 13.6 - <i>To-Do</i> - Recorte do processo Reforma e Revisão de equipamentos</b>	87
<b>Figura 14 - Tela inicial do processo</b>	88
<b>Figura 15 – Alocação do FSE para desinstalação</b>	89
<b>Figura 16 - Agenda do FSE para desinstalação</b>	89
<b>Figura 17 - Atividade T30 - Preencher ficha de recebimento do produto</b>	90
<b>Figura 18 - Atividade T30 - Preencher ficha de recebimento do produto</b>	90
<b>Figura 19 - Atividade T35 - Preencher ficha de recebimento do produto</b>	91
<b>Figura 20 - Relação de preenchimento entre as atividades T10, T30 e T35</b>	91
<b>Figura 21 – Reparos Bioquímica</b>	92
<b>Figura 22 – Visão Geral do Processo</b>	93
<b>Figura 23 – Visão Geral do Processo <i>Kanban</i></b>	93
<b>Figura 24 – Planilha controle de equipamentos</b>	94
<b>Figura 25 – E-mail de liberação de equipamento</b>	94

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>1.1 OBJETIVOS</b>	<b>18</b>
<b>1.1.1 Objetivo Geral</b>	<b>18</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específicos</b>	<b>18</b>
<b>1.2 METODOLOGIA DE PESQUISA</b>	<b>19</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>21</b>
<b>2.1 PROCESSO DE NEGÓCIO</b>	<b>21</b>
<b>2.2 <i>BUSINESS PROCESS MANAGEMENT</i></b>	<b>22</b>
<b>2.2.1 Ciclo de Vida BPM</b>	<b>24</b>
<b>2.2.2 Notações de Modelagem de Processos de Negócio</b>	<b>26</b>
<b>2.2.3 Tecnologias para BPM</b>	<b>29</b>
<b>2.2.3.1 <i>Business Process Analysys (BPA)</i></b>	<b>29</b>
<b>2.2.3.2 BPMS – Business Process Management System</b>	<b>30</b>
<b>2.2.3.3 BAM – Business Activity Monitoring</b>	<b>31</b>
<b>2.3 SISTEMA DE PRODUÇÃO TOYOTA</b>	<b>32</b>
<b>2.3.1 Fundamentos do Toyotismo</b>	<b>33</b>
<b>2.3.2 Ferramentas e Aplicações do Sistema de Produção Toyota</b>	<b>34</b>
<b>2.4 TRABALHOS RELACIONADOS</b>	<b>35</b>
<b>2.4.1 Towards a framework for evaluating usability of business process models with BPMN in health sector. (2015)</b>	<b>38</b>
<b>2.4.2 Introduction to BPM approach in Healthcare and Case Study of End User Interaction with EHR Interface. (2018)</b>	<b>41</b>
<b>2.4.3 A real-world case scenario in business process modelling for home healthcare processes (2016)</b>	<b>43</b>
<b>3 CASO DE AUTOMAÇÃO DE QUADRO KANBAN COM ABORDAGEM BPM EM UMA EMPRESA DA ÁREA DE SAÚDE</b>	<b>45</b>
<b>3.1 CONTEXTO DE APLICAÇÃO DE QUADRO KANBAN EM UMA EMPRESA DO SETOR DE DIAGNÓSTICOS IVD</b>	<b>45</b>

<b>3.1.1 Aquisição e Implantação de uma Nova Cultura</b>	<b>45</b>
<b>3.2 PROPOSTA E DESAFIOS DA AUTOMAÇÃO</b>	<b>46</b>
<b>3.3 MODELAGEM E AUTOMAÇÃO DOS PROCESSOS DE NEGÓCIO</b>	<b>47</b>
<b>3.3.1 Identificar e Mapear Processos</b>	<b>47</b>
<b>3.3.2 Selecionar Processos e Refinar Dados para Modelagem</b>	<b>50</b>
<b>3.3.3 Modelar o Processo de Negócio Atual em BPMN (AS-IS)</b>	<b>53</b>
<b>3.3.4 Melhorar e Redesenhar o Modelo de Processo em BPMN (TO-BE)</b>	<b>63</b>
<b>3.3.5 Automação do modelo TO-DO</b>	<b>72</b>
<b>3.4 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS</b>	<b>88</b>
<b>4 CONCLUSÃO</b>	<b>95</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>96</b>
<b>ANEXO A - INSTRUÇÃO DE TRABALHO DA LINHA DE IMUNOLOGIA</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO B - FICHA DE ACOMPANHAMENTO</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO C - FICHA DE ACOMPANHAMENTO AUTOMATIZADA</b>	<b>105</b>
<b>ANEXO D - INSTRUÇÃO DE TRABALHO DA LINHA DE BIOQUÍMICA AUTOMATIZADA</b>	<b>107</b>
<b>APÊNDICE A – ARTIGO DA MONOGRAFIA</b>	<b>110</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Após a Segunda Guerra Mundial, o mundo sofreu enormes mudanças, sendo necessárias grandes adaptações. Foi no cenário Japão pós Segunda Guerra que o Toyotismo surgiu, tendo como objetivo a eliminação de todos os desperdícios, ou seja, a produção de acordo com a demanda de mercado.

O Toyotismo possui 2 pilares principais (Figura 1): o *Just in Time* (JIT) e o *Jidoka*. De acordo com Ohno (1997) o “*Just in Time*” significa que, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento em que são necessários e somente a quantidade necessária” (Sic). Já o *Jidoka* em uma tradução literal é a automação com um toque humano.

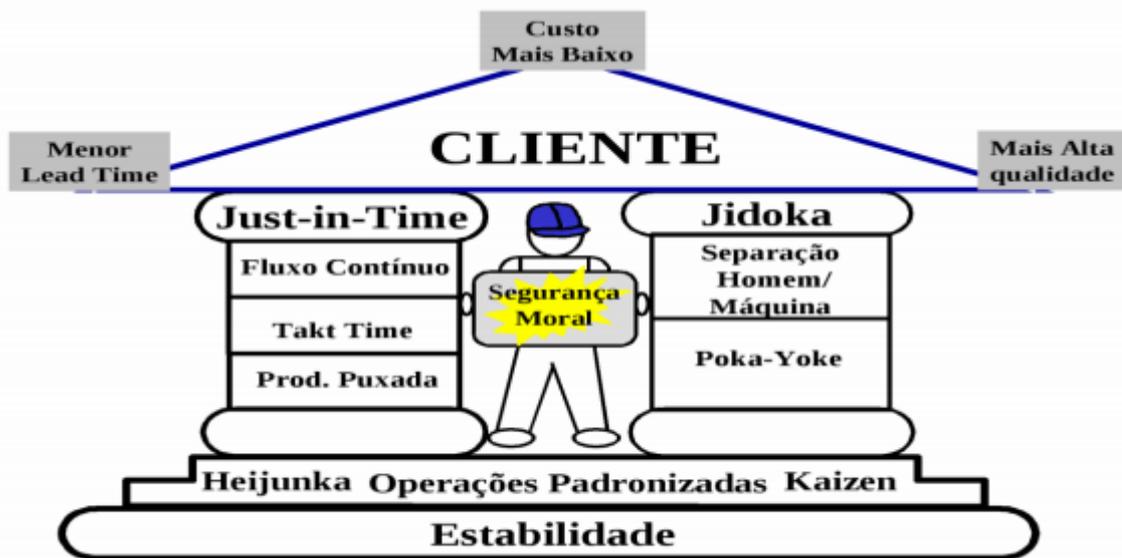
São características do Toyotismo ferramentas que auxiliam visualmente os processos da empresa. Uma das mais importantes é o *Kanban*, que, para Ohno (1997), “é uma ferramenta para conseguir o *Just in time*. Para que essa ferramenta funcione relativamente bem, os processos de produção devem ser administrados de forma a fluírem tanto quanto possível”.

É possível ver no Quadro 1, aspectos positivos e negativos sobre o uso do *Kanban*.

**Quadro 1 - Vantagens e desvantagens do uso do *Kanban***

Vantagens e desvantagens do uso do <i>Kanban</i>	
Vantagens	Desvantagens
Redução de desperdícios	Perda de cartões
Ganho de produtividade	Demanda instável
Aumento na qualidade dos produtos	Possibilidade de falha humana
Rápida resposta na solução dos problemas	
Simplificação e redução dos processos	

Fonte: Elaborado pela autora



**Figura 1 - Pilares do Sistema Toyota de Produção**  
 Fonte: GHINATO, 2000

Outras características importantes do Sistema de Produção Toyota são:

- *Kaizen*: melhoria contínua nas operações de negócio.
- *Poka-Yoke*: mecanismo de detecção de irregularidades na execução de operação.

A empresa em que será aplicado esse estudo de caso é uma multinacional que atua no ramo de equipamentos laboratoriais desde 1935. Sua adesão às ferramentas do Sistema de Produção Toyota aconteceu a partir da sua compra por um conglomerado de empresas no ano de 2011. Desde então sua matriz e filiais passaram por diversos *Kaizens*, evento esse, que pode durar em média uma semana ou mais, dependendo do processo ao qual será aplicado para obter a melhoria.

Com mais de 12.000 funcionários, a empresa tem a grande maioria de seus associados treinados nas ferramentas de melhoria contínua. Eventos como *Kaizens* ocorrem em média mais de uma vez por ano em suas sucursais, e há diversos treinamentos anuais das ferramentas de solução de problemas disponíveis para todos os associados. A empresa é adepta de muitas ferramentas de auxílio visual, como o *Kamishibai* e o *Kanban*, sendo a segunda um dos focos deste trabalho. Como já visto anteriormente, o *Kanban* é uma ferramenta visual que controla o fluxo de produção, no caso deste trabalho a ferramenta é responsável por controlar o fluxo da assistência

técnica da organização.

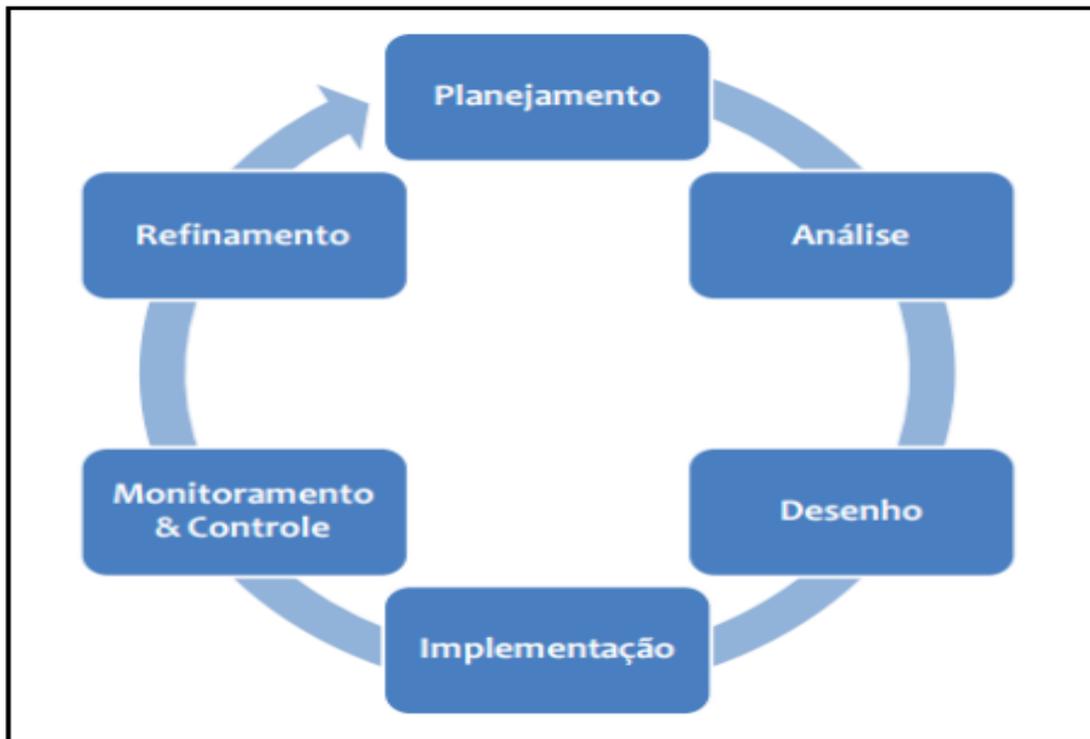
Diante do cenário de assistência técnica, no qual os processos e ferramentas visuais são atualizados manualmente e diariamente, tende-se a perder um tempo considerável no preenchimento de procedimentos internos como o *Kanban*, e no processamento desses dados. Conforme já citado anteriormente, a empresa é adepta das ferramentas do Toyotismo. Porém, mesmo com toda cultura do Sistema de Produção Toyota já fixada na corporação, não foi o suficiente para resolver aquele problema que acaba acarretando um atraso no curso do trabalho da assistência.

Com o passar dos anos, diversos modelos sobre otimização de processos acabaram surgindo. Entende-se por processo uma ação contínua e prolongada na realização de determinada atividade. Um dos mais famosos modelos é a disciplina BPM (*Business Process Management*).

A Gestão de Processos de Negócios nada mais é do que uma disciplina, um conjunto de práticas, focados na contínua melhoria dos processos das empresas. O BPM tem como objetivo agregação de valor para o cliente, eliminando quaisquer desperdícios, reduzindo custos e aumentando a produtividade. Também é válido ressaltar que o BPM não é uma metodologia ou uma estrutura de negócios, mas sim uma disciplina gerencial.

Para Hammer (2013), "é possível que por meio de BPM uma organização possa criar processos de alto desempenho, que funcione com custos mais baixos, maior velocidade, maior acurácia, melhor uso de ativos, e maior flexibilidade".

Segundo o *Business Process Management Body of Knowledge* (guia CBOK), o ciclo de vida do BPM está dividido em 6 etapas, sendo elas: Planejamento; Análise; Desenho e modelagem; Implantação; Monitoramento e controle, e Refinamento.



**Figura 2 - Ciclo de vida BPM**

Fonte: ABPMP BPM CBOK (Versão 3.0 – 2013)

O modelo que será adotado neste estudo de caso será baseado no guia de modelagem e automação desenvolvido no Escritório de Automação de Processos de Negócio<sup>1</sup> (EAPn) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O EAPn tem como intuito auxiliar a comunidade acadêmica da UFSC com modelagem e automação de processos de negócios (GALIMBERTI *et al.*, 2020).

A ferramenta de Business Process Management System (BPMS) que será aplicada neste estudo de caso para automação de processos é o BPMS Bonita. Essa decisão foi tomada com base nos seguintes Relatórios Técnicos de Modelagem e Automação de Processos de Negócios: Cadastro para Acesso ao SIASG" (GALIMBERTI *et al.*, 2020), "Afastamento Exterior (Inclusive com Diárias e Passagens)" (GALIMBERTI *et al.*, 2019), e também o "Método de Modelagem e Automação de Processos de Negócios Acadêmicos com BPMS: estudo de caso com BPMS Bizagi e IES UFSC" (GALIMBERTI *et al.*, 2019). A escolha desses relatórios foi motivada por se tratarem de processos já validados e automatizados pelo EAPn.

Tendo em vista as definições apresentadas até aqui, este trabalho irá propor

<sup>1</sup> EAPn é um Escritório institucionalizado como Núcleo pelo CTC da UFSC. (<https://processos.ufsc.br/processos>)

um modelo de automação de quadro *Kanban* com abordagem BPM. Será realizado um estudo de caso em uma empresa que utiliza os fundamentos do Sistema de produção Toyota como parte pertinente de sua cultura. Pretende-se, assim, unir as técnicas das ferramentas do Toyotismo e BPM com foco principal no BPM, com automação em BPMS.

A finalidade do trabalho é expor uma possível solução para o problema de preenchimento e tratamento dos dados do quadro *Kanban*, que hoje é feito de modo manual. O protótipo do modelo prevê que, por meio de BPM, em conjunto com as ferramentas de auxílio visual que já são utilizadas no dia a dia da empresa, seja possível propor uma solução capaz de automatizar e otimizar os processos que são manualmente executados.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

O objetivo deste trabalho é o de oferecer uma solução para o problema de preenchimento e tratamento dos dados do quadro *Kanban* em uma empresa de diagnóstico médico, com uma abordagem de automação de processos. O protótipo deste trabalho prevê que, por meio de uma abordagem BPM, em conjunto com as ferramentas do Sistema de Produção Toyota, seja possível propor uma solução com BPMS capaz de automatizar e otimizar os processos que atualmente são feitos de modo manual.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos deste trabalho são:

1. Identificar processos-chave na organização e possíveis problemas com potencial para solução por automatização.
2. Desenvolver um modelo de BPM que seja capaz de ser uma solução para o problema apresentado no trabalho.
3. Automatizar a fim de “prototipar” o modelo desenvolvido.
4. Levantar e avaliar os resultados do protótipo do modelo aplicado por meio de uma

pesquisa.

Tem-se por axioma desse projeto o desenvolvimento de um modelo capaz de realizar a automatização de processos na empresa em que este trabalho será proposto. Este projeto é realizado de acordo com o regulamento vigente do Departamento de Informática e Estatística da UFSC com relação ao trabalho de conclusão de curso. Este trabalho tem como principal restrição o acesso aos dados da empresa, que, por questões legais, serão mantidos em sigilo, como prevenção para eventuais problemas.

## 1.2 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste trabalho é aplicada a metodologia qualitativa, dividida nas seguintes etapas:

### **Etapa 1. Síntese dos conceitos fundamentais e teóricos com base na literatura:**

Nesta etapa do projeto, serão apresentados e analisados conceitos relacionados e referentes à proposta do projeto, características da disciplina BPM e do Sistema de Produção Toyota. Serão apresentados da seguinte maneira:

- 1.1 Analisar os principais conceitos e características sobre o *Business Process Management* (BPM);
- 1.2 Analisar os principais conceitos e características do Sistema de produção Toyota;
- 1.3 Apresentar e trabalhar o uso de termos e ferramentas recorrentes neste projeto;
- 1.4 Explanar sobre modelos similares e alternativos ao BPM e ao Toyotismo.
- 1.5 Explanar sobre Guia para modelagem e automação de processos de negócios, escolhido para a aplicação do estudo de caso, desenvolvido por Galimberti (2020).

**Etapa 2. Desenvolvimento e implantação do modelo:** Nesta etapa será realizado o processo de mapeamento e desenvolvimento do protótipo. O modelo que será ado-

tado para este trabalho será baseado no Guia de modelagem desenvolvido pelo Escritório de Automação de Processos de Negócio (UFSC), (GALIMBERTI *et. at.*, 2020). Os processos do EAPn foram originalmente desenvolvidos no Bizagi, porém, foram remodelados, automatizados e implantados com o BPMS Bonita, já que este é código aberto. Atualmente, o Guia completo está em processo de submissão e publicação, entretanto está disponível em notas de aula. Para este estudo de caso será usado o Guia do EAPn para o BPMS Bonita para desenvolver um protótipo funcional, automatizado, que solucione os problemas da empresa.

**Etapa 3. Aplicação e avaliação do modelo:** Nesta etapa do projeto será proposta uma pesquisa na intenção de saber se a automatização dos processos foi suficiente para solucionar alguns dos problemas.

Os dados obtidos a partir da pesquisa serão levantados em forma de dados estatísticos, de forma que seja possível obter uma visão amplificada dos resultados.

O processo de aplicação e avaliação do modelo ocorrerá da seguinte forma:

- 3.1 Aplicação da pesquisa;
- 3.2 Tratamento dos dados levantados através da pesquisa;
- 3.3 Definição da eficácia do modelo em relação ao problema inicial.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Tem-se visto, com olhos desconfiados, nos últimos anos, o mercado sofrer diversas alterações, sendo elas positivas ou negativas. Com a ânsia de crescer e se desenvolver competitivamente, empresas adotaram métodos de gerenciamento para melhorar sua produtividade. Dentro deste cenário caótico, diversas técnicas de gerenciamento de processos começaram a participar da cultura das companhias, como o Sistema Toyota de Produção. Ciente deste cenário, este capítulo apresentará os conceitos BPM, BPMS e Sistema Toyota de Produção.

### 2.1 PROCESSO DE NEGÓCIO

Antes de se discorrer sobre BPM e suas aplicações, é importante definir, de maneira mais clara, o que é um processo e quais suas características.

O Guia para Gerenciamento de Processos de Negócio Corpo Comum de Conhecimento (ABPMP BPM CBOK V3.0, 2013) assim o define: "Processo é uma agregação de atividades e comportamentos executados por humanos ou máquinas para alcançar um ou mais resultados." (ABPMP BPM CBOK V3.0, 2013)

Se um processo é a agregação de atividades e comportamentos, um processo de negócio nada mais é que um trabalho que acresce valor para o cliente final. O Guia CBOK classifica processo em três tipos, sendo eles:

- Processo primário;
- Processo de suporte;
- Processo de gerenciamento.

Para Hill (2013), um Processo Primário é tipicamente interfuncional ponta a ponta e agrega valor ao cliente, sendo classificado como processos essenciais ou finalísticos. Esses processos podem dimanar entre as áreas das empresas ou até mesmo entre organizações. Um processo primário permite construir a percepção de valor associado diretamente à experiência do uso do produto ou serviço.

Ainda segundo Hill (2013), um Processo de Suporte existe para guarnecer os processos primários, mas também para dar suporte aos outros processos de suporte ou gerenciamento. Em seu estudo, Hill (2013) aponta as principais diferenças entre

processos primários e de suportes, onde os processos de suporte geram valor para os demais processos e não necessariamente ao cliente, como o processo primário faz.

Por fim, o Processo de Gerenciamento tem como propósito medir, controlar, administrar e monitorar as atividades do negócio. Um processo de gerenciamento não gera valor ao cliente, porém são necessários para manter uma organização operando como deveria de acordo com seus objetivos (HILL, 2013).

O Guia CBOK define Gerenciamento de Processo de Negócio da seguinte maneira:

“Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM – *Business Process Management*) é uma disciplina gerencial que integra estratégias e objetivos de uma organização com expectativas e necessidades de clientes, por meio do foco em processos ponta-a-ponta. BPM engloba estratégias, objetivos, cultura, estruturas organizacionais, papéis, políticas, métodos e tecnologias para analisar, desenhar, implementar, gerenciar desempenho, transformar e estabelecer a governança de processos.” (ABPMP BPM CBOK V3.0, 2013)

A partir dos conceitos apresentados acima, o próximo capítulo deste trabalho abordará, de forma mais ampla, a disciplina BPM, suas características e abordagens estratégicas.

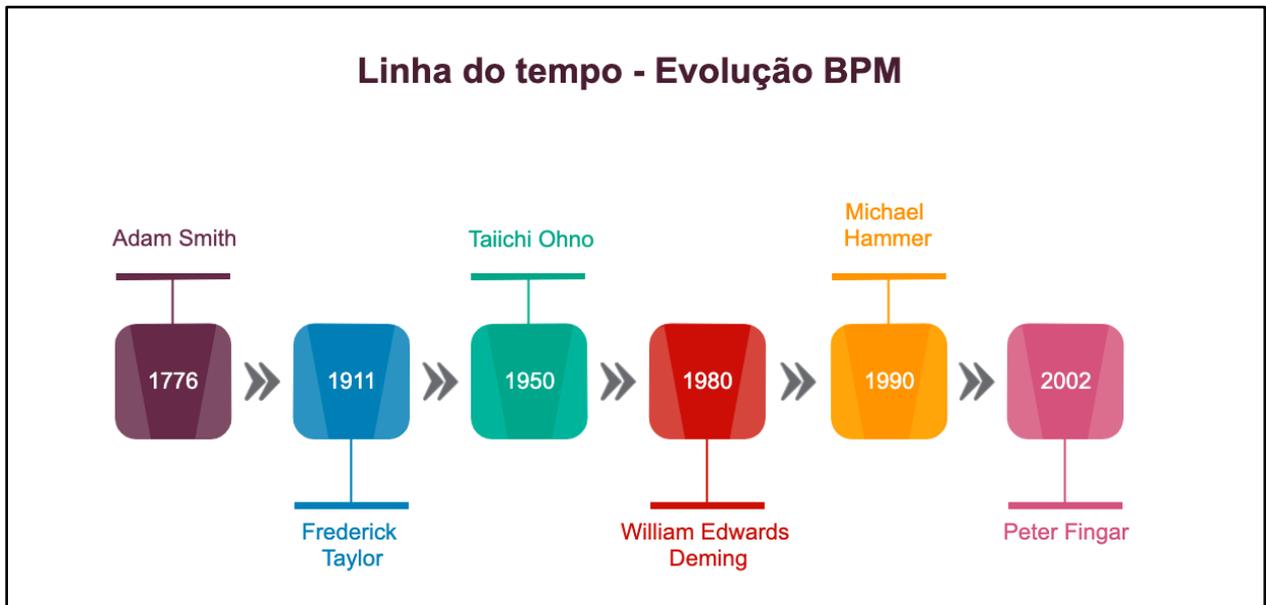
## **2.2 BUSINESS PROCESS MANAGEMENT**

Sabe-se que o *Business Process Management* (BPM) iniciou sua história no começo dos anos 2000; entretanto, seus fundamentos, derivados de autores clássicos, são conhecidos de muitos, e há bastante tempo.

No século XVIII, Adam Smith, Pai da economia moderna, propôs a divisão e especialização do trabalho.

Já no século XIX, Frederick Taylor utilizou de métricas e padronização para otimizar a produção industrial. Passado um período de quase dois séculos, William Edwards Deming e Taiichi Ohno trabalharam juntos para reconstruir o Japão pós-Guerra Mundial por meio dos processos de melhoria contínua e produção enxuta. Em 1990, Michael Hammer propôs, por intermédio da reengenharia, a revisão dos processos. E, por fim, já em 2002, Peter Fingar lança a obra *Business Process Management*

– *The Third Wave*, época em que passa a ser considerada o início do BPM que se conhece atualmente e que se usará ao longo deste trabalho.



**Figura 3 - Linha do tempo - Evolução BPM**

Fonte: Desenvolvido pela autora

Um *Business Process Management* (BPM) pode ser descrito como uma disciplina gerencial. Segundo definição do Guia CBOK, uma disciplina é, antes de mais nada, uma série de conhecimento e práticas de uma área em específico. O Guia ainda define "Gerenciar" como um conjunto de ações cujo objetivo é a de gerar valor para o cliente.

Assim, uma disciplina gerencial, de acordo com o Guia, é:

Disciplina gerencial é um conjunto de conhecimentos que trata de princípios e práticas de administração para orientar recursos organizacionais em direção a objetivos definidos. (ABPMP BPM CBOK V3.0, 2013)

É importante ressaltar que um BPM não é uma metodologia, método, filosofia, *framework* ou prática, mas sim uma coleção de métodos, pessoas e tecnologias que oferecem valor para alcançar os objetivos estratégicos e resultados para os interessados (GALIMBERTI, 2020).

### 2.2.1 Ciclo de Vida BPM

A aplicação de um BPM em uma organização envolve diversos setores e pessoas diferentes. Para que seja possível dar continuidade no processo de melhoria contínua, é necessário que haja comprometimento permanente das empresas. O Guia CBOK afirma que, para assegurar que os processos de negócios estejam alinhados à estratégia organizacional da corporação, é preciso acompanhar um ciclo de *feedbacks* sem fim.

Se forem analisadas diversas literaturas sobre BPM, pode-se verificar que cada uma vai trazer ciclos de vidas diferentes ou o ciclo de vida típico. O ciclo de vida típico abrange 6 etapas, sendo elas: planejamento, análise, desenho, implementação, monitoramento & controle, e refinamento. Outro ciclo de vida que aparece constantemente é o ciclo básico PDCA (*Plan, Do, Check, Act*).

Para este estudo de caso, está sendo usado o ciclo de vida desenvolvido pelo EAPn. O Escritório de Automação de Processos de Negócio (EAPn) tem como objetivo "Implantar em um ambiente acadêmico a cultura de gerenciamento por processos de negócios através de práticas que tem por objetivo otimizar os processos de negócios para aumentar os resultados da organização (UFSC) e satisfação dos clientes"(GALIMBERTI, 2020). Atualmente, o EAPn é coordenado pelo Professor e Doutor Maurício F. Galimberti. O Guia, que está sendo utilizado como base para este estudo, foi desenvolvido por este Professor e é aplicado em sala de aula na disciplina do curso de Sistemas de Informação INE5681- Modelagem e Automação de Processos de Negócios.

O Guia para modelagem e automação de processos de negócios, desenvolvido por Galimberti (2020), é constituído de 12 partes, possibilitando a modelagem e redesenho de processos de negócio, seguidas da automatização, conforme etapas apresentadas abaixo:

**Etapa 1 – Identificar e mapear processos:** espera-se que, antes de começar o processo de modelagem, seja realizada a identificação e mapeamento dos processos, sendo necessário identificar de onde devem ser extraídos os dados necessários, tais como: documentos, entrevistas estruturadas, entre outras.

**Etapa 2 – Selecionar processos e refinar dados para modelagem:** nesta etapa, primeiramente é necessário que se entenda bem o processo para que seja

possível identificar os requisitos e dados detalhados para, então, iniciar a modelagem.

**Etapa 3 – Modelar o processo de negócio atual em BPMN (*As-Is*):** nesta etapa, é realizada a modelagem do processo de negócio, utilizando a notação BPM. Essa etapa inicial de modelagem é denominada *As-Is*, pois apresenta a visão do processo, ou seja, como ele é executado no dia a dia da empresa. Segundo Galimberti (2020), é por meio da modelagem *As-Is* que é possível obter melhor compreensão do processo e identificar os pontos de melhoria.

**Etapa 4 – Melhorar e redesenhar o modelo de processo em BPMN (*To-Be*):** nesta etapa, é realizado o redesenho do processo. Esse processo é denominado *To-Be*, momento em que são realizadas as melhorias identificadas na etapa anterior.

**Etapa 5 – Preparar e Planejar a Automação de Processos de Negócios:** é nessa etapa que se começa a pensar na parte de automatização do processo. Retoma-se o levantamento prévio de informações, para que seja possível readequá-las aos recursos de BPMS. Neste novo levantamento devem constar atividades que economizarão tempo com a automatização dos processos.

**Etapa 6 – Refinar Modelo do Processo para Automação (*To-Do*):** na etapa 6, é realizada a diagramação do *To-Be* para o *To-Do*. O foco nesta etapa é a melhoria e otimização do modelo *To-Be*, removendo etapas que não serão utilizadas na parte de automação do processo. Segundo os Relatórios Técnicos de Modelagem e Automação de Processos de Negócios: Cadastro para Acesso ao SIASG (GALIMBERTI *et al.*, 2020):

Estes passos/atividades podem se caracterizar em tarefas manuais, ou ainda estarem modeladas para esclarecer a lógica do processo, mas que podem ser fundidas com outras atividades, como, por exemplo, atividades denominadas “Receber...” ou “Enviar”, e, quando automatizadas, serão realizadas pela ferramenta de automação, como a troca de mensagens, *upload* de arquivos, assinaturas digitais, dentre outros. (GALIMBERTI *et al.*, 2020).

Também é nesta etapa que se define qual a melhor ferramenta de BPMS, para se adequar aos objetivos do projeto.

**Etapa 7 – Definir e criar o modelo de dados do processo de negócio:** Nesta etapa, deve-se montar uma estrutura de dados persistente, que permita o funcionamento correto da automatização do sistema.

É fundamental que o modelo lógico esteja alinhado com a automação, visto que terá um impacto significativo no processo. A alteração dos dados do modelo de dados poderá ser realizada no decorrer da automação do processo, visto que pode surgir a necessidade de um novo dado durante o desenvolvimento da aplicação. (GALIMBERTI *et al.*, 2020)

**Etapa 8 – Definir e criar os mecanismos de interação com o usuário do processo de negócio:** nesta etapa, o foco é direcionado à *interface* de usuário que está sendo automatizada.

