

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**CARINA DE BORBA AJALLA**

**Análise de resultados da implementação de BPM nas atividades de um  
Laboratório de Metrologia**

**São Leopoldo**

**2021**

CARINA DE BORBA AJALLA

**Análise de resultados da implementação de BPM nas atividades de um  
Laboratório de Metrologia**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção do título de Bacharel em  
Engenharia de Produção, pelo Curso de  
Engenharia de Produção da Universidade  
do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof., Ms. Jayme Diego Silva Peixoto

São Leopoldo

2021

Ao meu pai, que em minha infância estimulou a leitura, e minha mãe, que na juventude me oportunizou o estudo.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a NOVUS Produtos Eletrônicos pela oportunidade de realizar esta pesquisa, especialmente a equipe do Laboratório de Metrologia NOVUS que em todos os momentos esteve presente, me auxiliando e apoiando em todas as necessidades.

Ao professor Luiz Henrique Pantaleão pelo tempo e ensinamentos a mim dispensados no início desta jornada e ao meu orientador Jayme Diego Silva Peixoto por assumir o papel de orientador e incentivador deste projeto, apoiando e compartilhando tempo e conhecimentos ao longo destes últimos meses.

Aos mestres que encontrei ao longo destes anos, pelos ensinamentos e trocas de experiências. Todos contribuíram de forma positiva para meu desenvolvimento.

Aos colegas acadêmicos dos diversos cursos de graduação, com os quais tive oportunidade de desenvolver atividades em grupo, compartilhando e debatendo ideias para reflexão e aprendizado comum. Muitos se tornaram amigos que dividiram alegrias e dificuldades em todas estas etapas.

Agradeço por toda a infraestrutura ofertada pela UNISINOS, tanto para o desenvolvimento desta pesquisa quanto pela assistência recebida durante a realização de minha graduação.

Por fim, agradeço a minha família pela atenção, apoio e compreensão no decorrer desta jornada acadêmica.

## RESUMO

Buscando atender a expectativa de seus clientes, as empresas têm buscado métodos e oportunidades para melhor desenvolver suas atividades. Neste contexto, uma das formas de alcançar este objetivo é por meio do Gerenciamento de Processos de Negócio, também conhecido como *Business Process Management* (BPM), que pode auxiliar na manutenção das atividades que agregam valor ao cliente. Esta monografia tem como objetivo identificar como a implementação de BPM em um laboratório de metrologia contribui para o processo do serviço de calibração. A pesquisa se trata de um estudo de caso realizado em um laboratório da cidade de Canoas – RS e foi realizada por meio de revisão bibliográfica acerca do tema, acompanhamento da implantação do ciclo de vida BPM no objeto de estudo e análise comparativa entre seus resultados e estudos de caso publicados, se tornando uma pesquisa que pode ser utilizada como referência para implementação de BPM na metrologia. Ao final do trabalho foi possível identificar melhorias proporcionadas aos processos do laboratório, bem como suas principais dificuldades, limitações e possíveis linhas para estudos futuros na organização. Dentre os benefícios percebidos estão as adequações de sistemas e ferramentas de gerenciamento utilizadas, que contribuíram para a clareza e agilidade das atividades, bem como a satisfação da equipe do laboratório com as melhorias proporcionadas pela primeira rodada do ciclo de vida BPM.

**Palavras-chave:** BPM. Gerenciamento de Processos de Negócio. Laboratório de Metrologia. Calibração.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Síntese dos ciclos de vida de BPM mais recentes .....	33
Figura 2 – Modelo de ciclo de BPM unificado .....	34
Figura 3 – Método de trabalho .....	45
Figura 4 – Fluxo Serviço de calibração .....	68
Figura 5 – Recorte do Processo de Recebimento de material <i>AS IS</i> .....	73
Figura 6 – Recorte do Processo de Recebimento de material <i>TO BE</i> .....	83
Figura 7 – Recorte do Processo de Calibração instalações permanentes <i>TO BE</i> ....	84
Figura 8 – Recorte do Processo de Revisão de certificados <i>TO BE</i> .....	85
Figura 9 – Recorte do Processo de Saída de material <i>TO BE</i> .....	86

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Indicador de faturamento .....	94
Gráfico 2 – Indicador de reclamação de clientes.....	95
Gráfico 3 – Indicador de atraso de pedidos.....	96
Gráfico 4 – Indicador de produtividade.....	97

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios de inclusão e exclusão na pesquisa.....	18
Quadro 2 – Publicações classificadas como relevantes.....	19
Quadro 3 – Tipos de notação e suas características .....	29
Quadro 4 – Simbologia BPMN (Fluxo e Artefatos) .....	30
Quadro 5 – Simbologia BPMN (Eventos, Atividade e <i>Gateway</i> ) .....	31
Quadro 6 – SIPOC Recebimento de material.....	55
Quadro 7 – SIPOC Análise crítica instalações permanentes .....	56
Quadro 8 – SIPOC Análise crítica instalações de cliente .....	57
Quadro 9 – SIPOC Abertura da ordem de serviços .....	60
Quadro 10 – SIPOC Calibração .....	62
Quadro 11 – SIPOC Revisão de certificados .....	64
Quadro 12 – SIPOC Saída de material .....	66
Quadro 13 – Regras de negócio .....	70
Quadro 14 – Pontos de atenção observados no modelamento <i>AS IS</i> .....	71
Quadro 15 – Matriz SWOT Serviço de calibração.....	77
Quadro 16 – Matriz SWOT dos processos do Laboratório de Metrologia .....	78
Quadro 17 – Análise SWOT da prestação do Serviço de calibração .....	79
Quadro 18 – Análise SWOT dos processos do Laboratório de Metrologia .....	80
Quadro 19 – Plano de ação rápido.....	81
Quadro 20 – Relação de apêndices para os modelamentos <i>TO BE</i> .....	82
Quadro 21 – Plano de ação – 5W2H.....	91
Quadro 22 – Comparativo entre resultados encontrados.....	100
Quadro 23 – Linhas de pesquisa para trabalhos futuros.....	103



## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Artigos selecionados a partir dos critérios de inclusão e exclusão .....	18
Tabela 2 – Comparativo do retorno de pesquisas de satisfação.....	89

## LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABPMP	<i>Association of Business Process Professionals</i>
ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
BJO&PM	<i>Brazilian Journal of Operations &amp; Production Management</i>
BPA	<i>Business Process Analysis</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
BPMI	<i>Business Process Management Initiative</i>
BPMN	<i>Business Process Management Notation</i>
BPMS	<i>Business Process Management System</i>
Cgcre	Coordenação Geral de Acreditação
ENEGEP	Encontro Nacional de Engenharia de Produção
EPC	<i>Event-driven Process Chain</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FAST	<i>Fast Analysis Solution Technique</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
IT	Instrução de Trabalho
KPIB	<i>Knowledge Intensive Business Process</i>
NBR	Normas Brasileiras de Regulação
OAC	Organismo de Avaliação da Conformidade
OMG	<i>Object Management Group</i>
OS	Ordem de Serviços
PE2020	Planejamento estratégico para os anos 2016 a 2020
PE2023	Planejamento estratégico para os anos 2021 a 2023
PQ	Procedimento da Qualidade
RBC	Rede Brasileira de Calibração
REDE/RS	Rede Metrológica do Rio Grande do Sul
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	13
1.2 OBJETIVOS .....	14
<b>1.2.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>14</b>
<b>1.2.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>14</b>
1.3 JUSTIFICATIVA .....	15
<b>1.3.1 Justificativa empresarial</b> .....	<b>15</b>
<b>1.3.2 Justificativa acadêmica</b> .....	<b>16</b>
<b>1.3.2 Justificativa pessoal</b> .....	<b>22</b>
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	23
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>24</b>
2.1 BUSINESS PROCESS MANAGEMENT – BPM .....	24
2.2 MODELAGEM E TIPOS DE NOTAÇÃO NO BPM .....	27
2.3 CICLO DE VIDA DO BPM .....	32
<b>2.3.1 Planejar o BPM</b> .....	<b>35</b>
<b>2.3.2 Analisar, modelar e otimizar processos</b> .....	<b>36</b>
<b>2.3.3 Implantar processos</b> .....	<b>38</b>
<b>2.3.4 Monitorar o desempenho do processo</b> .....	<b>39</b>
2.4 TECNOLOGIAS DE BPM.....	41
<b>2.4.1 Business Process Analysis (BPA)</b> .....	<b>41</b>
<b>2.4.2 Sistemas Integrados de Gestão – Enterprise Resource Planning (ERP)</b> ..	<b>41</b>
<b>2.4.3 Workflow</b> .....	<b>41</b>
<b>2.4.4 Business Process Management System (BPMS)</b> .....	<b>42</b>
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>43</b>
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	43
3.2 MÉTODO DE TRABALHO .....	44
3.3 COLETA E TRATAMENTO DE DADOS .....	46
3.4 ANÁLISE DE DADOS.....	48
3.5 DELIMITAÇÕES.....	48
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>50</b>
4.1 A EMPRESA .....	50
<b>4.1.1 Laboratório de Metrologia NOVUS</b> .....	<b>51</b>

4.2 PLANEJANDO O BPM.....	53
4.2.1 Estratégias e objetivos .....	53
4.2.2 Equipe BPM .....	54
4.2.3 Conhecendo e definindo os processos.....	54
4.3 ANALISANDO, MODELANDO E OTIMIZANDO PROCESSOS .....	67
4.3.1 Fluxo do macroprocesso Serviço de calibração .....	68
4.3.2 Regras de negócio .....	69
4.3.3 Análise dos modelos <i>AS IS</i> .....	71
4.3.4 Análise SWOT .....	76
4.3.5 Análise dos modelos <i>TO BE</i> .....	82
4.4 IMPLANTANDO PROCESSOS.....	86
4.5 MONITORANDO O DESEMPENHO DOS PROCESSOS.....	93
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	99
REFERÊNCIAS.....	105
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO LABORATÓRIO RESPONDENTES 1 A 6.....	110
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO LABORATÓRIO RESPONDENTES 7 A 13.....	111
APÊNDICE C – RECEBIMENTO DE MATERIAL <i>AS IS</i> .....	112
APÊNDICE D – ANÁLISE CRÍTICA INSTALAÇÕES PERMANENTES <i>AS IS</i> .....	113
APÊNDICE E – ANÁLISE CRÍTICA INSTALAÇÕES DE CLIENTES <i>AS IS</i> .....	114
APÊNDICE F – ABERTURA DE OS INSTALAÇÕES PERMANENTES <i>AS IS</i> .....	115
APÊNDICE G – ABERTURA DE OS INSTALAÇÕES DE CLIENTES <i>AS IS</i> .....	116
APÊNDICE H – CALIBRAÇÃO INSTALAÇÕES PERMANENTES <i>AS IS</i> .....	117
APÊNDICE I – CALIBRAÇÃO INSTALAÇÕES DE CLIENTES <i>AS IS</i> .....	118
APÊNDICE J – REVISÃO DE CERTIFICADOS <i>AS IS</i> .....	119
APÊNDICE K – SAÍDA DE MATERIAL <i>AS IS</i> .....	120
APÊNDICE L – RECEBIMENTO DE MATERIAL <i>TO BE</i> .....	121
APÊNDICE M – ANÁLISE CRÍTICA INSTALAÇÕES DE CLIENTES <i>TO BE</i> .....	122
APÊNDICE N – ABERTURA DE OS INSTALAÇÕES PERMANENTES <i>TO BE</i> ...	123
APÊNDICE O – CALIBRAÇÃO INSTALAÇÕES PERMANENTES <i>TO BE</i> .....	124
APÊNDICE P – REVISÃO DE CERTIFICADOS <i>TO BE</i> .....	125
APÊNDICE Q – SAÍDA DE MATERIAL <i>TO BE</i> .....	126

## 1 INTRODUÇÃO

As empresas têm buscado cada dia mais métodos e oportunidades para melhor desenvolver suas atividades e serviços, buscando atender de forma plena a expectativa de seus clientes. Robustez e solidez na apresentação de resultados favorece as empresas frente à competitividade do mercado. Para alcançar estas características é necessário que a empresa, ou organização, possua uma infraestrutura de processos de negócios alinhada para o crescimento. Segundo a *Association of Business Process Professionals* (ABPMP, 2013, p. 30), “Os avanços no gerenciamento de processos têm sido fundamentais para o progresso de corporações, indústrias e economias”.

Uma das formas de auxílio às empresas e organizações é o Gerenciamento de Processos de Negócio, também conhecido como *Business Process Management* (BPM). Trata-se de uma disciplina gerencial e de um conjunto de tecnologias para o suporte ao gerenciamento por processos (ABPMP, 2013). Para ABPMP (2013), os processos de negócio definem a maneira como as organizações realizam suas atividades, visando a entrega de valor aos clientes. A utilização do BPM auxilia na manutenção do foco nas atividades que agregam valor ao cliente final.

Para os setores de serviços, uma vez que não entregam um produto físico para o cliente, mas o resultado da realização de uma atividade, a forma como este cliente é atendido é muito importante para sua satisfação e manutenção da parceria. O bom atendimento deve contemplar desde o primeiro contato até a entrega final do serviço contratado. Neste sentido é fundamental que a empresa entenda as necessidades deste cliente, estabeleça prazos adequados para a entrega, as realize com qualidade e excelência, execute as entregas conforme combinado e que esteja disponível para questionamentos posteriores quando preciso. Todas estas atividades necessitam, paralelamente, de bons canais de comunicação e suporte. Neste contexto, o BPM parece corroborar com a estruturação, manutenção e oxigenação destes processos, que apresentam fluxo de atividades constante e com prestação de atendimento de forma concomitante entre os clientes, uma vez que “Um processo de negócio definido de maneira abrangente abordará O QUE, ONDE, QUANDO, POR QUE e COMO o trabalho é feito e QUEM é o responsável por realizá-lo” (ABPMP, 2013, p.49).

Este trabalho é voltado para o ramo de atividades de serviços e será realizado em um laboratório de metrologia localizado na cidade de Canoas/RS. O laboratório

objeto de estudo realiza a prestação de serviços de calibração para empresas de todo o Brasil, tanto nas instalações do laboratório quanto nas instalações dos clientes, e preza pela qualidade de seus atendimentos e pela satisfação de seus clientes.

### 1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O laboratório de metrologia estudado é uma das frentes de negócio da empresa NOVUS Produtos Eletrônicos Ltda, situada na cidade de Canoas/RS. A NOVUS é fabricante de instrumentos eletrônicos que podem ser utilizados para controle, registro, aquisição e supervisão de processos industriais no segmento de automação. O Laboratório de Metrologia NOVUS e o setor de Engenharia de Aplicação, ambos relacionados a oferta de serviços, tinham como objetivo elevar a participação da receita em serviços de 5,0% para 8,0% no faturamento anual da empresa até o final do ano de 2020, conforme definição do Planejamento estratégico Ciclo 2020 (PE2020) (NOVUS, 2016). Após o encerramento do ciclo em 2020, que foi um ano bastante atípico devido as ocorrências relacionadas a pandemia COVID-19, a empresa reorganizou e replanejou seus objetivos e estratégias de crescimento no Planejamento estratégico Ciclo 2023 (PE2023) redesenhando as metas para a empresa e priorizando a busca por melhorias nos processos internos, pois o laboratório necessita manter foco no controle das despesas e obter resultados positivos ao final de 2021 (NOVUS, 2021a).

O laboratório em estudo possui acreditação a Rede Brasileira de Calibração (RBC) pela Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre) para realizar a calibração de instrumentos de medição nas grandezas temperatura e umidade, eletricidade, pressão, tempo e frequência, físico-química, massa e volume. A Cgcre é um organismo de acreditação reconhecido pelo Governo Brasileiro com capacidade para acreditar Organismos de Avaliação da Conformidade (OAC) (ACREDITAÇÃO..., 2019). Esta acreditação é obtida pelos laboratórios quando estes comprovam sua competência por meio do atendimento a todos os requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 - Requisitos Gerais para Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração, que trata dos requisitos gerais quanto a competência, imparcialidade e operações consistentes dos laboratórios (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2017). Os OACs devem atender a uma série de documentações e normas publicadas pela Cgcre, que prezam pelos mesmos requisitos impostos pela

ISO/IEC 17025 e que se aprofundam nos requisitos técnicos para a execução das atividades de calibração, ou seja, cada tipo de instrumento de medição possui documentos orientativos emitidos pela Cgcre, chamados DOC-Cgcre, que abordam características específicas para a correta execução das atividades de calibração deste instrumento.

Para o correto atendimento de todos os requisitos da ISO/IEC 17025 e das documentações da Cgcre, o laboratório em estudo possui Procedimentos da Qualidade (PQ) e Instruções de Trabalho (IT) que descrevem os processos realizados pelo laboratório e as atividades de execução das calibrações. Estas documentações são periodicamente revisadas e aprimoradas buscando sempre a melhoria contínua dos processos.

Considerando a complexidade dos processos e atividades desenvolvidas pelo laboratório em estudo, por possuir responsabilidades de qualidade e prazo junto ao seu cliente, e a responsabilidade quanto ao correto cumprimento das documentações que regem sua acreditação junto a Cgcre, é necessário que este laboratório possua processos claros e bem definidos. Sendo este laboratório um dos setores responsáveis pelo crescimento da empresa, que tem como um de seus objetivos a realização de melhorias em seus processos, é adequado que seja tratado como um processo de negócio e que esteja em conformidade com algumas premissas relacionadas a um processo de negócio. Sendo assim, se identifica a seguinte questão para pesquisa: **Como a implementação de BPM pode contribuir para o processo do serviço de calibração em um laboratório de metrologia?**

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

A partir da questão de pesquisa identificada, o presente trabalho tem como objetivo geral **identificar como a implementação de BPM em um laboratório de metrologia contribui para o processo do serviço de calibração.**

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Os seguintes objetivos específicos são observados nesta pesquisa:

- a) relacionar os resultados encontrados pela pesquisa com trabalhos selecionados na revisão sistemática da literatura;
- b) relatar as percepções da equipe do laboratório quanto a implementação do BPM.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

Esta seção tem por objetivo apresentar os elementos que justificam a realização deste trabalho segundo três dimensões:

- a) empresarial;
- b) acadêmica;
- c) pessoal.

#### 1.3.1 Justificativa empresarial

De acordo com Albuquerque e Rocha (2013, p. 5), “Atualmente os clientes têm pressa e avaliam a organização pela competência que ela tem em dar uma resposta”. As empresas são requisitadas por rapidez e agilidade na entrega, mas sem renunciar à qualidade daquilo que está ofertando. O cliente tem interesse na capacidade de competência oferecida na transformação de um pedido em uma entrega rápida (ALBUQUERQUE; ROCHA, 2013). A empresa que não oferece essa capacidade deixa de ser a melhor opção de mercado e passa a ser apenas uma alternativa no momento de uma escolha.

O laboratório em estudo desconhece os tempos totais necessários para a realização de suas atividades fim. O fluxo de atividades e de calibrações ao longo de um único dia é intenso e abrange um amplo escopo de atuação. Pela extensão do escopo de calibração o laboratório recebe instrumentos de medição com diferentes características, tanto técnicas e construtivas, quanto de tempos e recursos que são necessários para esta execução. Por se tratar de uma calibração, ou seja, está relacionado a conhecer as características metrológicas de um instrumento de medição, é comum que o processo de calibração tenha de ser repetido. As calibrações devem atender requisitos técnicos específicos e rigorosos e seu executante deve dispor da possibilidade de repetição da calibração se assim julgar necessário, caso a repetição seja importante para a garantia dos resultados que serão apresentados.



Atualmente os tempos individuais de cada atividade são estimados de forma intuitiva. Os prazos de entrega tendem a ser imprecisos, pois em algumas situações são muitos longos e em outras muito curtos. Por se utilizar de um mesmo recurso para várias atividades, tanto recurso máquina quanto recurso mão de obra, a falta de capacidade em recursos específicos acaba sendo mais um fator impactante no tempo de entrega do serviço.

O BPM possibilita o acompanhamento de desempenho e permite respostas ágeis aos acontecimentos. Além disso, as medições de desempenho corroboram para o controle de custos, qualidade e para a melhoria contínua dos processos (ABPMP, 2013). Conhecer de forma abrangente os processos do laboratório, definindo todas as etapas, que vão desde o recebimento do pedido até a expedição, tende a aumentar a agilidade dos processos e a credibilidade junto ao cliente.

### **1.3.2 Justificativa acadêmica**

O presente trabalho visa contribuir não apenas para a empresa e para a pesquisadora, como para a academia. Apesar de uma grande quantidade de estudos de caso que aplicam o BPM em diversos setores, a autora desconhece estudos de BPM aplicados em laboratórios de metrologia, sendo estes donos de processos de grande importância no atendimento as expectativas dos clientes. Este estudo visa contribuir para a academia ao ser utilizado como exemplo de metodologia e aplicação em outros laboratórios que seguem a norma ISO/IEC 17025.