Cada atividade do modelo BPM, no caso o modelo *To-Do*, pode requerer uma tela (motivo pelo qual o modelo é refinado na etapa 5), e cada tela deverá apresentar os dados relevantes à atividade. Estas telas podem ser desenhadas de diversas formas, cabendo à pessoa responsável decidir como será seu *design*, levando em consideração usabilidade e a funcionalidade do sistema proposto. (GALIMBERTI *et al.*, 2020)

**Etapa 9 – Definir regras de negócio utilizadas no processo:** nesta etapa do processo, define-se regras de negócio que possuem algum impacto na automatização do processo. Esta etapa deve ser feita através de um formulário preenchido com informações relevantes do processo.

**Etapa 10 – Definir participantes, papéis e funções:** nesta etapa, o objetivo é definir quem são os participantes, quais papéis executam e suas funções. São implementadas as interações com ambientes externos, atores e usuários.

**Etapa 11 – Integrar o processo automatizado:** esta etapa tem por objetivo integrar o processo automatizado com os serviços existentes e que são utilizados pela empresa. Esta etapa depende diretamente do BPMS (*Business Process Management System*) que está sendo utilizado.

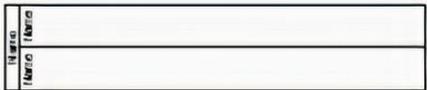
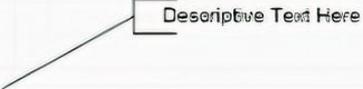
**Etapa 12 – Implantar o processo automatizado em um servidor:** por último, na etapa 12, o objetivo é fazer a implantação do sistema, ou seja, o sistema passa a ser um produto/serviço.

### 2.2.2 Notações de Modelagem de Processos de Negócio

Segundo o Guia CBOK, uma "Notação é um conjunto padronizado de símbolos e regras que determinam o significado desses símbolos" (ABPMP BPM CBOK V3.0, 2013, p. 77).

Existem diversas notações para vários objetivos, como, por exemplo, o fluxograma, UML e BPMN, sendo esta última a notação que se irá utilizar para desenvolver a parte de diagramação deste trabalho. O *Business Process Model and Notation* é uma notação com conjuntos de símbolos para modelar diversos cenários de processo de negócio. Assim como outras notações, a BPMN utiliza símbolos para expressar relacionamentos e fluxos de atividades.

O uso da notação BPMN é indicado para gerar aplicações em BPMS, para criar um modelo de processo com foco em públicos diferenciados, entre outras funções. Uma das maiores vantagens em usar a notação BPMN é o fácil entendimento e usabilidade, sendo facilmente transmitido para as empresas, além de ser possível modelar diversas situações diferentes utilizando a BPMN. Por outro lado, tem como maior desvantagem a necessidade de utilizar diferentes ferramentas para executar as atividades modeladas. É possível observar na Figura 4 as principais notações BPMN.

ELEMENTO	DESCRIÇÃO	NOTAÇÃO
Evento	Um "Evento" é representado por um círculo e é algo que acontece durante um processo do negócio. Há três tipos de Eventos: Início (Start), Intermediário (Intermediate), e Fim (End), ilustrados a direita, respectivamente.	
Atividade	Uma "Atividade" é representada por um retângulo de canto arredondado. Um Sub-Processo é distinguido por uma pequena cruz no centro inferior da figura.	
Decisão	A "Decisão" é representada pela forma de losango e usada para controlar a divergência e a convergência do fluxo. Assim, determinará decisões tradicionais, como juntar ou dividir trajetos. Os marcadores internos indicarão o tipo de controle de comportamento.	
Fluxo de Seqüência	Um "Fluxo de Seqüência" é representado por uma seta com uma linha contínua e é usado para mostrar a ordem (a seqüência) com que as atividades serão executadas em um processo.	
Fluxo da Mensagem	Um "Fluxo da Mensagem" é representado por uma linha tracejada e usado para mostrar o fluxo das mensagens entre dois participantes.	
Associação	Uma "Associação" é representada por uma linha pontilhada e usada para associar dados, texto, e outros artefatos com os objetos do fluxo.	
Pool	O "Pool" representa um participante em um processo. Ele representa também um recipiente que separa um conjunto de atividades de outros "Pools".	
Subdivisão	Representa uma "Subdivisão" dentro de um "Pool" e se estenderá no comprimento inteiro do "Pool", verticalmente ou horizontalmente. São usadas para organizar e categorizar as atividades.	
Objetos de dados	Os "Objetos de dados" são mecanismos para mostrar como os dados são requeridos ou produzidos por atividades. São conectados às atividades com as "Associações".	
Grupo	Um "Grupo" é representado por um retângulo de canto arredondado extraído com uma linha tracejada. Agrupar pode ser usado para finalidades da documentação ou da análise, mas não afeta o Fluxo de Seqüência.	
Anotação	As anotações são mecanismos para que um modelador forneça a informação do texto adicional para o leitor de um diagrama de BPMN.	

**Figura 4 - Notações básicas de BPMN**

Fonte: WHITE, 2004

### 2.2.3 Tecnologias para BPM

Nesta subseção, serão apresentadas tecnologias para BPM, demonstrando as diferenças entre elas, bem como vantagens e desvantagens, melhor aplicação e suas principais funcionalidades.

#### 2.2.3.1 *Business Process Analysys (BPA)*

Um BPA tem como finalidade modelar múltiplas dimensões. Uma ferramenta BPA permite criar diagramas, com detalhes e informações específicas de operações, problemas, volume e oportunidade associado às atividades. Segundo o Guia CBOK:

Para controlar o uso dessas ferramentas é necessário que a organização padronize a utilização dos símbolos, abordagens de modelagem e terminologia, caso contrário a falta de padrões se tornará um problema BPAs tipicamente permitem definir as atividades de negócio clicando em um ícone da lista de símbolos, arrastando-o e soltando na página do modelo. (ABPMP BPM CBOK V3.0, 2013, p. 364)

As ferramentas de BPA podem incluir:

- Notações de mapeamento e modelagem;
- Indicação de aplicação de regras de negócio;
- Campos para detalhar as atividades, entre outros;
- Meios de inserção de metadados sobre os processos;
- Possibilidade de gerar modelos de documentação em diversos formatos;
- Possibilidade de publicação de modelos;
- Funcionalidades de colaboração durante o mapeamento das atividades;
- Gestão ou integração com repositórios corporativos de processos;
- Redundâncias de regras;
- Requisitos de qualidade de dados;
- Contexto para identificar e associar reportes e auditoria;
- Funcionalidades para aplicação de Six Sigma;
- Pontos de coleta de dados;
- Verificações da qualidade do trabalho, entre outros.

As ferramentas BPA são comumente utilizadas por analistas de processos, pois, além de permitirem mapear, documentar, analisar e redesenhar os processos, o BPA também guarda, de forma centralizada, os repositórios de processos das organizações.

### **2.2.3.2 BPMS – Business Process Management System**

O BPMS é uma ferramenta de gestão de processos de negócio que proporciona um ambiente no qual seja possível realizar a modelagem e automação dos processos. Sua finalidade é a de modelagem de processos, modelagem de fluxo de trabalho, definição de regras, simulação de operações de negócio, automação de processos, operação de negócio, acompanhamento de desempenho, monitoramento e controle de atividades (ABPMP BPM CBOK V3.0, 2013).

Um BPMS funciona como um ambiente, que, por meio de regras definidas a partir de certos requisitos, simula cenários com base em testes que espelham a situação real na qual a aplicação será usada. O BPMS permite também que as aplicações sejam geradas e testadas em conjunto com *interfaces* de fora do ambiente de BPMS, facilitando consideravelmente a vida dos usuários que fazem a modelagem dos processos. Os BPMS's possuem seu próprio banco de dados, formando, assim, um ambiente completo de operações, proporcionando todos os testes dentro do BPMS.

Normalmente em um BPMS é utilizada a notação BPMN para desenvolver a modelagem e a diagramação. As ferramentas de BPMS permitem a criação de formulários. Costumeiramente, preenchem automaticamente as regras associadas ao uso das simbologias, associam formulários às tarefas modeladas e também geram relatórios. Os ambientes de BPMS possibilitam mudanças com rapidez e completude, possibilitando que as equipes continuem a trabalhar no projeto até que consigam encontrar uma solução que seja ideal para seu trabalho.

Os BPMS se destacam positivamente por três situações específicas, sendo elas: Velocidade na modelagem e geração da aplicação; Qualidade por meio da capacidade de exteriorizar regras e testá-las individualmente e em grupos; e Flexibilidade por meio de interação rápida (ABPMP BPM CBOK V3.0, 2013).

Ao longo dos anos, as ferramentas de BPMS foram evoluindo e há muito deixaram de ser apenas ferramentas de desenhar diagramas. Ferramentas como o Bizagi, Bonita, Heflo e Visio são exemplos de ambientes de BPMS, consolidados no mercado. Existe apenas um entrave: a grande maioria das ferramentas disponíveis é paga, o que limita bastante o poder de escolha dos usuários que as querem, mas não podem arcar com o custo alto dessas ferramentas.

Para o desenvolvimento deste trabalho acadêmico, far-se-á uso de duas ferramentas, uma para realizar a parte de diagramação e a outra para a parte de automação dos processos, são elas o Bizagi e o Bonita.

O motivo de escolha dessas ferramentas se encaixa em critérios já citados anteriormente no texto. Para publicação dos diagramas, será utilizado o Bizagi Modeler, pois é gratuito, de fácil usabilidade e permite a publicação da modelagem. Entretanto, essa mesma ferramenta não poderá ser utilizada na parte de automatização, já que a versão do *software* que possibilita fazer esta etapa do trabalho é paga. Em decorrência dessa adversidade, para que seja possível realizar a etapa de automatização deste trabalho, será utilizada a ferramenta Bonita Soft, já que é gratuita e fácil de usar, e está disponível para diversos sistemas operacionais.

### **2.2.3.3 BAM – Business Activity Monitoring**

A finalidade de um BAM é o "Monitoramento de atividade de negócio, monitoramento de desempenho, medição de desempenho, reporte de desempenho" (ABPMP BPM CBOK V3.0, 2013, p.386). Tem como objetivo fornecer uma visão amplificada dos resultados de um negócio.

Essa análise permite que haja medidas que corrijam os problemas que estão acontecendo no momento em que eles estão ocorrendo. Essa ferramenta possibilita a otimização do desempenho dos negócios.

Para que ocorra a implementação de um BAM, são necessárias 3 etapas distintas:

- Necessário recolher dados que sejam relevantes em quantidades significativas para proporcionar algum resultado;

- Necessário processar os dados para poder identificar e categorizar possíveis problemas;
- Necessário analisar os resultados, tendo uma *interface* fácil de usar, sendo possível tomar medidas para solucionar os problemas.

Um BAM pode ser considerado um monitoramento em tempo real, onde os dados são comparados com indicadores de desempenho da ferramenta. Nesses dados coletados são acrescentadas as informações de fontes externas, para, então, posteriormente, serem usadas em uma análise mais ampla e detalhada.

Apesar de as ferramentas BAM serem muito similares às ferramentas de BI, a principal diferença entre elas se dá no fato de que as informações levantadas pela BAM serem em tempo real enquanto as ferramentas de BI demonstram apenas um histórico, fazendo com que as ferramentas de BAM sejam mais adequadas para situações em que exijam uma reação em tempo real para a solução de determinados problemas.

### 2.3 SISTEMA DE PRODUÇÃO TOYOTA

Imagine-se um país que possui poucos recursos materiais, poucos recursos humanos e está totalmente devastado, após perder uma guerra para os Aliados. Esse é o cenário que os engenheiros Shingeo Shingo, Taiichi Ohno e Eiji Toyoda encontraram no Japão pós-guerra.

O Toyotismo surgiu com a necessidade de se adaptar à realidade do Japão, que possui um espaço geográfico limitado e um mercado com poucos consumidores. Pensando nesse cenário, foi criado um sistema que focava na redução de desperdício, em uma produção enxuta e na otimização dos processos.

As próximas seções deste trabalho apresentarão, de maneira mais profunda, os fundamentos do Sistema de Produção Toyota, suas aplicações e o contexto desse sistema em relação ao trabalho proposto.

### 2.3.1 Fundamentos do Toyotismo

O Sistema de Produção Toyota foi desenvolvido entre 1948 e 1975 nas fábricas da Toyota, no Japão, cuja ideia inicial dos engenheiros Shingeo Shingo, Taiichi Ohno e Eiji Toyoda era a de recuperar a indústria japonesa, que foi totalmente devastada após o término da Segunda Guerra Mundial.

Com um mercado limitado e sem consumidor, para que as fábricas pudessem sobreviver nesse novo mundo seria necessário fabricar com o menor custo, com o menor número de pessoas e sem desperdícios. Para que essas mudanças fossem possíveis, o Toyotismo acabou introduzindo técnicas que mudariam o jeito de produzir. Foram introduzidos:

- Produzir sob demanda;
- Reduzir estoques;
- Automatização de processos e das etapas de produção;
- Mão de obra qualificada.

Técnicas, como o *Just In Time*, surgiram como forma de controle e otimização, tanto de espaço físico quanto de tempo. A técnica do *Just In Time* significa que o produto só chegará ao local necessário no momento do seu uso, ou venda apenas sob demanda. Outra técnica de extrema importância no Toyotismo é o *Jidoka*, que significa automação inteligente. No caso do Sistema de Produção Toyota significa unir automação com a mão de obra humana.

Outros princípios que podem ser destacados em relação ao Toyotismo são o *Kaizen* e *Genchi Genbutsu*. *Kaizen* significa, em japonês, melhoria, porém, na prática, significa aprimorar os processos de forma ininterrupta. Já o *Genchi Genbutsu* (Vá e Veja) consiste na análise detalhada do problema antes de propor uma solução final.

Além da própria Toyota, diversas outras empresas utilizam como base o Sistema de Produção Toyota, incluindo a Nike, Intel e a própria DIV, empresa fictícia na qual este estudo de caso está sendo proposto.

### 2.3.2 Ferramentas e Aplicações do Sistema de Produção Toyota

Como uma usuária das ferramentas do Sistema de Produção Toyota, a DIV utiliza algumas das principais ferramentas propostas pelo Toyotismo.

O *Kanban* é uma das principais técnicas desenvolvidas no molde de produção *Just In Time*, também conhecido como método de gestão visual, visa ao aumento e eficiência da produção, otimiza o sistema de auxiliar na realização das tarefas e conclusão das demandas.

Um *Kanban* pode ter duas frentes: o de produção e o de movimentação. Normalmente, um *Kanban* é dividido em três partes: *To Do*, *Doing* e *Done*, ou seja, por fazer, fazendo e feito. Atualmente, é possível encontrar diversas ferramentas *online* de *Kanban*, como a Kanbanize<sup>2</sup>, Trello<sup>3</sup>, Asana<sup>4</sup> e Jira<sup>5</sup>.

Há diversas vantagens em adotar o uso do *Kanban* não somente na indústria, mas em outros segmentos também. Uma das principais vantagens é a priorização das tarefas, pois o auxílio visual ajuda a destacar a importância e urgência de realizar determinadas atividades. Outra grande vantagem é o aumento da produtividade, pois o *Kanban* ‘mostra’ as próximas tarefas que devem ser executadas, diminuindo, assim, a ociosidade dos funcionários. Por último, mas não menos importante, possui como vantagem a redução de custos, essa vantagem está ligada diretamente ao aumento da produtividade, ou seja, menos tempo ocioso e menos desperdício de investimento das empresas.

Por ser uma ferramenta muito antiga, o *Kanban* já não é mais novidade na maioria das empresas. Entretanto, sofreu diversas modificações e melhorias, o que fez com que se tornasse uma ferramenta homogênea que se adapta a diferentes cenários, não somente ao das produções industriais. Diversas empresas de *software* utilizam essa ferramenta como parte de sua cultura. Não diferente de outras empresas, a DIV utiliza as ferramentas do Sistema de Produção Toyota, incluindo o *Kanban*, preenchido hoje manualmente, ainda seguindo o modelo de 50 anos atrás.

---

<sup>2</sup> Disponível em: <https://kanbanize.com/pt>

<sup>3</sup> Disponível em: <https://trello.com/pt-BR>

<sup>4</sup> Disponível em: <https://asana.com/pt>

<sup>5</sup> Disponível em: <https://www.atlassian.com/br/software/jira>

## 2.4 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta seção será realizado o processo de mapeamento e análise dos trabalhos relacionados à disciplina BPM e a automação de processos de negócios. O Scopus<sup>6</sup>, IEEE Xplore<sup>7</sup> e Elsevier<sup>8</sup> foram escolhidos para efetuar as pesquisas por trabalhos acadêmicos publicados. A seguir, no Quadro 2, constam os termos que foram utilizados na pesquisa:

**Quadro 2 – Termos Utilizados na Pesquisa**

Termos	Sinônimos	Termos em inglês
Gerenciamento de Processos de Negócios	BPM	Business Process Management, BPM
Notação BPM	BPMN	BPM Notation, BPMN
Sistemas de gerenciamento de Processos de Negócio	BPMS	Business Process Management System
Kanban	-	Kanban
Assistência médica	-	Healthcare
Assistência técnica	-	Repair

Fonte: Elaborado pela autora

Para que o processo de refinamento das pesquisas fosse possível, foram criados alguns critérios de inclusão e exclusão, conforme dispostos no Quadro 3, abaixo:

**Quadro 3 – Critérios de Inclusão e Exclusão**

Critério	Inclusão/ Exclusão
Data dos documentos	Os materiais selecionados devem datar de 2012 em diante.
Abordagem utilizada	Os documentos devem aludir sobre Gerenciamento de processos de negócio e BPMS
Resultados	Os documentos devem demonstrar resultados ou conclusões da utilização das teorias tratadas. Os documentos devem conter resultados voltados para a área de assistência técnica e ou <i>healthcare</i> . Os documentos cujo a sigla BPM se trata de <i>Beat Per Minute</i> (Batimentos por minutos), devem ser excluídos da listagem.

<sup>6</sup>Disponível em: <https://www.scopus.com/>

<sup>7</sup>Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

<sup>8</sup>Disponível em: <https://www.elsevier.com/pt-br>

Como critérios de inclusão e exclusão foram estabelecidos:

- Tratar sobre BPMS;
- Tratar sobre automatização de processos;
- Possuir resultados ou conclusões;
- Abordar temas sobre a área de *healthcare*;
- Eliminar documentos cujo a sigla BPM se trata de *Beat Per Minute* (Batimentos por minutos).

Todas as buscas foram realizadas conforme tabela abaixo:

**Quadro 4 – Buscas**

Busca utilizada	Elsevier	Scopus	IEEE Xplore
("Business Process Management" OR "BPM") AND ("Business Process Modeling")	977	780	254
("Business Process Management" OR "BPM") AND ("BPM System" OR "BPMS") AND ("BPM Notation" OR "BPMN")	569	305	342
("Business Process Management" OR "BPM") AND ("BPM System" OR "BPMS") AND ("BPM Notation" OR "BPMN") AND ("Healthcare")	110	16	317
("Business Process Management" OR "BPM") AND ("BPM System" OR "BPMS") AND ("BPM Notation" OR "BPMN") AND ("Healthcare") AND ("Kanban")	2	-	315
("Business Process Management" OR "BPM") AND ("BPM System" OR "BPMS") AND ("BPM Notation" OR "BPMN") AND ("Repair")	74	-	315
("Business Process Management" OR "BPM") AND ("BPM System" OR "BPMS") AND ("BPM Notation" OR "BPMN") AND	1	-	315

("Repair") AND ("Kanban")			
("Kanban") AND ("BPMS")	21	-	-

Fonte: Elaborado pela autora

Após ser feita a busca por trabalhos relacionados, por data e ordem de relevância e critério de inclusão e exclusão, o resultado do refinamento pode ser visto no Quadro 5.

**Quadro 5 – Documentos mais relevantes**

Busca utilizada	Elsevier	Scopus	IEEE Xplore
("Business Process Management" OR "BPM") AND ("Business Process Modeling")	-	-	-
("Business Process Management" OR "BPM") AND ("BPM System" OR "BPMS") AND ("BPM Notation" OR "BPMN")	-	-	-
("Business Process Management" OR "BPM") AND ("BPM System" OR "BPMS") AND ("BPM Notation" OR "BPMN") AND ("Healthcare")	1	3	1
("Business Process Management" OR "BPM") AND ("BPM System" OR "BPMS") AND ("BPM Notation" OR "BPMN") AND ("Healthcare") AND ("Kanban")	-	-	-
("Business Process Management" OR "BPM") AND ("BPM System" OR "BPMS") AND ("BPM Notation" OR "BPMN") AND ("Repair")	-	-	2
("Business Process Management" OR "BPM") AND ("BPM System" OR "BPMS") AND ("BPM Notation"	-	-	-

OR "BPMN" AND ("Repair" AND ("Kanban"))			
("Kanban" AND ("BPMS"))	-	-	-

Fonte: Elaborado pela autora

Ao todo, 3 trabalhos foram selecionados para esta etapa. Os trabalhos que apareceram em decorrência das pesquisas realizadas acima, foram eliminados após os critérios de inclusão e exclusão.

Os trabalhos selecionados foram:

- Towards a framework for evaluating usability of business process models with BPMN in health sector.
- *Introduction to BPM approach in Healthcare and Case Study of End User Interaction with EHR Interface.*
- *Complexity Analysis of a Business Process Automation: case study on a Healthcare Organization.*

#### **2.4.1 Towards a framework for evaluating usability of business process models with BPMN in health sector. (2015)**

Segundo Rolón *et al.* (2015), os processos de negócios em hospitais são altamente complexos e variáveis, devido ao trabalho diário que exige reações às mais inesperadas instruções.

Para Rolón *et al.* (2015), trabalho, capital e informação são, portanto, recursos críticos: disponibilidade, exatidão e facilidades para processar informações são cruciais para um atendimento eficiente ao paciente.

Para os autores existe uma tendência de na área médica em combinar tecnologia, dados e pessoas, que produzem e mantêm recursos de informação para atendimento médico em hospitais (ROLÓN *et al.* 2015).

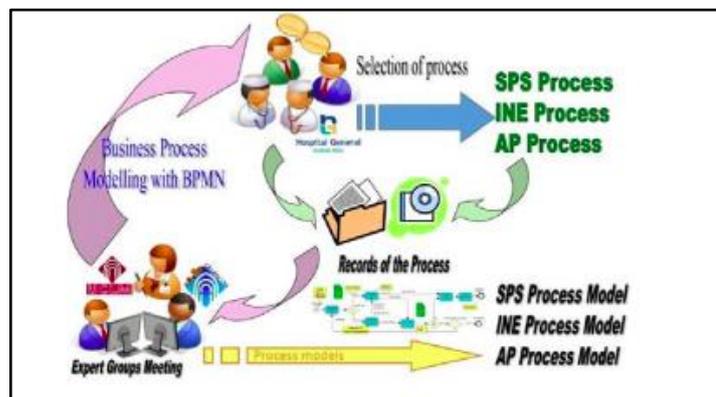
No entanto, as bases nos quais permitem que estes sistemas funcionem, composto de falta de controle dos processos, é uma das principais razões de problemas e erros médicos evitáveis (com consequências letais) e com altos custos econômicos para os hospitais norte-americanos (ROLÓN *et al.* 2015).

Pensando nesse problema os autores propõem os seguintes objetivo:

Em primeira instância, os processos foram modelados com o objetivo de aplicar métricas para medir a usabilidade como um atributo de qualidade de software de acordo com a norma ISO/IEC9126. O próximo desafio é avaliar a usabilidade dos modelos do ponto de vista do usuário de acordo com a norma ISO/IEC 9241 que define usabilidade como “a extensão de qual um produto pode ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso” (ROLÓN *et al.* 2015).

A partir da engenharia de usabilidade, também é definido um framework que considera critérios de avaliação sobre processos previamente modelados com BPMN. Para atingir o quadro também foram considerados estudos de avaliação de usabilidade para ferramentas e linguagens de modelagem de processos de negócios (ROLÓN *et al.* 2015).

Segundo Rolón *et al.* (2015), para desenvolver modelos de processos no setor saúde em nível conceitual, foi necessária a colaboração entre dois grupos de trabalho de diferentes perfis (negócios e sistemas), que poderiam servir de base para aqueles interessados na modelagem conceitual de processos de saúde.



**Figura 5 – Trabalho colaborativo**

Fonte: Towards a framework for evaluating usability of business process models with BPMN in health sector.

O trabalho em colaboração foi realizado em seis fases: reuniões informativas, formação intensiva de profissional BPMN, seleção de possíveis processos, definição do método de trabalho (incluindo subgrupos criação), definição dos processos selecionados e desenvolvimento do modelo de processo (ROLÓN *et al.* 2015).

Como resultado, foram desenvolvidos um total de três processos principais escolhidos pelos especialistas do hospital. Também foram modelados um total de 31 subprocessos de cada processo central, bem como um processo derivado. (ROLÓN *et al.* 2015)

Em sua segunda fase do estudo de caso Rolón *et al.* (2015), avalia duas caras duas características de qualidade de modelos de processos de negócios: usabilidade e manutenibilidade.

Os resultados foram positivos ao constatar que as medidas preditivas permitiram identificar aqueles modelos mais fáceis de compreender e modificar processos, o que coincidiu com a opinião de especialistas que utilizam o método Delphi. Assim, foi possível avaliar a usabilidade do processo hospitalar modelado com BPMN, tendo como referência a usabilidade como um atributo de qualidade de software de acordo com a norma ISO/IEC 9126 que define usabilidade como “capacidade de um software para ser entendido, aprendido, usado e atraente para o usuário, em condições específicas” (ROLÓN *et al.* 2015).

Para Rolón *et al.* (2015), uma vez modelados todos os processos selecionados, foi possível não só determinar a utilidade dos modelos para gerenciar esses processos, mas também propor melhorias para eles, identificando modelos mais fáceis de compreender e modificar. Isso foi possível pela medição e previsão dos modelos. Assim, foi avaliada a usabilidade dos modelos a partir de sua compreensibilidade

Por fim, Rolón *et al.* (2015), sugere para trabalhos futuros, o desenvolvimento de um framework que permita avaliar a usabilidade dos modelos dos processos baseados em usuários.

#### **2.4.2 Introduction to BPM approach in Healthcare and Case Study of End User Interaction with EHR Interface. (2018)**

Segundo Gomes *et al.* (2018), para um hospital ou qualquer outra instituição de saúde, é necessário ter um relatório detalhado e discriminado da gestão de todos os processos envolvidos, para que essas organizações e seus profissionais possam estar, a todo momento, dispostos a fazer o seu serviço.

Para Gomes *et al.* (2018), objetivo desta solução é melhorar os negócios de uma organização e processos organizacionais, a fim de tornar a execução do trabalho rápida e eficiente e, conseqüentemente, simplificando processos, reduzindo o uso de recursos e melhorando a precisão do trabalho realizado.

BPM pode também fornece documentação e dados de processos em tempo real, o que é essencial nos serviços de uma organização de saúde. Além disso, os sistemas que seguem uma abordagem BPM melhoram sua interoperabilidade entre outros sistemas e aplicativos, isto é, a capacidade de um sistema interagir e comunicar-se com outro, devido ao processo mais uniformes (GOMES *et al.* 2018).

Hospitais e outras organizações de saúde enfrentam dificuldades e problemas na gestão de processos. Esses problemas de gestão podem ser categorizados, da seguinte maneira: problemas estratégicos, problemas táticos e problemas operacionais. Do ponto de vista do BPM, os problemas em nível estratégico, que estão no nível mais alto de importância na categorização desses problemas, estão relacionados ao gerenciamento orientado a processos, suporte e TI, organização de processos e problemas de administração. O nível tático dos problemas aborda as dificuldades no processo de modelagem, medição do processo e desempenho metodológico. Por fim, no nível operacional, os problemas estão relacionados a dificuldades nas tecnologias que suportam a gestão de processos (GOMES *et al.* 2018).

Segundo apresentado em seu trabalho, Gomes afirma que: para *healthcare* o BPM está integrado de forma a funcionar em paralelo com os sistemas de informação hospitalares, proporcionando um ambiente crítico e eficiente que suporta processos em que interagem médicos, enfermeiros, gestores e usuários. BPM também fornece dados, para que possam ser feitas revisões para entender melhor onde ocorrem as

falhas nos processos quando os resultados esperados não são alcançados (GOMES *et al.* 2018).

O EHR é um sistema de exploração de informação clínica e administrativa que surgiu devido ao aumento do volume e complexidade das informações médicas e a busca constante pela otimização dos serviços de saúde. O sistema EHR auxilia no processamento, disseminação e armazenamento de informações, e ainda, auxilia na tomada de decisões, reduzindo erros e aumentando as qualidades dos serviços clínicos (GOMES *et al.* 2018).

Segundo Gomes *et al.* (2018), para aplicar corretamente o BPMN, é necessário, primeiramente, fazer um estudo detalhado da plataforma, mais precisamente, é preciso entender os passos necessários para executar um dado processo. Nesse aspecto, é necessário analisar, o mais detalhadamente possível, para que seja possível representar os processos independentemente de seu nível de complexidade.

Os principais fatores a serem analisados e retidos nos processos são como acionar um processo, ou seja, o que causa o início desse processo, o impacto que eles têm sobre o fluxo de trabalho dos processos, quais tarefas são executadas ao longo dos processos, quem as executa, quais tipos de restrições surgem durante os processos que podem alterar seu fluxo de trabalho e quais tipos de conexões e associações surgem durante a execução dos processos. Uma vez que a plataforma foi estudada, a próxima fase é a fase de modelagem do processo. Os principais módulos em que o EHR se concentra e que foram modelados são: o ambulatório, consultas, internações e emergências (GOMES *et al.* 2018).

Gomes *et al.* (2018), afirma que o EHR se beneficia em todos os aspectos de sua gestão de processos, utilizando BPMN, para padronizar e melhorar seus processos. A melhoria dos processos hospitalares pode não só tornar-se um fator de sucesso organizacional a curto e longo prazo, pois pode ser um fator de melhoria na serviços prestados pelos médicos e enfermeiros e, conseqüentemente, contribuir para uma melhoria no tratamento de pacientes da instituição.

Por fim, Gomes *et al.* (2018), conclui que a adoção do BPMN pelas organizações na modelagem de seus processos está crescendo rápido, o que mostra que agrada aos usuários que trabalham com essa notação. Além dos usuários, conseqüente-

mente, organizações se beneficiam com a adoção do BPMN tanto em nível organizacional, por exemplo, aumentando a qualidade de seus serviços e produtos, e economicamente, pois as organizações são capazes de reduzir custos e detectar possíveis desperdícios. As vantagens derivadas da utilização do BPMN apelam, cada vez mais, às organizações que adotam esta notação, para gerenciar seus processos e permitir a disseminação dessa ferramenta em outras áreas.

#### **2.4.3 A real-world case scenario in business process modelling for home healthcare processes (2016)**

Segundo Ilahi *et al.* (2016), os cuidados de saúde domiciliar são um sistema de cuidados prestados por profissionais qualificados para pacientes em suas casas sob direção de um médico. Os serviços incluem cuidados de enfermagem, terapia ocupacional e fonoaudióloga; e serviços médicos.

Ilahi *et al.* (2016), afirma que, as estruturas de cuidados de saúde domiciliar atraíram um grande interesse nos Estados Unidos, Canadá, países Escandinavos, e no Reino Unido. Certamente, as abordagens diferem de um país para outro, ou dentro do mesmo país, mas todos parecem encontrar um caminho promissor e campo interessante a ser desenvolvido. Alguns países recorreram a estes novos modos de apoio à saúde para liberar leitos hospitalares.

Para Ilahi *et al.* (2016), apesar de várias histórias de sucesso em relação à aceitação de BPMS na indústria e a orientação de processos emergentes das empresas, as tecnologias de BPM tiveram tanta adoção na área da saúde. Segundo os autores isso se dá por razão da rigidez que foi imposto pela primeira geração de gerenciamento de fluxo de trabalho sistemas, o que inibe a capacidade de um hospital de responder a mudanças de processo e excepcional situações de forma ágil. Os sistemas de informação hospitalar devem ser capazes de lidar com exceções, incertezas e evolução processos. Nesse contexto, o BPM representa uma resposta para projetar, gerenciar, automatizar e avaliar os processos de cuidado.

A fim de destacar a importância dos aspectos organizacionais no sucesso de um projeto de saúde domiciliar de TIC, Ilahi *et al.* (2016) consideram que um atendimento domiciliar pode incluir três subprocessos: 1) Organizacional; 2) Cuidado organizacional e 3) Subprocessos de cuidado.

Para estudar os processos de atenção domiciliar, Ilahi *et al.* (2016), liderou uma pesquisa de campo em que foram entrevistados atores com papéis diferentes no cuidado domiciliar do paciente (principalmente enfermeira, coordenadores, auxiliares de saúde e médicos). Também acompanhou os profissionais em seu trabalho diário.

Com observações foi possível obter nos uma visão geral sobre o processo e dividi-lo em 3 subprocessos: 1) admissão do paciente; 2) cuidado organizacional; e 3) atendimento ao paciente.

Ilahi *et al.* (2016), pontua que foram identificadas algumas questões relacionadas a partir das entrevistas realizadas. Por exemplo: informações sobre a colaboração entre os atores é muitas vezes perdida. Quando o paciente está em estado de saúde onde é fundamental uma intervenção imediata do médico assistente. Isto é devido à falta de um sistema de comunicação entre enfermeira e médico assistente. Atualmente, o único meio de comunicação é o celular. Também, o processo é baseado principalmente em tarefas manuais, por exemplo, o médico deve ir à casa do paciente para visitas.

Para Ilahi *et al.* (2016), modelagem de processos complexos, como os de assistência domiciliar, sempre foi um constante desafio. Como um fator importante na modelagem, os modelos devem ser facilmente compreendidos pelo seu público-alvo. Além disso, um nível adequado de detalhamento visa cumprir seus propósitos de desenvolvimento. Os sistemas de saúde possuem modelagem específica, requisitos como colaboração, compreensão e flexibilidade com certo nível de complexidade.

Por fim, Ilahi *et al.* (2016), afirma que para o modelo proposto de *homecare* o BPMN a linguagem é mais adequada para os dois primeiros processos organizacionais e de cuidado organizacional que são mais estáticos e rígidos. Porém para os processos que se revelaram instáveis, como Cuidados (clínicos), foi necessário abordagem de modelagem diferente.

### **3 CASO DE AUTOMAÇÃO DE QUADRO KANBAN COM ABORDAGEM BPM EM UMA EMPRESA DA ÁREA DE SAÚDE**

Nesta seção será apresentado o contexto e no qual o presente estudo de caso será aplicado.

#### **3.1 CONTEXTO DE APLICAÇÃO DE QUADRO KANBAN EM UMA EMPRESA DO SETOR DE DIAGNÓSTICOS IVD**

O estudo de caso deste trabalho será aplicado em uma multinacional de Diagnóstico In Vitro, porém seu nome será mantido no anonimato. Para melhor contextualização, usaremos o nome fictício de DIV (Diagnóstico In Vitro).

A DIV está há mais de 20 anos no mercado brasileiro e há mais de 80 anos no mercado internacional. Atualmente, a empresa trabalha em duas frentes, Diagnósticos *In Vitro* (IVD) e *Life Sciences*. O segmento IVD trabalha com diversos outros segmentos de diagnósticos, como: Bioquímica, Hematologia, Urinálise, Imunologia, Automação e Microbiologia.

Em 2017, foram realizados 2 bilhões de exames de diversos tipos. Ainda no mesmo ano, o mercado de medicina diagnóstica faturou 35,4 bilhões de reais (VIO-LANTE *et al.* 2019). Todo esse dinheiro faz com que o Brasil seja o 8º maior mercado de saúde no mundo (TERRA, 2019).

##### **3.1.1 Aquisição e Implantação de uma Nova Cultura**

Em 2011, a DIV passou por uma mudança estrutural voltadas às técnicas do Toyotismo, a empresa realizou diversos *Kaizens*, tanto em sua matriz, quanto em suas filiais, incluindo em São Paulo e Santa Catarina.

Com a realização dos *Kaizens* e melhorias de processos, as filiais brasileiras passaram por mudanças estruturais e culturais profundas, tendo que se adaptar ao novo padrão de qualidade. Como o foco deste trabalho está voltado para a *Repair Center*, em Santa Catarina, todos os exemplos que serão explanados neste estudo de caso serão com o ângulo voltado para a filial de Palhoça, que abriga o Centro de reparos e toda parte de logística e distribuição do Brasil.

O *Repair Center* passou por diversas melhorias. Antes dos *Kaizens* não existia nenhum processo interno de reforma e revisão de equipamento, nada era documentado e o ambiente era pouco organizado. Foram feitos 5Ss e implantados quadros *Kanban* e de *Daily Management*, criados procedimentos e, hoje, todo processo é documentado manualmente.

Todos esses processos ainda hoje são extremamente úteis para a produção do *Repair*, porém ocupam demasiadamente tempo, tempo esse que poderia ser ocupado em outras tarefas. Diariamente, o *Daily* e o quadro *Kanban* precisam ser preenchidos com as atividades realizadas no dia anterior, apesar de parecer algo simples e feito de maneira rápida, a realidade é que juntar esses dados ao final do mês para criar um relatório é categoricamente maçante.

Mesmo que preenchido diariamente, o *Kanban* não representa fielmente a realidade do *Repair*. A realidade é que os papéis pendurados em um quadro sem visibilidade para todos, pouca importância tem.

### 3.2 PROPOSTA E DESAFIOS DA AUTOMAÇÃO

Foi pensando na maior visibilidade e aprimoramento do tempo que surgiu a ideia para este estudo de caso, cujo objetivo é propor a automação de um quadro *Kanban*. A aplicação deste projeto proporcionará para os reais interessados e que dependem diretamente do trabalho da assistência técnica acompanhar em tempo real os *status* dos equipamentos em revisão.

Utilizando da parte teórica e prática da disciplina BPM, espera-se que a automação do processo proporcione melhorias e resultados satisfatórios em relação ao que hoje é feito e que necessita de melhorias, do ponto de vista das pessoas que trabalham diretamente com o processo.

A urgência na melhoria desse processo se agravou com a pandemia, o que antes poderia ser visto e acompanhado presencialmente, por conta do isolamento e distanciamento social, já não é mais possível. Com a automação desse processo, facilitaria e agilizaria o trabalho das pessoas que não têm acesso físico ao quadro *Kanban*. Na prática, quando qualquer pessoa de fora do *Repair Center* necessita de qualquer informação sobre um equipamento, tanto em quarentena quanto uma máquina

já em revisão, é necessário ligar ou mandar mensagem para que possam ser passadas as informações. Todos esses obstáculos seriam eliminados com a automatização do quadro.

### **3.3 MODELAGEM E AUTOMAÇÃO DOS PROCESSOS DE NEGÓCIO**

Neste capítulo será realizada a identificação e o mapeamento do processo, a fim de realizar a modelagem e automação do processo proposto.

#### **3.3.1 Identificar e Mapear Processos**

Para identificar e mapear o processo, foi realizada uma entrevista com um dos membros da empresa, com o propósito de compreender melhor o cenário da aplicação do estudo de caso e possíveis pontos de melhoria. O resultado da pesquisa, pode ser visto abaixo no Quadro 6, com exceção da questão Q1, cujo resultado encontra-se a seguir:

Q1) O que se faz? Que tipo de informação passar, coletar e controlar?

Antes que o equipamento chegue ao centro de reparos em Palhoça, ainda no cliente é feita toda parte fiscal, como emissão de notas e verificação de contrato. Inicialmente, o cliente ou o pessoal de vendas informa que o equipamento deve ser desinstalado e que voltará para Palhoça. Após essa etapa, os integrantes da equipe de serviços agendam a retirada desse equipamento junto com o Field Service Engineer (FSE), alocando, por meio do sistema de manutenção, a ordem de serviço. O FSE tem que deslocar até o cliente para fazer todo o processo de descontaminação e desinstalação desse equipamento, além de anotar todos os volumes que serão movimentados com o equipamento e anotar os números de série dos periféricos para emissão de nota fiscal. Assim que o técnico faz sua parte, ele passa todas as informações para a equipe de Projetos. Lá, é gerado o RMA pelo sistema ERP e, logo após, o formulário de desinstalação e o número do RMA gerado são transmitidos para a equipe do Financeiro, que fará a emissão das notas fiscais.

Quando os trâmites fiscais são finalizados, o Financeiro informa à equipe de Operações para agendar a coleta e retirada dessas máquinas do cliente. A equipe de Operações contata a transportadora, que efetuará a coleta e o transporte dos equipamentos até o centro de distribuição de Palhoça. Quando o equipamento chega ao CD, no momento da entrega, são verificados todos os números de série pela equipe de Operações. Caso algum equipamento não esteja descrito em nota, a entrega é recusada, encerrando o processo.

Caso esteja conforme com os números de série, a equipe de Operações efetua o preenchimento da ficha de acompanhamento de equipamento e notifica o Repair Center para fazer a vistoria. Se o equipamento está em conformidade, ele é levado para a área de quarentena de Repair. Caso tenha alguma pendência (número de série incorreto ou equipamento faltante), o equipamento fica retido na quarentena de operações.

Em casos onde o número de série está errado na nota fiscal, a equipe de Operações notifica a equipe de Financeiro, para verificar se é possível realizar o ajuste do número de série na nota pelo sistema ERP, nos limites legais, caso contrário, o processo atual é encerrado, já que o equipamento ficará retido, aguardando a tratativa adequada. Já se ficou algum equipamento ou acessório no cliente e que deveria ter sido coletado pela transportadora, a equipe de Operações informa Projetos para solucionar essas pendências.

Após as pendências terem sido resolvidas, a equipe de Operações transmite essas informações para a equipe de Financeiro, que realizará o lançamento de RI (Recebimento Integrado) no sistema ERP da empresa. Após isso, deve comunicar Operações novamente, informando que procedimento foi feito. Após receber a confirmação, os equipamentos são endereçados no sub-inventário de Repair Center, por meio do sistema ERP. Feito isso, o equipamento é movimentado para área de recebimento do Repair.

Ao receber o equipamento, a equipe de Repair Center o classifica e o segrega, conforme a política de qualidade da empresa. Caso esse equipamento seja elegível para revisão, ele fica aguardando demanda de comercial ou até que haja agenda de um dos técnicos. Caso esse equipamento não seja elegível para revisão, ele é segregado dos demais e encaminhado para descarte, finalizando esse processo.

Caso seja elegível, quando o equipamento possuir demanda da equipe de Vendas, ele é retirado fisicamente da quarentena e levado para o Repair Center efetuar a revisão desses equipamentos. Encerrada a revisão, a equipe de Repair Center deve preencher o certificado de revisão e encaminhar o equipamento para o time de Qualidade, que efetuará as verificações de testes, preenchimento da documentação, formulário de desinstalação e etiquetas de nacionalização e recomercialização. Se houver alguma pendência, o Repair Center é informado a respeito, que trabalhará nos ajustes necessários.

Após a aprovação, a equipe de Qualidade avisa Operações quanto à liberação do equipamento. Por meio do sistema ERP, Operações efetua a mudança de subinventário de Repair Center para o de estoque, retira o equipamento da área de Repair e o endereça no porta *pallet* do armazém.

Uma vez armazenado, a equipe de Projetos deve verificar se o equipamento é um ativo da empresa (ex.: equipamento comodato, retornado após expiração de contrato com cliente) ou encaminhado por cliente para revisão, ou conserto. No caso de um ativo, o equipamento ficará no armazém, podendo ser comprado ou alugado para clientes de todo o Brasil. Caso contrário, deve solicitar à equipe de Financeiro a emissão da nota fiscal de saída.

Com a nota gerada, a equipe de Operações faz o agendamento da coleta do equipamento junto à transportadora, finalizando o processo de revisão.

**Quadro 6 –Resultado da entrevista**

Perguntas	Respostas
Q2) O que se faz? De que forma e como são arquivados?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas as informações referentes a formulários de preenchimento manual são armazenadas em serviços de armazenamento em nuvem, como Sharepoint e Smartsheet. Informações referentes a trâmites fiscais e controle ficam armazenadas no sistema ERP da empresa.</li> </ul>
Q3) Quando se faz?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Todas as vezes que um equipamento necessita de conserto ou revisão para envio de um novo cliente, ou quando o contrato de algum cliente para com o equipamento expira.</li> </ul>

Q4) Como se faz? Como são transmitidas as informações?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas as transmissões de informação entre departamentos são realizadas via e-mail, telefone e <i>face-to-face</i>.</li> </ul>
Q5) Como ocorrem as interfaces entre o processo e análise?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geralmente, a comunicação utilizada, tanto para indicar a necessidade do início do processo quanto durante sua execução, é feita via e-mail, telefone, WhatsApp e <i>face-to-face</i>.</li> </ul>
Q6) Quais as dificuldades percebidas? Estas dificuldades são exclusivas deste processo? Tem reflexos em outros processos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A principal dificuldade é com a falta de padronização em relação à comunicação entre os setores. Esse problema acaba sim, afetando os demais processos. Esse tipo de dificuldade não envolve apenas esse processo, mas a grande maioria dos processos da empresa como um todo.</li> </ul>
Q7) Quais passos podem ser eliminados?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• É possível diminuir o fluxo de informações atravessadas entre os departamentos, reposicionando algumas tarefas para segmentos já responsáveis por atividades futuras, como no procedimento de vistoria do equipamento e na devolução de equipamentos de clientes. Isso melhora o tempo hábil de revisão e devolução do produto. Existe também a oportunidade de melhoria profunda em vários aspectos do processo, por exemplo: centralização de informações, formalização das informações envolvidas e, principalmente, trabalhar melhor com as ferramentas que a empresa disponibiliza</li> </ul>
Q8) As pessoas envolvidas possuem dificuldades em executar o processo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sim, principalmente nas etapas que envolvem a comunicação entre segmentos e planejamento das tarefas.</li> </ul>
Q9) As alterações afetarão as relações pessoais internas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sim, reduzirá o número de reclamações, pois, com o processo estabelecido, a tendência é que diminua a quantidade de erros ao longo do processo.</li> </ul>
Q10) Os formulários ou documentos do processo merecem um estudo minucioso?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sim, pois grande parte dos formulários vem preenchida de forma incorreta ou incompleta, atrasando, assim, a finalização do processo de revisão.</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora

### 3.3.2 Selecionar Processos e Refinar Dados para Modelagem

Segundo Galimberti (2020), a etapa dois do processo de modelagem é o refinamento dos dados. Ao longo dessa seção, serão discutidos, de forma detalhada, os

processos da empresa, mantendo o foco principal na melhoria e otimização dos processos. As etapas do processo podem ser acompanhadas abaixo, no quadro 7.

**Quadro 7 - Descrição da tarefa**

Departamento	Descrição da tarefa
VENDAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informa a equipe de Projetos que é necessário fazer a desinstalação do equipamento;</li> </ul>
PROJETOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agenda desinstalação do equipamento junto ao FSE;</li> <li>• Aloca, por meio do sistema de manutenção da empresa, um técnico da região para fazer a desinstalação do equipamento, gerando a ordem de serviço;</li> </ul>
FSE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desloca-se até o cliente e efetua a desinfecção e desinstalação do equipamento;</li> <li>• Preenche formulário de desinstalação, contendo informações dos equipamentos;</li> <li>• Encaminha formulário preenchido para a equipe de Projetos;</li> </ul>
PROJETOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gera RMA (<i>Return Merchandise Authorization</i>) pelo sistema ERP da empresa;</li> <li>• Encaminha formulário preenchido e o número do RMA gerado para a equipe de Financeiro;</li> </ul>
FINANCEIRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faz a emissão das notas fiscais de entrada com base no formulário preenchido;</li> <li>• Encaminha as notas fiscais geradas para a equipe de Operações;</li> </ul>
OPERAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efetua o agendamento da coleta do equipamento com a Transportadora;</li> </ul>
TRANSPORTADORA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efetua coleta do equipamento no cliente e transporta até o CD (Centro de Distribuição) de Palhoça;</li> </ul>
OPERAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipamento é recebido no CD de Palhoça. É verificado se o número de série do equipamento condiz com o que está descrito na nota fiscal;</li> <li>• Caso algum equipamento não esteja descrito na nota fiscal, a entrega é rejeitada e devolvida para a transportadora. Processo é encerrado;</li> <li>• Caso esteja tudo certo, notifica a equipe de Repair Center que o equipamento chegou e que precisa ser vistoriado;</li> </ul>
REPAIR CENTER	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um técnico vai até o local e efetua a vistoria do equipamento, utilizando como base o formulário de desinstalação;</li> <li>• Se houver qualquer problema no processo, o técnico deve apontar as irregularidades para a equipe de Operações;</li> <li>• Se estiver tudo certo, deve informar para a equipe de Operações que o equipamento está em conformidade com o processo;</li> </ul>
OPERAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recebe as informações passadas pela equipe de <i>Repair</i>, se não houver pendências, a equipe de Operações encaminha processo para a equipe de Financeiro;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Se houver pendências, deve verificar qual o tipo: Se houver algum equipamento descrito em nota não coletado pela transportadora, deve comunicar à equipe de Projetos;</li> <li>● Se a pendência for por conta de algum número de série ter sido descrito incorretamente na nota fiscal gerada, deve solicitar à equipe de Financeiro o ajuste na nota fiscal;</li> </ul>
FINANCEIRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Caso receba alguma pendência referente a número de série incorreto, deve verificar se é possível efetuar o ajuste na nota fiscal por meio do sistema ERP, nos limites legais;</li> <li>● Se não for possível efetuar as alterações, deve informar à equipe de Operações que não é possível fazer os ajustes;</li> <li>● Se for possível, efetua a alteração do número de série na nota, por meio do sistema ERP;</li> </ul>
PROJETOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Caso receba alguma pendência de ausência de equipamento no recebimento, deve trabalhar na resolução;</li> </ul>
OPERAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Caso não tenha sido possível resolver as pendências referentes às notas fiscais, o equipamento ficará retido no armazém, aguardando a resolução adequada. Fim do processo de revisão;</li> <li>● Caso todas as pendências tenham sido resolvidas, solicita à equipe de Financeiro o lançamento da RI (Recebimento Integrado) no sistema ERP;</li> </ul>
FINANCEIRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Por meio do RMA, é feito o lançamento da RI no sistema ERP;</li> <li>● Notifica a equipe de Operações, informando que o lançamento de RI foi efetuado;</li> </ul>
OPERAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utiliza a numeração do RI gerado para endereçar os equipamentos no sub-inventário de Repair Center, por intermédio do sistema ERP;</li> <li>● Efetua a movimentação do equipamento para a área de recebimento de Repair Center;</li> </ul>
REPAIR CENTER	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Deve verificar se o equipamento está conforme a Política de Qualidade para revisão, checando o número de chamados corretivos do equipamento em um ano, análise global da linha e data de fabricação do equipamento;</li> <li>● Se não estiver de acordo com a política, isto é, o equipamento tem mais de 5 anos e o número de chamados corretivos em um ano maior que a média global da linha, é segregado fisicamente e encaminhado para descarte. Fim do processo;</li> <li>● Se estiver de acordo, o equipamento vai para quarentena do segmento;</li> <li>● Verificar, por meio de uma planilha de solicitações, se existe alguma demanda específica de equipamento por parte da equipe de Vendas. Se houver, o equipamento passa a ter prioridade alta no agendamento da revisão.</li> <li>● Faz o agendamento da revisão do equipamento, conforme prioridade;</li> <li>● Efetua o processo de revisão do equipamento, preenchendo o certificado de revisão, contendo informações quanto à aprovação dos testes. Deve, também, preencher a ficha de acompanhamento, registrando quais e quando as atividades foram efetuadas;</li> </ul>

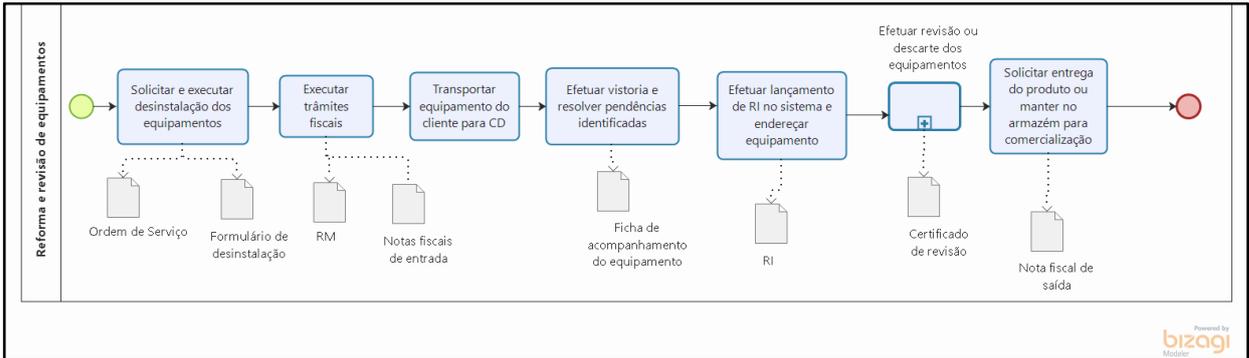
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feita a revisão, o equipamento e os documentos preenchidos são encaminhados para a equipe de Qualidade efetuar as verificações necessárias de teste, documentação e da etiqueta da máquina;</li> </ul>
QUALIDADE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efetua as verificações de testes, preenchimento da documentação, formulário de desinstalação e etiquetas de nacionalização e recomercialização.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caso haja alguma pendência, deve comunicar o Repair quanto às correções necessárias;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se estiver dentro da conformidade, faz a finalização do preenchimento do certificado de revisão, com a data de liberação do equipamento e a assinatura. Equipamento é liberado para a equipe de Operações;</li> </ul>
OPERAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efetuam a mudança do equipamento no sistema do sub-inventário de Repair Center para o sub-inventário de estoque;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efetuam o endereçamento do equipamento no porta pallet pelo sistema ERP;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipamento é retirado fisicamente da área de Repair Center e alocado no endereço designado.</li> </ul>
PROJETOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faz a identificação do tipo de nota de fiscal de entrada que foi gerada, verificando se o equipamento é um ativo da empresa ou de algum cliente que solicitou revisão ou conserto;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caso seja um equipamento ativo da empresa, ele continua retido no armazém, disponível para aluguel ou compra. Fim do processo;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caso seja um equipamento de cliente, deve solicitar a emissão da nota de saída para a equipe de Financeiro;</li> </ul>
FINANCEIRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por meio do sistema ERP, efetua a solicitação do equipamento para devolução ao cliente, impedindo transações como venda e aluguel.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gera a nota fiscal de saída pelo sistema ERP;</li> </ul>
OPERAÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faz o agendamento da coleta do equipamento com a transportadora, finalizando o processo de revisão;</li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora

### 3.3.3 Modelar o Processo de Negócio Atual em BPMN (AS-IS)

Nesta etapa do trabalho, é realizada a modelagem do processo de negócio, utilizando a notação BPM. Essa etapa inicial de modelagem é denominada *As-Is*, ou seja, a modelagem que está sendo realizada verifica como o processo é realizado antes de haver qualquer modificação, sejam elas exclusões de processo, melhoria, adaptação e/ou alteração.

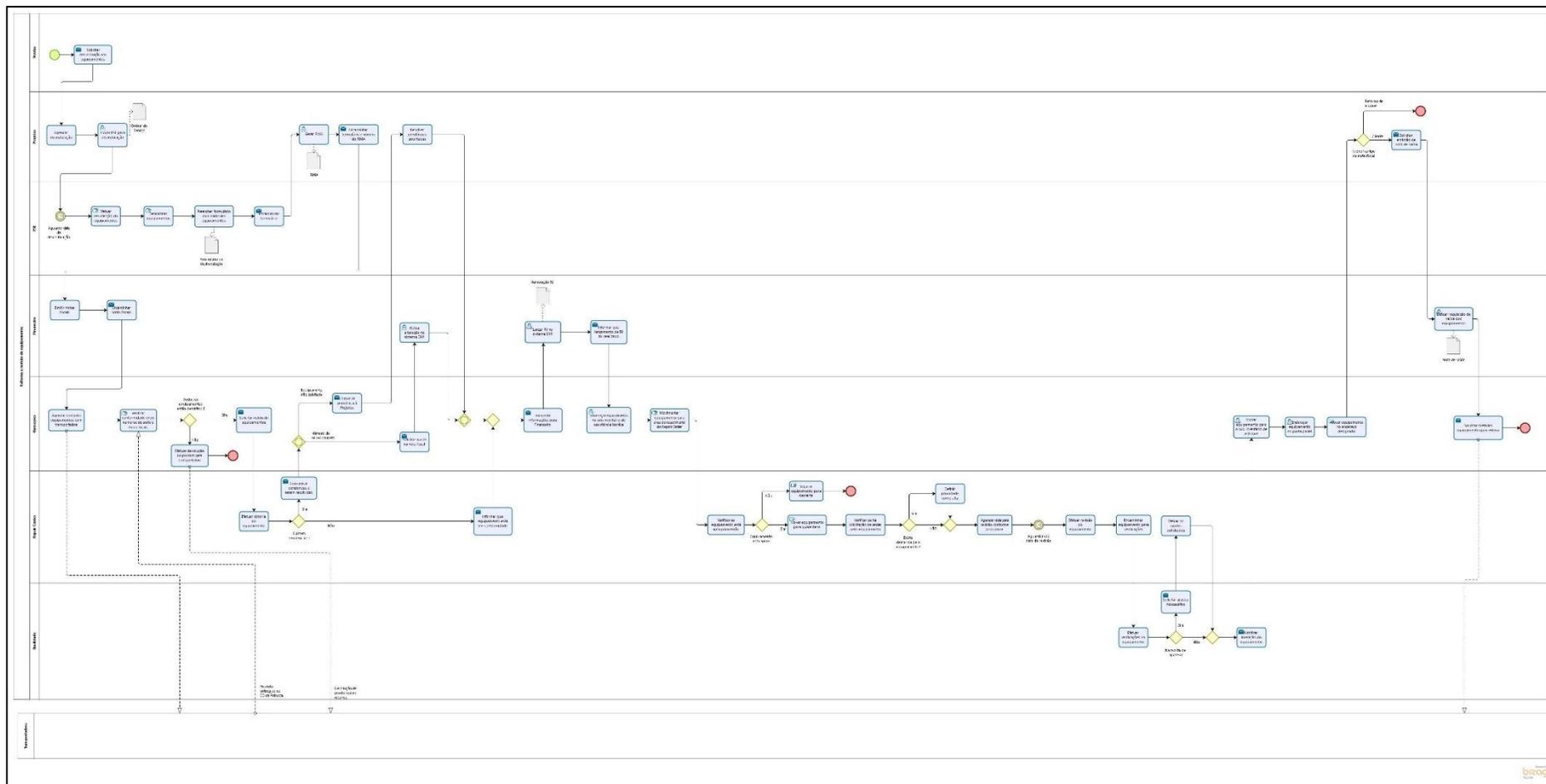
Abaixo, na Figura 6, é possível observar o fluxo do processo de maneira ampla, porém pobre em detalhes.



**Figura 6 - Diagrama As-Is de mais alto nível**

Fonte: Desenvolvido pela autora

Na Figura 7, é possível notar que o processo é longo e podendo ser considerado confuso, dando margem a possíveis erros por parte das pessoas que executam essas tarefas. Nota-se, também, que quase nada do processo é automático, sendo necessário repetir tarefas para solucionar determinados problemas.