Conforme citado anteriormente, a literatura científica apresenta uma quantidade representativa de material com a aplicação de BPM em empresas e organizações. Porém, não especificamente para laboratórios de metrologia. Esta afirmação é fundamentada a partir de pesquisas realizadas em bases de dados nacionais e internacionais. A base de periódicos da *Brazilian Journal of Operations & Production Management* (BJO&PM), a *Revista Produção Online*, o *The Journal Production* e os Anais eletrônicos do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), foram selecionados por se tratar de fontes diretamente relacionadas a Engenharia de Produção. O portal de periódicos CAPES foi selecionado por proporcionar o acesso a pesquisas realizadas no âmbito internacional sobre o assunto de interesse.

Morandi e Camargo (2015) abordam a importância da definição dos termos de busca em uma pesquisa, uma vez que estes precisam apresentar forte relação com o assunto estudado e seu contexto, conforme o interesse do pesquisador ao realizar suas buscas. Assim como os critérios de inclusão utilizados, que devem estar relacionados a questão de pesquisa e que podem incluir os estudos que apresentam similaridade ao proposto pelo pesquisador como também os estudos primários sobre o assunto (MORANDI; CAMARGO, 2015). Considerando estes conceitos, a pesquisadora optou pela utilização do termo de busca “BPM”, que possibilita alcançar uma grande variedade de estudos no assunto, tanto casos aplicados quanto estudos que possibilitam o conhecimento e contextualização do BPM. Para o portal de periódicos CAPES, por se tratar de uma base de dados internacional e bastante ampla quanto aos assuntos disponíveis, foi aplicado o seguinte refinamento de pesquisa: “BPM”, “*Business Process Management*”, “*Computer Science*”, “*Business*” e “*Engineering*”. Os critérios de inclusão definidos para este estudo estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Critérios de inclusão e exclusão na pesquisa

<b>Critérios de inclusão</b>
Pesquisas que contenham definições e conceitos BPM
Pesquisas que apresentem iniciativa de estudo de caso utilizando o BPM
Pesquisas que relacionem BPM com instituições públicas e privadas
Pesquisas que estejam relacionadas ao setor de indústria e serviços
Pesquisas publicadas entre os anos de 2014 e 2019
<b>Critério de exclusão</b>
Pesquisas em idiomas diferentes do inglês e português
Material incompleto ou inacessível
Material que não atenda aos critérios de inclusão

Fonte: Elaborado pela autora.

No momento de pesquisa os artigos foram selecionados a partir da leitura do título e do resumo, conforme aderência aos critérios de inclusão definidos no Quadro 1. Sendo assim, foram selecionados um total de 39 artigos que tratam de estudos de caso de aplicação de BPM, conforme exposto na Tabela 1.

Tabela 1 – Artigos selecionados a partir dos critérios de inclusão e exclusão

<b>Termo de busca / Método de pesquisa</b>	<b>Base de dados</b>	<b>Pesquisas selecionadas</b>
	BJO&PM	1
BPM / Estudo de caso	Revista Produção Online	5
	The journal Production	0
	ENEGEP	20
	Portal CAPES	13
	<b>Total</b>	<b>39</b>

Fonte: Elaborado pela autora.

Os artigos identificados na Tabela 1 foram lidos na íntegra. A partir dessa leitura foram selecionados 10 estudos que foram classificados como de maior relevância para esta pesquisa. Os artigos selecionados foram classificados como relevantes pela pesquisadora por abordar estudos de caso no setor de serviços, apresentar as etapas de implantação do BPM, utilizar a notação *Business Process Management Notation* (BPMN) em seu desenvolvimento e/ou por apresentar a sugestão de utilização de *Business Process Management System* (BPMS) dentro da organização. Os artigos estão relacionados no Quadro 2.

Quadro 2 – Publicações classificadas como relevantes

<b>Título da publicação</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano de publicação</b>	<b>Base de dados</b>
Análise dos impactos da implementação do BPM em dois processos de negócio de uma empresa do setor financeiro	PIVA; SILVA	2014	ENEGEP
As seis fases da gestão por processos: Proposta de um método	MACHADO; GAMARRA; BANDEIRA; MULLER	2014	ENEGEP
<i>Possibility of Applying Business Process Management Methodology in Logistic Processes Optimization</i>	BOŽIĆ; STANKOVIĆ; ROGIĆ	2014	Portal CAPES
<i>Knowledge-intensive process management: a case study from the public sector</i>	MANFREDA; BUH; INDIHAR ŠTEMBERGER	2015	Portal CAPES
Aplicação do gerenciamento de processos de negócios visando a identificação de oportunidades de melhorias nos processos administrativos e logísticos para o auxílio do desenvolvimento de um sistema integrado de gestão: Estudo de caso em uma empresa distribuidora	ANDRADE; BATISTA, L. A.; BATISTA, L. T.; MASIH	2017	ENEGEP
Sistema de gerenciamento de processos de negócios (BPMS) no fluxo de compras de uma empresa do setor de bebidas	SOUZA; RAMOS; MACEDO; BEZERRA	2017	ENEGEP
BPMN e organização celular de equipes na implantação de gerenciamento por processos em empresa siderúrgica	OLIVEIRA; ROSA; BALDAM; COELHO JUNIOR; COSTA	2018	ENEGEP
O fluxo de serviços para mapeamento de falhas no processo de prestação de serviços aduaneiros: Um estudo no setor de construção de plataformas petrolíferas	COIMBRA; PEREIRA JUNIOR; SCHROEDER; BONATO; D'AVILA	2018	ENEGEP
<i>Business Process Analysis and Improvement on Training Management in Government Training Institution (Case Study of Institution XYZ)</i>	KURNIWAN, U.; AKNURANDA; KURNIWAN, T.	2019	Portal CAPES
Mapeamento de processos utilizando BPM: Estudo aplicado em uma indústria de bens de consumo	ERRICO; SALLES; ARTUSO; PEREIRA	2019	ENEGEP

Fonte: Elaborado pela autora.

No artigo “Mapeamento de processos utilizando BPM: Estudo aplicado em uma indústria de bens de consumo” os autores realizaram o mapeamento dos processos de chegada e liberação de material de importação em um porto. O estudo foi realizado em uma empresa multinacional de bens de consumo e utilizou em sua metodologia o emprego de entrevistas e estratificação dos processos de interesse. Com o levantamento dos dados foi possível a identificação de *gaps* e gargalos do processo

e posteriormente a proposição de alternativas que eliminassem retrabalhos e rearranjassem os processos. Com as melhorias identificadas foi possível reduzir os custos de armazenagem de material e o *lead time* total do processo (ERRICO *et al.*, 2019).

Na pesquisa apresentada no artigo “BPMN e organização celular de equipes na implantação de gerenciamento por processos em empresa siderúrgica”, o objetivo do estudo era melhorar os processos de assistência técnica e engenharia de aplicação de uma empresa siderúrgica e para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizada a notação BPMN para analisar os processos e verificar suas falhas. Os autores alinharam o BPMN a uma estrutura de organização celular e, mesmo com o processo em implementação no momento da publicação do artigo, os autores conseguem identificar melhorias como a redução de falhas e maior rapidez na execução das atividades (OLIVEIRA *et al.*, 2018). Para o artigo “O fluxo de serviços para mapeamento de falhas no processo de prestação de serviços aduaneiros: Um estudo no setor de construção de plataformas petroleiras” os autores utilizaram a notação BPMN para mapear os processos de negócio de organizações que prestam serviços na construção de plataformas petrolíferas. Eles identificaram as falhas no processo de prestação de serviços por meio do mapeamento dos processos, identificando e visualizando as tarefas sob estudo com o apoio do *software Bizagi Process Modeler* (COIMBRA *et al.*, 2018).

No que se refere a apresentação das etapas de implantação de forma clara, no artigo “Aplicação do gerenciamento de processos de negócios visando a identificação de oportunidades de melhorias nos processos administrativos e logísticos para o auxílio do desenvolvimento de um sistema integrado de gestão: Estudo de caso em uma empresa distribuidora” os autores realizaram a análise documental dos processos de uma empresa distribuidora de gás liquefeito de petróleo (GLP), aplicaram questionários e realizaram observações. Utilizaram-se do mapeamento do estado atual (*AS IS*), sugeriram um modelo futuro (*TO BE*) e verificaram os benefícios e dificuldades na implementação da metodologia. Com o estudo conseguiram observar uma maior interação entre os departamentos, uma maior produtividade, maior rastreabilidade do processo e a redução de retrabalhos (ANDRADE *et al.*, 2017). Neste contexto, “As seis fases da gestão por processos: Proposta de um método” se trata de um estudo de caso em uma farmácia de manipulação que por meio da implementação de BPM em seis fases, sendo elas: I – Conhecimento da

organização; II – Seleção do processo; III – Mapeamento do processo; IV – Análise do processo; V - Estabelecimento de mudanças e VI – Implementação e monitoramento do processo, trouxe como um dos destaques do estudo a percepção de evolução da organização no que diz respeito ao gerenciamento por processos, bem como a conscientização dos colaboradores envolvidos e direção. Aspectos estes que são fundamentais para a consolidação da metodologia (MACHADO *et al.*, 2018).

Em “Sistema de gerenciamento de processos de negócios (BPMS) no fluxo de compras de uma empresa do setor de bebidas” por meio do mapeamento do fluxo de solicitação de compras com a notação BPMN e implementação de BPMS em uma empresa do setor de bebidas, foi possível alcançar uma redução de quatro dias na execução do processo além de considerável redução nos tempos de espera por problemas de comunicação ineficiente entre os setores (SOUZA *et al.*, 2017). Em referência ao aumento da eficiência pelo uso de recursos, em “Análise dos impactos da implementação do BPM em dois processos de negócio de uma empresa do setor financeiro” o BPM foi aplicado nos processos de cadastramento de clientes e geração de preços em uma instituição financeira, onde foi possível alcançar redução no tempo total do processo e automação da coleta de indicadores (PIVA; SILVA, 2014).

No âmbito internacional, quando falamos em metodologia, identifica-se no artigo “*Knowledge-intensive process management: a case study from the public sector*” um estudo de caso no setor público na Eslovênia que apresenta resultados da implementação de BPM em casos de processos *Knowledge Intensive Business Process* (KPIB), que são processos de negócios intensivos em conhecimento e que podem não ser estruturados se caracterizando pelo envolvimento complexo e de difícil automatização. O projeto de BPM contou com as etapas de treinamento dos funcionários, modelagem e descrição dos processos de negócio, análise dos processos atuais e redesenho dos processos. Como conclusão deste trabalho os autores apontam a melhora na comunicação entre os departamentos e na estrutura organizacional, onde o envolvimento ativo dos participantes foi considerado de extrema importância, identificando a necessidade de mais de um ano para a percepção dos efeitos positivos do BPM (MANFREDA; BUH; INDIHAR ŠTEMBERGER, 2015).

Em “*Possibility of Applying Business Process Management Methodology in Logistic Processes Optimization*” os autores apresentam a aplicação da metodologia BPM em um estudo de caso em uma revendedora de peças e de maquinários na

Croácia. Neste caso o BPM foi aplicado no processo logístico de armazenamento da empresa e contou com as etapas de coleta de informações dos processos e entrevistas com funcionários, mapeamento e modelagem dos processos, análises estatísticas dos processos, propostas para otimização, validação de modelos e quantificação dos resultados. Após a definição das possíveis otimizações nos processos estes foram simulados com apoio de *software* pelo período de um mês. Os resultados apresentados pelos autores sinalizam que melhorias podem ser alcançadas com a utilização do BPM, pois ele auxiliou na identificação dos processos da área e na quantificação do desempenho dos processos de acordo com diferentes critérios. Identificou-se uma melhora na transparência do processo e permitiu quantificar o impacto em outros processos tanto em operações quanto no nível de gestão. Os autores concluem que uma possível dificuldade na adoção da metodologia BPM sejam as adequações dos sistemas de TI dentro das organizações (BOŽIĆ; STANKOVIĆ; ROGIĆ, 2014). E em “*Business Process Analysis and Improvement on Training Management in Government Training Institution (Case Study of Institution XYZ)*” os autores apresentam um estudo de caso que aplica os conceitos de BPM para realizar a análise do negócio do processo de treinamento na instituição XYZ, analisando e modelando o seu estado atual, propondo melhorias a partir dos resultados do estudo e realizando a modelagem com a utilização da linguagem BPMN. O estudo concluiu que a estrutura BPM pode ser usada para explorar os problemas que ocorrem nos processos de negócios da organização e fornecem soluções possíveis de implementação conforme o exemplo da instituição XYZ (KURNIAWAN, U.; AKNURANDA; KURNIAWAN, T., 2019). Sendo assim, os artigos apresentados contemplam elementos valiosos como referência para condução e desenvolvimento da pesquisa. Porém, o levantamento nas bases de dados não identificou estudos que apresentam a implantação de BPM em laboratórios de metrologia, sendo este um assunto ainda não explorado dentro do meio acadêmico, podendo este trabalho corroborar para o avanço de futuras pesquisas neste contexto.

### **1.3.2 Justificativa pessoal**

A realização deste trabalho possibilita ampliar o conhecimento sobre BPM, seus objetivos, métodos e benefícios. Além disso, utilizar os conhecimentos de forma prática por meio de uma situação real, com atores e interesses preexistentes. Esta é

uma forma de ampliar um dos conhecimentos adquiridos ao longo destes anos, conectando e reforçando um assunto de grande importância na Engenharia de Produção e no mercado dos negócios de serviços, que se mostra cada vez mais exigente e concorrido.

Por meio do conhecimento adquirido nesta atividade e obtendo êxito na realização deste estudo, os conhecimentos, as técnicas, as metodologias e aprendizagens podem ser estendidas as demais áreas da empresa, contribuindo para o currículo profissional e oportunizando trabalhos futuros dentro da organização.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos. O capítulo 1 apresenta a introdução à pesquisa, com uma contextualização acerca do problema identificado, os objetivos geral e específicos da pesquisa, a justificativa para realização da mesma no que se refere aos âmbitos empresarial, acadêmico e pessoal e a estrutura de organização do trabalho. O capítulo 2 aborda a fundamentação teórica da pesquisa, onde são abordados os principais conceitos de BPM, algumas das notações utilizadas para realização da modelagem dos cenários, apresenta alguns dos ciclos de vida de BPM encontrados na literatura com um maior aprofundamento no ciclo de vida unificado, sendo este o utilizado nesta pesquisa. A fundamentação teórica apresenta ainda algumas das tecnologias de BPM atualmente utilizadas.

A metodologia, apresentada no capítulo 3, aborda o método de pesquisa, o método de trabalho, coleta e análise de dados e delimitações. O capítulo 4 descreve a empresa onde foi realizado o estudo de caso de implantação da metodologia BPM. Apresenta seu histórico, particularidades e esclarece seus processos por meio da explanação do ciclo de vida BPM desenvolvido no setor em estudo, o Laboratório de Metrologia NOVUS. Apresenta uma análise dos resultados obtidos e as discussões relacionadas ao estudo de caso. O capítulo 5 encerra este trabalho acadêmico apresentando as considerações finais, uma análise comparativa dos resultados desta pesquisa com os artigos selecionados na revisão sistemática da literatura, as limitações impostas pelo objeto de estudo e recomendações para estudos futuros no Laboratório NOVUS e em outros laboratórios de metrologia.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 BUSINESS PROCESS MANAGEMENT – BPM

Para compreensão e entendimento do *Business Process Management* (BPM), é necessário entender os conceitos de processo e processo de negócio. Conforme ABPMP (2013, p. 35), “Processo é uma agregação de atividades e comportamentos executados por humanos ou máquinas para alcançar um ou mais resultados”. Processo pode ser entendido como uma estrutura de atividades em sequência que possuem lógica e que tem por finalidade atender e superar as expectativas e necessidades dos clientes da empresa, sejam eles internos ou externos (OLIVEIRA, 2019). Para Hammer e Champy (c1994), após observações realizadas em empresas que apresentaram melhora em seu desempenho de uma ou mais atividades, perceberam que isso acontecia após mudanças significativas dos processos dessas atividades, processos esses entendidos como atividades realizadas em conjunto que objetivam apresentar resultado com valor para o cliente. Conforme Harrington (1993, p. 10), a definição de processos é “Qualquer atividade que recebe uma entrada (*input*), agrega-lhe valor e gera uma saída (*output*), para um cliente interno ou externo”. Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) corroboram com esta definição, acrescentando ainda as percepções de inter-relação, interatividade e repetitividade dentre suas características.

A partir desta definição, dentro do contexto de BPM, pode-se entender o processo de negócio como um trabalho realizado para entregar valor aos clientes, apoiar e/ou gerenciar outros processos (ABPMP, 2013). De Sordi (2012, pg. 13) contextualiza processos de negócio a partir da análise de sua descrição por alguns autores como “[...] fluxos de trabalhos que atendem a um ou mais objetivos da organização e que proporcionam agregação de valor sob a óptica do cliente final”. Hammer (2013) reflete sobre a redefinição do conceito de processos após seus estudos sobre a reengenharia, quando passa a entender processos como as atividades ponta a ponta que atravessando a empresa de forma transversal, agregam valor para o cliente. Araujo, Garcia e Martines (2017) apresentam o conceito de processos em dois tipos: de negócio ou essenciais e de suporte ou gestão. Processo de negócios são definidos como aqueles que justificam a existência da organização e que são responsáveis por produzir aquilo que será entregue como resultado ao cliente

externo, conforme sua solicitação, e de suporte como aqueles que estão voltados ao atendimento dos processos de negócio, ou seja, para o cliente interno e que de alguma forma acabam por influenciar no que será entregue e percebido pelo cliente (ARAÚJO; GARCIA; MARTINES, 2017). A ABPMP (2013) complementa sua definição para processos de negócio os classificando em três tipos, conforme descritos a seguir:

- a) processo primário: é aquele diretamente relacionado a entrega para o cliente. As atividades por ele realizadas impactam diretamente na percepção do cliente junto ao produto ou serviço recebido;
- b) processo de gerenciamento: estes processos não agregam valor diretamente ao cliente, mas tem o objetivo de garantir capacidade de a organização realizar as atividades de acordo com metas e objetivos propostos;
- c) processo de suporte: os processos de suporte têm o objetivo de agregar valor para os outros tipos de processo e não diretamente para o cliente final. Existem para suportar os processos primários e de gerenciamento e são muito importantes para a organização como um todo.

Paim *et al.* (2009) corroboram com estas definições e abordam três classificações para processos, sendo chamados de processos gerenciais quando estão relacionados ao funcionamento da organização dos processos, processos de suporte que são apoio para os demais processos da organização e processos finalísticos quando resultam em produtos e/ou serviços para os clientes, este último se tratando do único processo transversal dentro da organização.

Compreendendo os conceitos de processo e processo de negócio, conforme a visão e interpretação de alguns autores, pode-se partir para o entendimento do que é o BPM. A ABPMP (2013) explica o BPM como uma maneira de visualizar as operações de forma que se compreenda o trabalho como um todo, sem segregar as atividades por áreas funcionais ou por setores, caracterizando assim a visão de um processo chamado ponta a ponta. Estando sua prática relacionada aos valores, crenças, lideranças e culturas que estruturam a organização.

Nas palavras de Baldam, Valle e Rozenfeld (2014, p. 10), o BPM

[...] é uma abordagem disciplinada para identificar, desenhar, executar, documentar, implantar, medir, monitorar, controlar e melhorar processos de

negócio com o objetivo de alcançar resultados consistentes e alinhados com as estratégias de uma organização.

Segundo Hammer (2013), por se tratar de uma metodologia de gestão de desempenho do negócio e por permitir uma visão ampla e completa do processo de negócio, o BPM possibilita que as organizações criem processos com custos reduzidos, com maior precisão e velocidade. A ABPMP (2013) ainda complementa que o BPM supera uma metodologia ou ferramenta de trabalho e que possui diferentes percursos dentro de cada organização, de acordo com sua estrutura e realidade, estando relacionado ao identificar, conhecer, repensar e melhorar os processos desta, atento ainda para a medição dos processos e constante melhoria contínua. Paim *et al.* (2009), reforçam esta ideia ao abordar a necessidade de as organizações estarem atentas as mudanças ambientais para se manterem competitivas dentro de seu ramo de atuação. Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) indicam que o BPM pode possibilitar a evolução dos processos de forma estruturada por meio de uma metodologia adaptada conforme a necessidade individual de cada local, possibilitando a otimização dos processos de rotina com as devidas e necessárias customizações. Devendo isto acontecer a partir da implementação de técnicas conjuntas apropriadas e consolidadas que proporcionem melhorias não pensando em atividades isoladas.

O BPM pode trazer benefícios para a organização e a literatura apresenta a consonância de ideias entre alguns autores pois ABPMP (2013), Baldam, Valle e Rozenfeld (2014), Hammer (2013) e Paim *et al.* (2009) apresentam dentre as vantagens proporcionadas pelo BPM a melhoria dos processos da organização e por consequência a maior satisfação do cliente. Hammer (2013), esclarece que esse aumento de satisfação do cliente possui relação com a maior velocidade e qualidade das entregas e destaca os menores custos operacionais e melhor desempenho da organização. Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) e Paim *et al.* (2009) abordam sobre a redução de custos, bem como redução de *lead time* e aumento de produtividade. A ABPMP (2013), elenca benefícios e vantagens para diferentes partes interessadas, e no que tange a organização destaca ainda benefícios como respostas ágeis à possíveis desvios, controle de custos e qualidade e agilidade frente aos desafios impostos por mudanças internas e externas. Paim *et al.* (2009) analisam a oportunidade de melhor compreensão dos processos e a redução de defeitos proporcionados.

Ainda no que tange as vantagens oferecidas pelo uso do BPM, McCormack *et al.* (2009), esclarecem que a maturidade dos processos de negócio nas empresas proporciona melhor controle de resultados, melhorias para previsões de custos, desempenhos e metas, assim como um melhor desempenho da capacidade de os gestores trabalharem com a proposição de novas metas e melhores desempenhos.

A ABPMP (2013), aborda que a cultura BPM possibilita que os colaboradores participem das discussões e debates, assim como necessita do empenho e comprometimento da organização, englobando tudo aquilo que a organização representa como estratégias, objetivos e estruturas alinhado àquilo que é esperado pelo cliente. Hrabal *et al.* (2020), em seu estudo sobre a influência do fator humano no desenvolvimento de um projeto BPM, observou que os melhores resultados em iniciativas BPM ocorreram em organizações que implementaram todos os pilares BPM e que possuem a clareza e a conscientização do BPM em cada profissional dentro da organização.

Sendo assim, entende-se o BPM como uma estruturação dos processos de uma organização, conforme suas características e necessidades, que tem por objetivo identificar, entender e melhorar os processos de negócio e que quando aplicado de maneira adequada corrobora com a redução de custos, aumento de produtividade e qualidade e por consequência maior satisfação de seus clientes. Apresenta-se como desafios a necessidade de mudanças culturais dentro da organização, bem como o comprometimento de todos aqueles envolvidos nos processos.

## 2.2 MODELAGEM E TIPOS DE NOTAÇÃO NO BPM

Para auxiliar no entendimento dos processos na organização é importante visualizar os mesmos de forma clara, objetiva e completa. Para proporcionar este entendimento é necessário que seja realizada a modelagem, ou mapeamento, dos processos de interesse. Pavani Júnior e Scucuglia (2011) abordam que a modelagem de processos visa representar algum processo observado de tal maneira que este se torne compreensível a ponto de ser interpretado por qualquer pessoa que o acessar. Baldam, Valle e Rozenfeld (2014), entendem a modelagem como a construção de modelos que objetivam representar uma situação, que nem sempre conseguem comunicar a realidade absoluta devido aos graus de complexidade dos processos, mas que podem representar de maneira satisfatória como estes acontecem e devem

ser dirigidos. Le Clair (2013) sugere que a modelagem de processos deve ocorrer de fora para dentro e que deve ser planejada e montada com ênfase nos serviços e capacidades do negócio, não se prendendo apenas em desenhar os mapas de processo.

ABPMP (2013) trabalha com a ideia de que a modelagem varia conforme a complexidade do processo, em que por determinadas vezes modelos simples conseguem representar o processo de forma satisfatória e em outras há a necessidade de modelos de processo mais complexos, uma vez que o modelo do processo permite visualizar o estado do negócio. Os modelos precisam ser de fácil compreensão, claros, objetivos e sua escolha deve considerar alguns fatores como a cultura da empresa, o nível de detalhe e o nível de compreensão do leitor destes modelos (PAVANI JÚNIOR; SCUCUGLIA, 2011). Por haver diversos tipos de notação, a ABPMP (2013) pondera que esta escolha possa não ser tão simples e que a opção por notações que seguem determinados padrões e normas podem trazer benefícios como maior facilidade na comunicação aos interessados, maior consistência no modelo desenhado e a possibilidade de importação e exportação dos modelos entre diferentes ferramentas. O Quadro 3 apresenta algumas das principais notações disponíveis e suas características, que são apresentadas de forma breve e sucinta.

Quadro 3 – Tipos de notação e suas características

Notação	Algumas características
<i>Business Process Management Notation</i> (BPMN)	Conjunto robusto de símbolos que possibilitam a modelagem de vários aspectos do processo; Aceitação em crescimento e adesão pelas principais ferramentas de modelagem; Criado pela <i>Business Process Management Initiative</i> (BPMI) e incorporado ao <i>Object Management Group</i> (OMG); Moderna e preenche algumas lacunas de métodos anteriores.
Fluxograma	Conjunto simples e limitado de símbolos que proporcionam rápido entendimento do fluxo do processo; Precursor de notações mais modernas; Aprovado como padrão <i>American National Standards Institute</i> (ANSI); Devido a simplicidade não requer grandes investimentos em treinamento.
EPC	<i>Event-driven Process Chain</i> é útil para modelar processos complexos; Possui um conjunto de símbolos facilmente reconhecidos; Método desenvolvido no ambiente ARIS; Utilizada para representação de automação e simulação de processos.
UML	<i>Unified Modeling Language</i> é uma notação utilizada para descrever requisitos de sistemas de informação; Algumas organizações a utilizam para modelar processos de negócio; Mantida pelo OMG, assim como o BPMN.
<i>Value Stream Mapping</i>	Técnica utilizada no <i>Lean</i> para mapeamento do fluxo de valor; Conjunto simples de símbolos que possibilitam a visão da eficiência do processo; Ideal para representar processos com a identificação de custos e requisitos de tempo, retratando desperdícios, índices de produtividade e pontos de controle na fábrica.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em ABPMP (2013, p. 79-92) e Pavani Júnior e Scucuglia (2011, p. 48-59).

A notação utilizada para o mapeamento dos processos descritos na presente pesquisa é o BPMN. Esta notação foi selecionada por suas características e vantagens como as abordadas a seguir.






Após realizar uma revisão sistemática da literatura sobre as extensões de BPMN, Zarour *et al.* (2019) apresentam dentre suas conclusões o poder de liderança do BPMN entre as principais notações utilizadas muito relacionado a expressividade e simplicidade existentes nesta notação. A ABPMP (2013) destaca que o BPMN consegue expor por meio de seus símbolos os diferentes níveis do processo, pois com a utilização de seus ícones consegue atender variadas situações e se comunicar ao longo de todo o fluxo, esclarecendo os relacionamentos existentes entre os atores, tanto intranegócio quanto internegócio.

Aagesen e Krogstie (2013) abordam sobre a importância do BPMN no avanço das ferramentas de modelagem, uma vez que este contribuiu para a diminuição de algumas lacunas existentes nesse processo. Os autores refletem que por este e outros motivos essa notação passou a ser aceita e apoiada pela comunidade acadêmica. O uso do BPMN pode contribuir para análises e conhecimento sobre a empresa mesmo quando existem diferentes públicos e níveis de instrução e essa contribuição se estende ao uso de simulação, no auxílio a gestão da qualidade e na implementação de sistemas de informação (AAGESEN; KROGSTIE, 2013; ABPMP, 2013).

A ABPMP (2013) destaca ainda algumas vantagens nesta notação como a capacidade de atender diversas atividades da modelagem e ser suportado por várias ferramentas de BPMS. Ressalta, porém, a necessidade de aprofundamento no conhecimento dos símbolos por quem utilizá-los, assim como uma determinada dificuldade de visualização do relacionamento nos diferentes níveis do mesmo processo.

O Quadro 4 apresenta a simbologia dos principais elementos da linguagem BPMN relacionados a fluxo e artefatos.












Quadro 4 – Simbologia BPMN (Fluxo e Artefatos)

Descrição	Representação	Tipo	Função
Fluxo		Sequência	Indicam a ordem de execução das atividades de um processo, sem cruzar os limites de um subprocesso ou de uma piscina
		Mensagem	Fluxo de mensagens entre os participantes, em diferentes piscinas
Artefatos		Objeto de dados	Oferece informações sobre os recursos da atividade
		Grupos	Sinaliza grupos de atividades
		Anotações	Permite acrescentar comentários e informações

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Gagné e Ringuette (2015).

O Quadro 5 apresenta a simbologia dos principais elementos da linguagem BPMN relacionados a eventos, atividade e *gateway*.

Quadro 5 – Simbologia BPMN (Eventos, Atividade e *Gateway*)

Descrição	Representação	Tipo	Função
<b>Eventos</b>		Iniciais	Identifica o ponto onde o processo inicia
		Intermediários	Identifica o ponto no qual algo deve ocorrer, como tempo, condição ou mensagem
		Finais	Identifica o ponto onde o processo finaliza
<b>Atividade</b>		Tarefa abstrata	Descreve atividades sem detalhar o nível de automatização
		Tarefa manual	Descreve atividades realizadas sem o auxílio de sistemas informatizados
		Tarefa do usuário	Descreve atividades em que um executor humano utiliza algum tipo de sistema informatizado para realizá-la
		Tarefa de serviço	Descreve atividades automatizadas
		Subprocesso	Processo incluído em outro processo
<b>Gateway</b>		Exclusivo	Representa que apenas uma das opções de fluxo será seguida para aquela situação (OU)
		Inclusivo	Representa que uma ou mais opções do fluxo serão executadas a partir de determinada condição (E/OU)
		Paralelo	Representa que todas as opções do fluxo serão executadas em paralelo até chegar na próxima atividade (E)

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Gagné e Ringuette (2015).



A simbologia apresentada nos Quadros 4 e 5 foi utilizada para a modelagem dos processos estudados. De acordo com o exposto, pode-se entender a importância da modelagem dos processos de interesse, para que esta comunique de forma apropriada as etapas dos processos, bem como da escolha do tipo de notação a ser utilizada. A opção pela notação BPMN levou em consideração o conhecimento prévio na notação por parte da empresa, sua consolidação pelo setor de TI e sua ampla aceitação na academia.

### 2.3 CICLO DE VIDA DO BPM

A ABPMP (2013) salienta quanto a necessidade de comprometimento contínuo da organização para com as práticas de BPM por meio de um ciclo de *feedback* contínuo que assegure o alinhamento dos processos com a estratégia da empresa. Bezerra, Tavares e Silva (2018) relatam em sua pesquisa a existência de diferentes tipos de modelos para a implantação de BPM onde todos tem em comum a forma cíclica, por isso chamado de ciclo de vida BPM.

Bezerra, Tavares e Silva (2018) apresentam uma análise quanto ao relacionamento de alguns dos modelos de ciclo de vida BPM mais recentes, sendo estes:

- a) modelo de Baldam (2008);
- b) modelo da ABPMP (2009);
- c) modelo de Dimas *et al.* (2013);
- d) modelo de Scheer e Brabänder (2013);
- e) modelo de Morais *et al.* (2014);
- f) modelo de Bernardo, Galina e Pádua (2017).

A Figura 1 demonstra a síntese realizada por Bezerra, Tavares e Silva (2018) para cada fase do ciclo de vida BPM proposto pelos autores relacionados.

Figura 1 – Síntese dos ciclos de vida de BPM mais recentes

	Baldam (2008)	ABPMP (2009)	Dumas et al. (2013)	Scheer e Brabänder (2013)	Morais et al. (2014)	Bernardo, Galina e Pádua (2017)	Síntese de cada fase
FASIS	-	-	-	-	-	Perspectiva do ambiente externo	Incorpora os aspectos do ambiente externo ao desenvolvimento do BPM na organização.
	Planejamento	Planejamento e estratégia	-	Estratégia	Planejamento e estratégia	Planejamento e estratégia	Alinha a estratégia dos processos de negócio à estratégia organizacional e corporativa.
		Análise	Identificação	-	Análise	Análise	Entende os atuais processos organizacionais. Suas percepções e fraquezas são identificadas e documentadas.
	Modelagem e otimização	Desenho e modelagem	Descobrimto	Desenho	Desenho e modelagem	Desenho e modelagem	Entende a situação atual do processo e modela os processos "As Is". Identifica mudanças no processo que ajudariam a abordar as questões identificadas na fase anterior. Constrói-se o modelo otimizado ("To Be").
			Análise				
			Redesenho				
	Execução	Implementação	Implementação	Implementação	Implementação	Implementação	Efetiva realização do desenho aprovado, incluindo a preparação das mudanças necessárias para passar do processo de "As Is" para "To Be".
	Controle e análise	Monitoramento e controle	Monitoramento e controle	Controle	Monitoramento e controle	Monitoramento e controle	Dados relevantes são coletados e analisados para determinar quão bem o processo está se comportando em relação às suas medidas e objetivos de desempenho.
		Refinamento			Refinamento	Refinamento	Refinamento

Fonte: Bezerra, Tavares e Silva (2018, p. 815).

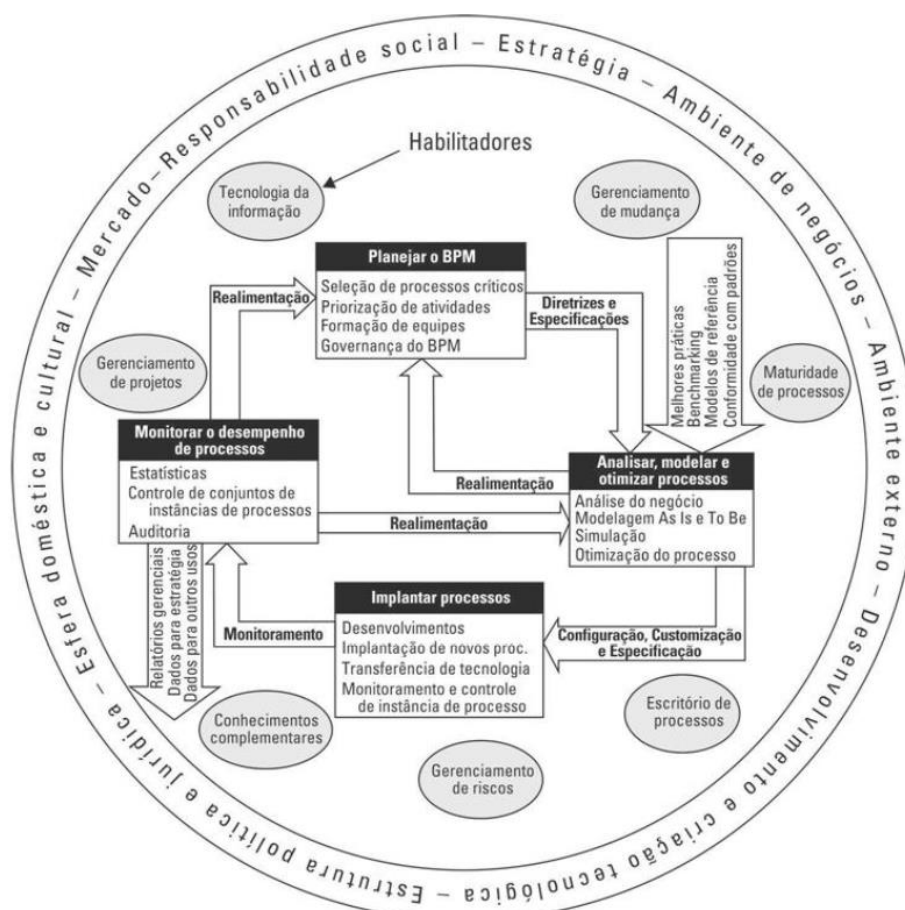
Os autores ponderam que durante a implementação do BPM determinados atributos devem ser considerados. Dentre estes atributos estão o alinhamento às estratégias da organização e sua relação com o ambiente externo, assim como o alinhamento com recursos e capacidades da organização. Apontam relevância para as atividades e ferramentas necessárias para cada fase do ciclo de vida e para as questões de cultura e de pessoas, que possuem relação com o envolvimento e adesão adequados ao projeto. É importante que a tecnologia da informação acompanhe estes trabalhos e que o ciclo de vida BPM seja realimentado (BEZERRA; TAVARES; SILVA, 2018).

A ABPMP (2013) corrobora com estes atributos e complementa que as capacidades necessárias para a implementação do BPM vão avançando conforme o desenvolvimento da curva de maturidade em processos da organização. Avalia ainda que as ferramentas de tecnologia da informação proporcionam apoio durante a implementação, porém não se caracterizam como o fator mais importante dentro de todo o contexto BPM.

Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) apresentam de forma detalhada o modelo de ciclo de vida proposto por Baldam e estudado e analisado por Bezerra, Tavares e Silva (2018), sendo este o modelo utilizado pela empresa e definido como referência na

presente pesquisa. Os autores esclarecem que as etapas propostas pelo modelo não são obrigatórias, pois cada processo da organização pode apresentar diferentes níveis de maturidade e conseqüentemente diferentes necessidades em cada fase do ciclo de vida. O modelo de ciclo de BPM unificado é apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Modelo de ciclo de BPM unificado



Fonte: Baldam, Valle e Rozenfeld (2014, p. 15).

Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) estruturaram o modelo de BPM unificado a partir da análise dos modelos propostos por alguns autores entre os anos de 1997 até 2009, que foram escolhidos pelos critérios de grande visibilidade e por serem bastante citados na literatura. Os autores são: Harrington, Esseling e Nimwegen (1997), Burlton (2001), Jost e Scheer (2002), Smith e Fingar (2003), Khan (2003), Muehlen e Ho (2005), Havey (2006), Schurter (2006), Kirchmer (2006), Jeston e Nelis (2006) e ABPMP (2009). As etapas que constituem o modelo de BPM unificado são as seguintes:

- planejar o BPM: nesta etapa são definidas as atividades que contribuem para as metas da organização, entendendo o ambiente interno, o externo e

- a própria estratégia. Selecionando, entendendo e priorizando os processos e formando equipes apropriadas para o desenvolvimento do trabalho;
- b) analisar, modelar e otimizar processos: nesta etapa analisa-se o negócio no qual o processo em estudo está inserido, realiza-se a modelagem do processo atual “*AS-IS*”, a otimização do processo com a modelagem da situação futura “*TO-BE*” e o detalhamento do projeto de implementação dos processos;
  - c) implantar processos: etapa que trabalha as atividades de implementação e execução dos processos;
  - d) monitorar o desempenho dos processos: etapa com as atividades para controle do processo que geram dados para realimentação do ciclo, como indicadores de desempenho, auditorias de processo e análise de maturidade.

A seguir são apresentadas as ferramentas e metodologias de cada etapa do ciclo de vida do BPM unificado utilizadas na presente pesquisa, conforme avaliação realizada no ambiente de implementação.

### **2.3.1 Planejar o BPM**

Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) atentam para a importância do planejamento do BPM, pois é este planejamento que vai estruturar os trabalhos e justificar sua realização. A seguir são expostas as atividades determinadas para o atendimento da fase planejar, de acordo com os conceitos trazidos pelos autores:

- a) estabelecer estratégia, objetivos e abordagem para promover mudanças;
- b) definir a equipe que vai integrar e desenvolver o BPM no negócio selecionado;
- c) planejar e gerenciar a revisão dos processos em cronograma;
- d) selecionar, entender e priorizar os processos que serão trabalhados.

A ABPMP (2013) salienta a importância da definição da equipe integrante do BPM, pois é ela que vai analisar o processo, compreendê-lo e desenhá-lo. Atenta para a possibilidade de realização por uma única pessoa, mas recomenda como melhor prática a participação de uma equipe multifuncional, a fim de evitar análises enviesadas da realidade.

Algumas das ferramentas e técnicas recomendadas por Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) para seleção, entendimento e priorização dos processos são respectivamente a análise SWOT, para identificação das fraquezas do processo bem como as possíveis oportunidades proporcionadas pelo ambiente do negócio, a técnica SIPOC, onde se pode verificar em uma única planilha várias particularidades do processo como fornecedores, entradas do processo, etapas do processo, resultados do processo e os clientes do mesmo, e a técnica de priorização GUT (Gravidade, Urgência e Tendência), que auxilia na identificação de quais ações são mais prioritárias. Segundo ABPMP (2013) a análise SWOT é uma das ferramentas que oportunizam a compreensão do ambiente onde o negócio está inserido, assim como o SIPOC pode auxiliar na definição do escopo do projeto de modelagem. Técnicas de priorização para análise de importância e urgência são recomendadas por estes autores.

A literatura alerta para armadilhas da fase de planejamento do BPM, tais como não selecionar adequadamente os processos para estudo, não conectar as iniciativas de BPM às estratégias da empresa, não contar com o compromisso dos envolvidos e perder-se ao longo do caminho nas iniciativas por não gerar resultados palpáveis (BALDAM; VALLE; ROZENFELD, 2014).

### **2.3.2 Analisar, modelar e otimizar processos**

Esta fase possui atividades que permitem compreender os processos, entendendo onde estão inseridos e como interagem com o todo (BALDAM; VALLE; ROZENFELD, 2014). A seguir se destacam as principais atividades desta etapa conforme Baldam, Valle e Rozenfeld (2014):

- a) realizar a análise do negócio a ser modelado, definindo as regras do negócio que englobam aspectos de condição e capacidade do processo para atingir os objetivos;
- b) modelar o processo “*AS-IS*”, ou seja, o estado atual do processo em que é detalhado como o processo está ocorrendo em sua situação atual;
- c) modelar o processo “*TO-BE*”, onde após a análise do modelo atual, em um segundo momento, se avaliam as possibilidades de reestruturação do processo de forma a não repetir erros, corrigir *gaps* e conhecer os pontos de melhoria.