**Figura 7 - Mapa As-Is**  
 Fonte: Desenvolvido pela autora

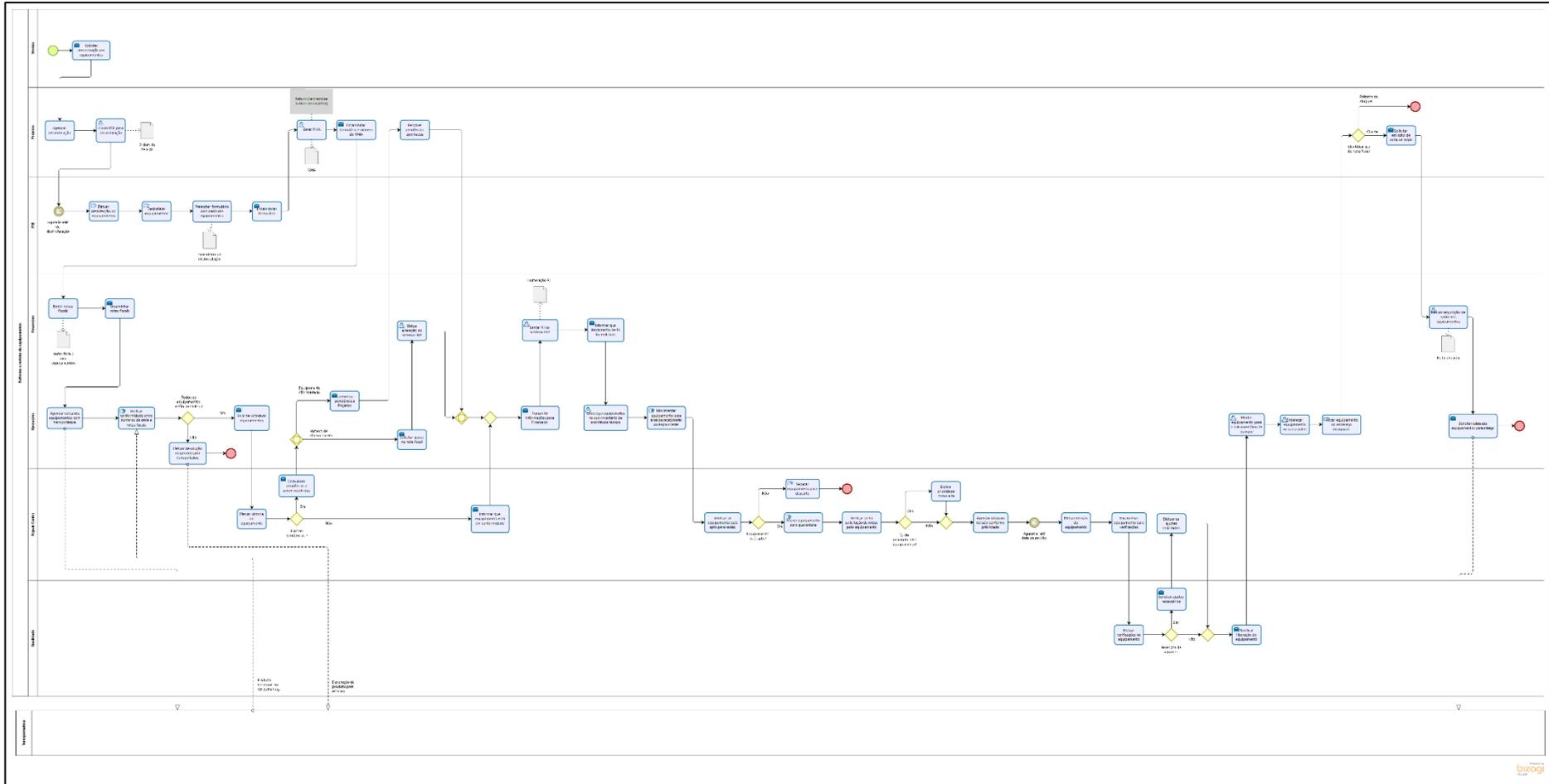
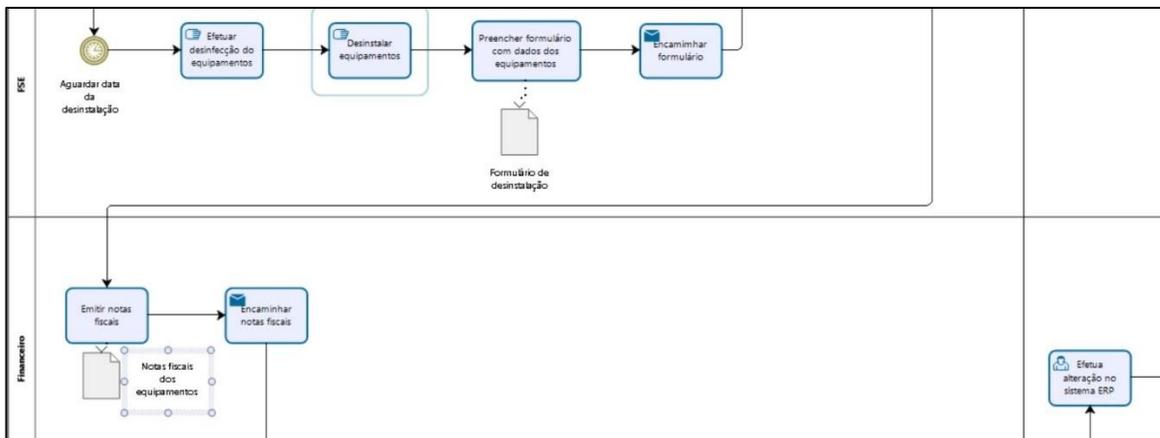


Figura 8 - Modelo As-Is  
Fonte: Desenvolvido pela autora



**Figura 8.1 Recorte Modelo As-Is**

Fonte: Desenvolvido pela autora



**Figura 8.2 Recorte Modelo As-Is**

Fonte: Desenvolvido pela autora

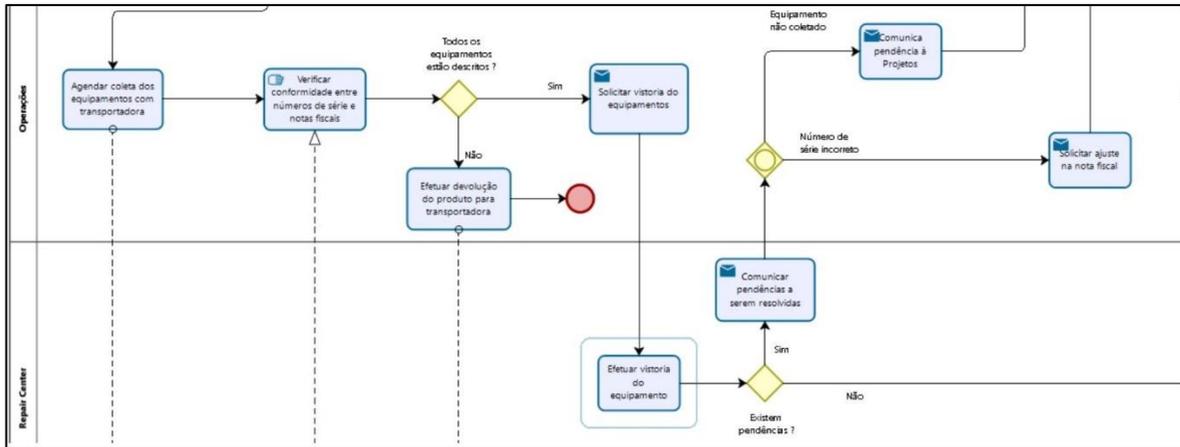


Figura 8.3 Recorte Modelo As-Is

Fonte: Desenvolvido pela autora

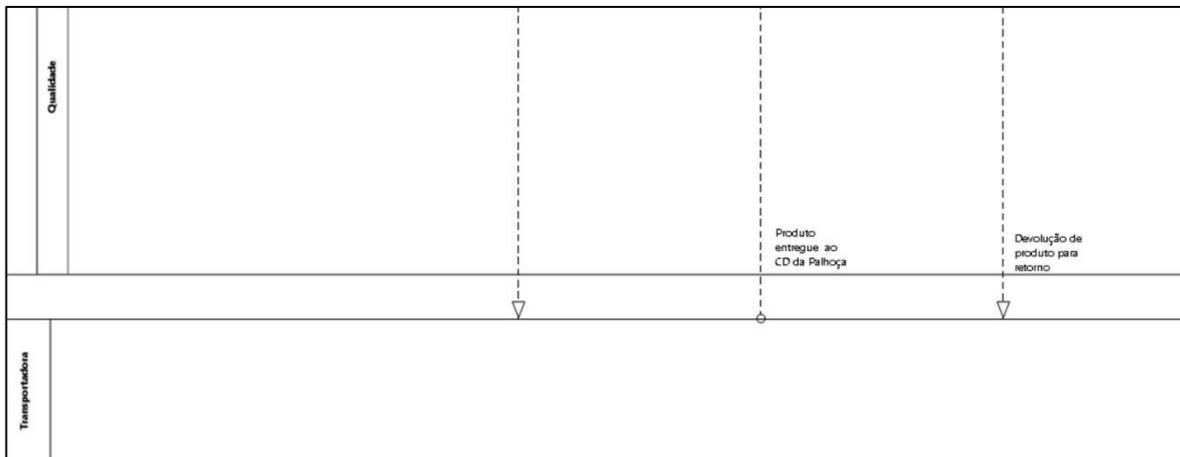
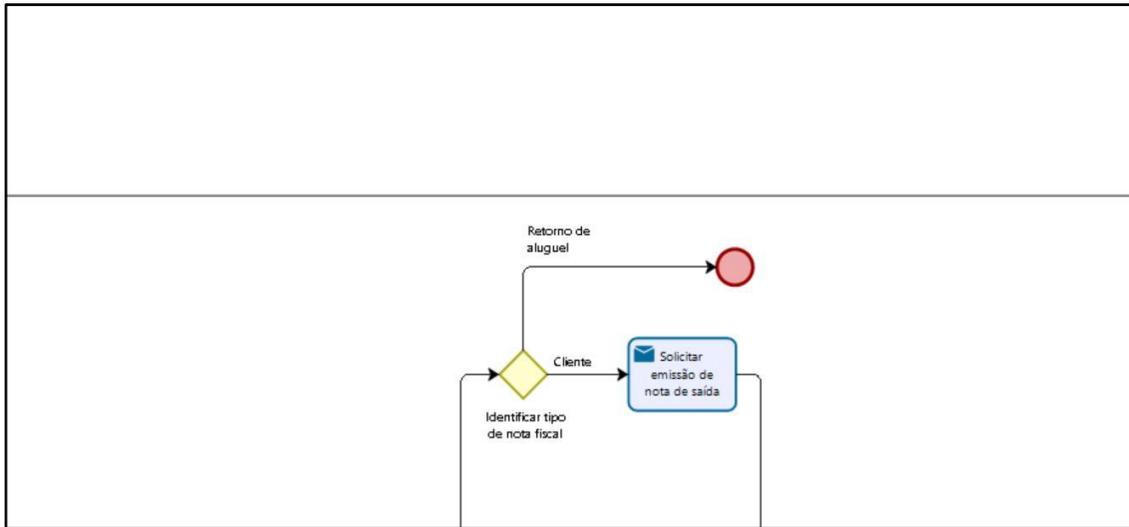
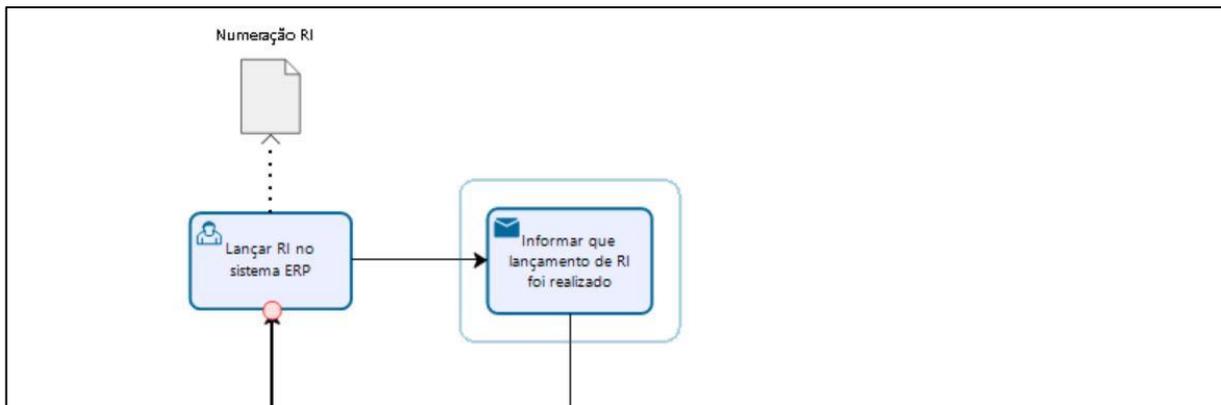


Figura 8.4 Recorte Modelo As-Is

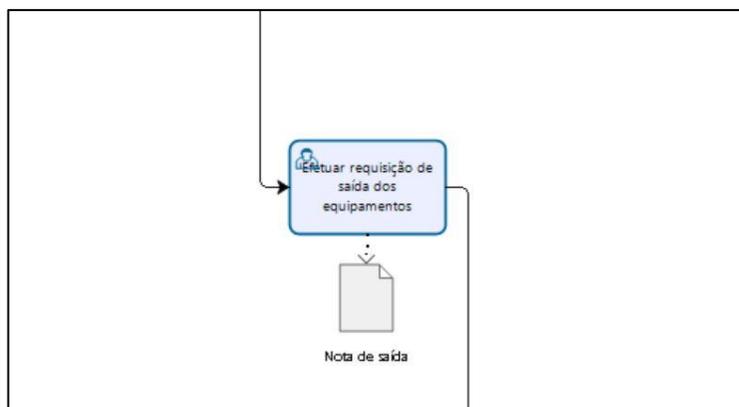
Fonte: Desenvolvido pela autora



**Figura 8.5 Recorte *Pool* Vendas Modelo *As-Is***  
 Fonte: Desenvolvido pela autora

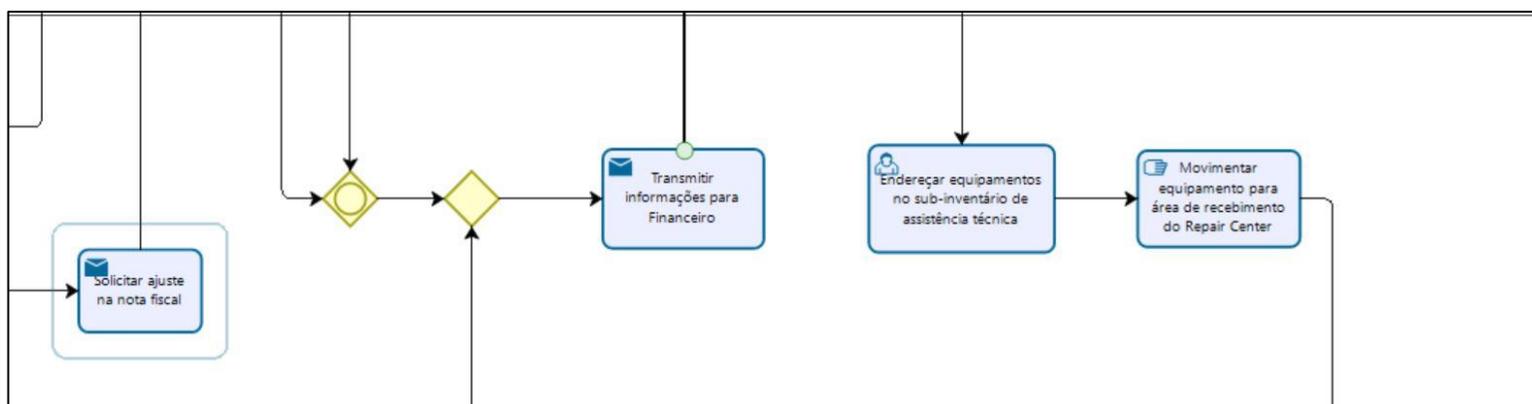


**Figura 8.6 Recorte *Pool* Financeiro Modelo *As-Is***  
 Fonte: Desenvolvido pela autora



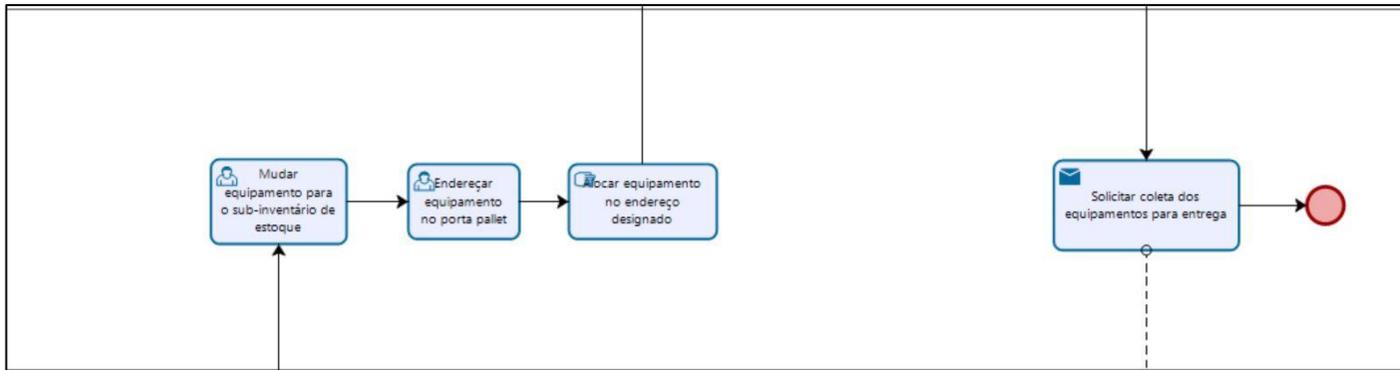
**Figura 8.7 Recorte *Pool* Financeiro Modelo *As-Is***

Fonte: Desenvolvido pela autora



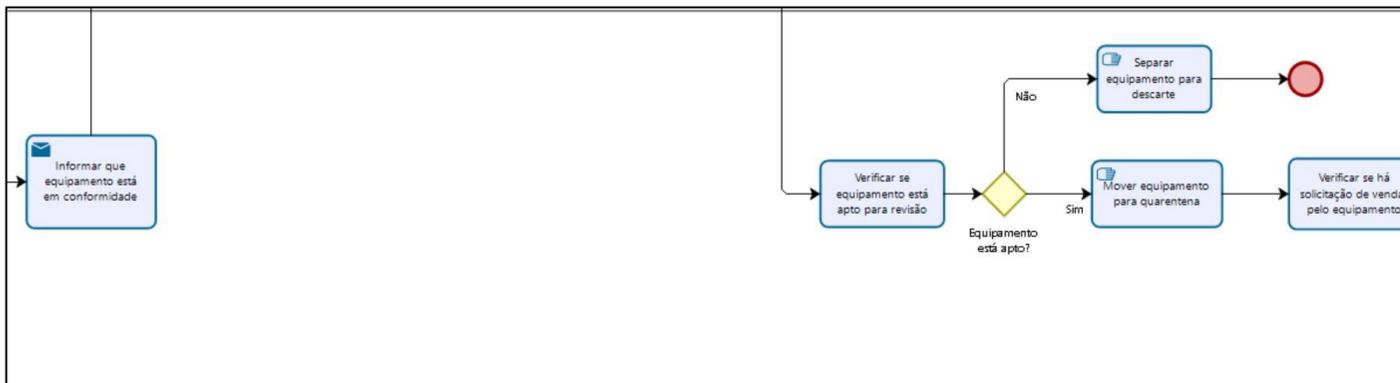
**Figura 8.8 Recorte *Pool* Operações Modelo *As-Is***

Fonte: Desenvolvido pela autora



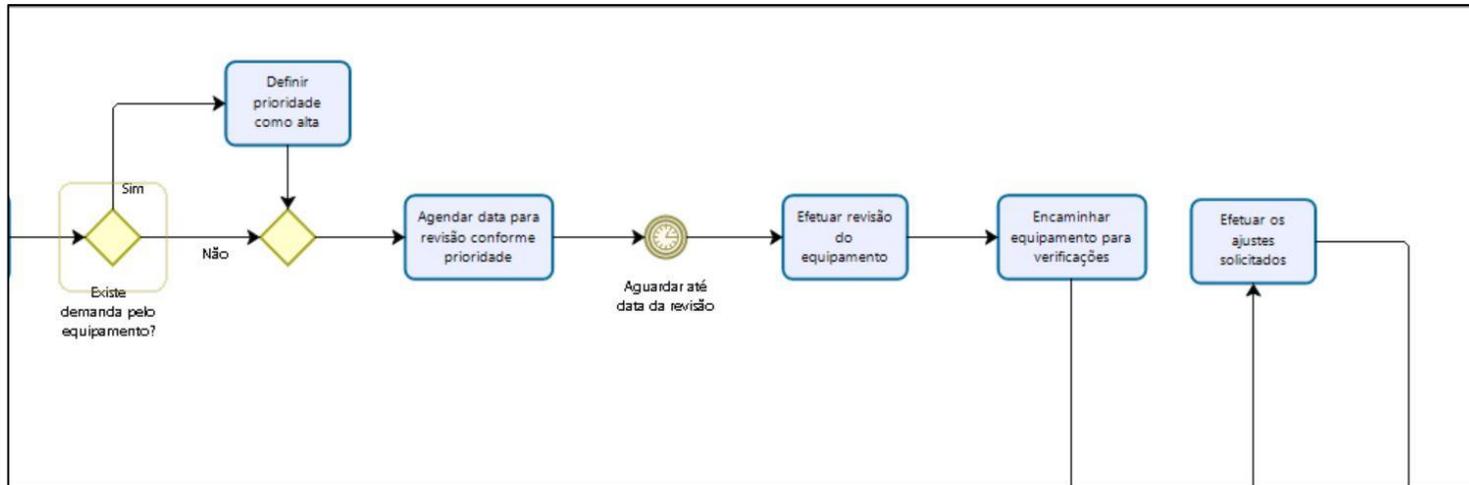
**Figura 8.9** Recorte *Pool* Operações Modelo *As-Is*

Fonte: Desenvolvido pela autora



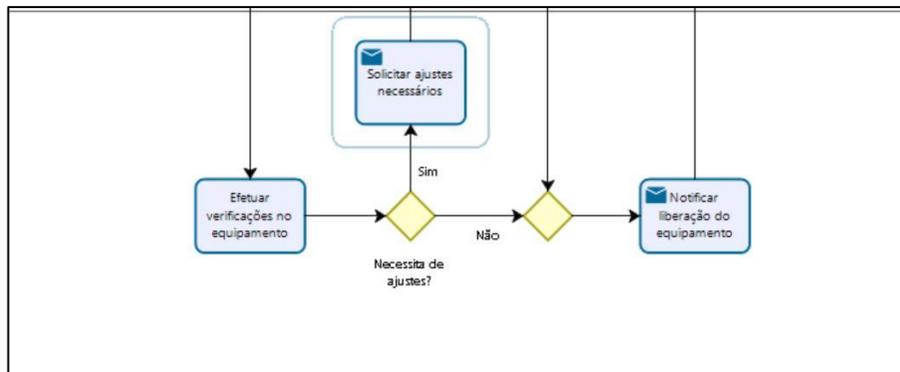
**Figura 8.10** Recorte *Pool* Repair Modelo *As-Is*

Fonte: Desenvolvido pela autora



**Figura 8.11** Recorte *Pool Repair* Modelo *As-Is*

Fonte: Desenvolvido pela autora



**Figura 8.12** Recorte *Pool* Qualidade Modelo *As-Is*

Fonte: Desenvolvido pela autora

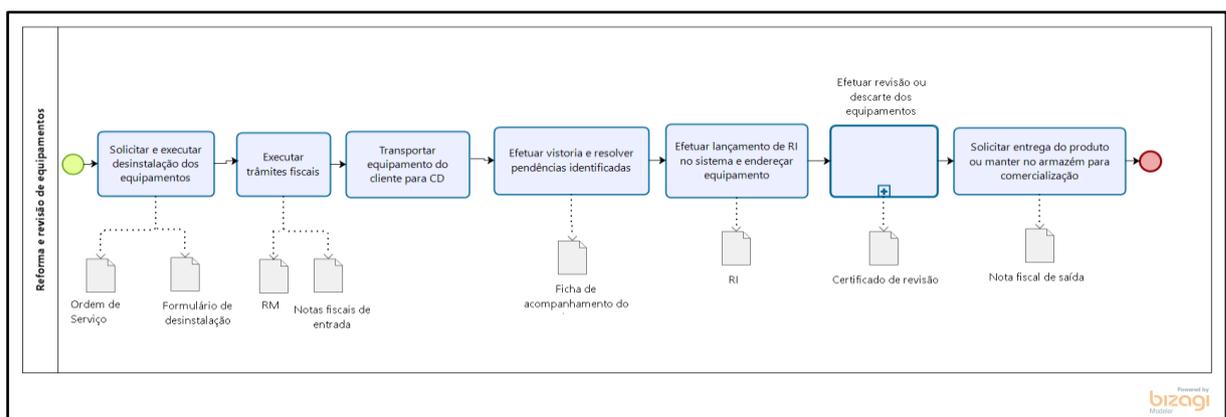
### 3.3.4 Melhorar e Redesenhar o Modelo de Processo em BPMN (TO-BE)

O objetivo desta etapa do trabalho é redesenhar o processo *As-Is* com melhorias, transformando-o em *To-Be*. Visualmente, esta etapa do trabalho não se modificou muito. Foram corrigidos fluxos de vistoria que antes faziam parte do *Repair Center*, essas atribuições foram direcionadas para a equipe de Operações.

Não houve mudanças do *As-Is* para o *To-Be* em relação aos Diagramas de mais alto nível e os Mapas como é possível visualizar na Figura 9 e 10. A única mudança visível, mesmo que em menor escala, é na diagramação do Modelo *As-Is* para o *To-Be*, conforme Figura 11. Mais à frente, no momento da automatização dos processos, é possível notar maior diferença entre o processo antes da melhoria com o processo após a melhoria.

Durante a modelagem do *To-Be*, foram identificados possíveis pontos de conflito entre equipes, o que poderia acarretar um problema na implantação do processo automatizado. As modificações no *To-Be* acabaram sendo limitadas por questões fiscais, pois são tomadas tratativas que envolvem Receita Federal, sendo assim, não permitindo nenhum tipo de modificação.

Há, também, processos externos, que não pertencem aos setores abordados nesse trabalho, que não foi possível melhorar, como o caso da Transportadora, onde, mesmo conhecendo todo o processo, como não faz parte da empresa, não poderá ser alterado.



**Figura 9 - Diagrama To-Be de mais alto nível**

Fonte: Desenvolvido pela autora



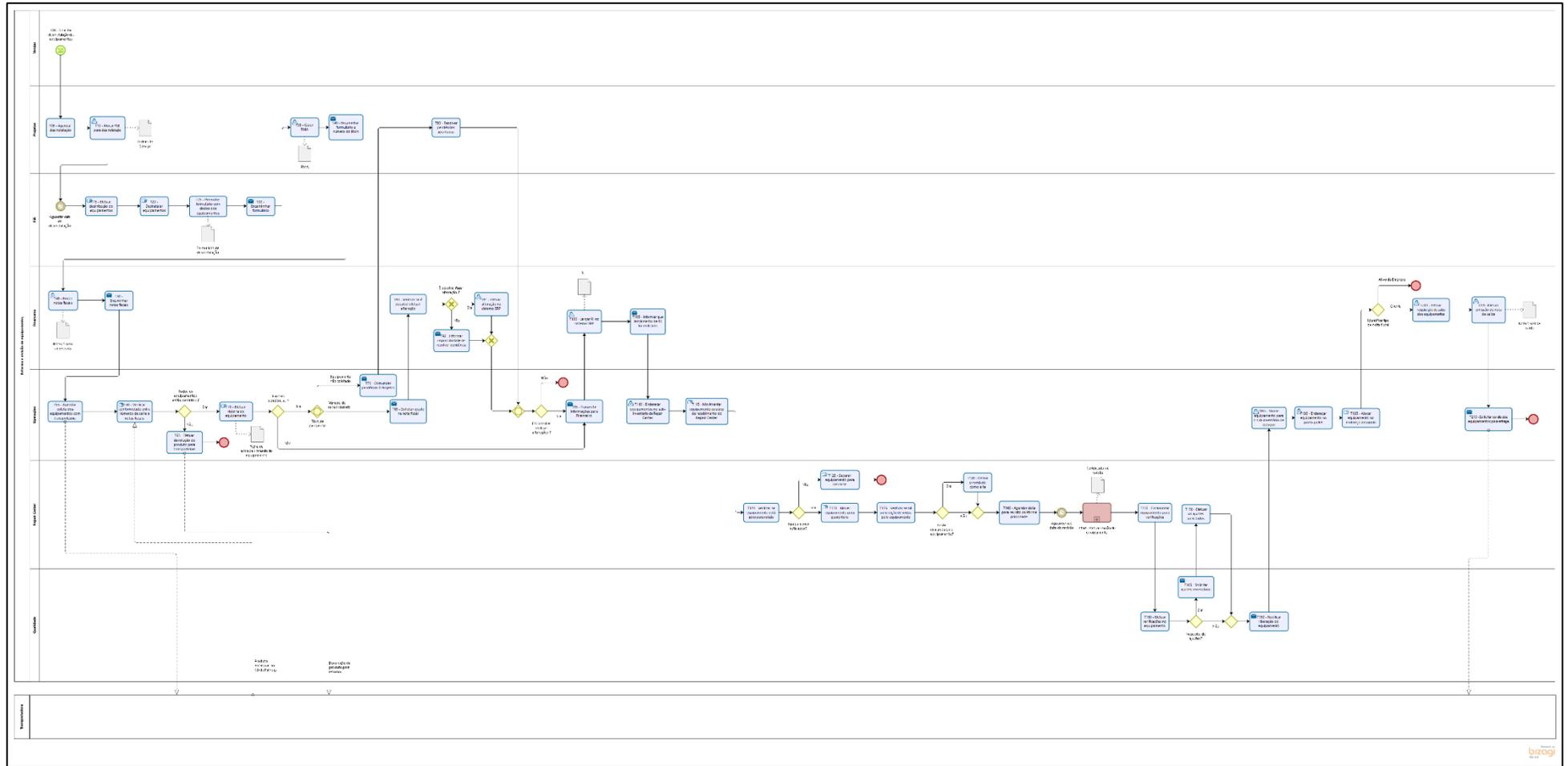
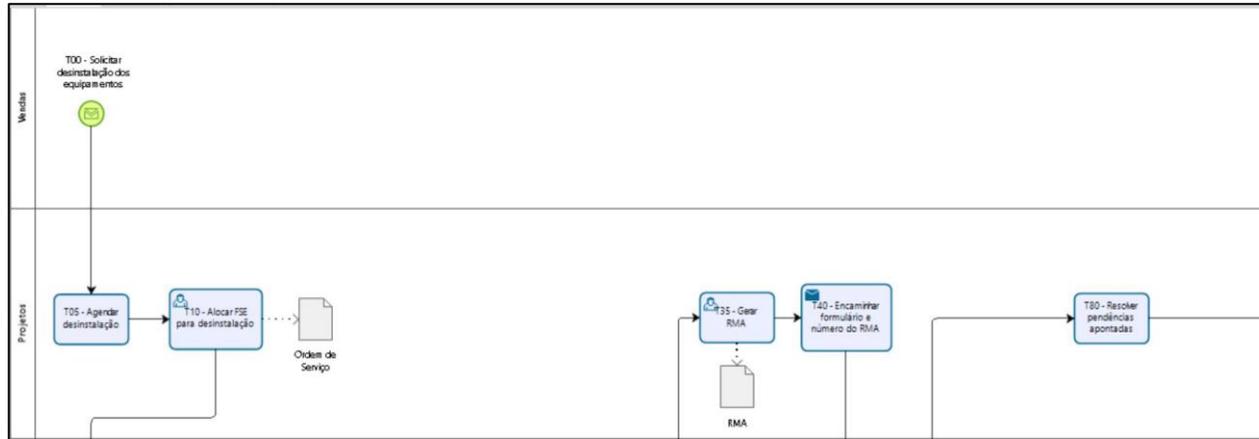
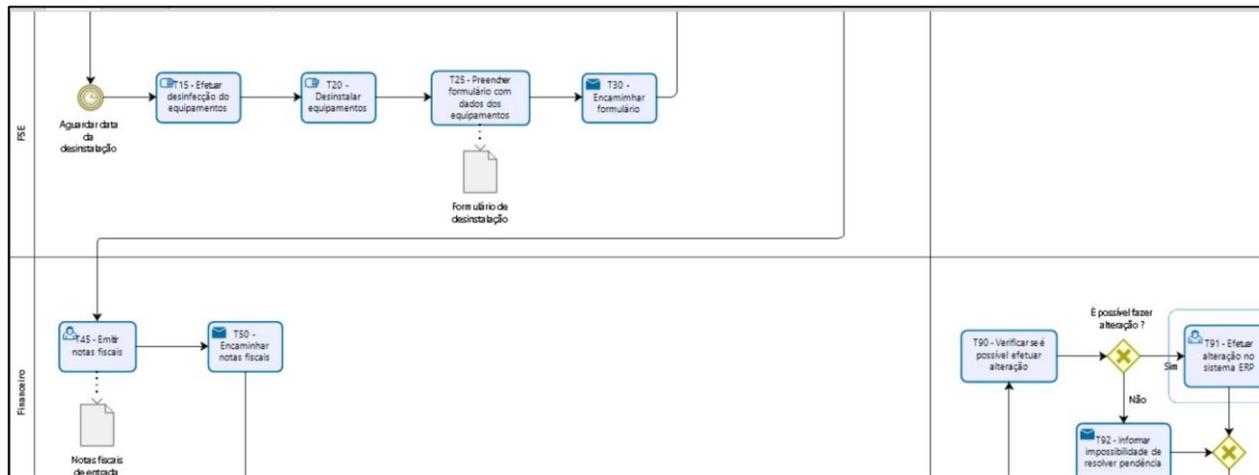