Para realização da análise do negócio, novamente a análise SWOT se mostra uma ferramenta útil, que corrobora para o entendimento das ameaças, fraquezas, pontos fortes e oportunidades do processo de negócio selecionado (BALDAM; VALLE; ROZENFELD, 2014). A ABPMP (2013) salienta a importância de se analisar de forma coerente e atenta as regras de negócio existentes, quando aplicável, a fim de verificar questões como o alinhamento com os objetivos da organização, se são realmente cumpridas, se causam algum tipo de obstáculo na realização do processo por meio de etapas desnecessárias ao bom desenvolvimento do mesmo e a existência de contradição entre regras. Na inexistência de regras, convém considerar essa análise para a adequada definição das regras do negócio.

A etapa de modelagem é realizada com o apoio de ferramentas de modelagem e notações que consigam comunicar e apresentar os processos da forma mais clara possível. Conforme mencionado na seção 2.2, a notação utilizada nesta pesquisa é o BPMN. Para a modelagem “AS-IS” é importante a compreensão do processo atual, para que este seja modelado da forma mais próxima possível da realidade. A ABPMP (2013) aborda a necessidade de bem entender os processos para então conseguir modelar. Este entendimento pode ser obtido por meio de entrevistas com os usuários, pesquisas nas documentações existentes para o processo e observações diretas por parte da equipe de BPM, para desta forma conseguir entender as interações com o cliente neste processo, o desempenho obtido pelo mesmo, possíveis interferências causadas por *handoffs* (ponto onde a informação ou trabalho passa para a próxima função), variações do processo e possíveis gargalos existentes. A ABPMP (2013) apresenta o uso de técnicas analíticas para obtenção de informações sobre o processo, como a análise dos custos envolvidos, análise dos tempos de ciclo deste processo, análise de causa raiz de resultados indesejados, análise de riscos e seus impactos no processo e análise de conformidade legal a alguma norma específica ao ambiente em estudo. Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) corroboram apresentando uma série de técnicas que podem ser utilizadas nessa fase para promover a discussão entre os envolvidos e avaliar as alterações e adaptações necessárias. Dentre estas técnicas destaca-se a análise de processos, que pode ser realizada por meio de reuniões não direcionadas com *brainstorming* não estruturado e complementado com uma abordagem mais formal por meio da análise do diagrama de causa e efeito, para melhor identificar os pontos que necessitam de melhorias; redesenho do processo, reduzindo custos, tempo de ciclo e taxa de erros; a *Fast Analysis Solution Technique*

(FAST), onde o grupo envolvido trabalha em um plano de ação que será apresentado ao responsável pelo processo, com sugestões de melhorias que quando aprovadas são implementadas pela equipe nos próximos 90 dias; e simulação, que podem ser realizados com o apoio de *softwares* de simulação, estimando prazos, valores e frequências (BALDAM; VALLE; ROZENFELD, 2014).

Todas essas análises são importantes para prosseguir na próxima etapa, a modelagem “*TO-BE*”, onde se tem o objetivo de corrigir erros, preencher *gaps* e trabalhar para a melhoria do processo. Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) destacam a importância de considerar o contexto de conformidade legal quando este for exigido. Os autores apontam que a modelagem dos processos auxilia no atendimento destes requisitos, sendo eles de qualidade, segurança ou legais, pois após a modelagem dos processos os mesmos podem ser confrontados com os requisitos e corrigidos na ocorrência de *gaps* e inconsistências.

### **2.3.3 Implantar processos**

A próxima fase do ciclo de BPM estudado é a implantação. Para Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) essa é uma fase muito interessante aos olhos da organização, pois é esta a fase que coloca todo o planejamento em ação e na qual podem surgir novas demandas de adequação e por este motivo exige dos usuários do processo o engajamento e comprometimento com os objetivos do BPM.

Os autores sugerem algumas atividades para esta etapa, mas lembram que cada processo é particular e pode necessitar de adequações. Dentre estas atividades estão a organização e detalhamento do escopo, do tempo, de recursos, de riscos e das aquisições necessárias; a seleção da equipe que vai implantar o processo; a coordenação das adequações necessárias no que se refere a equipamentos, instalações e *softwares*, quando aplicável; a transferência do controle do BPM para a equipe responsável pela implantação e a promoção da melhoria contínua com base na evolução alcançada ao longo do ciclo de vida.

O uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) durante a implantação dos processos de negócio podem auxiliar na automação dos processos por possuírem diversas ferramentas de apoio como: sistemas legados, sistemas dedicados, sistemas colaborativos, agentes inteligentes, microaplicações, ERP, *Workflow* e BPMS (BALDAM; VALLE; ROZENFELD, 2014). Algumas destas

ferramentas serão abordadas na seção 2.4 deste trabalho, que se refere a tecnologias de BPM.

A ABPMP (2013) alerta que as tecnologias selecionadas para implementação na organização devem possibilitar a visão do negócio e estar alinhadas com suas condições financeiras, por este motivo é importante avaliar as ferramentas antes de sua seleção.

No que se refere a melhoria contínua de processos Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) apresentam o conceito do *kaizen*, sendo uma ferramenta que promove melhorias incrementais nos processos e que pode envolver toda a organização. O *kaizen* trabalha com a metodologia do ciclo PDCA, onde são executadas atividades de análise do processo por meio do planejamento do trabalho (P), da execução do trabalho planejado (D), da medição e avaliação deste trabalho (C) e da constante melhoria com ações sobre o que foi identificado (A) (BALDAM; VALLE; ROZENFELD, 2014).

Os autores Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) reforçam a importância do treinamento dos envolvidos na implementação do BPM bem como do suporte necessário durante esse processo. No que se refere a suporte avaliam que o acompanhamento periódico da equipe de BPM é muito importante para entender as dificuldades encontradas pelos envolvidos e ajuda no processo de mudança de cultura e comprometimento.

#### **2.3.4 Monitorar o desempenho do processo**

A fase de monitoramento dos processos é aquela que possibilita o entendimento quanto ao funcionamento dos processos, se estão conforme o esperado e vai sinalizar caso seja necessário intervir no processo e até mesmo melhorá-lo (BALDAM; VALLE; ROZENFELD, 2014).

Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) esclarecem que esta fase do ciclo de vida do BPM tem entre suas atividades: registrar e controlar o desempenho do processo, avaliando sua trajetória de desempenho e registrando os conhecimentos sobre ele; verificar se o processo está sendo realizado de forma adequada por meio de auditorias de processo; observar a infraestrutura e a equipe, se necessitam de adequações e fornecer dados para as demais fases do ciclo unificado.



Para um bom monitoramento podem ser utilizados indicadores de desempenho que auxiliam a entender o quanto o processo está alinhado aos objetivos da organização, podendo estes estar relacionados a custo, qualidade, produção, riscos ambientais e financeiros, a clientes e crescimento (BALDAM; VALLE; ROZENFELD, 2014). A ABPMP (2013) elenca alguns indicadores como importantes para o monitoramento dos processos, sendo eles: os de tempo para entender os tempos envolvidos nos processos; os de custos associados aos processos de vendas, produção, logística e mão de obra; os de capacidade do processo como o número de transações e capacidades de atendimento em determinado período e os de qualidade como erros e defeitos ao final do processo, precisão de previsão, expectativas de clientes e confiabilidade dos serviços. Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) corroboram com esta análise e observam alguns critérios para a escolha dos indicadores como confiabilidade das informações, universalidade, mensurabilidade, consistência de dados, disponibilidade, relevância e efetividade, bem como a importância da realização de auditorias frequentes e que sejam periodicamente revisados seus critérios.

A ABPMP (2013) pondera quanto ao tipo de indicadores ideais para monitorar o desempenho dos processos. Para a escolha e definição do que medir, recomenda-se uma análise e avaliação do que se espera do processo, ou seja, qual deve ser o resultado, e assim, criar métricas que evidenciem um processo satisfatório quando atingidas. Harrington (1993) e ABPMP (2013) salientam a importância de rigor na avaliação do ponto do processo a ser medido e Harrington (1993) complementa quanto a importância de se captar características que informem sobre eficiência, eficácia e adaptabilidade de um processo.

A ABPMP (2013) alerta para a real essência de um indicador, pois este deve ser pensado não apenas para eliminar sintomas e sim para resolver problemas identificados nos processos. Convém que o conjunto de indicadores seja composto por informações realmente importantes, que considerem questões relacionadas ao desempenho dos processos, que agreguem valor ao produto ou serviço e que estejam alinhados a estratégia da organização.

Um sistema de indicadores de desempenho auxilia no alinhamento das pessoas envolvidas no processo, pois com eles pode-se identificar a atual situação da organização bem como expor para onde ela deseja ir (ALBUQUERQUE; ROCHA, 2013).

## 2.4 TECNOLOGIAS DE BPM

A implementação e a execução do BPM podem ser realizadas com o apoio de ferramentas manuais, automatizadas e por sistemas de informação (ABPMP, 2013). Esta seção tem o objetivo de abordar ferramentas de tecnologia que podem compor o BPM e esclarecer alguns conceitos relacionados a elas. As ferramentas são BPA, ERP, *workflow* e BPMS.

### 2.4.1 *Business Process Analysis (BPA)*

Os BPA são ferramentas que permitem a modelagem dos processos do negócio com o uso de simbologia adequada e desta forma contextualizar as atividades por meio dos desenhos do fluxo do processo (ABPMP, 2013). Essas ferramentas podem auxiliar na indicação de onde se aplicam as regras de negócio, no detalhamento de cada atividade, na avaliação do impacto das mudanças pela comparação dos vários modelos criados, no acompanhamento do desempenho dos processos, na identificação dos atores envolvidos no processo e de suas atividades e, em alguns casos, na simulação dos cenários desenvolvidos (ABPMP, 2013).

### 2.4.2 *Sistemas Integrados de Gestão – Enterprise Resource Planning (ERP)*

Os ERPs são sistemas que permitem a integração e automatização dos processos de negócio da organização por meio do uso comum de dados pelos diversos setores desta (BALDAM; VALLE; ROZENFELD, 2014). Os módulos mais comuns na implementação de ERPs são os direcionados a administração, gestão comercial, gestão de produção e gestão de clientes (BALDAM; VALLE; ROZENFELD, 2014).

### 2.4.3 *Workflow*

Sistemas de *workflow* realizam a automação do fluxo de processos a partir das regras de negócio e dentre suas características estão a capacidade de suportar processos estruturados, informações estruturadas e não estruturadas, organizar tarefas, organizar regras predefinidas e controlar tempos (BALDAM; VALLE; ROZENFELD, 2014).

O *workflow* funciona como orquestrador de tarefas, ou seja, na ocorrência da utilização de diferentes sistemas dentro de um processo, este pode ser utilizado para melhorar sua fluidez, organizando e automatizando a necessidade de interação entre estas diferentes ferramentas (BALDAM; VALLE; ROZENFELD, 2014).

#### **2.4.4 Business Process Management System (BPMS)**

Ferramentas BPMS são aquelas que integram as diversas tecnologias utilizadas em BPM como a modelagem gráfica dos processos, a orquestração, ou seja, a coordenação dos passos e tarefas conforme o fluxo de trabalho e regras de negócio, ferramentas de análise de processo, repositórios com os modelos de processo, ambiente de simulação e otimização, repositório de documentos e conteúdos e que possam ser integrados a outros sistemas (BALDAM; VALLE; ROZENFELD, 2014).

Uma das principais vantagens citadas pela ABPMP (2013) quanto ao uso de BPMS é o aumento da eficiência dos processos e consequente redução dos custos operacionais. Entre outras vantagens estão o apoio para a garantia da conformidade do sistema, o fornecimento de informações de forma rápida e ágil e a possibilidade de melhor controlar se os processos funcionam de forma adequada (ABPMP, 2013).

Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) observam que as ferramentas BPMS podem ser muito valiosas para a organização, porém não são fundamentais para o adequado funcionamento do sistema. Soluções oferecidas pelas ferramentas comerciais de BPMS estão disponíveis em produtos independentes, que por vezes podem oferecer uma melhor solução para a organização.

Este capítulo abordou a revisão bibliográfica acerca dos conceitos de BPM, sua modelagem e notações, o conceito de ciclo de vida e o entendimento quanto as tecnologias existentes. No próximo capítulo será demonstrado o método de pesquisa utilizado para a construção deste trabalho.

### 3 METODOLOGIA

Gil (2018) apresenta duas principais razões para realização de uma pesquisa. Uma das razões tem o objetivo simplesmente de se conhecer algo ou um assunto. Outra objetiva conhecer o assunto para melhorar algo ou alguma coisa. Porém, em alguns casos, pesquisas acabam por não chegar a conhecimento dos profissionais nas organizações, mesmo que sejam realizadas com o objetivo de agregar conhecimentos e explorar o assunto para implementação prática (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). No que se refere a importância da realização de pesquisas, de acordo com Gil (2018), seja qual for seu intuito, é de valia o uso cuidadoso de métodos e técnicas de investigação científica a fim de que a pesquisa seja confiável e consiga atingir seus objetivos. Neste sentido, a classificação de uma pesquisa se faz importante para proporcionar um melhor entendimento das etapas necessárias para sua realização e consequente contribuição para o alcance de resultados satisfatórios (GIL, 2018). Este capítulo vai abordar a metodologia utilizada nesta pesquisa, com seu delineamento, método de trabalho, coleta, tratamento e análise dos dados e delimitações.

#### 3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Para definição da finalidade de uma pesquisa, Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015) as classificam como: pesquisas básicas, que objetivam conhecer algo sem preocupação com sua aplicação, e pesquisas aplicadas, que tem objetivo de apoiar na solução de problemas específicos. Gil (2018) as classifica ainda como pesquisas básica pura e básica estratégica, voltadas para a ampliação do conhecimento sem visionar seus benefícios e relacionados a resolução de problemas gerais respectivamente, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental.

No que se refere a abordagem utilizada na pesquisa, esta pode ser realizada pelo método quantitativo, ou seja, que resulta na quantificação do tema estudado; método qualitativo, que trabalha com a interpretação dos resultados de forma mais indutiva e o método quantitativo-qualitativo, que aborda tanto a quantificação quanto a interpretação dos resultados (DE SORDI, 2017).

De acordo com os objetivos da pesquisa ela pode ser classificada como exploratória, para adquirir maior familiaridade ao objeto de estudo; descritiva, que

descreve características e relaciona variáveis, ou explicativa, que identifica e avalia fatores explicando a razão das coisas (GIL, 2018).

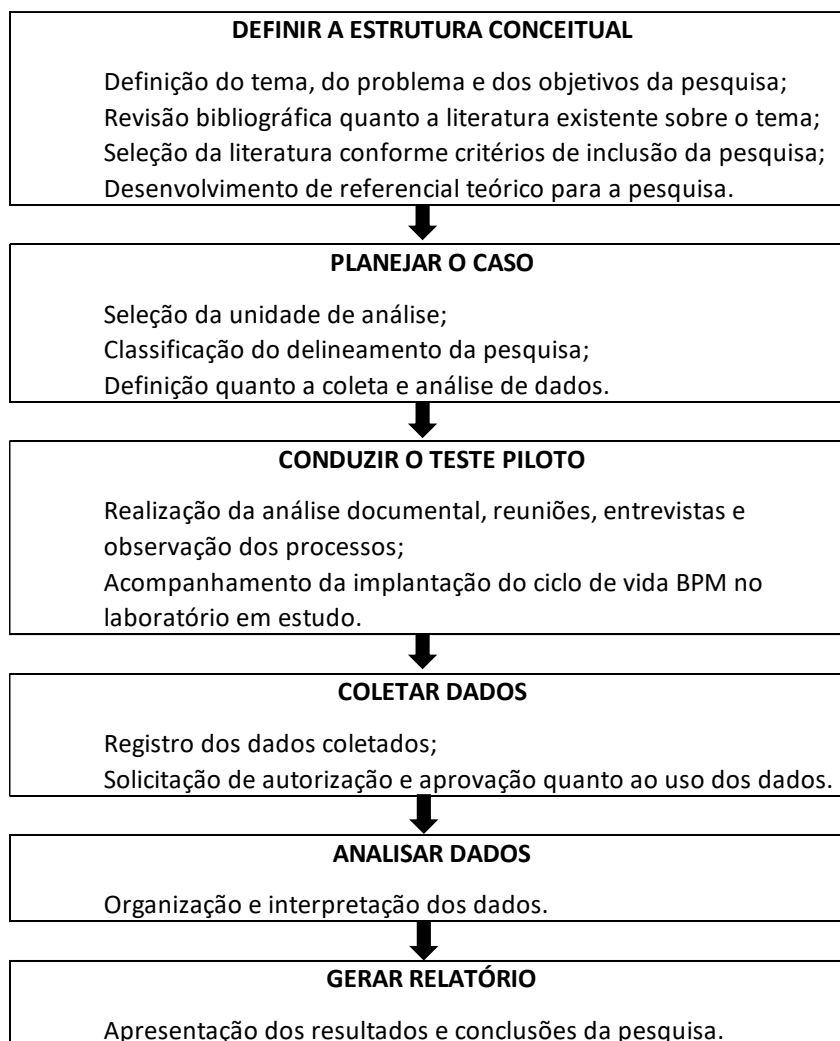
Pode-se ainda identificar as pesquisas de acordo com seu procedimento e método empregado, sendo a presente pesquisa classificada como um estudo de caso, por buscar compreender fenômenos em um contexto real de trabalho por meio da coleta de dados, observações, pesquisas e entrevistas (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). O estudo de caso tem sido amplamente utilizado e permite um aprofundamento no conhecimento do objeto estudado utilizando como base detalhamento das informações relativas a este objeto (GIL, 2018).

Desta forma a presente pesquisa é classificada como de natureza aplicada e abordagem qualitativa, pois busca por conhecimentos relacionados ao BPM que possam ser utilizados no contexto de interesse, sendo este um laboratório de metrologia com acreditação a Rede Brasileira de Calibração (RBC). Possui objetivo exploratório, por requerer maior familiaridade com a situação que será estudada e, conforme mencionado, tem como procedimento técnico o estudo de caso, pois objetiva estudar uma situação real e identificar o quanto as práticas e técnicas do BPM podem auxiliar nas atividades de um laboratório de metrologia.

### 3.2 MÉTODO DE TRABALHO

Esta seção tem por objetivo apresentar o método de trabalho desenvolvido para realização da pesquisa. Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015) apresentam atividades propostas para a realização de um estudo de caso. A Figura 3 apresenta estas atividades modeladas para atendimento da presente pesquisa.

Figura 3 – Método de trabalho



Fonte: Elaborado pela autora, com base em Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015, p. 24).

Na atividade de definição de estrutura conceitual foram definidos o tema, conforme descrição no capítulo 1, a questão de pesquisa que é abordada na seção 1.1 e os objetivos da pesquisa que estão relacionados na seção 1.2. Ainda dentro desta atividade são apresentadas as justificativas para realização da pesquisa na seção 1.3 e a fundamentação teórica para o mesmo que é apresentada ao longo do capítulo 2. A fundamentação teórica visa proporcionar conhecimento no assunto abordado para que seja possível entender os conceitos de BPM, bem como notações utilizadas, etapas do ciclo de vida unificado e algumas das tecnologias disponíveis para aplicação em BPM.

Para a atividade de planejamento do caso foi selecionado um laboratório de metrologia com acreditação RBC, que atende a norma ISO/IEC 17025, e que está localizado na cidade de Canoas/RS conforme descrito na seção 1.1. As classificações

quanto ao delineamento da pesquisa, coleta e análise de dados estão descritos nas seções 3.1, 3.3 e 3.4 respectivamente.

A atividade de condução do teste piloto é composta pela análise documental dos processos do laboratório, observações e questionários individuais e de reuniões com a equipe para melhor compreender o cenário atual e pelo acompanhamento da implantação do ciclo de vida do BPM estudado no capítulo de fundamentação teórica.

A coleta de dados consiste no registro dos dados coletados, tanto de questionários, entrevistas e observações, quanto das atividades acompanhadas ao longo do desenvolvimento do ciclo de vida do BPM. Esta atividade conta com a apresentação dos dados coletados aos responsáveis pelo processo na empresa, bem como com a solicitação de autorização de uso para fins acadêmicos.

A atividade de análise de dados tem por objetivo organizar e interpretar os resultados obtidos. A atividade de geração de relatório que consiste na conclusão da pesquisa realizada por meio da comunicação dos resultados.

### 3.3 COLETA E TRATAMENTO DE DADOS

Para garantia de adequado conhecimento e imersão no ambiente em estudo, os estudos de caso necessitam de múltiplas técnicas para coleta de dados (GIL, 2018). A definição destas técnicas possui considerável importância no processo de pesquisa para garantir o cumprimento dos métodos de pesquisa e trabalho definidos pelo autor (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). Os dados para desenvolvimento da presente pesquisa foram coletados no Laboratório de Metrologia NOVUS, ambiente no qual a autora desta pesquisa trabalha, e foram orientados pelas seguintes metodologias:

- a) pesquisa bibliográfica que visa ampliar o conhecimento do pesquisador sobre o assunto de interesse, bem como o que foi desenvolvido previamente sobre o tema (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015). A metodologia de pesquisa acerca do desenvolvido previamente está descrita na seção 1.3.2 Justificativa acadêmica.
- b) estudos nas documentações do Laboratório de Metrologia, ou seja, de seus PQs e ITs que definem os processos atuais desenvolvidos pelo objeto de estudo. Estas documentações possuem definições alinhadas a norma ISO/IEC 17025 e fornecem um bom panorama das obrigações e condições

de atendimento atual. Esta técnica é chamada documental, pois permite conhecer o ambiente em estudo pelas documentações próprias do objeto (DRESCH; LAVERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015);

- c) reuniões de equipe com a participação de áreas afins que são fornecedores e clientes do setor em estudo, para melhor compreender o que este recebe e o que deve entregar ao final de seu processo;
- d) entrevistas e questionários com a gerência do laboratório e colaboradores ativos para entender as dificuldades e oportunidades existentes nos processos. As entrevistas permitem aprofundar a investigação no assunto de interesse a partir do conhecimento dos entrevistados (DE SORDI, 2017). Além de que as entrevistas proporcionam a possibilidade de captura de dados específicos do ambiente e que não são fornecidos por fontes bibliográficas (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015);
- e) observação direta da rotina de trabalho a fim de identificar *gaps* e pontos de melhoria, além de observar como são realizados e se estão de acordo com os procedimentos. Esta técnica permite ao pesquisador observar características que muitas vezes não são percebidas pelo usuário dos processos devido a rotinização dos mesmos (DRESCH; LACERDA; ANTUNE JÚNIOR, 2015).

A coleta de dados iniciou-se com a revisão bibliográfica sobre BPM. Na sequência foram estudadas as documentações do Laboratório, ITs e PQs, e a norma ISO/IEC 17025, que oportunizaram o entendimento das atividades do objeto de estudo. Durante a implantação do ciclo de vida houve oportunidade de participação nas reuniões da equipe BPM, onde ocorreram discussões para o preenchimento dos *gaps* com apoio e participação da gerência, e realizar a observação direta das atividades realizadas pelo Laboratório. Foi possível avaliar o questionário respondido pela equipe do laboratório que foi de grande valia para entender e identificar as dificuldades enfrentadas nos processos. Acompanhar o desenvolvimento das documentações desenvolvidas ao longo do ciclo de vida BPM foi fundamental para a compreensão da metodologia de implantação, da análise das melhorias percebidas durante o ciclo e da importância das ferramentas utilizadas no decorrer desta atividade. Por fim, foram realizadas entrevistas não estruturadas com a equipe do Laboratório para captar a percepção do grupo após a implementação do ciclo de vida BPM, no sentido de entender o que mudou, o que surtiu efeitos e identificar o que



deve ser ajustado na próxima rodada do ciclo de vida. A seção a seguir descreve como foram realizadas as análises dos dados coletados.

### 3.4 ANÁLISE DE DADOS

Conforme Gil (2018) nos estudos de caso a análise e interpretação dos dados ocorrem ao mesmo passo da realização da coleta de dados. Mesmo que isto ocasione uma determinada dificuldade em definir as sequências das etapas de análise é importante o entendimento de etapas como a codificação dos dados obtidos durante as entrevistas e observações (GIL, 2018).

As análises de dados nesta pesquisa foram realizadas ao passo que as coletas eram realizadas, a fim de organizar as informações e explorar os conteúdos acessados. A análise das documentações, do questionário e a observação direta das atividades corroboraram para o entendimento dos mapeamentos, das regras de negócio e da definição dos planos de ação desenvolvidos. A análise das percepções da equipe e dos indicadores do processo oportunizaram a avaliação dos resultados obtidos com a implementação. Estes dados foram examinados e interpretados para composição da conclusão da pesquisa e para identificação de melhorias que podem ser inseridas nas próximas rodadas do ciclo de vida BPM deste laboratório. A próxima seção apresenta as delimitações definidas para o desenvolvimento da pesquisa.

### 3.5 DELIMITAÇÕES

Este estudo de caso analisa o processo de serviço de calibração do Laboratório NOVUS, que é composto pelos processos de recebimento de material, análise crítica de pedido, abertura da ordem de serviços, calibração, revisão de certificados e saída de material, bem como pontos de dependência a outros setores que interferem diretamente nestas atividades. Os processos de negociação comercial e faturamento são realizados por setores de apoio e não foram abordados nesta pesquisa. Assuntos relacionados a decisão orçamentária e estratégias comerciais e de venda não estão em pauta nesta pesquisa.

Este capítulo abordou a metodologia utilizada neste trabalho quanto ao delineamento da pesquisa, a coleta e tratamento de dados, a realização da análise destes dados e suas delimitações. O capítulo seguinte apresenta os resultados

obtidos, com uma apresentação da empresa e seu contexto na sociedade, as etapas do ciclo de vida BPM dentro do setor estudado e as análises, propostas e discussões realizadas para este estudo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 A EMPRESA

A NOVUS Produtos Eletrônicos Ltda. é uma empresa do ramo de produtos eletrônicos que foi fundada na cidade de Porto Alegre em abril de 1982 com o nome de E.C.I. Equipamentos Científicos e Industriais Ltda. Ao longo da década de 80 a empresa dedicou-se a trabalhar com o desenvolvimento, a fabricação e a comercialização de produtos eletrônicos de medição e controle voltados para aplicação em laboratórios e indústrias (NOVUS, 2020a).

Com uma estratégia voltada para o mercado externo, no ano de 1994 a empresa mudou sua razão social para NOVUS e passou a investir mais na qualidade de seus produtos e a participar de feiras internacionais, a fim de se tornar uma empresa de âmbito global (NOVUS, 2020a). Na década de 2000 os resultados da nova estratégia começaram a surgir, identificando a necessidade de certificações nacionais e internacionais para os mercados europeu e norte-americano e na ocorrência de maiores investimentos nas estruturas comerciais, com a abertura de filiais nacionais nas cidades de São Paulo, Curitiba e Campinas e filiais internacionais na Argentina, Estados Unidos e Colômbia. Em 2005 a empresa obteve a certificação inicial da NBR ISO 9001 e, contando com a parceria de sua sólida rede de distribuidores, em 2010 passou a exportar para mais de 50 países, começando a obter o retorno dos esforços empregados.

Acompanhando o cenário favorável aos serviços de metrologia, em 2009 a NOVUS iniciou suas movimentações para obtenção de sua acreditação a Rede Brasileira de Acreditação (RBC). Em junho de 2009 conseguiu obter a recomendação da Rede Metrológica do Rio Grande do Sul (REDE/RS) para execução das atividades de calibração e em dezembro do mesmo ano conseguiu alcançar seu maior objetivo, a acreditação a Rede Brasileira de Calibração (RBC) concedida pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) por meio de auditorias realizadas pela Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre).

Atualmente a empresa está localizada no Parque Canoas de Inovação, para onde se mudou em outubro de 2018, em um prédio próprio com mais de 5000 metros de área construída, localizado na rua Engenheiro Homero Carlos Simon, nº 737 – bairro Guajuviras – Canoas/RS. Este capítulo se inicia com a apresentação do objeto

de estudo e vai abordar as etapas da implantação do ciclo de vida BPM, apresentando as ferramentas utilizadas, as mudanças e as análises das atividades realizadas em cada fase para implementação.

#### **4.1.1 Laboratório de Metrologia NOVUS**

O presente trabalho se concentra no processo de prestação de serviços de metrologia, atividades desenvolvidas pelo Laboratório de Metrologia NOVUS, sendo este uma das unidades de negócio da empresa NOVUS Produtos Eletrônicos Ltda.

Após a concentração de esforços para desenvolvimento e manutenção deste laboratório, em junho de 2009 a equipe, contando com dois Signatários autorizados, obteve a recomendação da REDE/RS para a execução da calibração de instrumentos de medição na grandeza de temperatura e umidade, bem como de seu sistema de gestão. Um signatário autorizado é a pessoa autorizada como responsável pelo conteúdo dos certificados de calibração emitidos pelo laboratório e capaz de interpretar os resultados apresentados nos documentos emitidos sob sua responsabilidade, além de discutir tecnicamente aspectos de seu conteúdo (NOVUS, 2020b).

A REDE/RS é uma associação técnica de cunho técnico-científico, que trabalha como articuladora na prestação de serviços de metrologia qualificada para crescimento, desenvolvimento e aprimoramento tecnológico das empresas (QUEM..., 2021). A REDE/RS avalia a conformidade de laboratórios de metrologia aos requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025, concedendo-lhes sua recomendação quando este laboratório atende a norma, além de promover treinamentos em metrologia, programas de ensaio de proficiência e produção de materiais de referência (QUEM..., 2021).

Com os resultados positivos alcançados no âmbito estadual, o Laboratório NOVUS avançou mais um passo em sua busca pelo reconhecimento nacional e iniciou o processo de acreditação a RBC e em setembro de 2009 realizou sua primeira avaliação pela Cgcre/Inmetro, onde recebeu a recomendação para concessão de acreditação do Laboratório na grandeza de temperatura e umidade e do sistema de gestão. O Inmetro é uma autarquia federal que atualmente está vinculada à Secretaria Especial de Produtividade, Emprego e Competitividade, do Ministério da Economia e foi criado com o objetivo de fortalecer as empresas nacionais, viabilizando soluções

que adicionem confiança, qualidade e competitividade aos seus serviços e produtos (INSTITUCIONAL..., 2018). Conforme mencionado, a Cgcre do Inmetro se trata de um organismo de acreditação reconhecido pelo Governo Brasileiro com capacidade para acreditar Organismos de Avaliação da Conformidade (OAC), sendo o único organismo de acreditação reconhecido no Brasil, com reconhecimento mundial por meio do acordo de reconhecimento mútuo entre organismos de acreditação (SOBRE..., 2020). A acreditação é obtida pelos laboratórios quando estes comprovam sua competência por meio do atendimento a todos os requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, e se trata de uma ferramenta de escala internacional para gerar confiança na atuação das organizações (SOBRE..., 2020).

A acreditação do Laboratório NOVUS foi publicada em dezembro de 2009, data na qual o Laboratório passou a realizar calibrações acreditadas no escopo de temperatura e umidade nas instalações permanentes do Laboratório NOVUS. No ano de 2011 o Laboratório NOVUS solicitou à Cgcre a extensão de seu escopo de acreditação para a grandeza de eletricidade, nas modalidades instalações permanentes e instalações de clientes, a qual foi recomendada ao final desta avaliação. Em 2012 se inicia o processo para extensão da acreditação na grandeza de pressão, modalidades instalações permanentes e instalações de clientes, e extensão da acreditação na grandeza de temperatura e umidade nas instalações de clientes, que foram recomendadas ao final dos processos de auditoria. Os anos de 2013 e 2014 identificaram possibilidades de atuação em grandezas diferentes ao *core business* da NOVUS fábrica. O mercado indicava a viabilização de prestação de serviços RBC em outras grandezas a fim de arrematar contratos em grandes indústrias de nível nacional. Observando essas possibilidades, no ano de 2015 o Laboratório iniciou o processo de extensão de escopo nas grandezas de volume e massa específica nas instalações permanentes, físico-química, tempo e frequência nas instalações permanentes e de clientes e massa nas instalações de clientes. Neste ano ocorreram ampliações nos escopos de temperatura e pressão, visando um maior atendimento de mercado e a captação de contratos em grandes indústrias. Este grande movimento de extensões e ampliações somente se findou em maio de 2016, quando finalmente ocorreu a publicação da acreditação do novo escopo, quando o Laboratório passou a realizar serviços de calibração acreditados RBC nas grandezas de temperatura e umidade, eletricidade, pressão, volume e massa específica, físico-química, tempo e frequência e massa.

Atualmente o Laboratório NOVUS conta com uma equipe de 20 pessoas, que executam suas atividades na matriz Canoas, nas instalações associadas em São Paulo e nas instalações associadas no Paraná. As atividades de calibração nas instalações permanentes ocorrem apenas na matriz. As equipes de calibração nas instalações de clientes possuem base na matriz e nas filiais São Paulo e Curitiba. O grupo de Signatários autorizados alcançou o número de nove pessoas, as quais atuam em parte ou todo o escopo acreditado. Apresentado o contexto no qual se insere esta pesquisa, nas seções seguintes pode-se identificar as fases do ciclo de vida BPM que foram realizadas no período de julho de 2020 a abril de 2021.

## 4.2 PLANEJANDO O BPM

### 4.2.1 Estratégias e objetivos

No início do desenvolvimento deste trabalho o Planejamento estratégico Ciclo 2020 (PE2020) trazia como principal objetivo um crescimento de faturamento na área de prestação de serviços, realizada pelos setores Laboratório de Metrologia e Engenharia de Aplicação (NOVUS, 2016). Com as mudanças de cenário provocadas pela pandemia COVID-19, o Planejamento estratégico Ciclo 2023 (PE2023) traz um novo objetivo para o Laboratório de Metrologia NOVUS, alinhado as condições impostas pelo cenário atual e que reforça a importância do desenvolvimento do BPM no Laboratório.

O objetivo almejado pelo Laboratório de Metrologia NOVUS é a manutenção do foco no controle de despesas para que sejam obtidos resultados positivos no final de 2021. Para alcançar estes objetivos a empresa tem dentre suas estratégias o redesenho das metas do Laboratório, com expectativas financeiras mais realistas ao cenário provocado pela pandemia COVID-19, oportunizando uma maior dedicação para as melhorias dos processos internos (NOVUS, 2021a).

A empresa se apresenta de forma comprometida com o desenvolvimento das atividades BPM, reforçando sua importância dentro da organização e oportunizando a realização de suas atividades dentro da rotina dos colaboradores envolvidos. A equipe de gerência do Laboratório se mostra comprometida e aberta a mudanças, trabalhando e apoiando o desenvolvimento das ações propostas pelo BPM.

### 4.2.2 Equipe BPM

As atividades do BPM foram realizadas por uma equipe multifuncional composta por colaboradores das áreas da Qualidade, P&D, Contabilidade, TI e Industrial. A participação desta equipe visou enriquecer as análises com a visão das diversas áreas adjacentes ao Laboratório. Durante o período de pandemia COVID-19, iniciado em março de 2020, a participação de toda a equipe multifuncional se viu bastante reduzida devido ao remodelamento da jornada de trabalho da empresa, que passou a ser *Home Office* para os setores administrativos. O Laboratório manteve suas atividades presenciais não prejudicando as análises e mapeamentos.

Durante o desenvolvimento das atividades foi possível acompanhar os processos e contar com o apoio e participação da equipe técnica do Laboratório, realizando visitas, entrevistas e reuniões de análise com os usuários diretos dos processos em estudo.

### 4.2.3 Conhecendo e definindo os processos

Para manutenção de sua acreditação RBC, o Laboratório deve cumprir, além de todos os requisitos pertinentes a laboratórios da ISO/IEC 17025, uma série de documentações publicadas pela Cgcre. Dentre essas documentações encontram-se procedimentos para calibrações de cada modelo de instrumento que são agrupados por tipo de serviço de calibração, com seus requisitos específicos, processos e metodologias documentais que devem ser seguidos para garantia da validade e da qualidade dos resultados declarados pelo Laboratório. Com o objetivo de atender a estes requisitos, o sistema da qualidade do Laboratório conta com ITs e PQs que contém as descrições dos processos que devem ser seguidos para a correta execução dos trabalhos. Estes documentos servem para padronizar os trabalhos executados pela equipe. Os principais processos realizados dentro do Laboratório NOVUS são: recebimento de material, análise crítica dos pedidos, abertura da ordem de serviços (OS), calibração de instrumentos de clientes, calibração de padrões do Laboratório, revisão de certificados e saída de material.

Para o correto entendimento dos processos, bem como suas entradas, saídas, clientes e fornecedores, foram utilizadas como ferramentas a aplicação de um questionário com a equipe do Laboratório e a aplicação de SIPOC (*Supplier, Inputs,*

*Process, Outputs, Customers*) nos principais processos do Laboratório. O questionário contou com a participação de 13 colaboradores, sendo eles da gerência, supervisão, equipes técnica e administrativa, com tempo de atividades dentro do laboratório variando de 10 meses a sete anos. O questionário completo e suas respostas podem ser verificados no Apêndice A e no Apêndice B. A análise SIPOC foi realizada pela equipe BPM a partir de observação direta dos processos e da leitura de documentações. Seus resultados podem ser verificados nos Quadros de 6 a 12.

Quadro 6 – SIPOC Recebimento de material

Processo:	Recebimento de material			Data da Elaboração:	agosto-20
Responsável:	Assistente administrativo do Laboratório				
<i>Supplier</i> (Fornecedores)	<i>Input</i> (Entradas)	Processo	<i>Output</i> (Saídas)	<i>Customer</i> (Cliente)	
Almoxarifado	Mensagem Skype/Teams	Receber material	Entrada de nota ERP	Análise crítica instalações permanentes	
Expedição	Pedido no ERP Protheus	Conferir nota fiscal e dados do cliente	<i>E-mail</i> vendedor da região		
Assistência técnica	Ligação telefônica	Informar vendedor de acordo com a região	Alerta para Analista de Metrologia		
P&D	<i>E-mail</i>	Acondicionar material dentro de bandejas no local adequado			
Industrial					

Fonte: Elaborado pela autora.

As atividades do processo de Recebimento de material têm como responsável um único colaborador denominado Assistente Administrativo do Laboratório. Estas atividades são realizadas diariamente, conforme a necessidade, e podem ser iniciadas por entradas que ocorrem por meio de outros setores ou pedidos recebidos via sistema de ERP da empresa. O processo consiste em receber o material e acondicioná-lo no local apropriado, bem como realizar as tratativas administrativas referentes a notas e contatos com os vendedores responsáveis. Os atendimentos



comerciais são realizados por diferentes responsáveis, conforme região do país, podendo ser de responsabilidade de vendedores internos NOVUS e representantes NOVUS. O cliente deste processo é a Análise crítica do pedido.

O processo de Recebimento de material foi citado por nove dos respondentes do questionário como um dos processos mais importantes do Laboratório, porém apenas um deles o classifica como processo crítico ou problemático, indicando um desempenho satisfatório. O Quadro 7 se refere ao processo de Análise crítica das calibrações realizadas nas instalações permanentes.

Quadro 7 – SIPOC Análise crítica instalações permanentes

<b>Processo:</b>	Análise crítica instalações permanentes		<b>Data da Elaboração:</b>	agosto-20
<b>Responsável:</b>	Analista de Metrologia			
<b>Supplier (Fornecedores)</b>	<b>Input (Entradas)</b>	<b>Processo</b>	<b>Output (Saídas)</b>	<b>Customer (Cliente)</b>
Recebimento de material	Alerta do Assistente Administrativo	Avaliar grandeza solicitada	Preenchimento FPQ024-01	Abertura da OS
Laboratório	Gerenciamento metrológico	Avaliar escalas e pontos solicitados conforme escopo	E-mail vendedor ou cliente	
		Esclarecer dúvidas com cliente e vendedor quando necessário	Armazenamento de histórico de contatos	
		Acondicionar material em local adequado		

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 7 apresenta as características do processo de Análise crítica para as calibrações realizadas nas instalações permanentes do Laboratório, chamadas de calibrações internas. Esta análise é realizada com o intuito de avaliar se todas as solicitações do cliente podem ser atendidas. Compreende desde a capacidade de atendimento do Laboratório quanto ao item a ser calibrado, ou seja, se possui

acreditação para o atendimento, as faixas de calibração, disponibilidade de padrões para realizar a calibração dentro do prazo, possibilidade de atendimento do prazo padrão ou a necessidade de mais tempo disponível. É uma atividade que demanda consistente conhecimento técnico por parte do Analista que o está realizando, em todos os itens do escopo, além da desenvoltura na tratativa com os vendedores, representantes e o próprio cliente final. É importante que esta atividade seja realizada com calma, cautela e precisão, pois uma avaliação incorreta nesta etapa pode ocasionar atrasos de entrega, impossibilidades de atendimento quando o material chegar ao laboratório de calibração, interferência na entrega de pedidos de outros clientes e conseqüentemente insatisfação de clientes. O Quadro 8 se refere ao processo de Análise crítica das calibrações realizadas nas instalações de cliente.

Quadro 8 – SIPOC Análise crítica instalações de cliente

Análise crítica instalações de cliente					
Processo:	Análise crítica instalações de cliente			Data da Elaboração:	agosto-20
Responsável:	Analista de Metrologia Externo				
<i>Supplier</i> (Fornecedores)	<i>Input</i> (Entradas)	Processo	<i>Output</i> (Saídas)	<i>Customer</i> (Cliente)	
Comercial	<i>E-mail</i>	Avaliar cotação realizada	Preenchimento FPQ024-02	Abertura da OS	
	Ligação telefônica	Avaliar escalas e pontos solicitados conforme escopo	<i>E-mail</i> vendedor ou cliente		
	Cotação	Esclarecer dúvidas com cliente e vendedor quando necessário	<i>E-mail</i> vendedor ou cliente		
		Avaliar datas e documentações necessárias			
		Agendar data de atendimento			

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 8 aborda as características do processo de Análise crítica para calibrações realizadas nas instalações de clientes, chamadas de calibrações em campo. Neste tipo de atendimento a análise é feita antes do agendamento da calibração com o cliente. Conforme as necessidades do cliente e disponibilidade da agenda dos técnicos é realizado o agendamento da data de atendimento. As atividades de calibração em campo são realizadas por uma equipe de técnicos específica, cuja função principal é atender as demandas de calibração em campo. Atualmente o Laboratório conta com três equipes de atendimento em campo. Uma das equipes possui base na NOVUS matriz e conta com quatro técnicos capacitados para atendimento externo e um Assistente Administrativo para apoio nos assuntos burocráticos. As demais equipes possuem base nas filiais Curitiba e São Paulo e contam com um e três técnicos capacitados para atendimento, respectivamente. Nesta etapa o responsável pela análise avalia a capacidade de atendimento às solicitações do cliente, agenda datas, reserva padrões de trabalho e se organiza para o correto atendimento das demandas.