Figura 11 - Modelo *To-Be*  
Fonte: Desenvolvido pela autora



**Figura 11.1 – Recorte Modelo To-Be**

Fonte: Desenvolvido pela autora



**Figura 11.2 – Recorte Modelo To-Be**

Fonte: Desenvolvido pela autora

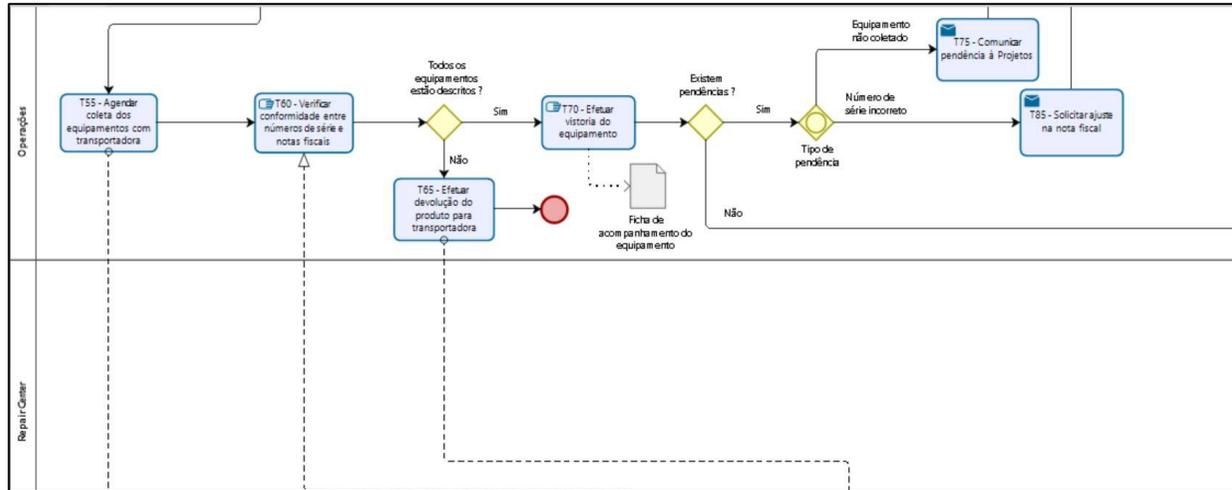


Figura 11.3 – Recorte Modelo To-Be

Fonte: Desenvolvido pela autora

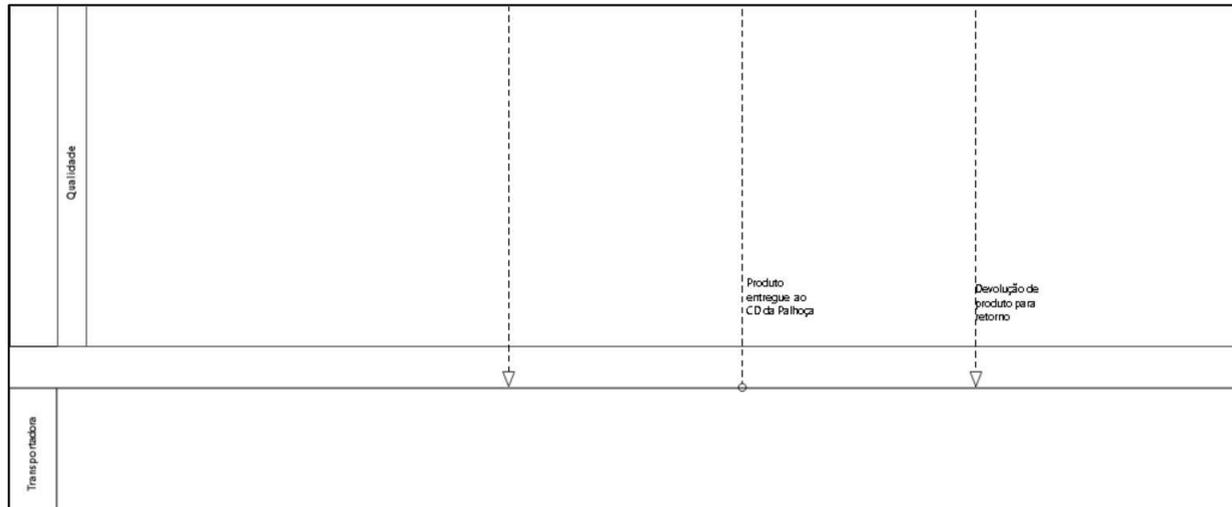


Figura 11.4 – Recorte Modelo To-Be

Fonte: Desenvolvido pela autora

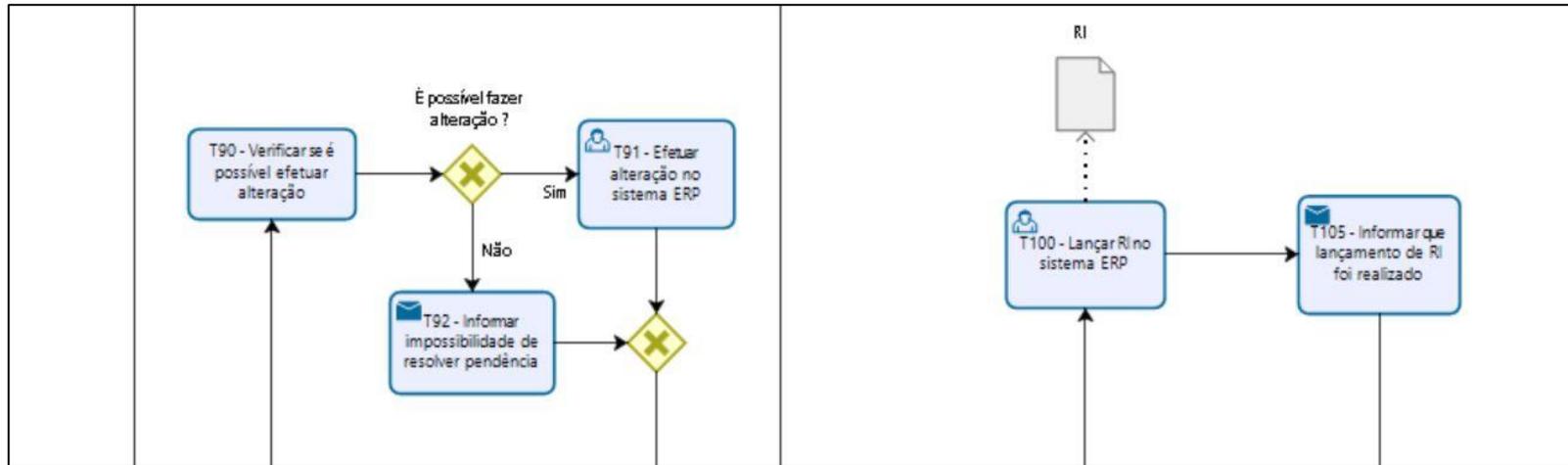


Figura 11.5 – Recorte *Pool* Financeiro Modelo *To-Be*

Fonte: Desenvolvido pela autora

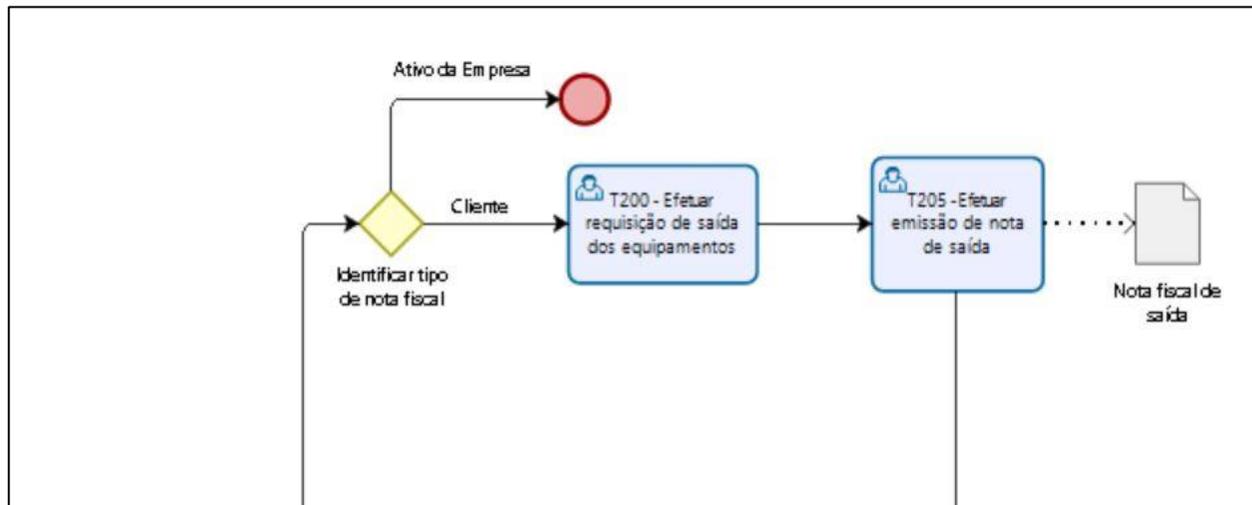
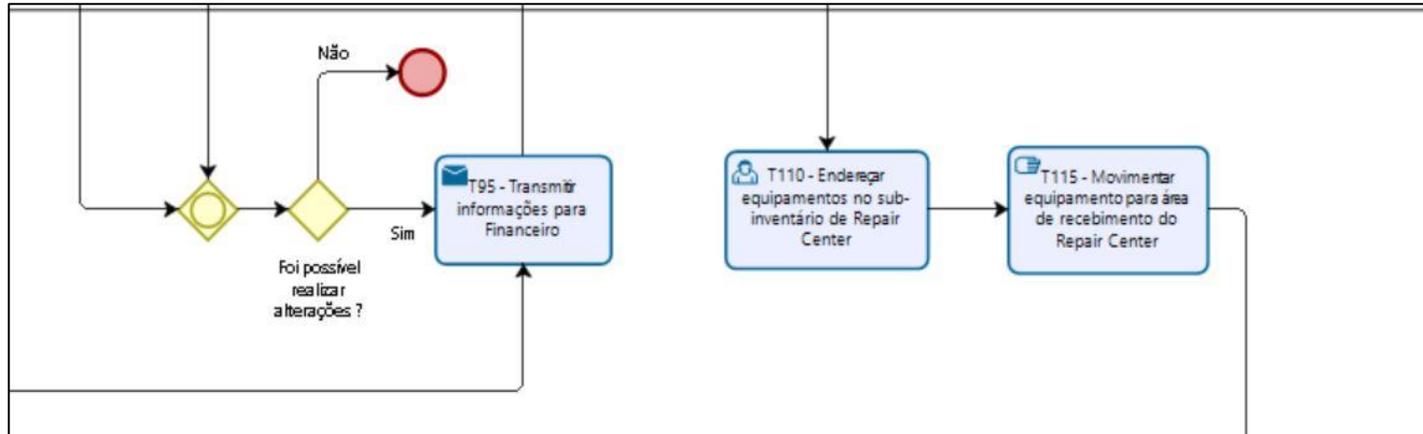


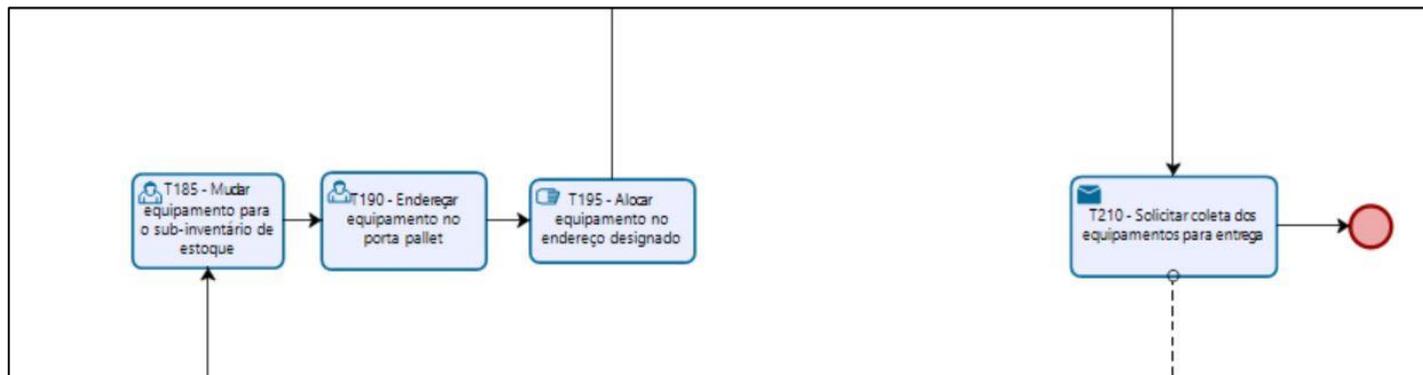
Figura 11.6 – Recorte *Pool* Financeiro Modelo *To-Be*

Fonte: Desenvolvido pela autora



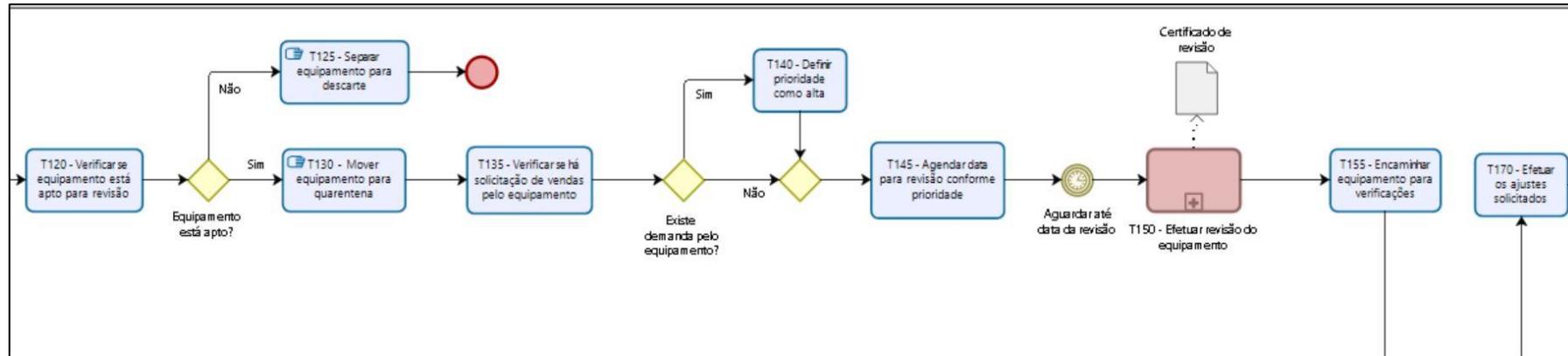
**Figura 11.7 – Recorte *Pool* Operações Modelo *To-Be***

Fonte: Desenvolvido pela autora



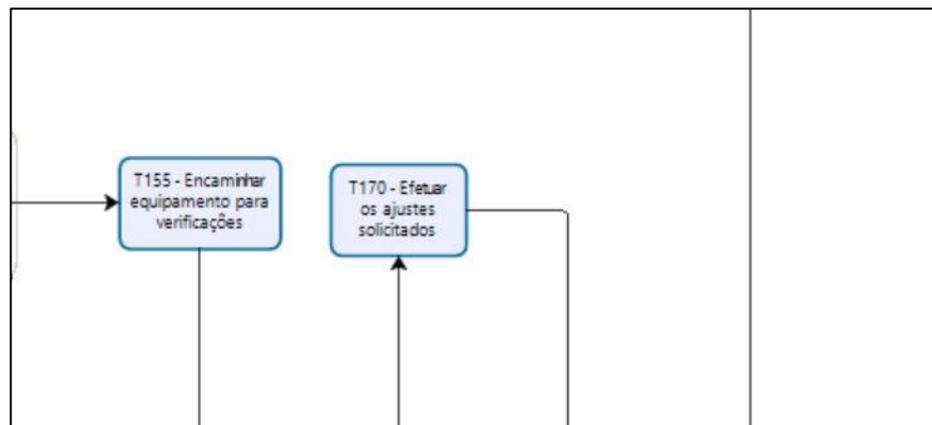
**Figura 11.8 – Recorte *Pool* Operações Modelo *To-Be***

Fonte: Desenvolvido pela autora



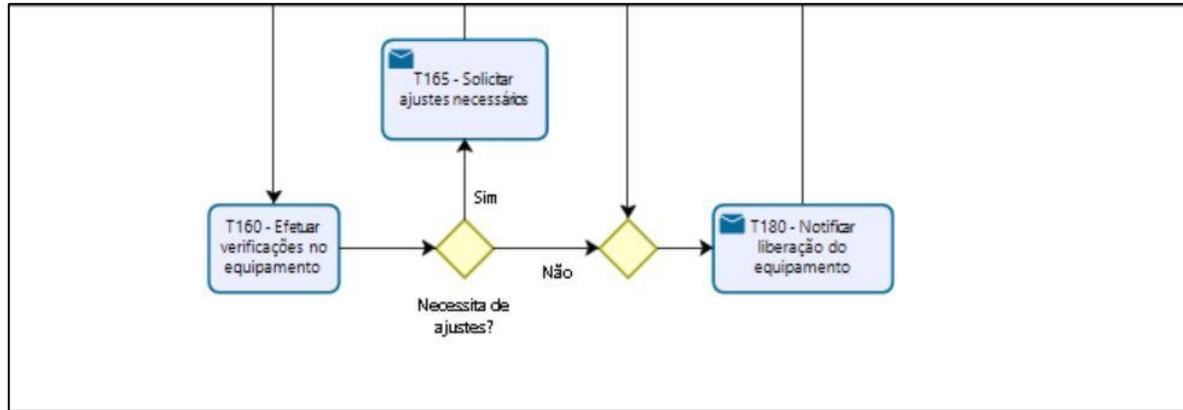
**Figura 11.9 – Recorte *Pool Repair* Modelo *To-Be***

Fonte: Desenvolvido pela autora



**Figura 11.10 – Recorte *Pool Repair* Modelo *To-Be***

Fonte: Desenvolvido pela autora



**Figura 11.11 – Recorte *Pool* Qualidade Modelo *To-Be***

Fonte: Desenvolvido pela autora

### 3.3.5 Automação do modelo *TO-DO*

Nesta etapa do trabalho será desenvolvida a automação do modelo *To-Do*. Segundo os Relatórios Técnicos de Modelagem e Automação de Processos de Negócios: Cadastro para Acesso ao SIASG (GALIMBERTI et. at., 2020):

“Para o desenvolvimento da automação do processo é necessário a identificação dos objetos de dados envolvidos e suas características (atributos) e como elas se relacionam entre si.”

A ferramenta que foi utilizada para realizar a automação do processo, como já dito anteriormente, é o Bonitasoft. A escolha dessa ferramenta se dá pelo fato de ser um *software open-source* e na teoria, de desenvolvimento *low-code*.

Para este trabalho foi proposto que a modelagem *To-Do* fosse realizada diretamente na ferramenta BPMS Bonita, conforme Figura 12 e 13. A etapa de automação foi realizada sobre o modelo *To-Be*, eliminando as etapas que não eram necessárias, pois a própria ferramenta executa tais atividades.

De acordo com Modelagem e Automação do Processo de Negócio ‘Afastamento Exterior (Inclusive com Diárias e Passagens)’ (GALIMBERTI et. at., 2019):

“O fluxo de processo decorrente de tomadas de decisão é determinado através de regras de negócio. Estas regras servem para definir ou restringir alguma ação apontando os requisitos que moldam o fluxo da execução de atividades do processo, orientando a tomada de decisão”

Inicialmente o Smartsheet<sup>9</sup>, havia sido escolhido para que fosse possível realizar a armazenagem dos dados gerados pelos formulários fora da plataforma do Bonita. Entretanto a sua versão gratuita é limitada em algumas funcionalidades. Em decorrência desse problema, a solução encontrada foi utilizar uma aplicação semelhante, que seja de uso gratuito, trabalhe com planilhas e que salve na nuvem os dados.

---

<sup>9</sup> API Smartsheet disponível em: <https://smartsheet.redoc.ly/>

O serviço de planilhas do Google<sup>10</sup>, foi a solução escolhida para esse problema, pois como explanado anteriormente, é um serviço gratuito e que possui uma API compatível com este trabalho.

Diferentemente do Bizagi, onde é possível extrair um subprocesso do processo principal, o Bonita não permite fazer isso. Foi necessário utilizá-los de forma independentes e realizar a chamada de um processo em outro usando um *Call Activity*<sup>11</sup>, método realizado pelo Bonita.

---

<sup>10</sup> API Google Sheet disponível em: <https://developers.google.com/sheets/api>

<sup>11</sup> API Bonita Soft *Call Activity* disponível em: <https://documentation.bonitasoft.com/bonita/2022.1/runtime/how-a-call-activity-is-executed>

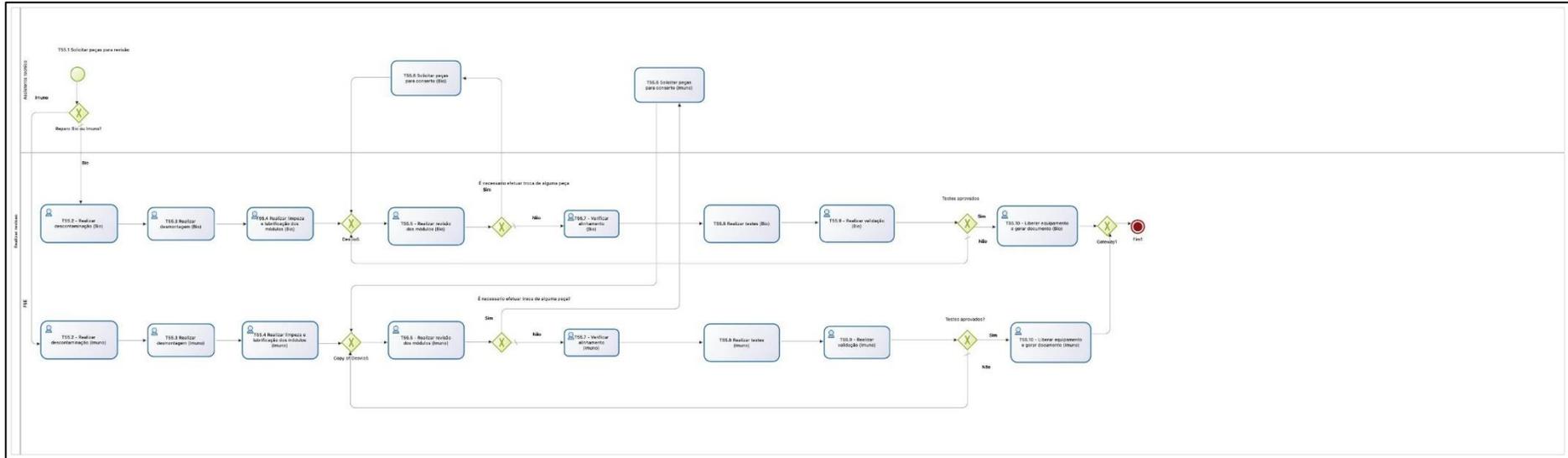


Figura 12 – To-Do - Realizar Revisão

Fonte: Desenvolvido pela autora

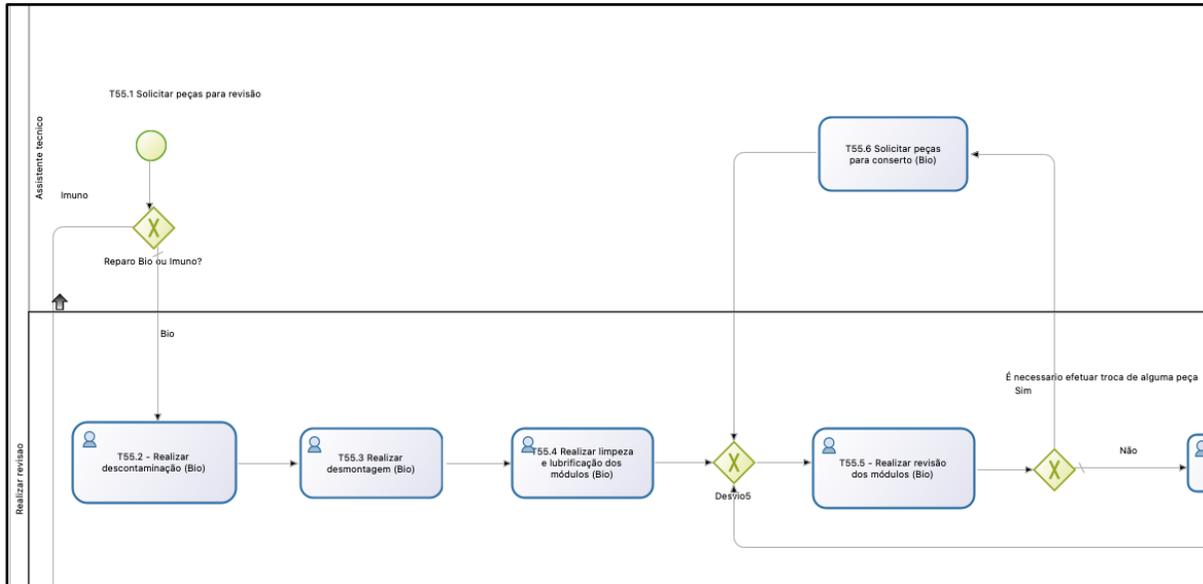


Figura 12.1 – To-Do – Recorte do processo Realizar Revisão

Fonte: Desenvolvido pela autora

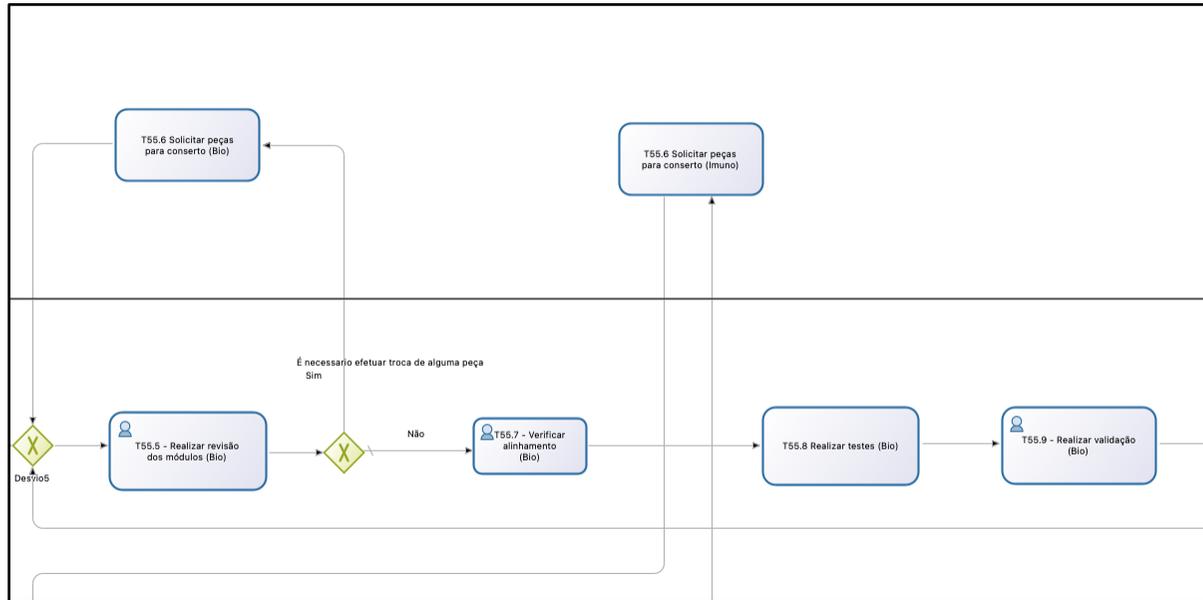
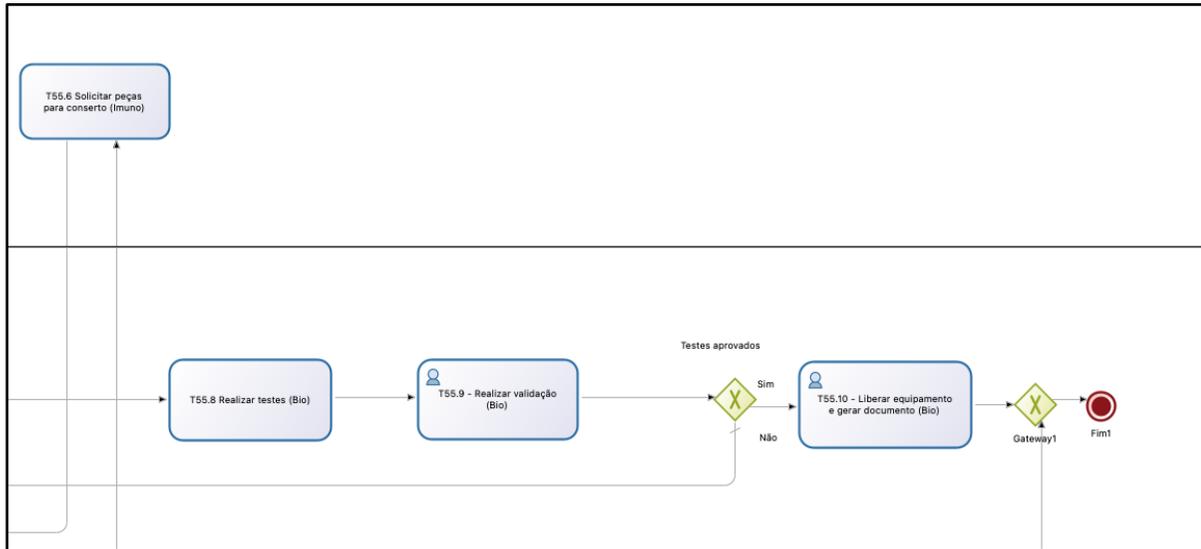


Figura 12.2 – *To-Do* – Recorte do processo Realizar Revisão

Fonte: Desenvolvido pela autora



**Figura 12.3 – To-Do – Recorte do processo Realizar Revisão**

Fonte: Desenvolvido pela autora

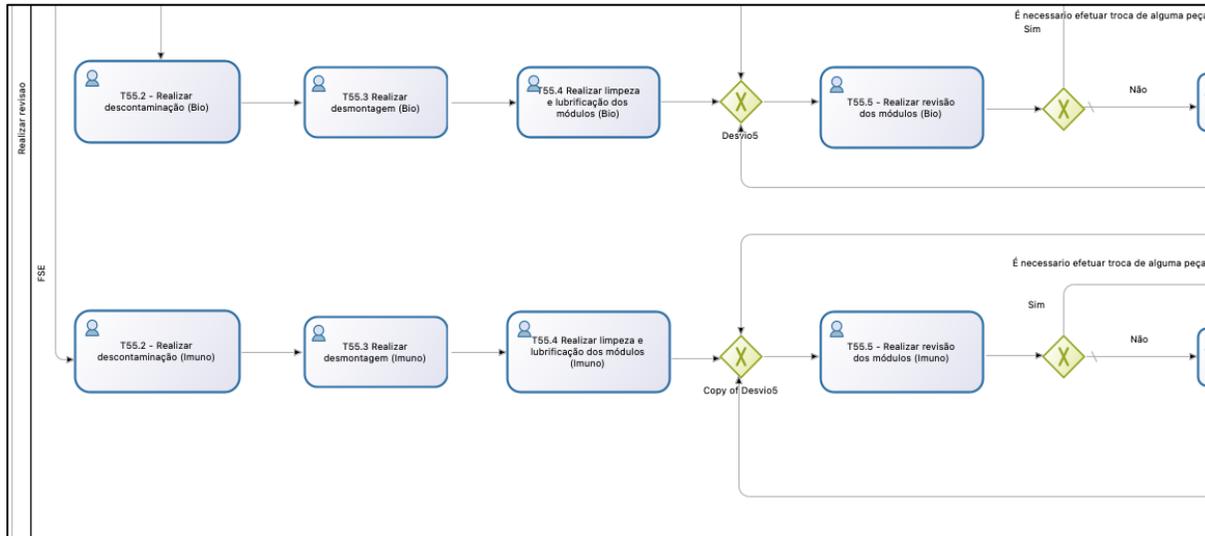
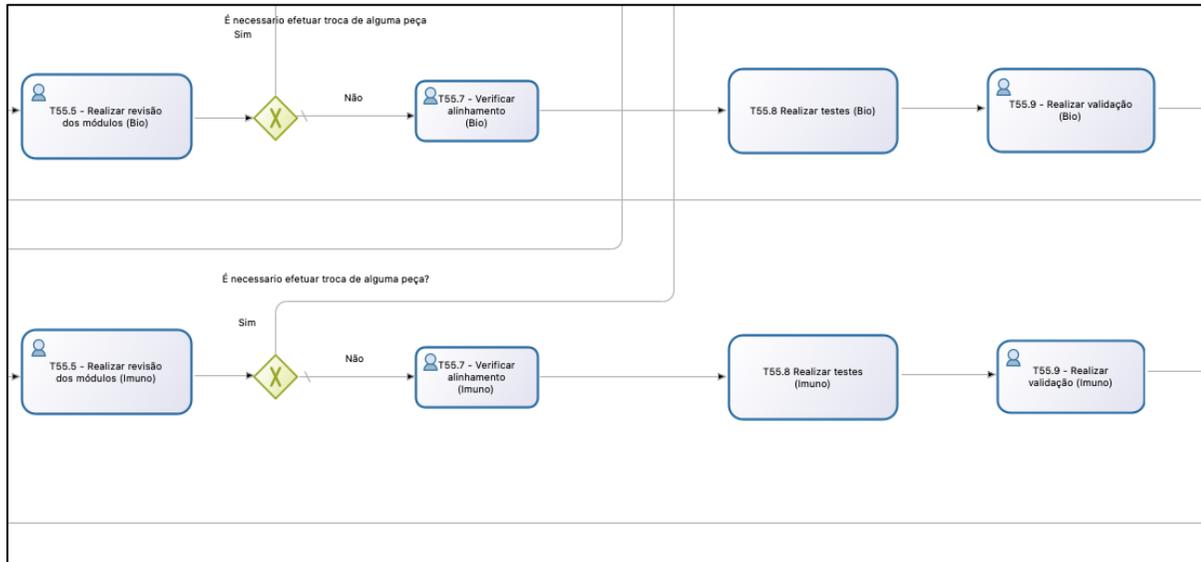