Os processos de Análise crítica, tanto para as calibrações internas quanto para as calibrações em campo, geram uma demanda para a próxima etapa do processo, que é a de Abertura da ordem de serviços, ou Abertura de OS. A análise crítica é sinalizada como um dos processos mais importantes por 11 dos respondentes do questionário e é indicada por sete respondentes como processo crítico e passível de problemas.

*“Análise crítica e revisão demandam um cuidado extra para que tudo esteja dentro do escopo, das CMCs e dentro do que o cliente pediu, logo demanda um tempo somente para isso, o que não ocorre porque estamos sempre com mais de uma atividade por vez” (Respondente 2).*

O Respondente 3 corrobora com essa colocação ao informar a ocorrência de dificuldades para entendimento dos pedidos recebidos. *“Análise Crítica: falta de informações no pedido ou informações distorcidas ou equivocadas”* (Respondente 3). O Respondente 4 relata problemas com a organização das informações recebidas para realização das análises. Ainda neste contexto o Respondente 6 apresenta um exemplo de dificuldade para análise das calibrações em campo, uma vez que os instrumentos não estão com o Analista neste momento.

*“No caso das calibrações externas, a calibração de um termômetro digital pode ser um termômetro de bancada, como pode ser um termômetro que está instalado em algum equipamento, e temos que fazer a desmontagem, isso vale para todo nosso escopo” (Respondente 6).*

O relato realizado pelo Respondente 6 apresenta um exemplo da diversidade de situações que podem ser encontradas nos clientes e que nem sempre estão especificadas nas propostas e pedidos de calibração. O Quadro 9 apresenta o SIPOC do processo de Abertura de Ordem de serviços.

Quadro 9 – SIPOC Abertura da ordem de serviços

Processo:	Abertura da Ordem de Serviços		Data da Elaboração:	agosto-20	
Responsável:	Assistente Administrativo / Analista de Metrologia				
<i>Supplier</i> (Fornecedores)	<i>Input</i> (Entradas)	Processo	<i>Output</i> (Saídas)	<i>Customer</i> (Cliente)	
Análise crítica instalações permanentes	Disponibilização de material	Abrir OS	Registro FPQ023-01	Calibração	
Análise crítica instalações do cliente	Alerta do Analista de Metrologia	Preencher formulário FPQ023-01	Tarefa no <i>Outlook</i>	Atendimento nas instalações do cliente	
		Cadastrar cliente no FPQ027-02 quando necessário			
		Selecionar números de certificado quando instalações do cliente			
		Colar etiquetas com número de OS em cada instrumento quando instalações permanentes			
		Disponibilizar material em local adequado			

Fonte: Elaborado pela autora.

O processo de abertura de OS recebe demandas das equipes interna e de campo, conforme se pode verificar no Quadro 9. Para as calibrações que serão atendidas internamente, após a abertura do registro de OS, ocorre a identificação de todos os instrumentos do pedido, utilizando-se do número da OS em uma etiqueta autoadesiva, a fim de agrupar o material de cada cliente de forma que não se misture

a instrumentos de outros clientes ou do próprio laboratório. Após a abertura da OS, o material é disponibilizado para distribuição nos laboratórios das grandezas correspondentes. Essa distribuição de tarefas é realizada com apoio da ferramenta de tarefas do *Outlook*, momento no qual o Analista responsável distribui a atividade de calibração para cada técnico.

Para as calibrações que serão realizadas no cliente, após a abertura da OS, são reservados os números dos certificados de calibração, em quantidade de acordo com o número de itens da proposta comercial, para que a equipe de atendimento possa disponibilizar ao cliente o número do certificado que será emitido posteriormente. O Quadro 10 aborda o processo seguinte que é o de calibração dos instrumentos de medição.

Quadro 10 – SIPOC Calibração

<b>Processo:</b>	Calibração			<b>Data da Elaboração:</b>	agosto-20
<b>Responsável:</b>	Técnico Metrologista				
<i>Supplier</i> (Fornecedores)	<i>Input</i> (Entradas)	<b>Processo</b>	<i>Output</i> (Saídas)	<i>Customer</i> (Cliente)	
Abertura de OS	Tarefa no <i>Outlook</i>	Selecionar cadastro do instrumento no FPQ027-05	Formulário de calibração preenchido	Revisão de certificados	
	Agenda para atendimento em campo	Selecionar números de certificados	<i>E-mail</i> de tarefa concluída		
		Executar a calibração conforme instrução de trabalho			
		Armazenar e disponibilizar dados de calibração em formulário adequado			
		Encerrar tarefa no <i>Outlook</i>			

Fonte: Elaborado pela autora.

O processo de Calibração inicia após o técnico receber a tarefa no *Outlook*, para as calibrações internas, e é realizada na data agendada, para as calibrações em campo.

O Laboratório possui variados procedimentos para calibração de instrumentos, conforme suas características e particularidades como quantidade de pontos a calibrar, o meio térmico a ser utilizado e o ponto em si que será calibrado. Essa atividade dá origem a um certificado de calibração por instrumento que será encaminhado para a etapa de Revisão de certificado após a conclusão da tarefa via

*Outlook* nas calibrações internas e informativo do técnico de campo para as calibrações em cliente, conforme consta no Quadro 10.

No processo de calibração é importante considerar que o Laboratório realiza a calibração de seus padrões de trabalho, bem como executa uma rotina de checagens intermediárias entre calibrações em seus padrões. Estas atividades atravessam o processo de Calibração, uma vez que são executadas pelos mesmos técnicos e que utilizam outros padrões como referência, interferindo diretamente nos tempos e impactando na disponibilidade de padrões, pois sem padrões calibrados e checados não é possível realizar uma calibração de cliente. O processo de Calibração é citado como importante por 10 dos respondentes, assim como as calibrações de padrões e checagens, que foram citadas pelo mesmo número de participantes e demonstrando o entendimento da equipe quanto a importância dos processos intrusos para o correto andamento das atividades de laboratório.

*“Sinalizei o item de checagem intermediária e calibração de padrão, devido à alta demanda de trabalho em alguns momentos acabamos atrasando a calibração. Assim o padrão fica sem uso, deixando de gerar receita e reduz a eficiência no processo de calibração” (Respondente 7).*

O Respondente 7 esclarece que o atraso na calibração dos padrões interfere na produtividade da equipe, pois padrões sem calibração ou em atraso não podem ser utilizados. Estes atrasos acabam acontecendo nos períodos em que o Laboratório possui altas demandas, sinalizando a necessidade de readequações de equipe e padrões.

Relatos de atrasos nas calibrações de padrões foram realizados pelo Respondente 4, o que pode acarretar atrasos nos atendimentos e impactar diretamente no prazo de entrega do cliente e na agenda de serviços em campo. *“Calibração de padrões - Demora para calibração interna” (Respondente 4).* O Quadro 11 apresenta o processo posterior, que está relacionado à revisão dos certificados de calibração.



Quadro 11 – SIPOC Revisão de certificados

<b>Processo:</b>	Revisão de certificados		<b>Data da Elaboração:</b>	agosto-20
<b>Responsável:</b>	Signatário autorizado			
<i>Supplier</i> (Fornecedores)	<i>Input</i> (Entradas)	<b>Processo</b>	<i>Output</i> (Saídas)	<i>Customer</i> (Cliente)
Calibração	<i>E-mail</i> de encerramento da tarefa no <i>Outlook</i> pelo técnico executante	Selecionar itens a revisar	Certificado de calibração assinado	Saída de material
	Pedido no ERP Protheus	Confrontar pedido com formulário de calibração preenchido		Analista responsável pela grandeza, para itens do laboratório
	Análise crítica	Avaliar incerteza de medição alcançada		
		Verificar dados e resultados da calibração		
		Executar macros na planilha		
		Imprimir e assinar certificado de calibração		

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 11 apresenta o processo de Revisão de certificados. Esta etapa é muito importante pois dá origem ao documento com todas as características metrológicas do instrumento e que será entregue ao cliente. A atividade é realizada por um Signatário autorizado da grandeza que necessita ser uma pessoa diferente daquela que realizou a calibração. Na revisão se deve checar se os pontos calibrados estão conforme o solicitado, se os resultados são coerentes ao instrumento calibrado e se todas as solicitações específicas do cliente foram atendidas. Após realizar essa

conferência as macros da planilha são executadas, o certificado é impresso e assinado pelo Signatário revisor.

Este processo foi citado como importante por nove dos respondentes e demanda tempo, conhecimento e cautela. Dois respondentes relataram como maiores dificuldades deste processo o fato de o mesmo ser totalmente manual, pois são utilizadas planilhas padrão em Excel, e em muitas calibrações existe a necessidade de montagem e customização do certificado. *“Revisão de certificados totalmente artesanal impacta no tempo de execução e eleva o potencial de erros”* (Respondente 5). Ainda assim este processo foi citado apenas por quatro respondentes como crítico ou problemático. O Quadro 12 apresenta o último processo executado pela equipe do Laboratório, que se refere a Saída de material do laboratório.

Quadro 12 – SIPOC Saída de material

Processo:	Saída de material			Data da Elaboração:	agosto-20
Responsável:	Assistente Administrativo				
<i>Supplier</i> (Fornecedores)	<i>Input</i> (Entradas)	Processo	<i>Output</i> (Saídas)	<i>Customer</i> (Cliente)	
Revisão de certificados	Certificado de calibração assinado	Digitalizar certificados	Certificado em envelope e digitalizado	Expedição	
		Preencher formulário de saída FPQ023-02	Registro FPQ023-02	Assistência técnica	
		Encaminhar certificados por <i>e-mail</i> quando necessário	Nota de retorno de material no sistema	P&D	
		Retirar etiquetas dos instrumentos quando instalações permanentes		Industrial	
		Realizar a saída da nota fiscal e/ou saída do pedido no ERP		Laboratório	
		Encaminhar material para Expedição, Assistência técnica, P&D ou Industrial			

Fonte: Elaborado pela autora.

No processo de Saída de material, após a impressão e assinatura dos certificados, o pedido é devolvido para a área de Recebimento/Expedição do Laboratório para processamento das atividades de saída de material. As documentações de saída são preenchidas e o material disponibilizado para a Expedição NOVUS, quando a entrada ocorre pelo Almoxarifado e Expedição, para a

Assistência técnica, P&D, Industrial ou o próprio Laboratório quando se tratar da calibração de padrões calibrados internamente.

Além dos processos anteriormente detalhados, foram citados alguns processos de apoio as atividades do Laboratório e que são realizadas por outros setores, como o Comercial e o Financeiro.

Para o Comercial foram apontadas carências técnicas da equipe. *“Às vezes, falta conhecimento técnico e logístico ao comercial, resultando em pouco tempo para a execução e falta de informações[...].”* (Respondente 10). O Respondente 11 corrobora com essa opinião. *“Falta de vendedores dos serviços oferecidos”* (Respondente 11).

*“Às vezes é necessário que a NF seja enviada rápido para o cliente por conta de estar acabando o prazo de envio, mas ela acaba demorando para ser emitida, as vezes é solicitada a emissão na parte da manhã e ela é enviada no fim da tarde ou no outro dia, então é necessário cobrar para que a NF seja emitida a tempo e não ocorra de termos que esperar até o próximo mês para faturar o pedido”* (Respondente 8).

O Respondente 8 alerta para dificuldades impostas pelo setor financeiro e de cobranças, que não estão sob responsabilidade do Laboratório, mas interferem diretamente na entrega do serviço e conseqüente satisfação do cliente.

Conforme mencionado as áreas de apoio ao Laboratório não serão mapeadas, mas ações de melhoria serão propostas para adequar a interface e participação destes setores nas atividades do Laboratório. A seção seguinte apresenta a segunda etapa do ciclo de vida BPM com a análise, o modelamento *AS IS* e o modelamento *TO BE* dos processos realizados pelo Laboratório NOVUS.

#### 4.3 ANALISANDO, MODELANDO E OTIMIZANDO PROCESSOS

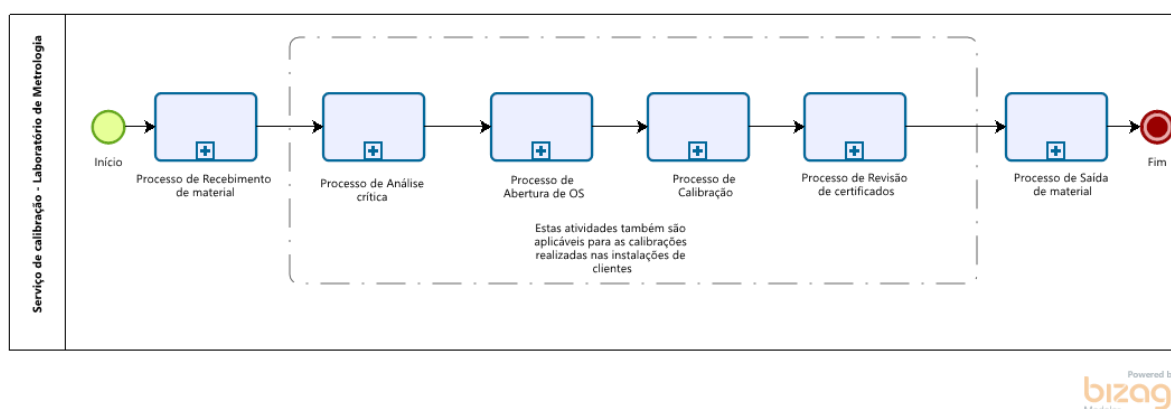
A partir dos processos identificados pela ferramenta SIPOC o grupo BPM iniciou o mapeamento das atividades. Para isto, utilizou como referência a norma ISO/IEC 17025, os PQs e ITs referentes aos processos de interesse e a observação direta das rotinas de trabalho. Pode-se verificar o mapeamento das atividades por meio do desenho dos fluxos de processo, que foram realizados com apoio da ferramenta *Bizagi Modeler*, ferramenta homologada pelo setor de TI e disponível para uso na empresa. As regras de negócio foram definidas a partir da necessidade de

atendimento a norma ISO/IEC17025 e documentações da Cgcre. As regras serviram como orientação no decorrer do planejamento das melhorias identificadas pela análise das matrizes SWOT desenvolvidas nesta etapa.

### 4.3.1 Fluxo do macroprocesso Serviço de calibração

O macroprocesso Serviço de calibração tem por objetivo realizar a calibração de instrumentos de medição e apresentar como resultado de seu trabalho um instrumento calibrado e acompanhado de seu certificado de calibração. O certificado de calibração é o documento que relata todas as características metrológicas do instrumento, conforme solicitação do cliente e proprietário deste instrumento. A Figura 4 apresenta o fluxo dos macroprocessos do Serviço de calibração.

Figura 4 – Fluxo Serviço de calibração



Fonte: Elaborado pela autora.

O primeiro processo do Serviço de calibração realizado pelo Laboratório NOVUS é o Recebimento de material, sendo este o responsável por tratar a chegada do material à empresa e encaminhá-lo ao Laboratório de Metrologia, onde serão iniciadas as tratativas necessárias para iniciar o processo de calibração. O segundo processo é a Análise crítica, momento no qual a equipe do Laboratório avalia se possui condições para realizar a atividade conforme a necessidade e solicitação do cliente. Neste momento são confrontadas as características do instrumento, a solicitação do cliente e as descrições do pedido de calibração ou proposta de calibração emitidos para o cliente.

O próximo processo é a Abertura de OS, onde o material recebe uma identificação única dentro do laboratório sendo esta numeração sequencial que é atribuída a cada lote de material enviado pelo mesmo cliente ou vendido pela equipe comercial da NOVUS. Na sequência inicia-se o processo de Calibração, etapa na qual é efetivamente realizada a calibração do instrumento, ou seja, as características metrológicas do instrumento são comparadas com um padrão de referência do laboratório. O processo de Revisão de certificados dá sequência ao processo de calibração e encerra as etapas técnicas de todo o processo, pois é neste momento que o Signatário autorizado da grandeza verifica se os resultados das calibrações estão coerentes ao instrumento calibrado, se o serviço executado corresponde integralmente ao solicitado pelo cliente e atendendo a estas condições, o Signatário realiza a emissão do documento e sua assinatura. O último processo é a Saída de material, que realiza o fechamento do processo do Laboratório de Metrologia NOVUS e disponibiliza o material para envio ao cliente ou para a coleta.

Os processos supracitados correspondem a todas as atividades de calibração que são realizadas nas instalações permanentes do laboratório. Para a realização das atividades de calibração nas instalações de clientes os processos necessários são: Análise crítica, Abertura de OS, Calibração e Revisão de certificados. Estes processos seguem a mesma ordem de fluxo de processos das instalações permanentes, com pequenas variações e particularidades necessárias à realização de calibrações em clientes.

#### **4.3.2 Regras de negócio**

Para o adequado modelamento dos processos é importante analisar as regras de negócio, pois elas apresentam as restrições do sistema e estão diretamente relacionadas ao direcionamento das decisões dentro dos processos (ABNT, 2013). No Serviço de calibração é importante que as regras de negócio estejam relacionadas aos requisitos da NBR ISO/IEC 17025 e documentação específica da Cgcre. O Quadro 13 apresenta as regras de negócio identificadas para o adequado desenvolvimento das atividades do Laboratório de metrologia.

Quadro 13 – Regras de negócio

ID Regra	Tipo	Descrição	Processo
RN1	Obrigatório	Verificar a identificação unívoca do instrumento	Recebimento de material
RN2	Obrigatório	Providenciar nota fiscal dos instrumentos (quando o cliente for dispensado da emissão de notas, solicitar ao fiscal da NOVUS)	Recebimento de material
RN3	Obrigatório	Informar Comercial quando houver necessidade de reprogramações de entrega	Todos
RN4	Obrigatório	Informar Comercial sobre qualquer impossibilidade de atendimento do pedido	Análise crítica
RN5	Obrigatório	Registrar na análise crítica todas as solicitações do cliente	Análise crítica
RN6	Recomendação	Revisar o cadastro do cliente no ERP, observando a filial solicitante do serviço	Abertura de OS
RN7	Obrigatório	Colar etiqueta autoadesiva com a identificação da OS	Abertura de OS
RN8	Obrigatório	Armazenar instrumentos, com as documentações recebidas, de forma a manter sua integridade	Abertura de OS
RN9	Recomendação	Avaliar a similaridade da tarefa a ser distribuída com as demais tarefas do técnico	Abertura de OS
RN10	Obrigatório	Avaliar competência dos técnicos para distribuição das tarefas	Abertura de OS
RN11	Obrigatório	Sinalizar aceite na tarefa recebida	Calibração
RN12	Opcional	Compartilhar tarefa com outros técnicos	Calibração
RN13	Obrigatório	Interromper o processo de calibração na ocorrência de inconsistências no pedido	Calibração
RN14	Obrigatório	Revisar documento de análise crítica quando ocorrerem alterações no pedido	Calibração
RN15	Obrigatório	Selecionar signatário diferente do executante da calibração, conforme matriz de signatários	Calibração
RN16	Obrigatório	Confrontar certificado de calibração com as especificações do pedido e, para calibração interna, com as características do instrumento	Revisão
RN17	Obrigatório	Digitalizar certificados de calibração das calibrações realizadas em clientes e encaminhar por <i>e-mail</i>	Revisão
RN18	Obrigatório	Realizar <i>checklist</i> de saída de material	Saída
RN19	Obrigatório	Providenciar embalagem dos instrumentos da grandeza volume	Saída
RN20	Obrigatório	Informar cliente por <i>e-mail</i> quando a transportadora for própria	Saída

Fonte: Elaborado pela autora.

No Quadro 13 verifica-se a existência de 20 regras importantes ao processo e que necessitam de atenção durante a execução das atividades. As regras RN1, RN3,

RN5, RN7, RN8, RN10, RN13, RN14 e RN15 são classificadas como obrigatórias e devem ser seguidas para o adequado atendimento aos requisitos normativos, pois tratam de obrigações do Laboratório para com o cliente e suas calibrações. As regras RN2 e RN4 são classificadas como obrigatórias e estão relacionadas a requisitos fiscais e normativos da empresa. As regras RN6 e RN9 são recomendações e têm por objetivo facilitar o andamento das atividades, assim como a RN12 que é opcional. As regras RN11, RN16, RN17, RN18, RN19 e RN20 são obrigatórias e visam atender requisitos estabelecidos pelo próprio Laboratório.

Estas regras são norteadoras para o adequado andamento das atividades e são observadas com atenção durante a rotina de trabalho.

#### 4.3.3 Análise dos modelos AS /S

Os modelos AS /S representam a situação inicial dos processos do Laboratório, que foram mapeados pela equipe BPM. No Quadro 14 pode-se verificar a relação dos apêndices que apresentam a modelagem AS /S dos processos, bem como pontos de atenção observados no decorrer dos acompanhamentos e que serão explanados na sequência.