Figura 12.4 – *To-Do* – Recorte do processo Realizar Revisão

Fonte: Desenvolvido pela autora



**Figura 12.5 – To-Do – Recorte do processo Realizar Revisão**

Fonte: Desenvolvido pela autora

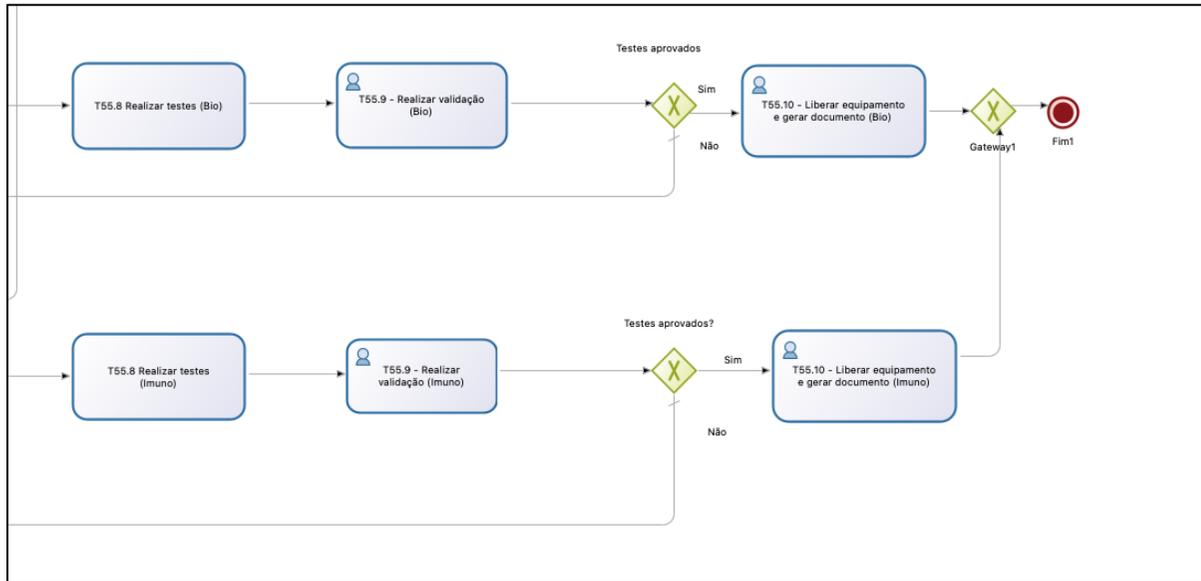


Figura 12.6 – *To-Do* – Recorte do processo Realizar Revisão

Fonte: Desenvolvido pela autora

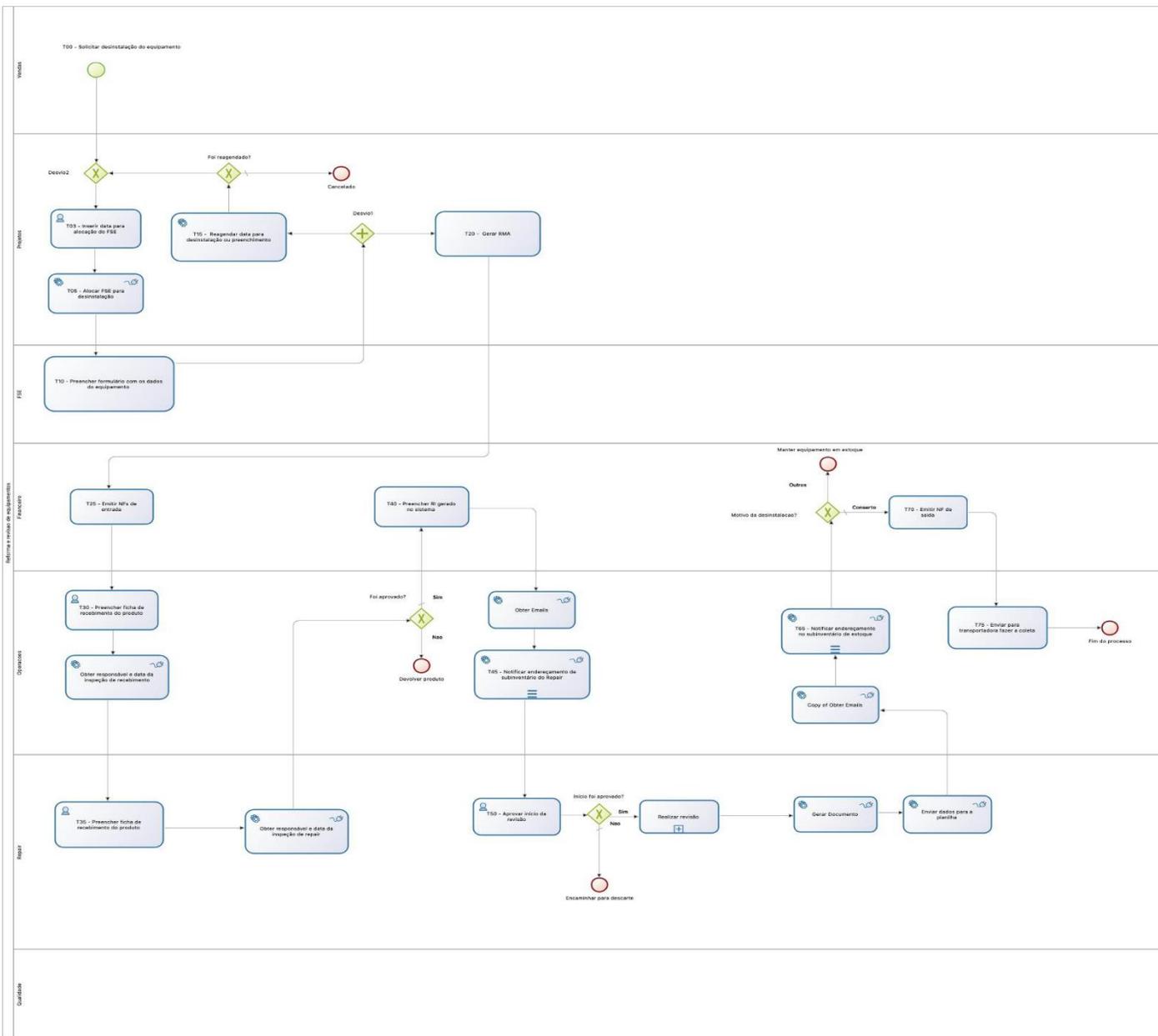


Figura 13 – To-Do - Reforma e Revisão de equipamentos

Fonte: Desenvolvido pela autora

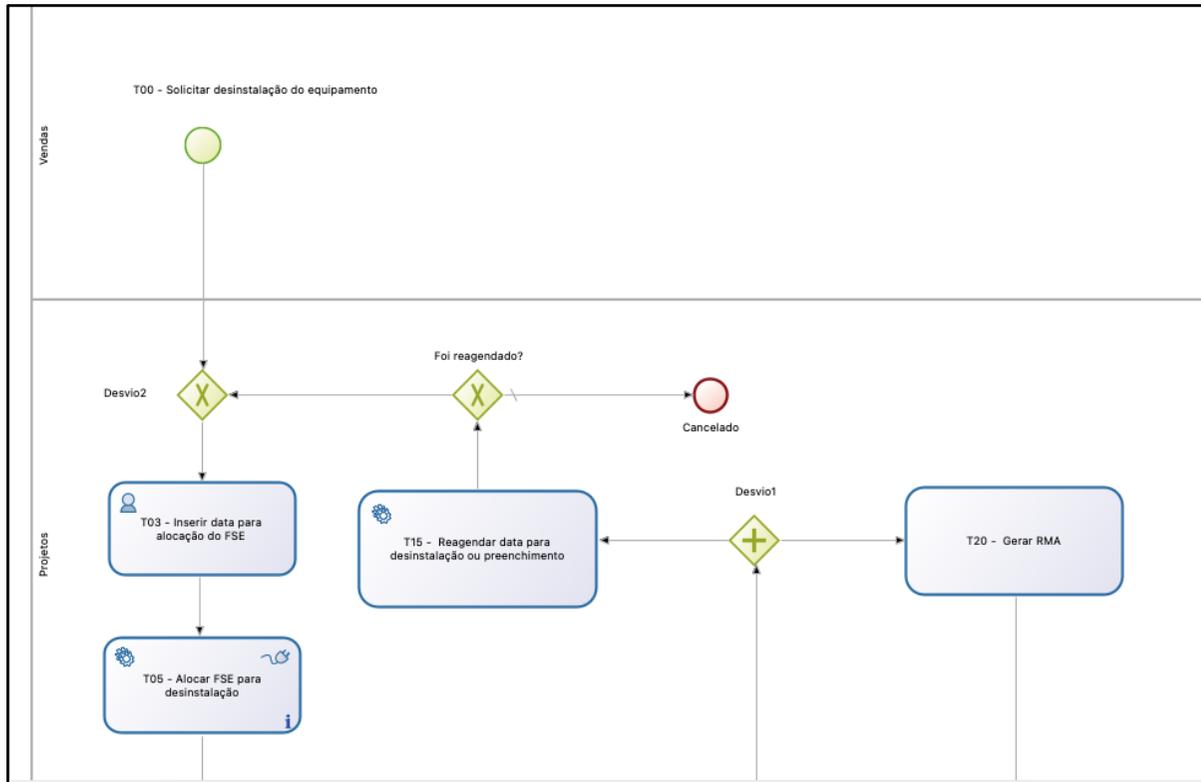


Figura 13.1 – To-Do - Recorte do processo Reforma e Revisão de equipamentos

Fonte: Desenvolvido pela autora

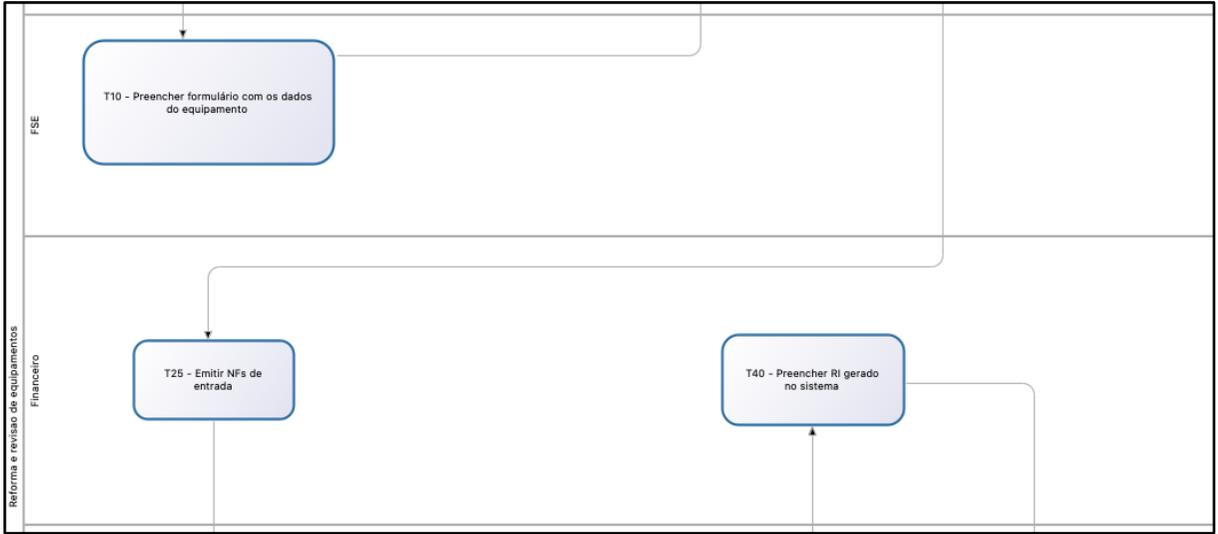


Figura 13.2 – *To-Do* - Recorte do processo Reforma e Revisão de equipamentos

Fonte: Desenvolvido pela autora

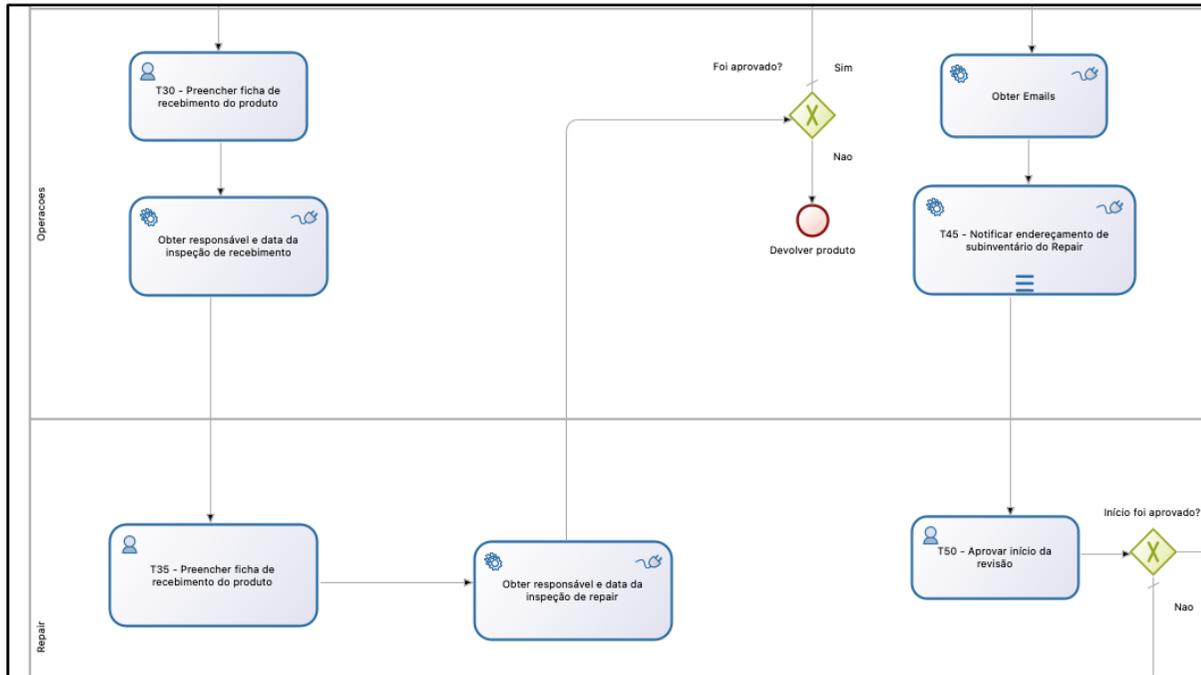


Figura 13.3 – *To-Do* - Recorte do processo Reforma e Revisão de equipamentos

Fonte: Desenvolvido pela autora

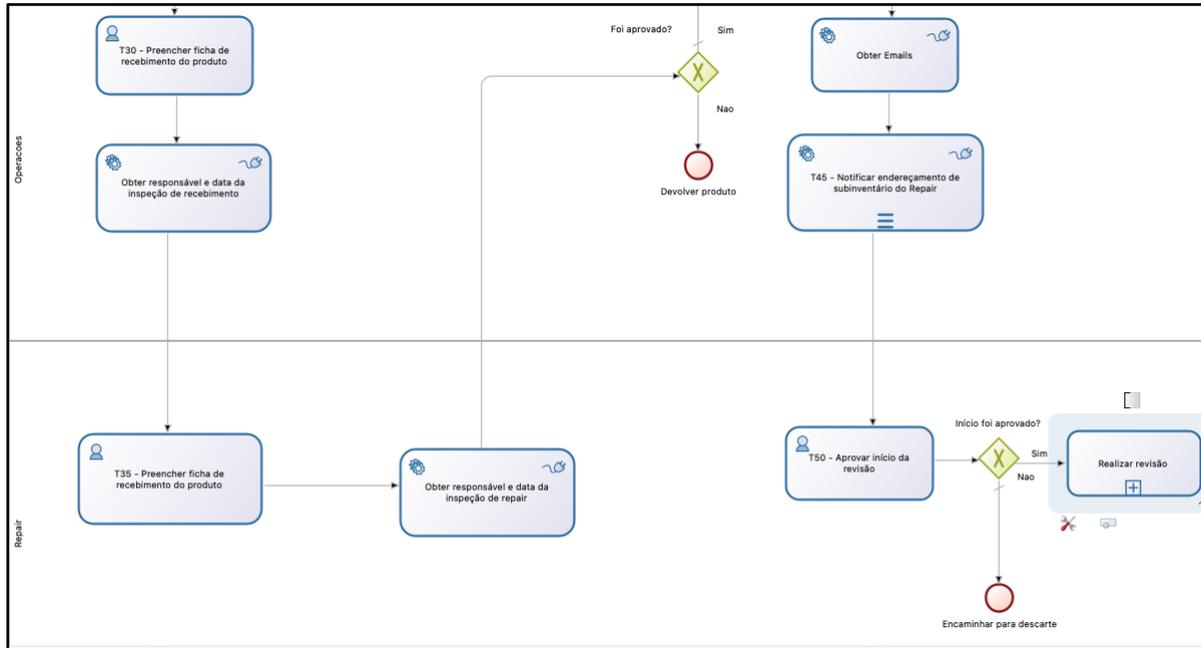


Figura 13.4 – *To-Do* - Recorte do processo Reforma e Revisão de equipamentos

Fonte: Desenvolvido pela autora

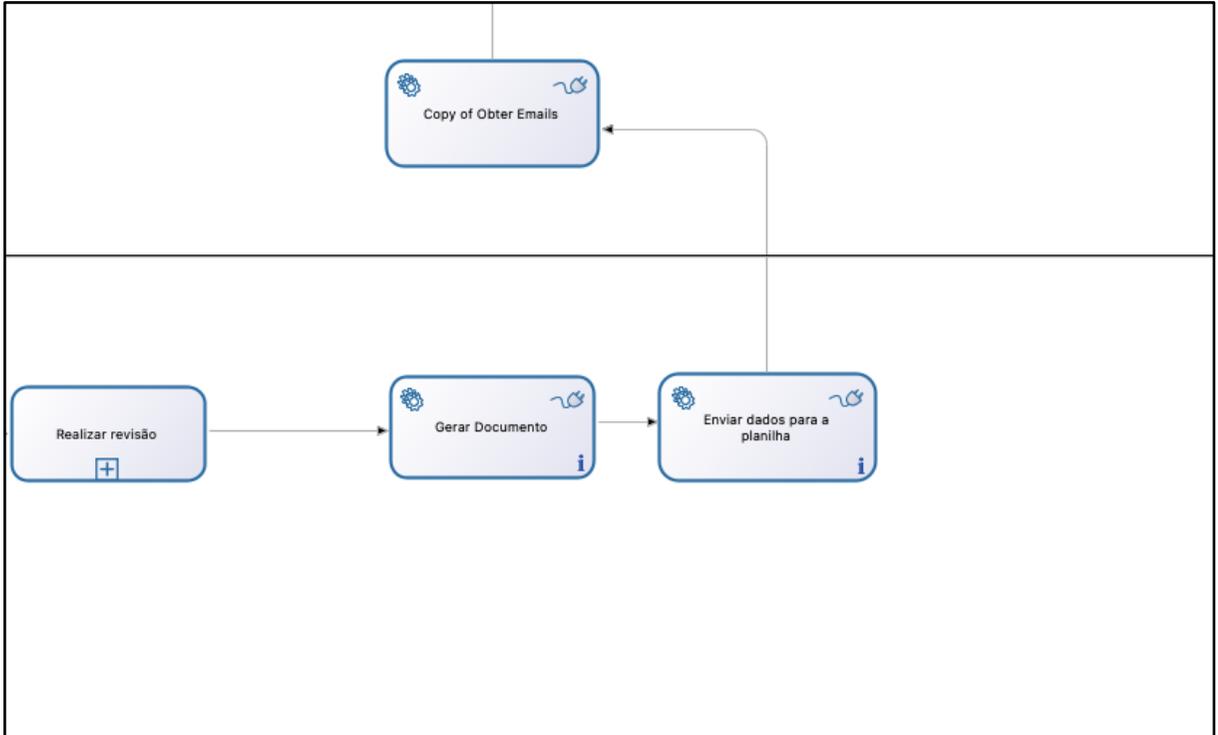


Figura 13.5 – *To-Do* - Recorte do processo Reforma e Revisão de equipamentos

Fonte: Desenvolvido pela autora

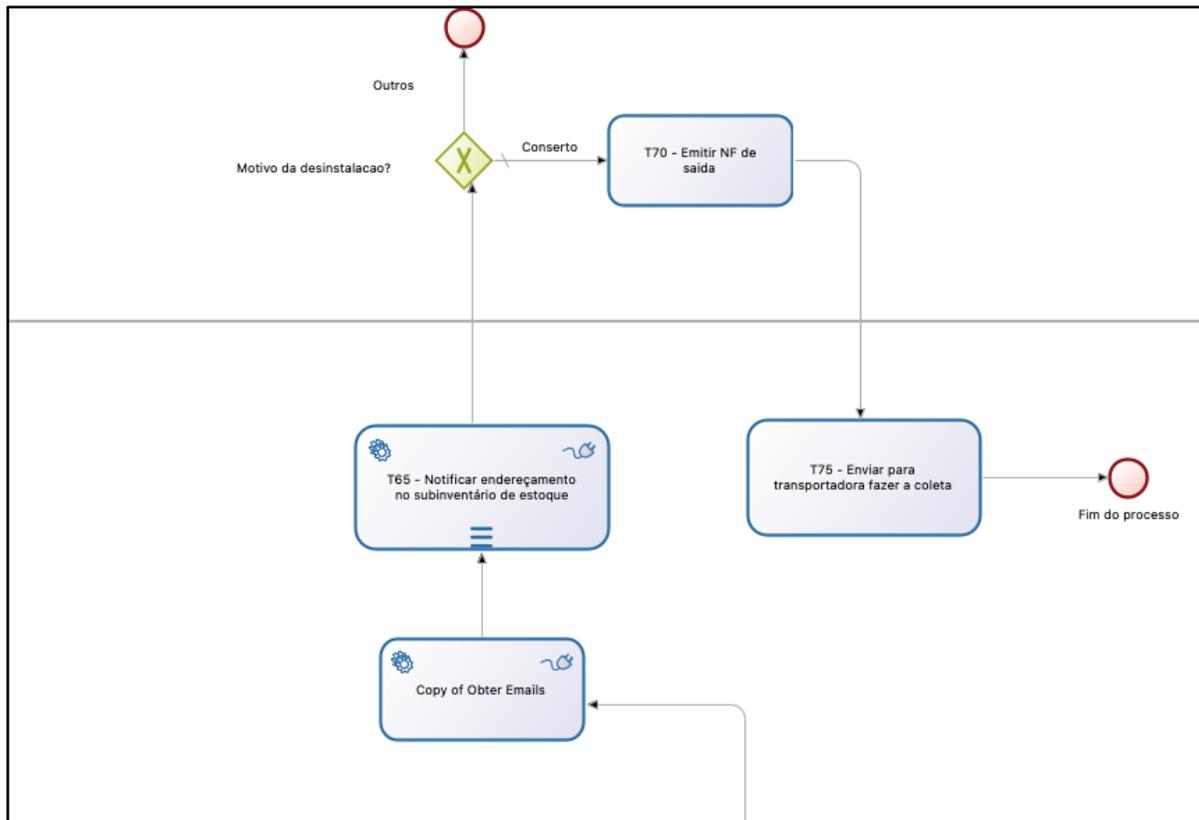


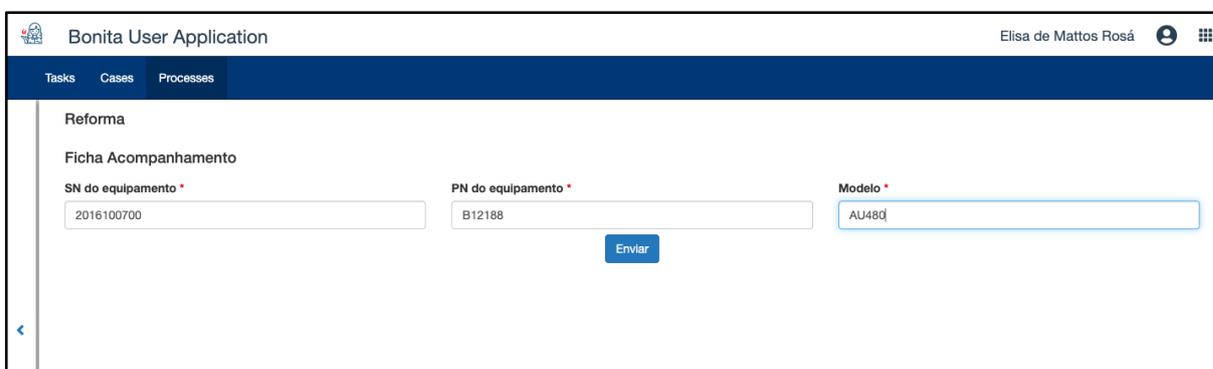
Figura 13.6 – *To-Do* - Recorte do processo Reforma e Revisão de equipamentos

Fonte: Desenvolvido pela autora

### 3.4 AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

A primeira etapa do processo inicia-se com o preenchimento da Ficha de acompanhamento do equipamento, sendo preenchido pela equipe de Vendas, contendo apenas os dados necessários para localização do equipamento no sistema, onde será possível encontrar as NFs e contratos referentes ao número de série do equipamento.

Conforme Figura 14, é possível perceber os campos obrigatórios para preenchimento pelo iniciante do processo.



The screenshot displays the 'Bonita User Application' interface. At the top, there is a navigation bar with 'Tasks', 'Cases', and 'Processes' tabs. The user's name 'Elisa de Mattos Rosá' is visible in the top right corner. The main content area is titled 'Reforma' and 'Ficha Acompanhamento'. It contains three input fields: 'SN do equipamento' with the value '2016100700', 'PN do equipamento' with the value 'B12188', and 'Modelo' with the value 'AU480'. A blue 'Enviar' button is positioned below the 'PN do equipamento' field. A red asterisk indicates that the 'Modelo' field is mandatory.

**Figura 14 - Tela inicial do processo**

Fonte: Desenvolvido pela autora

Já na segunda etapa desse fluxo, é preenchido pela equipe de Projetos com o agendamento no Google Agendas com a data para a desinstalação do equipamento apontado pela equipe de vendas conforme Figura 15 e 16.

## T03 - Inserir data para alocação do FSE

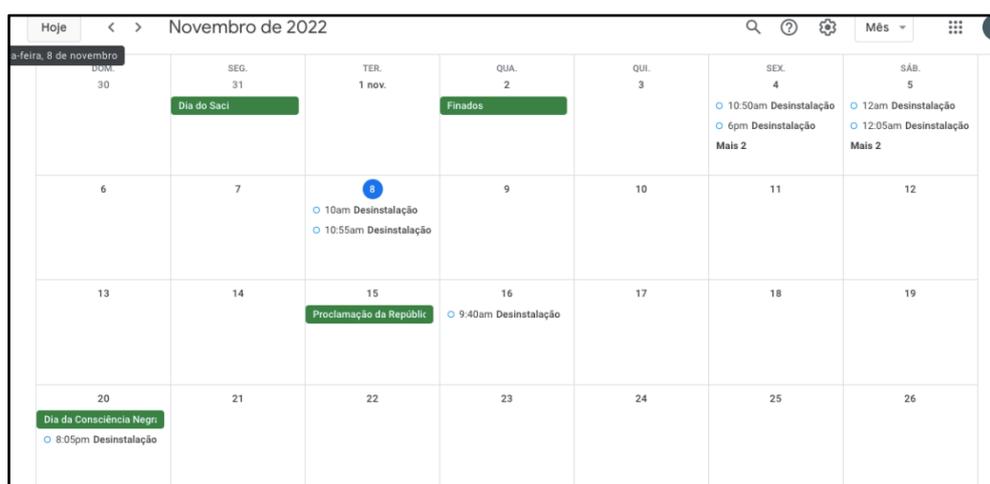
**Reforma**

**Data para alocação do FSE \***

Insira uma data (dd/mm/aaaa) Hoje 

Insira um horário (h:mm) Agora 

**Figura 15 – Alocação do FSE para desinstalação**  
 Fonte: Desenvolvido pela autora



**Figura 16 – Agenda do FSE para desinstalação**  
 Fonte: Desenvolvido pela autora

A próxima etapa do fluxo, é preenchida pela equipe de Logística no recebimento do equipamento no *Warehouse* da empresa.

Os campos preenchidos anteriormente pela equipe de Vendas, não ficam habilitados para a edição, somente para a visualização, sendo assim, o encarregado por essa etapa deverá preencher apenas os campos obrigatórios de sua função. Essa atividade pode ser refletida nas Figuras 17 e 18 que se encontram abaixo.

Form Comments Overview

## T30 - Preencher ficha de recebimento do produto

Reforma

Ficha Acompanhamento

PN do equipamento  
B12188

Modelo  
AU480

SN do equipamento  
2016100700

Volume \*  
1

NF \*  
123456

Origem \*  
 Novo  
 Usado

Close

**Figura 17 - Atividade T30 - Preencher ficha de recebimento do produto**

Fonte: Desenvolvido pela autora

Form Comments Overview

Ficha Acompanhamento

PN do equipamento  
B12188

Modelo  
AU480

SN do equipamento  
2016100700

Volume \*  
1

NF \*  
123456

Origem \*  
 Novo  
 Usado

Data Recebimento \*  
 28/09/2022 Hoje 9:55:00 Agora

Veículo Fechado (baú)
  Organização e Limpeza
  Livre de Pragas
  Motorista Identificado

**Figura 18 - Atividade T30 - Preencher ficha de recebimento do produto**

Fonte: Desenvolvido pela autora

Assim como nas atividades anteriores, as próximas etapas que serão realizadas ficam disponíveis para a edição apenas para o executor da tarefa, podendo visualizar e não editar as tarefas anteriores.

A próxima etapa do preenchimento fica sob responsabilidade da equipe de Service, no qual precisa vistoriar o equipamento e verificar se não está faltando nenhum acessório ou partes faltantes. Essa etapa do processo está disponível para visualização na Figura 19.

Form Comments Overview

**Ficha Acompanhamento**

<b>PN do Equipamento</b>	<b>Modelo</b>	<b>SN do equipamento</b>
B12188	AU480	2016100700
<b>Volume</b>	<b>NF</b>	<b>Origem</b>
1	123456	Usado

**Data Recebimento**  
Sep 28, 2022 9:55:00 AM

Veículo Fechado (baú)     
 Organização e Limpeza     
 Livre de Pragas     
 Motorista Identificado

Embalagem íntegra (sem sinais de avaria)     
 N° de Volumes correto     
 N° de série correto     
 Packing List correto

**Figura 19 - Atividade T35 - Preencher ficha de recebimento do produto**

Fonte: Desenvolvido pela autora

As etapas de preenchimento da Ficha de Acompanhamento e Recebimento do equipamento, estão relacionadas às atividades T10, T30 e T35 da modelagem *To-Do*.

Na Figura 20 é possível observar a relação de preenchimento entre as tarefas citadas acima.

Task list

1 - 3 / 3

Task name ^	Process name	Due date
T10 - Preencher formulário com os dados do equipamento	Reforma e revisao de equipamentos	-
T30 - Preencher ficha de recebimento do produto	Reforma e revisao de equipamentos	-
T35 - Preencher ficha de recebimento do produto	Reforma e revisao de equipamentos	-

1 - 3 / 3

**Figura 20 - Relação de preenchimento entre as atividades T10, T30 e T35**

Fonte: Desenvolvido pela autora

É importante ressaltar que após o preenchimento deste formulário, ele deverá acompanhar o equipamento em todo o seu tempo de vida durante o processo de Reforma e Revisão do equipamento.

Em decorrência da automação do processo, foram eliminados alguns campos que se encontram no Formulário original conforme Anexo B. A exclusão dessas etapas se dá pelo fato de que a automação do processo já dará os históricos necessários que antes precisavam ser preenchidos manualmente pelos responsáveis pela tarefa.

Ao finalizar a execução das tarefas T10, T30 e T35, teremos um arquivo PDF gerado pelo Bonita convertendo as informações coletas nos formulários em um *template* similar ao já utilizado hoje, porém preenchido totalmente pelo sistema. O *template* gerado está disponível no ANEXO C.

Após o preenchimento das etapas T10, T30 e T35, adentramos no subprocesso, Realizar Revisão. Todas as etapas do subprocesso refletem um *quadro Kanban* prática, sendo esse o objetivo central do presente trabalho.

Os formulários manuais que foram escolhidos para a automação foram o de Reparo de Imunologia e Reparo de Bioquímica. Em muitos aspectos eles são parecidos entre si, havendo diferenças apenas em algumas etapas de tarefas distintas, como por exemplo: testes e validação.

A fim de exemplificar de maneira mais objetiva, a Figura 21 apresenta a automação já pronta do formulário de Bioquímica.

Form | Comments | Overview

### Reparos Bioquímica

Modelo: AU480 | Número de Série: 2014100700 | Data: 08/11/2022 | Hoje

Responsável: Elisa

Descontaminação | Desmontagem | Limpeza e lubrificação | Revisão | Verificar alinhamento | Validação | Liberação

Início da descontaminação: 08/11/2022 | Hoje

Remoção de embalagens, abertura de tampas, segregação de acessórios

**Figura 21 – Reparos Bioquímica**

Fonte: Desenvolvido pela autora

O processo completo de preenchimento do Reparos Bioquímicas está visível no ANEXO D, contendo todos os dados preenchidos e necessários para rastreio dos documentos.

Durante todo processo de Realizar Revisão é possível verificar quais as circunstâncias que o equipamento se encontra e em que etapa da reforma ele está, basta selecionar a opção de *Overview* o que na prática seria o *Kanban*. Essa visão geral do processo está disponível o tempo todo e para qualquer participante do processo. Abaixo na Figura 22 e 23 está uma pequena parte da tela de *Overview* do processo de Realizar Revisão.

The screenshot displays a web interface titled "Visão Geral do Processo". At the top, there are tabs for "Form", "Comments", and "Overview". The main content area is divided into several sections:

- PN do Equipamento:** 81600N
- Modelo:** Access2
- SN do equipamento:** 500005
- Volume:** 3
- NF:** 666666
- Origem:** Usado
- Data Recebimento:** Nov 8, 2022 10:55:00 AM

Below these details, there are four columns of checkboxes representing task completion status:

- Veículo Fechado (baú)
- Organização e Limpeza
- Livre de Pragas
- Motorista Identificado

At the bottom, there are four small, partially visible checkboxes with labels: "Embalagem fechada (sem sinal de alerta)", "NF de limpeza pronta", "NF de data pronta", and "Danos 1 set pronto".

**Figura 22 – Visão Geral do Processo**

Fonte: Desenvolvido pela autora

The screenshot shows a Kanban board for a repair process. The title is "Reparo".

- Data:** 08/11/2022
- Responsável:** Elisa

The workflow consists of several stages: Descontaminação, Desmontagem, Limpeza e lubrificação, Revisão, **Verificar alinhamento** (highlighted with a dark button), Validação, and Liberação.

**Início do alinhamento:** 11/11/2022

**Figura 23 – Visão Geral do Processo Kanban**

Fonte: Desenvolvido pela autora

Finalizando o subprocesso e retornando para o processo principal, são gerados os PDFs dos documentos e realizado o envio automatizado dos dados para a Planilha do Google contendo: links para acessar os documentos do processo e dados dos equipamentos, conforme Figura 24.

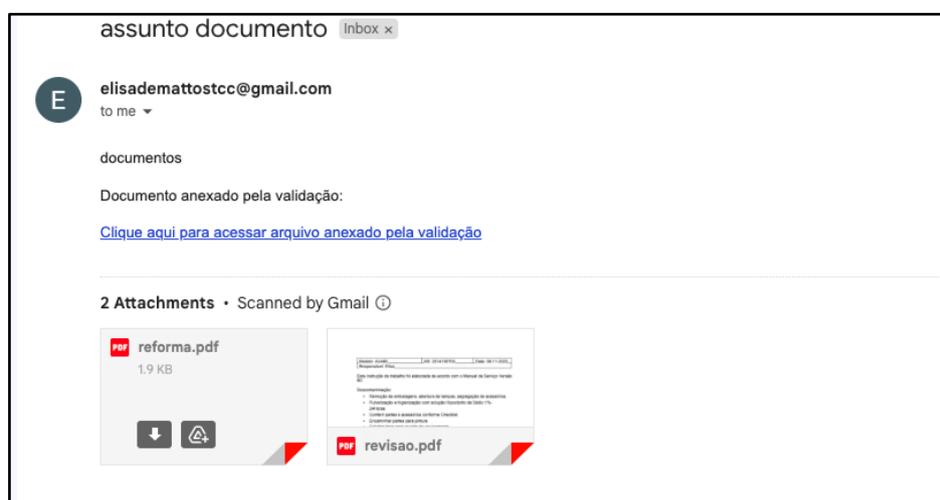
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	PN	Modelo	SN	NF	Origem	Entrada	Volumes	Ficha de Acompanhamento
2	B12188	AU480	2014100700	2	Usado	08-11-2022 09:40	1	<a href="https://drive.google.com/file/d/1rR9hnc5qTaeRwhnQTXF_vVcnxDr60U/view">https://drive.google.com/file/d/1rR9hnc5qTaeRwhnQTXF_vVcnxDr60U/view</a>
3	81600N	Access2	500005	686666	Usado	08-11-2022 10:55	3	<a href="https://drive.google.com/file/d/1v4BQ01hUjhJTvSPiRvMIKoPBPjLLeAv/view">https://drive.google.com/file/d/1v4BQ01hUjhJTvSPiRvMIKoPBPjLLeAv/view</a>
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								

**Figura 24 – Planilha controle de equipamentos**

Fonte: Desenvolvido pela autora

Após o envio dos dados para a planilha, um e-mail é disparado para a equipe de Logística realizar a movimentação de armazém no sistema, contendo os anexos dos documentos que foram preenchidos durante o processo e contendo um *link* para acessar os resultados dos testes de validação do equipamento que foram anexados para liberar a máquina.

Na Figura 25 é possível ver um e-mail enviado de teste englobando as informações citadas acima.



**Figura 25 – E-mail de liberação de equipamento**

Fonte: Desenvolvido pela autora

Com esse e-mail e a movimentação utilizando o ERP da empresa, o processo de automação é encerrado.

## 4 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo oferecer uma possível solução para o problema de preenchimento e tratamento dos dados do quadro *Kanban* em uma empresa de diagnóstico médico, com uma abordagem de automação de processos. Inicialmente estava previsto que, por meio de uma abordagem BPM, em conjunto com as ferramentas do Sistema de Produção Toyota, fosse possível propor uma solução com BPMS que fosse capaz de automatizar os processos da empresa.

Todo esse trabalho seguiu as etapas de O Guia para modelagem e automação de processos de negócios, desenvolvido por Galimberti (2020). A etapa de modelagem foi baseada em dados coletados através de entrevistas com membros das equipes da empresa em questão, sendo possível ver um escopo dessa entrevista no capítulo 3.3.1 Identificar e Mapear Processos.

Houve etapas como a 1.1.2, 4 – Levantar e avaliar os resultados do protótipo do modelo aplicado por meio de uma pesquisa, que não foram concluídas ao longo do trabalho, por conta do tempo escasso.

Alguns problemas foram identificados e resolvidos ao longo do projeto, como a questão da usabilidade do Smartsheet. A aplicação em questão não possui uma versão gratuita que pudesse se comunicar com a API do Bonita. A solução encontrada foi utilizar o Google Sheets, que é de uso gratuito e que possibilita executar as mesmas tarefas.

A aplicação é robusta e atende as necessidades, porém são necessárias algumas mudanças e melhorias para que ela seja utilizada e implantada na rotina da empresa. Por fim, sugere-se que para trabalhos futuros sejam automatizados os demais formulários das outras famílias de equipamentos, que também melhore o *Overview*, que hoje funciona como *Kanban*, mas que não é muito bonito visualmente e por último que ache uma maneira diferente da atual de anexar os resultados dos testes no relatório final do procedimento.

## REFERÊNCIAS

- [1] ABPMP BPM CBOK V3.0 "Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge". **ABPMP International**, 2013.
- [2] ALVES, G. "Toyotismo como Ideologia Orgânica da Produção Capitalista". **Revista Org & Demo**, v. 1, n.1, p. 3-15, 2000. Disponível em: <http://www.bjis.unesp.br/revistas/index.php/orgdemo/article/view/455>. Acesso em: 06 mai. 2020.
- [3] ALVES, G. "Toyotismo e a Subjetividade: as Formas de Desefetivação do Trabalho Vivo no Capitalismo Global". **Revista Org & Demo**, v. 7, n. 1/2, p. 89-108, 2006. Disponível em: <http://revistas.marilia.unesp.br/index.php/orgdemo/article/view/394>. Acesso em: 15 jun. 2020.
- [4] BROCKE, J. V., ROSEMAN, M. "**Manual de BPM - Gestão de processos de negócio**". Porto Alegre/BR - Bookman, 2013.
- [5] GALIMBERTI, Maurício Floriano. **Guia de Modelagem e Automação do Processos de Negócio com BPMS BonitaSoft**. Notas de aula, enquanto submetido para publicação e em avaliação. Repositório Moodle da disciplina INE5681 da UFSC, 2020.
- [6] GALIMBERTI, Maurício Floriano; MARIANI, Antonio Carlos; CORDEIRO, Gustavo Vicente; TRIDAPALLI, Jhonata Vinicius; ZÍLIO, Ulisses Iraí. **Modelagem e Automação do Processo de Negócio 'Cadastro para Acesso ao SIASG'. Relatório Técnico do INE**. Repositório Institucional UFSC, 2020. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/208102>. Acesso em: 24 ago. 2020.
- [7] GALIMBERTI, Maurício Floriano; MARIANI, Antonio Carlos; CORDEIRO, Gustavo Vicente; Tridapalli, Jhonata Vinicius; De Pieri, Edson Roberto; Peters, Sérgio. **Modelagem e Automação do Processo de Negócio 'Afastamento Exterior (Inclusive com Diárias e Passagens)'**. Relatório Técnico do INE. Repositório Institucional UFSC, 2019. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/201223>. Acesso em: 24 ago. 2020.
- [8] GALIMBERTI, Maurício Floriano; MARIANI, Antonio Carlos; GONÇALVES, Hugo Piovesan; CORDEIRO, Gustavo Vicente; TRIDAPALLI, Jhonata Vinicius. **Método de Modelagem e Automação de Processos de Negócios Acadêmicos com BPMS: estudo de caso com BPMS Bizagi e IES UFSC**. Relatório Técnico do INE. Repositório Institucional UFSC, 2019. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/196032>. Acesso em: 24 ago. 2020.
- [9] GONÇALVES, H. P., "**Guia para Modelagem e Automação de Processos: estudos de caso com processos acadêmicos da UFSC**". 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bel. Sistema de Informação) - Universidade Federal de Santa Catarina. Orientador: Maurício Floriano Galimberti. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/171424>. Acesso em: 23 ago. 2020.
- [10] JUNIOR, M. L.; FILHO, M. G. "Evolução e avaliação de utilização do sistema

Kanban em empresas paulistas”. **R. Adm.**, São Paulo, v.44, n.4, p.380-395, 2009 Disponível em: <http://rausp.usp.br/wp-content/uploads/files/v4404380.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2020.

[11] OHNO, Taiichi. **“O Sistema Toyota de Produção”**. Porto Alegre/BR - 1 ed. Bookman, 1997.

[12] TAGLIARI, I. B.; JUNIOR, G. B.; ROSA, L. C., “Automação em Processos Produtivos Baseada em Instrumentação Virtual”. *In 9th IEEE/IAS International Conference on Industry Applications*, 2010, São Paulo, p. 1–6. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/272745136\\_Automacao\\_em\\_Processos\\_Produtivo\\_Baseada\\_em\\_Instrumentacao\\_Virtual](https://www.researchgate.net/publication/272745136_Automacao_em_Processos_Produtivo_Baseada_em_Instrumentacao_Virtual). Acesso em: 26 abr. 2020.

[13] VIEIRA, E. D.; COELHO, P. F., “O Sistema Toyota de Produção e seus Pilares de Sustentação no Âmbito Organizacional: Uma Abordagem Teórica”. *In: V Simpósio de Engenharia de Produção*, 2017, Salvador. ISSN: 2318-9258. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/5simep/43613-o-sistema-toyota-de-producao-e-seus-pilares-de-sustentacao-no-ambito-organizacional--uma-abordagem-teorica/>. Acesso em: 26 abr. 2020.

[14] SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA/MEDICINA LABORATORIAL – **Notícias do Congresso IBGE mostra quantos laboratórios há no Brasil** - Disponível em: <http://www.sbpc.org.br/noticias-e-comunicacao/ibge-mostra-quantos-laboratorios-ha-no-brasil/>. Acesso em: 18 nov. 2020.

[15] VIOLANTE, C.; GALINA, D.; BERNARDO, J.V.; TEIXEIRA, L.B.; DUARTE, R., Ney, T. - **Variedade de negócios do setor de saúde movimenta a economia brasileira** - Disponível em: <https://forbes.com.br/negocios/2019/08/variedade-de-negocios-do-setor-de-saude-movimenta-a-economia-brasileira/>. Acesso em: 20 nov. 2020.

[16] TERRA - **O Brasil é o 8º maior mercado de saúde do mundo** - Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/dino/o-brasil-e-o-8-maior-mercado-de-saude-do-mundo,4f126aa3fc74c1876e7f0dfd81523c60qii5n85h.html>. Acesso em: 20 nov. 2020.

[17] GALIMBERTI, Prof. Dr. Maurício F. - **Modelagem e Automação de Processos de Negócio de acordo com a disciplina gerencial BPM (Business Process Management)** - Disponível em: <https://isc.ufsc.br/pesquisa/bpmn/>. Acesso em: 20 nov. 2020.

[18] ROLÓN, E.; CHAVIRA, G.; OROZCO, J.; SOTO, J. B. - **Towards a Framework for Evaluating Usability of Business Process Models with BPMN in Health Sector** - *Procedia Manufacturing* - V. 3 - 2015 - p. 5603 – 5610 Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978915007490>. Acesso em: 11 nov. 2022.

[19] GOMES, J.; PORTELA, F.; SANTOS, M. F. - **Introduction to BPM approach in Healthcare and Case Study of End User Interaction with EHR Interface** - *Procedia*

Computer Science - V. 141 - 2018 - p. 519–524 - Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050918317812?via%3Dihub> Acesso em: 11 nov. 2022.

[20] ILAHI, L.; GHANNOUCHI, S. A.; MARTINHO, R. - **A real-world case scenario in business process modelling for home healthcare processes** - Proceedings of the 9th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies (BIOSTEC 2016) - V. 5 - 2016 - p. 166-174 - Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84969151012&origin=resultslist&sort=plfdt-f&listId=58333766&listTypeValue=Docs&src=s&imp=t&sid=934d8f91cfea843623ffb69786007686&sot=sl&sdt=sl&sl=0&relpos=1&citeCnt=7&searchTerm=> Acesso em: 11 nov. 2022.

[21] BALDAM, R.; VALLE, R.; PEREIRA, H.; HILST, S.; ABREU, M.; SOBRAL, V. **Gerenciamento de processos de negócios - BPM – Business Process Management**. São Paulo: Ed. Érica Ltda, 2011.

[22] JESTON, J.; NELIS, J. - **Business process management: practical guidelines to successful implementations**. Oxford: Elsevier, 2006

[23] WHITE, S. A.; - **Introduction to BPMN - IBM Corporation 2004** - Disponível em: <https://www.bptrends.com/bpt/wp-content/publicationfiles/07-04%20WP%20Intro%20to%20BPMN%20-%20White.pdf> Acesso em: 21 nov. 2022.

## **ANEXO A - INSTRUÇÃO DE TRABALHO DA LINHA DE IMUNOLOGIA**

Modelo:	NS:	Data:
Responsável:		

Esta instrução de trabalho foi elaborada de acordo com o Manual de Serviço Versão BC

#### Descontaminação:

- Remoção de embalagens, abertura de tampas, segregação de acessórios.
- Pulverização e higienização com solução Hipoclorito de Sódio 1%- 24Horas
- Conferir partes e acessórios conforme Checklist
- Encaminhar partes para pintura
- Solicitar itens para revisão do equipamento
- Verificar modificações CAT1 e 2

#### Remoção:

- Módulo Pipetador
- Modulo Analítico
- Modulo Reagent Storage
- Módulo de Fluidos
- Modulo Power Supply
- Bomba de Substrato

#### Limpeza:

- Cardcage
- Wash Carroucel
- Incubador

- Rake
- Lente Luminômetro
- Lente Led Reference
- Precision Pump/Valve
- Wash Pump/Valve
- Peri Pump
- Wash Station
- Rack Loader
- Base de montagem, Placas eletrônicas, tampas, ventiladores, Suportes de informática e periféricos.

Lubrificação:

- Pipetador
- Rack Loader
- Wash Arm

Substituir:

- B21391 Kit Preventivo
- 5939C Peltier Reagent Storage
- B29979 Polias do Incubador
- 81092 Reparo bomba de substrato
- B94916 RV Shuttle
- A74731 Correia Anel de Incubação
- A24758 Bomba de Vácuo

Verificar Alinhamentos/ Ajustes:

- Pipetador

- Incubador
- RV Shuttle
- Rack Loader
- Reagent Carroucel
- Wash Carroucel
- Velocidade do Mixer 2500RPM
- Transdutor HV 197VAC e FL 6VDC
- Ajustar Luminometro HV e Led Reference

Validação:

ITENS	NOME	APRO- VADO
Realizar descontaminação do Substrato		N/A
Realizar testes de detecção Dry e Wet		N/A
Ajustar Sensor de Pressão do Pipetador		N/A
Realizar System Check		
Realizar Carryover		

Preparações finais:

- Realizar Descontaminação do Substrato e Dreno de líquido
- Reinstalação do Sistema Operacional e Software
- Travamento de módulo móveis
- Fixar etiqueta de Re-filding
- Conferência Checklist
- Embalar acessórios e identificar volumes
- Solicitar autorização Responsável Técnico

## **ANEXO B - FICHA DE ACOMPANHAMENTO**



## **ANEXO C - FICHA DE ACOMPANHAMENTO AUTOMATIZADA**

<b>IVD</b>	Documento:	Part Number:
	<b>Ficha de Recebimento e Acompanhamento de Equipamentos</b>	<b>B12188</b>

<b>Rastreabilidade do Equipamento</b>	
Modelo: AU480	Nº de Série: 2014100700
Nº Nota Fiscal de Entrada: 2	Origem: Usado
Entrada: 08-11-2022 09:40	Nº de Volumes: 1
<b>Inspeção de Recebimento - Avaliação da Transportadora</b>	
Veículo Fechado (baú): Conforme	
Organização e Limpeza: Conforme	
Livre de Pragas: Conforme	
Motorista Identificado: Conforme	
Inspeccionado por: Elisa de Mattos Rosá	Data: 08-11-2022 09:41
<b>Repair Center - Inspeção Visual</b>	
Embalagem íntegra (sem sinais de avaria)? Sim	
Nº de volumes correto? Sim	
Nº de série correto? Sim	
Packing List correto? Sim	
Inspeccionado por: Elisa de Mattos Rosá	Data: 08-11-2022 09:42

**ANEXO D - INSTRUÇÃO DE TRABALHO DA LINHA DE BIOQUÍMICA AUTOMATIZADA**

Modelo: AU480	NS: 2014100700	Data: 08-11-2022
Responsável: Elisa		

Esta instrução de trabalho foi elaborada de acordo com o Manual de Serviço Versão BC

Descontaminação:

- Remoção de embalagens, abertura de tampas, segregação de acessórios.
- Pulverização e higienização com solução Hipoclorito de Sódio 1%-24Horas
- Conferir partes e acessórios conforme Checklist
- Encaminhar partes para pintura
- Solicitar itens para revisão do equipamento
- Verificar modificações CAT1 e 2

Remoção:

- Módulo Pipetador
- Modulo Analitico
- Modulo Reagent Storage
- Módulo de Fluidos
- Modulo Power Supply
- Bomba de Substrato

Limpeza:

- Cardcage
- Wash Carroucel
- Incubador
- Rake
- Lente Luminômetro
- Lente Led Reference
- Precision Pump/Valve
- Wash Pump/Valve
- Peri Pump
- Wash Station
- Rack Loader
- Base de montagem, Placas eletrônicas, tampas, ventiladores, Suportes de informática e perifericos.

Lubrificação:

- Pipetador
- Rack Loader
- Wash Arm

Substituir:

- B21391 Kit Preventivo
- 5939C Peltier Reagent Storage
- B29979 Polias do Incubador
- 81092 Reparo bomba de substrato
- B94916 RV Shuttle
- A74731 Correia Anel de Incubação
- A24758 Bomba de Vacuo

Verificar Alinhamentos/ Ajustes:

- Pipetador
- Incubador
- RV Shuttle
- Rack Loader
- Reagent Carroucel
- Wash Carroucel
- Velocidade do Mixer 2500RPM
- Transdutor HV 197VAC e FL 6VDC
- Ajustar Luminometro HV e Led Reference

Validação:

ITENS	APROVADO
Realizar descontaminação do Substrato	Sim
Realizar testes de detecção Dry e Wet	Sim
Ajustar Sensor de Pressão do Pipetador	Sim
Realizar System Check	Sim
Realizar Carryover	Sim

Preparações finais:

- Realizar Descontaminação do Substrato e Dreno de líquido
- Reinstalação do Sistema Operacional e Software
- Travamento de módulo móveis
- Fixar etiqueta de Re-filding
- Conferência Checklist
- Embalar acessórios e identificar volumes
- Solicitar autorização Responsável Técnico

## **APÊNDICE A – ARTIGO DA MONOGRAFIA**

# PROPOSTA DE UM MODELO DE AUTOMAÇÃO DE QUADRO KANBAN COM ABORDAGEM BPM: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE DIAGNÓSTICO COM BPM SYSTEM

Elisa de Mattos Rosá<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Informática e Estatística – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
Campus Trindade – 88040-900 – Florianópolis – SC – Brasil

elisa.m.rosa@grad.ufsc.br

***Abstract** We live in a society in which companies increasingly encourage efficiency, results and assertiveness from their employees. Faced with scenarios of conflicts and divergences between the sectors of the companies, many companies end up being thrown into greater challenges than just the creation of processes and work instructions, requiring specific applications that can improve the organization as a whole. It is at this point that countless companies end up adhering to tools whose focus is the continuous improvement of processes. Within this concept of continuous improvement, the use of BPM is one of the tools that can solve this type of adversity. Based on these budgets, the present work addresses the development of a model capable of automating a previously existing organizational process, however, executed manually. Based on the principles of BPM together with one of the oldest models of systems that aim to reduce waste and improve processes, Toyotism, it is expected that, at the end of the project, the developed model will be able to solve problems, automating and maintaining process sustainability.*

**Resumo.** Vive-se em uma sociedade em que as empresas exigem cada vez mais eficiência, resultado e assertividade de seus funcionários. Diante de cenários de conflitos e divergências entre os setores das empresas, muitas companhias acabam sendo lançadas em desafios maiores do que apenas a criação de processos e instruções de trabalho, necessitando de aplicações específicas que possam melhorar a organização como um todo. É nesse ponto que inúmeras empresas acabam aderindo às ferramentas cujo foco é a melhoria contínua dos processos. Dentro deste conceito de melhoria contínua, o uso do BPM é uma das ferramentas que pode solucionar esse tipo de adversidade. Partindo desse pressuposto, o presente trabalho aborda o desenvolvimento de um modelo capaz de automatizar um processo organizacional previamente já existente, porém, manualmente executado. Baseado nos princípios de BPM em conjunto com um dos modelos mais antigos de sistemas que visam à diminuição de desperdício e melhoria de processos, o Toyotismo, espera-se que, ao final do projeto, o modelo desenvolvido seja capaz de solucionar os problemas, automatizando e mantendo a sustentabilidade do processo.

## 1. Introdução

Após a Segunda Guerra Mundial, o mundo sofreu enormes mudanças, sendo necessárias grandes adaptações. Foi no cenário Japão pós Segunda Guerra que o Toyotismo surgiu, tendo como objetivo a eliminação de todos os desperdícios, ou seja, a produção de acordo com a demanda de mercado.

O Toyotismo possui 2 pilares principais (Figura 1): o *Just in Time* (JIT) e o *Jidoka*. De acordo com Ohno (1997) o “*Just in Time*” significa que, em um processo de fluxo, as partes corretas necessárias à montagem alcançam a linha de montagem no momento em que são necessários e somente a quantidade necessária” (Sic). Já o *Jidoka* em uma tradução literal é a automação com um toque humano.

São características do Toyotismo ferramentas que auxiliam visualmente os processos da empresa. Uma das mais importantes é o *Kanban*, que, para Ohno (1997), “é uma ferramenta para conseguir o *Just in time*. Para que essa ferramenta funcione relativamente bem, os processos de produção devem ser administrados de forma a fluírem tanto quanto possível”.

É possível ver no Quadro 1, aspectos positivos e negativos sobre o uso do *Kanban*.

Quadro 1 - Vantagens e desvantagens do uso do *Kanban*

Vantagens e desvantagens do uso do <i>Kanban</i>	
Vantagens	Desvantagens
Redução de desperdícios	Perda de cartões
Ganho de produtividade	Demanda instável
Aumento na qualidade dos produtos	Possibilidade de falha humana
Rápida resposta na solução dos problemas	
Simplificação e redução dos processos	

Fonte: Elaborado pela autora

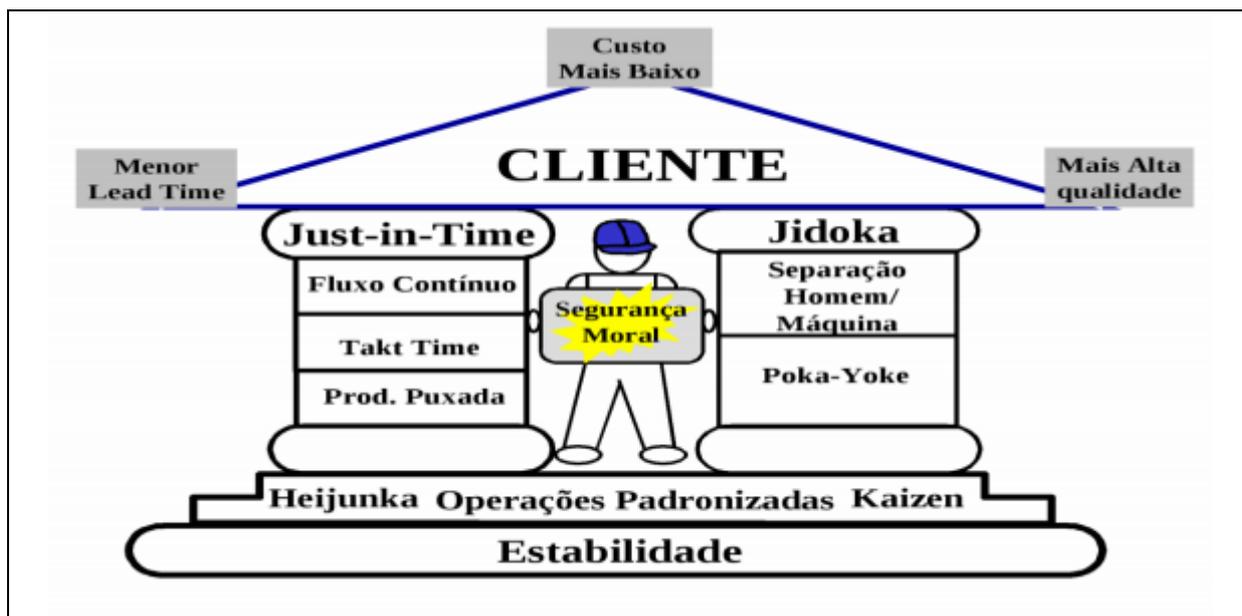


Figura 1 - Pilares do Sistema Toyota de Produção

Fonte: GHINATO, 2000

Outras características importantes do Sistema de Produção Toyota são:

- *Kaizen*: melhoria contínua nas operações de negócio.
- *Poka-Yoke*: mecanismo de detecção de irregularidades na execução de operação.

A empresa em que será aplicado esse estudo de caso é uma multinacional que atua no ramo de equipamentos laboratoriais desde 1935. Sua adesão às ferramentas do Sistema de Produção Toyota aconteceu a partir da sua compra por um conglomerado de empresas no ano de 2011. Desde então sua matriz e filiais passaram por diversos *Kaizens*, evento esse, que pode durar em média uma semana ou mais, dependendo do processo ao qual será aplicado para obter a melhoria.

Com mais de 12.000 funcionários, a empresa tem a grande maioria de seus associados treinados nas ferramentas de melhoria contínua. Eventos como *Kaizens* ocorrem em média mais de uma vez por ano em suas sucursais, e há diversos treinamentos anuais das ferramentas de solução de problemas disponíveis para todos os associados. A empresa é adepta de muitas ferramentas de auxílio visual, como o *Kamishibai* e o *Kanban*, sendo a segunda um dos focos deste trabalho. Como já visto anteriormente, o *Kanban* é uma ferramenta visual que controla o fluxo de produção, no caso deste trabalho a ferramenta é responsável por controlar o fluxo da assistência técnica da organização.