Quadro 14 – Pontos de atenção observados no modelamento AS /S

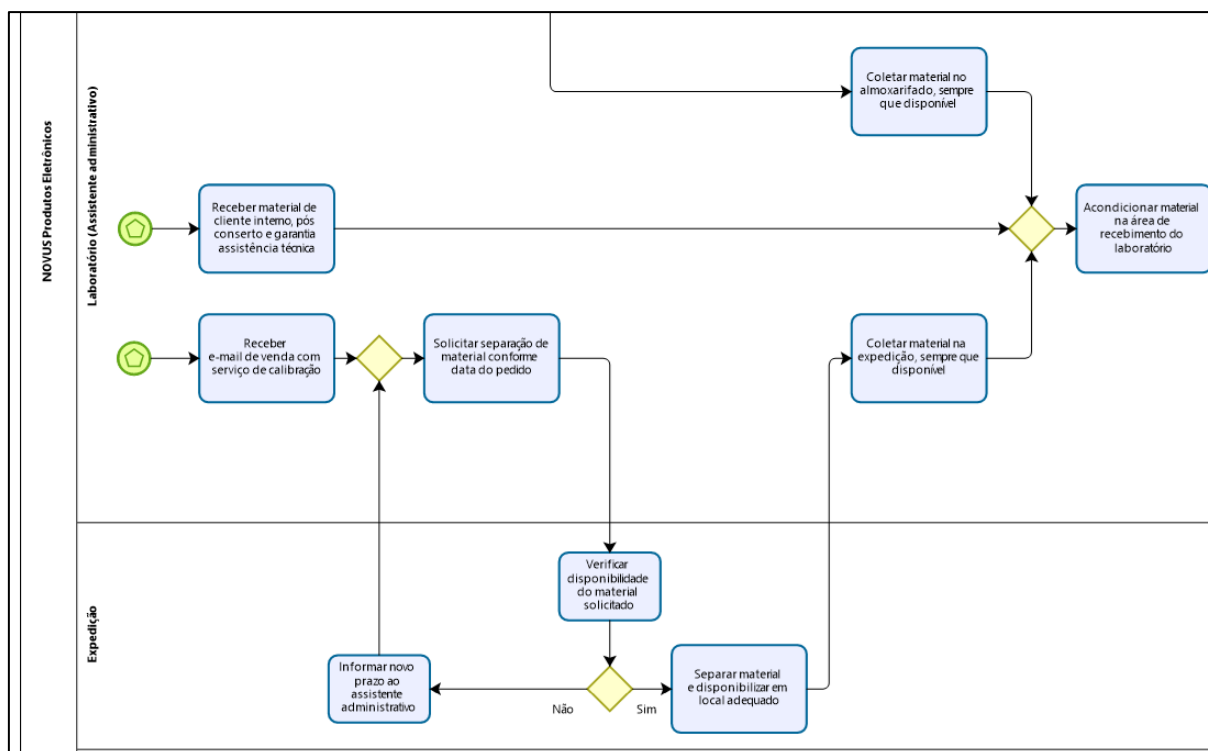
Relação de apêndices	Processo - modelamento AS /S	Pontos de atenção observados
APÊNDICE C	Recebimento de material	Entrada de material de venda com calibração e periodicidade de coletas para entrada
APÊNDICE D	Análise crítica instalações permanentes	Qualidade dos pedidos inseridos no sistema e constante interface com cliente
APÊNDICE E	Análise crítica instalações de clientes	
APÊNDICE F	Abertura de OS instalações permanentes	Distribuição das tarefas
APÊNDICE G	Abertura de OS instalações de clientes	-
APÊNDICE H	Calibração instalações permanentes	Revisão da documentação quando pedidos são alterados
APÊNDICE I	Calibração instalações de clientes	
APÊNDICE J	Revisão de certificados	Gerenciamento de tarefas nos pedidos internos e finalização dos serviços em campo
APÊNDICE K	Saída de material	Finalização dos serviços internos

Fonte: Elaborado pela autora.



Para o processo de Recebimento de material, Apêndice C, o Laboratório possui três possíveis fluxos de entradas que são: material recebido de cliente externo, material de venda com calibração e material recebido de cliente interno, após conserto ou garantia de assistência técnica (NOVUS, 2020c). Os atores deste processo são o Assistente Administrativo, que realiza a maior parte das atividades deste processo e tem como atividade providenciar as documentações fiscais necessárias para aceite do material na empresa, e os setores de Almoxarifado, Fiscal, Expedição e Comercial NOVUS, que realizam atividades de apoio ao Laboratório e cliente. O material calibrado pode ser de qualquer fabricante, desde que o laboratório tenha conhecimento adequado para manuseá-lo. A existência de pedidos de venda com serviço de calibração é identificada pelo Assistente Administrativo por meio do recebimento de *e-mail* do ERP da empresa. Estes pedidos são chamados de venda casada, pois são vendas que possuem o valor agregado de uma calibração ao produto fabricado pela NOVUS. A partir da observação direta do fluxo deste processo o grupo BPM pôde verificar atrasos na separação deste material, que geralmente são ocasionados pela falta de produto em estoque no momento da colocação do pedido de venda. A Figura 5 mostra as atividades relacionadas a venda de produto com calibração.

Figura 5 – Recorte do Processo de Recebimento de material AS IS



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme ilustrado pela Figura 5, quando não há material disponível o setor de Expedição informa essa falta ao Laboratório assim como uma previsão de disponibilidade de material, esta nova data é monitorada e novamente o material é solicitado pelo Assistente Administrativo à Expedição NOVUS. Nesta etapa observa-se um desperdício de tempo e recursos, uma vez que o Assistente necessita monitorar de forma manual as datas reprogramadas e informadas pela Expedição. Essas reprogramações interferem no prazo de entrega do produto com serviço e por muitas vezes ocasiona insatisfação dos clientes que realizaram a compra, pois como o processo de calibração é detalhado e complexo, esse atraso do produto deve ser adicionado ao prazo final para entrega do pedido ao cliente. Identifica-se a ausência de definição quanto a periodicidade de coleta de material no Almoxarifado e Expedição, podendo desta forma ocorrer demora na entrada de material no Laboratório.

O processo de Análise crítica de pedidos é realizado em duas diferentes modalidades. A análise crítica para calibrações nas instalações permanentes, Apêndice D, e a análise crítica para calibrações nas instalações de clientes, Apêndice E. Este processo requer colaboradores capacitados e com conhecimento

técnico para sua realização. Ambas as modalidades necessitam de atenção, criticidade e agilidade em sua execução, pois esta tarefa demanda análises quanto ao escopo, padrões e disponibilidades de equipe para atendimento na data desejada. O responsável pela análise crítica deve preencher um *check list* que orienta quanto as necessidades de atenção para possibilitar o atendimento. Esta etapa se caracteriza por constantes interfaces com clientes e vendedores a cada necessidade de esclarecimentos e reajustes em datas e prazos para atendimento. O acompanhamento do processo e o questionário realizado com a equipe identificaram a ausência de informações importantes nos pedidos de calibração, que acabam por onerar as atividades realizadas pelos Analistas durante as análises críticas.

A abertura de OS, tal qual a Análise crítica, possui diferentes fluxos para execução, conforme sua modalidade. O objetivo deste processo é agrupar o lote de instrumentos para calibração para determinado cliente o identificando por meio de um número sequencial registrado no Controle de serviços do Laboratório (NOVUS, 2019a). Para as calibrações realizadas nas instalações permanentes, Apêndice F, no momento de abertura de OS ocorre a distribuição de tarefas entre os técnicos. Essa distribuição deve respeitar a Matriz de competência dos técnicos, que orienta quanto a capacitação técnica de cada colaborador e quais as atividades de calibração está autorizado a realizar (NOVUS, 2020b). Durante a observação direta desta atividade, verificou-se que a ferramenta utilizada para a distribuição das tarefas, o *Microsoft Outlook*, possui limitações e dificulta o compartilhamento de uma mesma OS entre mais de um técnico, além de não possibilitar a edição das orientações da atividade após o envio ao técnico executante. Essa limitação pode gerar erros na realização das atividades de calibração, caso o técnico não atente para o recebimento de *e-mails* que solicitem a edição da descrição da atividade. Para a abertura de OS de serviços nas instalações de cliente, Apêndice G, o processo é bastante simples pois consiste apenas na seleção do número no Controle de serviços e na reserva dos números de certificado de calibração que serão realizados na visita ao cliente.

No processo de Calibração nas instalações permanentes, Apêndice H, percebe-se a interferência da ferramenta de distribuição de tarefas no andamento das atividades, pois há um técnico denominado responsável pela tarefa, ou seja, aquele que responde pela sua completa execução e atendimento de seu prazo, e outro denominado técnico de apoio, que realiza alguma atividade para auxiliar o responsável pela tarefa reportando a ele quanto ao andamento e desenvolvimento da

calibração. Verifica-se no fluxo do processo que em casos de alteração de pedido, ou seja, alteração na descrição da atividade de calibração como a alteração de pontos, é mandatório que o documento de análise crítica seja revisado para verificar e registrar se o laboratório ainda possui condições de realizar este atendimento. Havendo a necessidade de revisão, a tarefa distribuída via *Outlook* deve ser atualizada, pois quaisquer alterações devem ser informadas a todos os participantes da atividade de calibração. (ABNT, 2017). O processo de Calibração nas instalações de clientes, Apêndice I, inicia dentro do Laboratório de Metrologia, com a seleção dos padrões, realização das checagens de saída que são mandatórias, e do armazenamento destes padrões, de forma adequada, nos veículos de transporte. Quaisquer necessidades de alterações durante a realização da atividade devem ser comunicadas ao Comercial, para a revisão da proposta de trabalho, e para o responsável pela análise crítica do pedido. No momento de retorno às instalações permanentes os técnicos devem realizar a checagem de retorno dos padrões, disponibilizar os formulários de calibração na pasta do cliente e informar ao Signatário que os documentos estão disponíveis.

A Revisão de certificados, Apêndice J, é um processo comum as duas modalidades de calibração, porém com especificidades distintas. Para as calibrações nas instalações permanentes o Signatário responsável pela revisão e autorização dos resultados fornecidos realiza a revisão com os instrumentos em mãos. Isso possibilita a análise física do instrumento, bem como suas condições e características específicas. Caso o revisor identifique que algum requisito não foi cumprido durante alguma etapa do processo deve informar ao Analista de Metrologia responsável para que a calibração seja refeita, pois esta é a última oportunidade de captar quaisquer divergências antes do material retornar ao cliente. Estando a calibração em conformidade com o pedido, os certificados são impressos, assinados e encaminhados para a Expedição do Laboratório junto com os instrumentos calibrados. Observa-se que esta atividade não é gerenciada pela ferramenta de distribuição da tarefa, sendo as solicitações de revisão encaminhadas ao Signatário de forma verbal ou por *e-mail*, e na ocorrência de retorno ao laboratório para algum retrabalho uma nova tarefa precisa ser aberta para o técnico. Para a Revisão dos certificados das calibrações no cliente, na ocorrência de divergências o cliente deve ser informado quanto a necessidade de uma nova visita para refazer a calibração. Estando a calibração em conformidade com o pedido os certificados são impressos e assinados

pelo revisor, que os disponibiliza ao Assistente Administrativo campo para realização das próximas etapas. Para as calibrações de cliente é neste momento que são providenciados os selos de calibração e o faturamento do pedido. Após o faturamento as cópias digitalizadas dos certificados são enviados via *e-mail* e a nota fiscal de serviços, os certificados originais impressos e os selos de calibração são enviados via Correios. Esta atividade de envio encerra as etapas realizadas pelo Laboratório de Metrologia para o serviço de calibração nas instalações de clientes.

O processo de Saída de material, Apêndice K, é realizado apenas para as calibrações realizadas nas instalações permanentes. Nesta modalidade é necessário o apoio da área de Expedição da NOVUS que acondiciona o material até a coleta do cliente ou despacho pela transportadora contratada por ele. Quando se trata de uma transportadora chamada própria, ou seja, o próprio cliente coleta o material, o Assistente Administrativo envia um *e-mail* informando que os instrumentos estão disponíveis na Expedição NOVUS. Observa-se a ocorrência de finalização de pedidos em horário muito próximo ao limite de recebimento por parte do setor de Expedição do Laboratório. Estas entregas são ocasionadas por atrasos ocorridos durante a calibração

Uma atividade de considerável importância para avaliação do processo Serviço de calibração é a avaliação da satisfação de clientes. Essa avaliação é realizada anualmente por meio da Pesquisa de satisfação que é encaminhada aos clientes via setor de Comunicação NOVUS sempre nos finais de ano (NOVUS, 2019b) e por este motivo não está mapeado dentro do processo do Laboratório de Metrologia.

#### **4.3.4 Análise SWOT**

Para um melhor entendimento das atuais condições do processo de Serviço de calibração e identificação de oportunidades de melhoria, uma análise SWOT foi realizada pela equipe BPM com apoio da equipe do Laboratório. O Quadro 15 apresenta a matriz SWOT do Serviço de calibração.

Quadro 15 – Matriz SWOT Serviço de calibração

AMBIENTE INTERNO	AMBIENTE EXTERNO
<b>FORÇAS (Strengths)</b>	<b>OPORTUNIDADES (Opportunities)</b>
Acreditação RBC; Escopo amplo que atende as necessidades do mercado; Consultor de metrologia dedicado; Atendimento de serviços nas instalações de cliente; Venda de produtos NOVUS com calibração; Equipe qualificada.	Atendimento de clientes em campo acima da região sudeste; Atendimento de novos clientes nas regiões já atendidas; Disponibilidade pacote <i>Office</i> 365; Diversidade de <i>softwares</i> metrológicos disponíveis no mercado.
<b>FRAQUEZAS (Weaknesses)</b>	<b>AMEAÇAS (Threats)</b>
Prazos de entrega acima do esperado pelos clientes; Técnicos com muitas atividades ao mesmo tempo; Poucos clientes acima da região sudeste do Brasil; Falta de definição de escopo do Consultor de metrologia; Falta de responsável por gerenciamento de padrões; Baixo retorno quanto ao nível de satisfação dos clientes.	Perda de clientes por não atender suas expectativas; Alta competitividade; Demora no envio de propostas de calibração; Divergência entre escopo do laboratório e <i>Core Business</i> da empresa; Altos investimentos para manutenção da acreditação; Dependência de fornecedores.

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 15 apresenta as forças e fraquezas relacionadas ao ambiente interno da NOVUS e as oportunidades e ameaças relacionadas ao ambiente externo a NOVUS. O Quadro 16 apresenta a matriz SWOT dos processos realizados pelo Laboratório de Metrologia para a prestação de serviços metrológicos.

Quadro 16 – Matriz SWOT dos processos do Laboratório de Metrologia

	AMBIENTE INTERNO (Laboratório)	AMBIENTE EXTERNO (NOVUS)
Recebimento e Saída de material	<b>FORÇAS (Strengths)</b> Canais de entrada de material variados e funcionais; Espaço físico amplo; Colaborador dedicado; Rotina de entrada e coleta de instrumentos funcional.	<b>OPORTUNIDADES (Opportunities)</b> Processos NOVUS utilizam ERP e CRM; <i>E-mail</i> alerta de material aguardando orçamento.
	<b>FRAQUEZAS (Weaknesses)</b> Colaborador sem conhecimento técnico em calibração; Dependência da equipe comercial para andamento dos pedidos; Possível divergência entre o material recebido e o que o cliente argumenta que remeteu (acessórios, cabos, etc.); Dependência da Expedição para pedidos de venda com calibração com produto em falta.	<b>AMEAÇAS (Threats)</b> Falta de retorno para o material que está aguardando orçamento; Liberação do material para saída próximo ao limite do horário da Expedição (principalmente transportadora); Perda de credibilidade pela demora ou dificuldades; Demora na entrada pelo Almoxarifado (quando remessa para conserto o material vai para Assistência técnica e demora a ir para o laboratório).
Análise crítica - atendimento interno e em campo	<b>FORÇAS (Strengths)</b> Análise realizada por um Analista de Metrologia; Possibilidade de avaliar o atendimento já no início do processo; Acesso ao contato do cliente para dúvidas e esclarecimentos; Agenda de campo bem estruturada; Há frota disponível para a demanda atual dos atendimentos em campo.	<b>OPORTUNIDADES (Opportunities)</b> Disponibilidade de equipe comercial própria e representantes; Diversidade de <i>softwares</i> metrológicos disponíveis no mercado; Renovação anual do contrato de veículos.
	<b>FRAQUEZAS (Weaknesses)</b> Dificuldade para medição do andamento das tarefas de calibração no atendimento interno; Responsável pela análise não dominar todas as grandezas do escopo; Dificuldades para estimar as datas de entrega para atendimento interno; Equipamentos de grandes dimensões não cabem nos veículos disponíveis atualmente; Não há colaborador dedicado.	<b>AMEAÇAS (Threats)</b> Demora no retorno comercial sobre detalhes do pedido ou alterações; Pedido sem as especificações mínimas necessárias; Necessidade de arcar com custos pela conservação da frota (danos internos nos carros); Falta de documentações específicas dos técnicos de campo para atendimento no cliente.
Abertura da OS	<b>FORÇAS (Strengths)</b> Colaborador dedicado para a atividade e <i>backup</i> se necessário; Documentações bem claras para realizar a abertura de OS.	<b>OPORTUNIDADES (Opportunities)</b> Integração do sistema do laboratório com CRM e ERP da NOVUS.
	<b>FRAQUEZAS (Weaknesses)</b> Necessidade de conferir dados do cliente em um sistema diferente do de abertura da OS; Necessidade de repetir a listagem de instrumentos já realizada no processo de entrada.	<b>AMEAÇAS (Threats)</b> Emitir certificados com endereço desatualizado ou da filial errada; Duplicidade de cadastro de um mesmo cliente.
Calibração	<b>FORÇAS (Strengths)</b> Equipe com conhecimento técnico especializado; Laboratórios específicos para cada grandeza com dimensões adequadas; Padrões em boa quantidade para atendimento da demanda.	<b>OPORTUNIDADES (Opportunities)</b> Análise dos tempos individuais de calibração para cálculo do tempo médio; Diversidade de <i>softwares</i> metrológicos disponíveis no mercado.
	<b>FRAQUEZAS (Weaknesses)</b> Poucos meios térmicos por faixa de calibração no laboratório de temperatura e umidade; Técnicos executando atividades de forma paralela; Reprogramação por retrabalho; Técnicos dependentes de apoio para programação própria.	<b>AMEAÇAS (Threats)</b> Demora no esclarecimento de dúvidas levantadas durante o processo de calibração; Ocorrências de retrabalho nas atividades; Indisponibilidade de padrões por calibração ou checagens atrasadas.
Revisão de certificados	<b>FORÇAS (Strengths)</b> Signatários autorizados pela CGCRE; Pouco retrabalho de certificados para as calibrações internas.	<b>OPORTUNIDADES (Opportunities)</b> Implementação de <i>software</i> metrológico pode contribuir pois não serão necessárias montagens artesanais. Diversidade de <i>softwares</i> metrológicos disponíveis no mercado.
	<b>FRAQUEZAS (Weaknesses)</b> Revisão de certificados totalmente artesanal impacta no tempo de execução e eleva o potencial de erros; Pouco tempo reservado para revisão de certificados.	<b>AMEAÇAS (Threats)</b> Pouco espaço disponível no laboratório de temperatura inviabiliza a revisão dentro do laboratório; Pouco tempo disponível pode ocasionar erros na revisão.

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 16 apresenta as forças e fraquezas relacionadas ao ambiente interno do Laboratório e as oportunidades e ameaças relacionadas ao ambiente externo ao Laboratório.

Analisando as matrizes SWOT apresentadas, pode-se identificar algumas melhorias para os processos mapeados. O Quadro 17 apresenta a análise SWOT da prestação do Serviço de calibração.

Quadro 17 – Análise SWOT da prestação do Serviço de calibração

		AMBIENTE INTERNO	
		FORÇAS	FRAQUEZAS
AMBIENTE EXTERNO	OPORTUNIDADES	<p>Aumentar carteira de clientes nas regiões já atendidas e também no nordeste, tanto para calibrações internas quanto para calibrações em campo;</p> <p>Melhor direcionamento no site NOVUS, com aproximação entre Laboratório e Comunicação.</p>	<p>Adquirir e implementar <i>software</i> metrológico a fim de melhorar prazos de entrega e evitar atrasos através de um sistema que possibilite melhor controle das atividades e melhor gerenciamento metrológico;</p> <p>Utilizar a ferramenta <i>Microsoft Planner</i> para distribuição e gerenciamento das atividades internas.</p>
	AMEAÇAS	<p>Readequar o escopo acreditado do Laboratório ao <i>Core Business</i> da empresa, reorganizando os investimentos para áreas que potencializem a venda casada de produto e calibração;</p> <p>Construir relacionamento com os representantes e orientá-los sobre os serviços de metrologia;</p> <p>Treinamentos focados no entendimento do uso e aplicação dos instrumentos calibrados.</p>	<p>Redefinir escopo de atividades do consultor de metrologia para que seu conhecimento técnico seja melhor aproveitado para montagem de propostas e maior competitividade no quesito prazos;</p> <p>Realizar pesquisa de satisfação de clientes imediatamente após a finalização do serviço de calibração.</p>

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 17 apresenta as análises da matriz SWOT por meio do cruzamento entre forças e oportunidades, forças e ameaças, fraquezas e oportunidades e fraquezas e ameaças para o cenário estudado na matriz SWOT do Serviço de calibração. O Quadro 18 apresenta a análise SWOT dos processos do Laboratório de Metrologia.