Diante do cenário de assistência técnica, no qual os processos e ferramentas visuais são atualizados manualmente e diariamente, tende-se a perder um tempo considerável no preenchimento de procedimentos internos como o *Kanban*, e no processamento desses dados. Conforme já citado anteriormente, a empresa é adepta das ferramentas do Toyotismo. Porém, mesmo com toda cultura do Sistema de Produção Toyota já fixada na corporação, não foi o suficiente para resolver aquele problema que acaba acarretando um atraso no curso do trabalho da assistência.

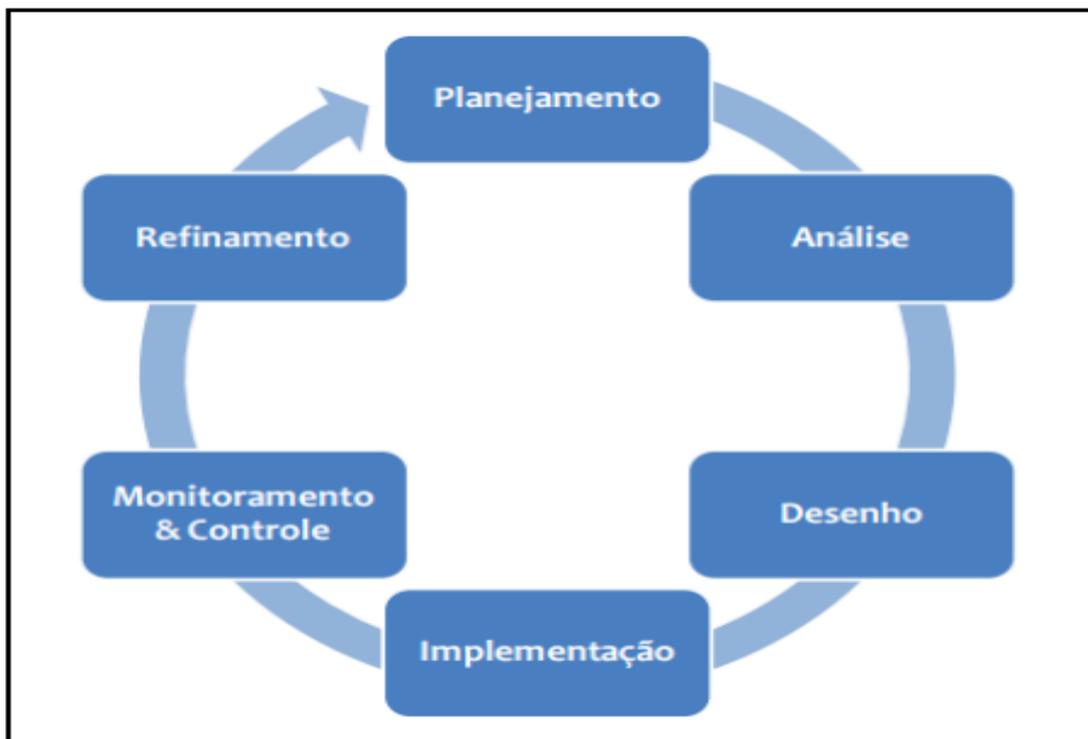


Figura 2 - Ciclo de vida BPM

Fonte: ABPMP BPM CBOK (Versão 3.0 – 2013)

Com o passar dos anos, diversos modelos sobre otimização de processos acabaram surgindo. Entende-se por processo uma ação contínua e prolongada na realização de determinada atividade. Um dos mais famosos modelos é a disciplina BPM (*Business Process Management*).

A Gestão de Processos de Negócios nada mais é do que uma disciplina, um conjunto de práticas, focados na contínua melhoria dos processos das empresas. O BPM tem como objetivo agregação de valor para o cliente, eliminando quaisquer desperdícios, reduzindo custos e aumentando a produtividade. Também é válido ressaltar que o BPM não é uma metodologia ou uma estrutura de negócios, mas sim uma disciplina gerencial.

Para Hammer (2013), "é possível que por meio de BPM uma organização possa criar processos de alto desempenho, que funcione com custos mais baixos, maior velocidade, maior acurácia, melhor uso de ativos, e maior flexibilidade".

Segundo o *Business Process Management Body of Knowledge* (guia CBOK), o ciclo de vida do BPM está dividido em 6 etapas, sendo elas: Planejamento; Análise; Desenho e modelagem; Implantação; Monitoramento e controle, e Refinamento.

O modelo que será adotado neste estudo de caso será baseado no guia de modelagem e automação desenvolvido no Escritório de Automação de Processos de Negócio<sup>12</sup> (EAPn) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O EAPn tem como intuito auxiliar a comunidade acadêmica da UFSC com modelagem e automação de processos de negócios (GALIMBERTI *et al.*, 2020). A ferramenta de Business Process Management System (BPMS) que será

<sup>12</sup> EAPn é um Escritório institucionalizado como Núcleo pelo CTC da UFSC. (<https://processos.ufsc.br/processos>)

aplicada neste estudo de caso para automação de processos é o BPMS Bonita. Essa decisão foi tomada com base nos seguintes Relatórios Técnicos de Modelagem e Automação de Processos de Negócios: Cadastro para Acesso ao SIASG" (GALIMBERTI *et al.*, 2020), "Afastamento Exterior (Inclusive com Diárias e Passagens)" (GALIMBERTI *et al.*, 2019), e também o "Método de Modelagem e Automação de Processos de Negócios Acadêmicos com BPMS: estudo de caso com BPMS Bizagi e IES UFSC" (GALIMBERTI *et al.*, 2019). A escolha desses relatórios foi motivada por se tratarem de processos já validados e automatizados pelo EAPn.

Tendo em vista as definições apresentadas até aqui, este trabalho irá propor um modelo de automação de quadro *Kanban* com abordagem BPM. Será realizado um estudo de caso em uma empresa que utiliza os fundamentos do Sistema de produção Toyota como parte pertinente de sua cultura. Pretende-se, assim, unir as técnicas das ferramentas do Toyotismo e BPM com foco principal no BPM, com automação em BPMS.

A finalidade do trabalho é expor uma possível solução para o problema de preenchimento e tratamento dos dados do quadro *Kanban*, que hoje é feito de modo manual. O protótipo do modelo prevê que, por meio de BPM, em conjunto com as ferramentas de auxílio visual que já são utilizadas no dia a dia da empresa, seja possível propor uma solução capaz de automatizar e otimizar os processos que são manualmente executados.

### **3 Contexto de aplicação de quadro Kanban em uma empresa do Setor de Diagnósticos IVD**

O estudo de caso deste trabalho será aplicado em uma multinacional de Diagnóstico In Vitro, porém seu nome será mantido no anonimato. Para melhor contextualização, usaremos o nome fictício de DIV (Diagnóstico In Vitro). A DIV está há mais de 20 anos no mercado brasileiro e há mais de 80 anos no mercado internacional. Atualmente, a empresa trabalha em duas frentes, Diagnósticos In Vitro (IVD) e Life Sciences. O segmento IVD trabalha com diversos outros segmentos de diagnósticos, como: Bioquímica, Hematologia, Urinálise, Imunologia, Automação e Microbiologia. Em 2017, foram realizados 2 bilhões de exames de diversos tipos. Ainda no mesmo ano, o mercado de medicina diagnóstica faturou 35,4 bilhões de reais (VIO-LANTE *et al.* 2019).

### **4 Proposta e Desafios da Automação**

Foi pensando na maior visibilidade e aprimoramento do tempo que surgiu a ideia para este estudo de caso, cujo objetivo é propor a automação de um quadro *Kanban*. A aplicação deste projeto proporcionará para os reais interessados e que dependem diretamente do trabalho da assistência técnica acompanhar em tempo real os *status* dos equipamentos em revisão.

Utilizando da parte teórica e prática da disciplina BPM, espera-se que a automação do processo proporcione melhorias e resultados satisfatórios em relação ao que hoje é feito e que necessita de melhorias, do ponto de vista das pessoas que trabalham diretamente com o processo.

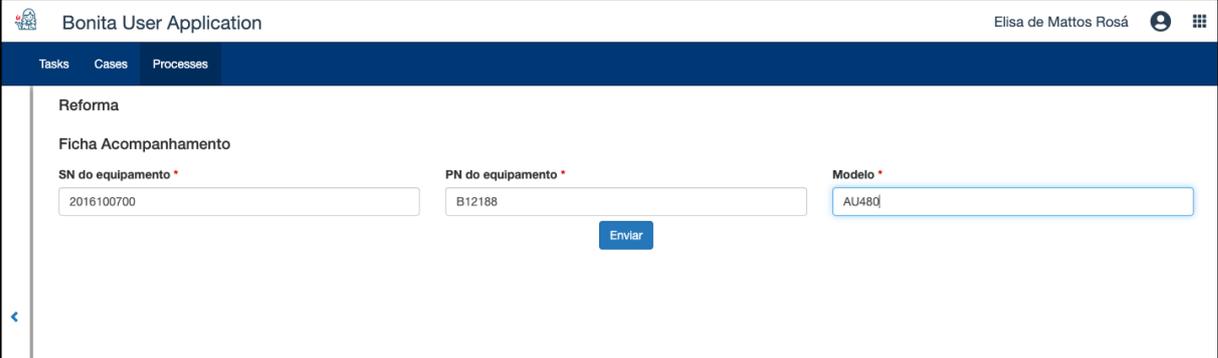
A urgência na melhoria desse processo se agravou com a pandemia, o que antes poderia ser visto e acompanhado presencialmente, por conta do isolamento e distanciamento social, já não é mais possível. Com a automação desse processo, facilitaria e agilizaria o trabalho das

pessoas que não têm acesso físico ao quadro *Kanban*. Na prática, quando qualquer pessoa de fora do *Repair Center* necessita de qualquer informação sobre um equipamento, tanto em quarentena quanto uma máquina já em revisão, é necessário ligar ou mandar mensagem para que possam ser passadas as informações. Todos esses obstáculos seriam eliminados com a automação do quadro.

## 5. Avaliação dos Resultados

A primeira etapa do processo inicia-se com o preenchimento da Ficha de acompanhamento do equipamento, sendo preenchido pela equipe de Vendas, contendo apenas os dados necessários para localização do equipamento no sistema, onde será possível encontrar as NFs e contratos referentes ao número de série do equipamento.

Conforme Figura 3, é possível perceber os campos obrigatórios para preenchimento pelo iniciante do processo.



The screenshot displays the 'Bonita User Application' interface. At the top, there is a navigation bar with 'Tasks', 'Cases', and 'Processes' tabs. The user's name 'Elisa de Mattos Rosá' is visible in the top right corner. The main content area is titled 'Reforma' and 'Ficha Acompanhamento'. It contains three input fields: 'SN do equipamento \*' with the value '2016100700', 'PN do equipamento \*' with the value 'B12188', and 'Modelo \*' with the value 'AU48Q'. A blue 'Enviar' button is positioned below the input fields. A back arrow is visible on the left side of the form.

Figura 3 - Tela inicial do processo

Fonte: Desenvolvido pela autora

Já na segunda etapa desse fluxo, é preenchido pela equipe de Projetos com o agendamento no Google Agendas com a data para a desinstalação do equipamento apontado pela equipe de vendas conforme Figuras 4 e 5.

## T03 - Inserir data para alocação do FSE

**Reforma**

**Data para alocação do FSE \***

Hoje

Agora

Figura 4 – Alocação do FSE para desinstalação

Fonte: Desenvolvido pela autora

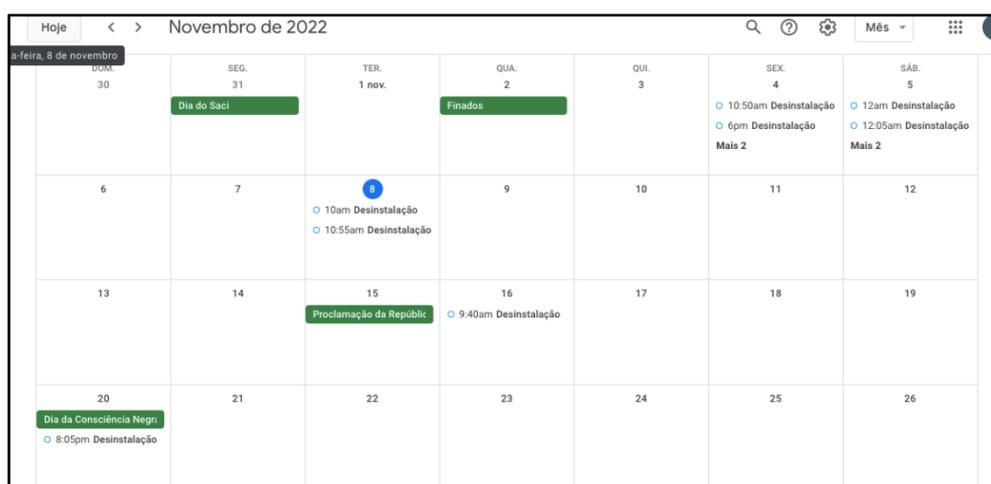


Figura 5 – Agenda do FSE para desinstalação

Fonte: Desenvolvido pela autora

A próxima etapa do fluxo, é preenchida pela equipe de logística no recebimento do equipamento no *Warehouse* da empresa.

Os campos preenchidos anteriormente pela equipe de Vendas, não ficam habilitados para a edição, somente para a visualização, sendo assim, o encarregado por essa etapa deverá preencher apenas os campos obrigatórios de sua função. Essa atividade pode ser refletida nas Figuras 6 e 7 que se encontram abaixo.

Form Comments Overview

## T30 - Preencher ficha de recebimento do produto

**Reforma**

**Ficha Acompanhamento**

**PN do equipamento**  
B12188

**Modelo**  
AU480

**SN do equipamento**  
2016100700

**Volume \***  
1

**NF \***  
123456

**Origem \***  
 Novo  
 Usado

**Close**

Figura 6 - Atividade T30 - Preencher ficha de recebimento do produto

Fonte: Desenvolvido pela autora

Form Comments Overview

**Ficha Acompanhamento**

**PN do equipamento**  
B12188

**Modelo**  
AU480

**SN do equipamento**  
2016100700

**Volume \***  
1

**NF \***  
123456

**Origem \***  
 Novo  
 Usado

**Data Recebimento \***  
 28/09/2022 Hoje 📅 9:55:00 Agora 🔄

Veículo Fechado (baú)
  Organização e Limpeza
  Livre de Pragas
  Motorista Identificado

Figura 7 - Atividade T30 - Preencher ficha de recebimento do produto

Fonte: Desenvolvido pela autora

Assim como nas atividades anteriores, as próximas etapas que serão realizadas ficam disponíveis para a edição apenas para o executor da tarefa, podendo visualizar e não editar as tarefas anteriores.

A próxima etapa do preenchimento fica sob responsabilidade da equipe de Service, no qual precisa vistoriar o equipamento e verificar se não está faltando nenhum acessório ou partes faltantes. Essa etapa do processo está disponível para visualização na Figura 8.

Form Comments Overview

**Ficha Acompanhamento**

<b>PN do Equipamento</b>	<b>Modelo</b>	<b>SN do equipamento</b>
B12188	AU480	2016100700
<b>Volume</b>	<b>NF</b>	<b>Origem</b>
1	123456	Usado

**Data Recebimento**  
Sep 28, 2022 9:55:00 AM

<input type="checkbox"/> Veículo Fechado (baú)	<input type="checkbox"/> Organização e Limpeza	<input type="checkbox"/> Livre de Pragas	<input type="checkbox"/> Motorista Identificado
<input checked="" type="checkbox"/> Embalagem íntegra (sem sinais de avaria)	<input checked="" type="checkbox"/> N° de Volumes correto	<input checked="" type="checkbox"/> N° de série correto	<input checked="" type="checkbox"/> Packing List correto

Figura 8 - Atividade T35 - Preencher ficha de recebimento do produto

Fonte: Desenvolvido pela autora

As etapas de preenchimento da Ficha de Acompanhamento e Recebimento do equipamento, estão relacionadas às atividades T10, T30 e T35 da modelagem *To-Do*.

Na Figura 9 é possível observar a relação de preenchimento entre as tarefas citadas acima.

Task list 

1 - 3 / 3 

 Task name ^	Process name	Due date
 T10 - Preencher formulário com os dados do equipamento	Reforma e revisao de equipamentos	-
 T30 - Preencher ficha de recebimento do produto	Reforma e revisao de equipamentos	-
 T35 - Preencher ficha de recebimento do produto	Reforma e revisao de equipamentos	-

1 - 3 / 3

Figura 9 - Relação de preenchimento entre as atividades T10, T30 e T35

Fonte: Desenvolvido pela autora

É importante ressaltar que após o preenchimento deste formulário, ele deverá acompanhar o equipamento em todo o seu tempo de vida durante o processo de Reforma e Revisão do equipamento.

Após o preenchimento das etapas T10, T30 e T35, adentramos no nosso subprocesso, Realizar Revisão. Todas as etapas do subprocesso refletem um *quadro Kanban* prática, sendo esse o objetivo central do presente trabalho.

Os formulários manuais que foram escolhidos para a automação foram o de Reparo de Imunologia e Reparo de Bioquímica. Em muitos aspectos eles são parecidos entre si, havendo diferenças apenas em algumas etapas de tarefas distintas, como por exemplo: testes e validação.

A fim de exemplificar de maneira mais objetiva, a Figura 10 apresenta a automação já pronta do formulário de Bioquímica.

Form | Comments | Overview

### Reparos Bioquímica

Modelo: AUJ480 | Número de Série: 2014100700 | Data: 08/11/2022 | Hoje

Responsável: Elisa

Descontaminação | Desmontagem | Limpeza e lubrificação | Revisão | Verificar alinhamento | Validação | Liberação

Início da descontaminação: 08/11/2022 | Hoje

Remoção de embalagens, abertura de tampas, segregação de acessórios

Figura 10 – Reparos Bioquímica

Fonte: Desenvolvido pela autora

Durante todo processo de Realizar Revisão é possível verificar quais as circunstâncias que o equipamento se encontra e em que etapa da reforma ele está, basta selecionar a opção de *Overview* o que na prática seria o nosso *Kanban*. Essa visão geral do processo está disponível o tempo todo e para qualquer participante do processo. Abaixo na Figura 11 e 12 está uma pequena parte da tela de *Overview* do processo de Realizar Revisão.

Form | Comments | Overview

### Visão Geral do Processo

PN do Equipamento	Modelo	SN do equipamento
81600N	Access2	500005
Volume	NF	Origem
3	66666	Usado

Data Recebimento: Nov 8, 2022 10:55:00 AM

Veículo Fechado (baix) |  Organização e Limpeza |  Livre de Pragas |  Motorista Identificado

Embalagem íntera (sem sinal de saída) |  NF de liberação completo |  NF de saída completo |  Docking Unit completo

Figura 11 – Visão Geral do Processo

Fonte: Desenvolvido pela autora

**Reparo**

Data: 08/11/2022      Responsável: Elisa

Descontaminação   Desmontagem   Limpeza e lubrificação   Revisão   **Verificar alinhamento**   Validação   Liberação

Início do alinhamento: 11/11/2022

Figura 12 – Visão Geral do Processo *Kanban*

Fonte: Desenvolvido pela autora

Finalizando o subprocesso e retornando para o processo principal, é gerado os PDFs dos documentos e realizado o envio dos dados para a Planilha do Google contendo: links para acessar os documentos do processo e dados dos equipamentos, conforme Figura 13.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	PN	Modelo	SN	NF	Origem	Entrada	Volumes	Ficha de Acompanhamento
2	B12188	AU480	2014100700	2	Usado	08-11-2022 09:40	1	<a href="https://drive.google.com/file/d/1fRRhC5qTaeRtwnkOTXsF_yVcxnDr60U/view">https://drive.google.com/file/d/1fRRhC5qTaeRtwnkOTXsF_yVcxnDr60U/view</a>
3	81600N	Access2	500005	666666	Usado	08-11-2022 10:55	3	<a href="https://drive.google.com/file/d/1vAJB001hUthJTpVSPiRvMIKePBPjLLaA/view">https://drive.google.com/file/d/1vAJB001hUthJTpVSPiRvMIKePBPjLLaA/view</a>

Figura 13 – Planilha controle de equipamentos

Fonte: Desenvolvido pela autora

Após o envio dos dados para a planilha um e-mail é disparado para a equipe de logística realizar a movimentação de armazém no sistema, contendo os anexos dos documentos que foram preenchidos durante o processo e contendo um *link* para acessar os resultados dos testes de validação do equipamento que foram anexados para liberar a máquina.

Na Figura 14 é possível ver um e-mail enviado de teste englobando as informações citadas acima.

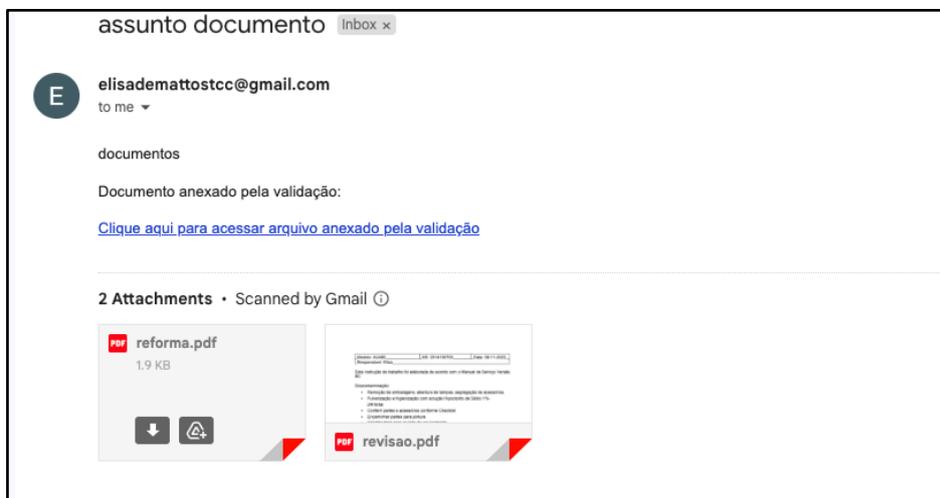


Figura 14 – E-mail de liberação de equipamento

Fonte: Desenvolvido pela autora

Com esse e-mail e a movimentação utilizando o ERP da empresa, o processo de automação é encerrado.

## 6. Conclusão

Este trabalho teve como objetivo oferecer uma possível solução para o problema de preenchimento e tratamento dos dados do quadro *Kanban* em uma empresa de diagnóstico médico, com uma abordagem de automação de processos. Inicialmente estava previsto que, por meio de uma abordagem BPM, em conjunto com as ferramentas do Sistema de Produção Toyota, fosse possível propor uma solução com BPMS que fosse capaz de automatizar os processos da empresa.

Todo esse trabalho seguiu as etapas de O Guia para modelagem e automação de processos de negócios, desenvolvido por Galimberti (2020). A etapa de modelagem foi baseada em dados coletados através de entrevistas com membros das equipes da empresa em questão.

Alguns problemas foram identificados e resolvidos ao longo do projeto, como a questão da usabilidade do Smartsheet. A aplicação em questão não possui uma versão gratuita que pudesse se comunicar com a API do Bonita. A solução encontrada foi utilizar o Google Sheets, que é de uso gratuito e que possibilita executar as mesmas tarefas.

A aplicação é robusta e atende as necessidades, porém é necessário algumas mudanças e melhorias para que ela seja utilizada e implantada na rotina da empresa. Por fim, sugere-se que para trabalhos futuros sejam automatizados os demais formulários das outras famílias de equipamentos, que também melhore o *Overview*, que hoje funciona como *Kanban*, mas que não é muito bonito visualmente e por último que ache uma maneira diferente da atual de anexar os resultados dos testes no relatório final do procedimento.

## Referências

- [1] ABPMP BPM CBOK V3.0 "Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge". ABPMP International, 2013.
- [2] ALVES, G. "Toyotismo como Ideologia Orgânica da Produção Capitalista". Revista Org & Demo, v. 1, n.1, p. 3-15, 2000. Disponível em: <http://www.bjis.unesp.br/revistas/index.php/orgdemo/article/view/455>. Acesso em: 06 mai. 2020.
- [3] ALVES, G. "Toyotismo e a Subjetividade: as Formas de Desefetivação do Trabalho Vivo no Capitalismo Global". Revista Org & Demo, v. 7, n. 1/2, p. 89-108, 2006. Disponível em: <http://revistas.marilia.unesp.br/index.php/orgdemo/article/view/394>. Acesso em: 15 jun. 2020.
- [4] BROCKE, J. V., ROSEMANN, M. "Manual de BPM - Gestão de processos de negócio". Porto Alegre/BR - Bookman, 2013.
- [5] GALIMBERTI, Maurício Floriano. Guia de Modelagem e Automação do Processos de Ne-

gócio com BPMS BonitaSoft. Notas de aula, enquanto submetido para publicação e em avaliação. Repositório Moodle da disciplina INE5681 da UFSC, 2020.

[6] GALIMBERTI, Maurício Floriano; MARIANI, Antonio Carlos; CORDEIRO, Gustavo Vicente; TRIDAPALLI, Jhonata Vinicius; ZÍLIO, Ulisses Iraí. Modelagem e Automação do Processo de Negócio ‘Cadastro para Acesso ao SIASG’. Relatório Técnico do INE. Repositório Institucional UFSC, 2020. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/208102>. Acesso em: 24 ago. 2020.

[7] GALIMBERTI, Maurício Floriano; MARIANI, Antonio Carlos; CORDEIRO, Gustavo Vicente; Tridapalli, Jhonata Vinicius; De Pieri, Edson Roberto; Peters, Sérgio. Modelagem e Automação do Processo de Negócio ‘Afastamento Exterior (Inclusive com Diárias e Passagens)’. Relatório Técnico do INE. Repositório Institucional UFSC, 2019. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/201223>. Acesso em: 24 ago. 2020.

[8] GALIMBERTI, Maurício Floriano; MARIANI, Antonio Carlos; GONÇALVES, Hugo Pivovesan; CORDEIRO, Gustavo Vicente; TRIDAPALLI, Jhonata Vinicius. Método de Modelagem e Automação de Processos de Negócios Acadêmicos com BPMS: estudo de caso com BPMS Bizagi e IES UFSC. Relatório Técnico do INE. Repositório Institucional UFSC, 2019. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/196032>. Acesso em: 24 ago. 2020.

[9] GONÇALVES, H. P., "Guia para Modelagem e Automação de Processos: estudos de caso com processos acadêmicos da UFSC". 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bel. Sistema de Informação) - Universidade Federal de Santa Catarina. Orientador: Maurício Floriano Galimberti. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/171424>. Acesso em: 23 ago. 2020.

[10] JUNIOR, M. L.; FILHO, M. G. “Evolução e avaliação de utilização do sistema Kanban em empresas paulistas”. R. Adm., São Paulo, v.44, n.4, p.380-395, 2009 Disponível em: <http://rausp.usp.br/wp-content/uploads/files/v4404380.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2020.

[11] OHNO, Taiichi. “O Sistema Toyota de Produção”. Porto Alegre/BR - 1 ed. Bookman, 1997.

[12] TAGLIARI, I. B.; JUNIOR, G. B.; ROSA, L. C., “Automação em Processos Produtivos Baseada em Instrumentação Virtual”. In 9th IEEE/IAS International Conference on Industry Applications, 2010, São Paulo, p. 1–6. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/272745136\\_Automacao\\_em\\_Processos\\_Produtivos\\_Baseada\\_em\\_Instrumentacao\\_Virtual](https://www.researchgate.net/publication/272745136_Automacao_em_Processos_Produtivos_Baseada_em_Instrumentacao_Virtual). Acesso em: 26 abr. 2020.

[13] VIEIRA, E. D.; COELHO, P. F., “O Sistema Toyota de Produção e seus Pilares de Sustentação no Âmbito Organizacional: Uma Abordagem Teórica”. In: V Simpósio de Engenharia de Produção, 2017, Salvador. ISSN: 2318-9258. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/5simep/43613-o-sistema-toyota-de-producao-e-seus-pilares-de-sustentacao-no-ambito-organizacional--uma-abordagem-teorica/>. Acesso em: 26 abr. 2020.

[14] SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA/MEDICINA LABORATORIAL – Notícias do Congresso IBGE mostra quantos laboratórios há no Brasil - Disponível em: <http://www.sbpc.org.br/noticias-e-comunicacao/ibge-mostra-quantos-laboratorios-ha-no-brasil/>. Acesso em: 18 nov. 2020.

[15] VIOLANTE, C.; GALINA, D.; BERNARDO, J.V.; TEIXEIRA, L.B.; DUARTE, R., Ney, T. - Variedade de negócios do setor de saúde movimenta a economia brasileira - Disponível

em: <https://forbes.com.br/negocios/2019/08/variedade-de-negocios-do-setor-de-saude-movimenta-a-economia-brasileira/>. Acesso em: 20 nov. 2020.

[16] TERRA - O Brasil é o 8º maior mercado de saúde do mundo - Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/dino/o-brasil-e-o-8-maior-mercado-de-saude-do-mundo,4f126aa3fc74c1876e7f0dfd81523c60qii5n85h.html>. Acesso em: 20 nov. 2020.

[17] GALIMBERTI, Prof. Dr. Maurício F. - Modelagem e Automação de Processos de Negócio de acordo com a disciplina gerencial BPM (*Business Process Management*) - Disponível em: <https://lsc.ufsc.br/pesquisa/bpmn/>. Acesso em: 20 nov. 2020.

[18] ROLÓN, E.; CHAVIRA, G.; OROZCO, J.; SOTO, J. B. - Towards a Framework for Evaluating Usability of Business Process Models with BPMN in Health Sector - *Procedia Manufacturing* - V. 3 - 2015 - p. 5603 – 5610 Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978915007490>. Acesso em: 11 nov. 2022.

[19] GOMES, J.; PORTELA, F.; SANTOS, M. F. - Introduction to BPM approach in Healthcare and Case Study of End User Interaction with EHR Interface - *Procedia Computer Science* - V. 141 - 2018 - p. 519–524 - Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050918317812?via%3Dihub> Acesso em: 11 nov. 2022.

[20] ILAHI, L.; GHANNOUCHI, S. A.; MARTINHO, R. - A real-world case scenario in business process modelling for home healthcare processes - *Proceedings of the 9th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies (BIOSTEC 2016)* - V. 5 - 2016 - p. 166-174 - Disponível em: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84969151012&origin=resultslist&sort=plfdt-f&listId=58333766&listTypeValue=Docs&src=s&imp=t&sid=934d8f91cfea843623ffb69786007686&sot=sl&sdt=sl&sl=0&relpos=1&citeCnt=7&searchTerm=>

Acesso em: 11 nov. 2022.

[21] BALDAM, R.; VALLE, R.; PEREIRA, H.; HILST, S.; ABREU, M.; SOBRAL, V. Gerenciamento de processos de negócios - BPM – Business Process Management. São Paulo: Ed. Érica Ltda, 2011.

[22] JESTON, J.; NELIS, J. - Business process management: practical guidelines to successful implementations. Oxford: Elsevier, 2006

[23] WHITE, S. A.; - Introduction to BPMN - IBM Corporation 2004 - Disponível em: <https://www.bptrends.com/bpt/wp-content/publicationfiles/07-04%20WP%20Intro%20to%20BPMN%20-%20White.pdf>

Acesso em: 21 nov. 2022.