Quadro 18 – Análise SWOT dos processos do Laboratório de Metrologia

		AMBIENTE INTERNO	
		FORÇAS	FRAQUEZAS
AMBIENTE EXTERNO	OPORTUNIDADES	Análise crítica Incluir na equipe de vendas uma referência com conhecimento técnico para maior qualidade na confecção das propostas.	Recebimento e Saída de material Realizar automatização da atividade de entrada de material oriunda de venda com calibração; Especificar periodicidade de coleta de material no Almojarifado e Expedição.
	AMEAÇAS		Análise crítica Readequar a frota de veículos para atendimento externo contemplando a possibilidade de transporte dos equipamentos de maiores dimensões e minimizando assim possíveis danos internos aos veículos.
			Calibração Realizar levantamento dos tempos necessários para cada tipo padrão de calibração, oportunizando um melhor aproveitamento dos padrões e equipamentos e uma melhor definição dos prazos de entrega.
		Recebimento e Saída de material Incluir na rotina do colaborador dedicado a realização de cobranças e alertas ao comercial para materiais que estão aguardando orçamento por mais de 5 dias.	Recebimento e Saída de material Melhorar o registro dos itens recebidos de clientes internos e externos, incluído os acessórios enviados com os instrumentos.
	Análise crítica	Melhorar a gestão das documentações mínimas necessárias para os técnicos de campo; Ajustar método de análise crítica de campo, para que as atividades sejam realizadas pelo Analista de forma plena.	Análise crítica Melhor especificar as propostas e pedidos, bem como incluir a maior quantidade de informações necessárias a fim de agilizar os processos de análise e atendimento aos clientes.
			Calibração Incluir meios térmicos no orçamento 2021; Adequação da equipe contemplando um responsável pela gestão de padrões.
Revisão de certificados Readequar leiaute do laboratório de temperatura para melhor organizar as atividades realizadas.			

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 18 identifica a análise da matriz SWOT por meio do cruzamento entre forças e oportunidades, forças e ameaças, fraquezas e oportunidades e fraquezas e ameaças para os cenários estudados na matriz SWOT dos processos do Laboratório de Metrologia.

Após a finalização das análises SWOT as equipes BPM e Laboratório, conjuntamente, avaliaram as ações propostas, buscando aprovação e apoio para implementação. Nesta reunião foram definidas as ações classificadas como rápidas e aplicáveis em um curto período e as ações classificadas como longas, que necessitam de mais tempo para implementação. O Quadro 19 apresenta a relação de ações rápidas, que se baseiam no modelo *FAST* cuja implementação ocorre em até 90 dias, e que foram utilizadas como referência para o desenho dos modelos *TO BE* que serão apresentados na seção 4.3.5.

Quadro 19 – Plano de ação rápido

Plano de ação				
Processo	Ponto para melhoria	Solução	Necessidade	Aprovador
Recebimento de material	Separação dos produtos de venda com calibração	Separação do material para o Laboratório fazer parte da rotina da Expedição da mesma forma que ocorre para clientes externos	Apoio do TI para adequação dos campos do pedido no ERP, com a diferenciação da data de entrega pela Expedição e data de entrega para o cliente externo	Supervisor do PCPM e Supervisor de Metrologia
Recebimento de material	Coleta de material no Almoarifado	Estabelecer periodicidade para a coleta de material oriundo de cliente externo (2 vezes por dia)	-	Supervisor de Metrologia
Recebimento de material	Comunicação de chegada de material ao Comercial	Melhor especificar o material recebido incluindo os acessórios	-	Supervisor de Metrologia
Recebimento de material	Retorno do Comercial para o material aguardando pedido	Estabelecer rotina de alerta ao Comercial para material aguardando pedido por mais de 5 dias	-	Supervisor de Metrologia
Análise crítica	Atividades do Consultor de Metrologia	Ajustar abrangência de atendimento do Consultor para que passe a apoiar todas as regiões do Brasil, se tornando uma referência para consultas	-	Supervisor de Metrologia
Análise crítica	Processo de análise crítica de campo	Transferir as tarefas de comunicação com cliente e Comercial para o Analista durante a execução da análise	-	Supervisor de Metrologia
Análise crítica	Informações inseridas nos pedidos de calibração	Criar material de apoio para o Comercial com as informações mínimas necessárias nos pedidos e registro das restrições de atendimento	Apoio da Qualidade para implementar a documentação ao Sistema da Qualidade	Supervisor de Metrologia
Análise crítica	Documentações necessárias aos clientes e EPs	Melhorar a gestão de documentos de rotina necessários para os atendimentos, esclarecendo os responsáveis por cada tipo de documentação	Apoio de RH, Fiscal e Segurança do Trabalho para melhor gerenciamento dos documentos	Supervisor de Metrologia, Supervisora de RH, Supervisora Fiscal e Técnica em Segurança do Trabalho
Abertura de OS e Calibração	Ferramenta utilizada para distribuição e monitoramento das tarefas de calibração interna	Utilizar ferramenta <i>Planner</i> dentro do <i>Microsoft Teams</i> para distribuição e acompanhamento das atividades, incluindo o revisor e o Assistente Administrativo no fluxo da tarefa	Apoio da Qualidade para implementação da ferramenta <i>Planner</i>	Supervisor de Metrologia
Revisão de certificados e Saída de material	Retorno da pesquisa de satisfação que ocorre de forma anual	Encaminhar a pesquisa de satisfação de clientes a cada prestação de serviços finalizada	Apoio do TI para que o retorno da pesquisa de satisfação seja encaminhada para a equipe de gerência técnica do laboratório e para Qualidade	Gerente da Qualidade, Gerente de Metrologia e Supervisor de Metrologia

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 19 apresenta 10 ações que foram classificadas como de fácil implementação e que servem como referência para as adequações realizadas no modelo *TO BE*. Dentre as ações, quatro são direcionadas ao processo de Recebimento de material e que tem por objetivo agilizar o processo de recebimento e melhor discriminar os lotes recebidos de clientes externos. Outras quatro ações são destinadas ao processo de Análise crítica, sendo duas específicas para as análises de calibrações em campo, para melhoria nas documentações disponíveis e no próprio

fluxo de análise crítica, e duas para os dois processos de análise crítica, como melhoria das informações inseridas nos pedidos e apoio do Consultor para esclarecimento de dúvidas dos vendedores. Os processos de Abertura de OS e Calibração foram contemplados por uma ação, que consiste na melhoria da ferramenta utilizada para gerenciamento das tarefas. Os processos de Revisão de certificados e Saída de material receberam uma ação que está relacionada a pesquisa de satisfação de clientes.

#### 4.3.5 Análise dos modelos *TO BE*

A partir da aprovação das ações por parte da equipe do Laboratório, o grupo BPM iniciou os modelamentos *TO BE* para os processos de Recebimento de material, Análise crítica instalações de clientes, Abertura de OS instalações permanentes, Calibração instalações permanentes, Revisão de certificados e Saída de material. Nesta primeira rodada do ciclo de vida BPM a equipe não identificou melhorias rápidas para os processos de Análise crítica instalações permanentes, Abertura de OS instalações de clientes e Calibração instalações de clientes. Melhorias para estes processos estão previstas no plano para ações de longo prazo e podem ser verificados na seção 4.4. As modelagens dos processos *TO BE* podem ser verificadas na seção de apêndices, conforme listado no Quadro 20.

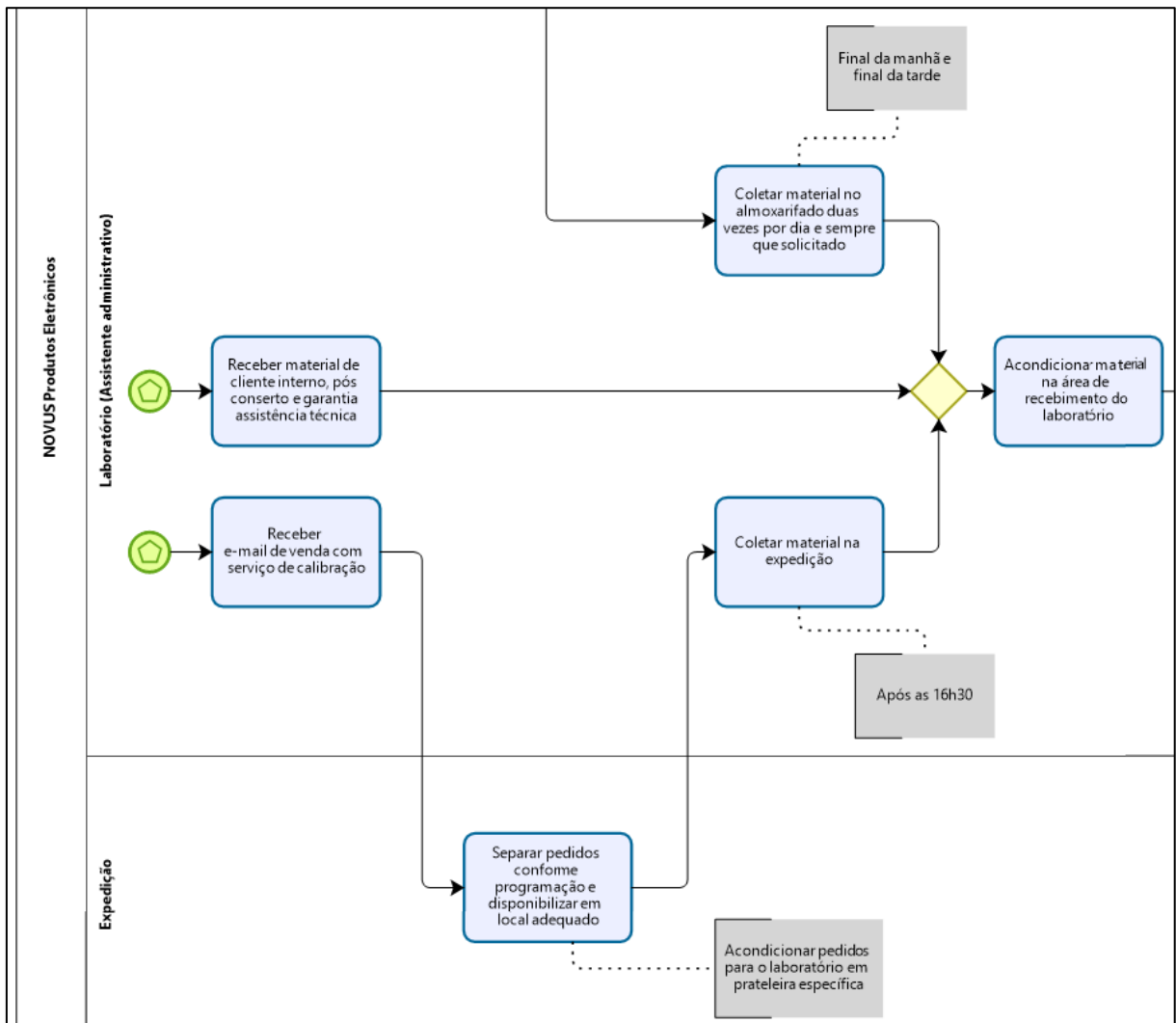
Quadro 20 – Relação de apêndices para os modelamentos *TO BE*

Relação de apêndices	Processo - modelamento <i>TO BE</i>
APÊNDICE L	Recebimento de material
APÊNDICE M	Análise crítica instalações de clientes
APÊNDICE N	Abertura de OS instalações permanentes
APÊNDICE O	Calibração instalações permanentes
APÊNDICE P	Revisão de certificados
APÊNDICE Q	Saída de material

Fonte: Elaborado pela autora.

Para o processo de Recebimento de material, Apêndice L, a principal mudança realizada foi na separação dos pedidos de venda com calibração, que passam a fazer parte da rotina de atividades da Expedição NOVUS não havendo a necessidade de monitoramento por parte do Laboratório. A Figura 6 mostra as atividades relacionadas a calibração de produtos de venda.

Figura 6 – Recorte do Processo de Recebimento de material *TO BE*



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme ilustrado na Figura 6, com este novo formato as reprogramações de data de entrega ao cliente são realizadas pelo PCP NOVUS alinhadas a disponibilidade de produtos em estoque, conforme a previsão de disponibilidade de material. Quando o material estiver disponível, a equipe da Expedição NOVUS o separa e o armazena em prateleira específica para que seja coletado pelo Assistente Administrativo. Outras definições realizadas para este processo foram a periodicidade

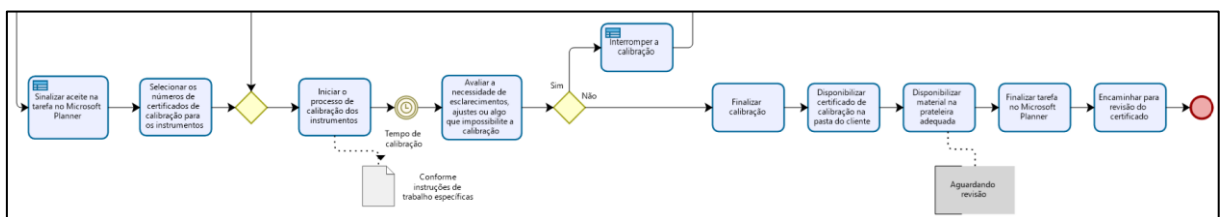
para coleta de materiais que chegam pelo Almoxarifado, a fim de minimizar o tempo que o material fica sem a sinalização de chegada ao Comercial, e o monitoramento do tempo de espera de orçamento, para evitar que o material fique aguardando por muito tempo.

Para o processo de Análise crítica instalações de clientes, Apêndice M, ocorreu uma alteração de responsabilidades em atividades da análise, onde as comunicações com cliente e Comercial passam a ser realizadas pelo Analista de Metrologia. Com esta alteração a Assistente Administrativo passa a realizar somente o agendamento de integrações e a providenciar os documentos e EPIs necessários para o atendimento. Estas alterações visam agilizar o processo de análise, retirando um ator intermediário em atividades que podem ser realizadas por uma única pessoa.

No processo de Abertura de OS instalações permanentes, Apêndice N, a alteração realizada se trata da identificação da ferramenta de distribuição de tarefas. A ferramenta implementada foi o *Microsoft Planner*, que possibilita ao Analista de Metrologia encaminhar uma mesma tarefa para mais de um técnico, definindo quem realiza cada calibração, de acordo com suas disponibilidades e competências. A ferramenta *Planner* mantém o Analista de Metrologia com total acesso a tarefa e possibilita alterações e revisões das descrições das atividades.

O processo de Calibração nas instalações permanentes, Apêndice O, tal qual o processo de Abertura de OS instalações permanentes, foi beneficiado com a alteração da ferramenta de distribuição de tarefas. Com a ferramenta *Planner* todo o controle e gerenciamento das tarefas é realizado pelo Analista de Metrologia e não necessita qualquer tipo de controle pelo técnico, que anteriormente era chamado de técnico responsável pela tarefa. A Figura 7 mostra as atividades relacionadas a execução das calibrações.

Figura 7 – Recorte do Processo de Calibração instalações permanentes TO BE

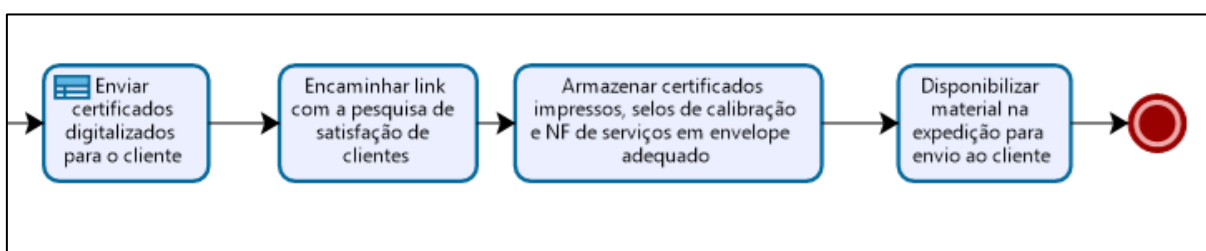


Fonte: Elaborado pela autora.

Na Figura 7 pode-se verificar que os técnicos passam a monitorar apenas suas próprias atividades de calibração. Ao finalizar sua atividade o técnico deve disponibilizar o material na prateleira de revisões e concluir sua participação no pedido. O monitoramento de atividades de outros técnicos no mesmo pedido, se necessário, é realizado pelo Analista de Metrologia. Outro benefício percebido com essa atualização é a possibilidade de alteração das características da tarefa, eliminando a possibilidade de esquecimento por parte do técnico, que no modelo *AS IS* era o único a ter acesso para alterações.

No processo de Revisão de certificados, Apêndice P, identifica-se duas importantes alterações. A primeira alteração está relacionada a inclusão do revisor no uso da ferramenta *Planner*. No modelo *AS IS* o revisor recebia a solicitação por *e-mail*, mas não participava ativamente do ciclo da tarefa dentro do laboratório. Com este novo formato o revisor passa a receber essa revisão como uma tarefa com prazo estabelecido para conclusão. Esta inclusão traz benefícios para os casos em que há necessidade de retorno do material ao laboratório para nova calibração. No modelo anterior o técnico concluía sua atividade e em caso de retrabalho era necessária uma nova abertura de tarefa. Com o *Planner* basta que a tarefa seja redirecionada ao técnico, contando ainda com todo o histórico de atividades e discussões relacionadas ao pedido. A segunda alteração no processo de Revisão de certificados pode ser verificada na Figura 8.

Figura 8 – Recorte do Processo de Revisão de certificados *TO BE*



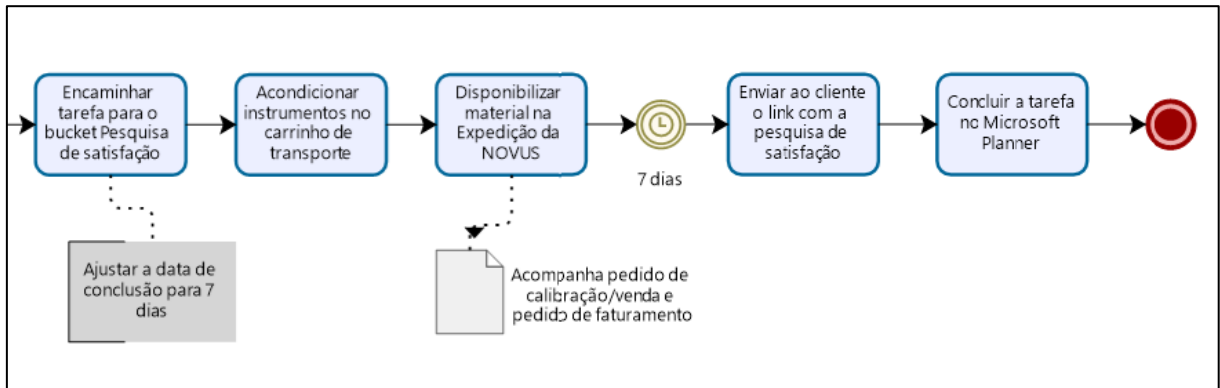
Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 8 apresenta a inclusão do envio da pesquisa de satisfação para o cliente ao final do serviço de calibração para as calibrações realizadas em campo. Na etapa final de todo o processo o Assistente Administrativo de campo encaminha os certificados por *e-mail* ao cliente, assim como o *link* para a pesquisa de satisfação sobre os serviços prestados. O objetivo deste envio é coletar a percepção do cliente quanto ao serviço prestado logo após sua conclusão. No modelo anterior esta

pesquisa não acontecia, pois era enviada aos clientes em lotes no final do ano, não fazendo parte do processo Serviço de calibração.

Para a Saída de material as melhorias estão relacionadas ao uso da ferramenta *Planner* e ao envio da pesquisa de satisfação de clientes. A Figura 9 retrata o modelo *TO BE* para estas atividades.

Figura 9 – Recorte do Processo de Saída de material *TO BE*



Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme ilustrado na Figura 9, o Assistente Administrativo direciona a tarefa para a etapa de Pesquisa de satisfação e ajusta a data de conclusão para sete dias. Após esse período encaminha a pesquisa ao cliente e conclui a tarefa, encerrando assim o serviço de calibração nas instalações permanentes. O período de sete dias foi estipulado para garantir que o material e os certificados de calibração estejam com o cliente no momento de resposta ao questionário.

Esta seção abordou a etapa BPM de análise, modelamento e otimização de processos. A seção seguinte apresenta a etapa de implantação do BPM com as necessidades específicas para cada alteração de processo e as percepções da equipe do Laboratório com as melhorias propostas.

#### 4.4 IMPLANTANDO PROCESSOS

Após realizar as análises de melhorias classificadas como rápidas e redesenhar os processos com o modelamento *TO BE*, o grupo BPM iniciou a próxima fase do ciclo de vida, a implantação. Conforme relatado por Machado *et al.* (2018) em seu estudo, a participação e engajamento das pessoas que participam dos processos é fundamental para o sucesso das mudanças. Para alcançar esse engajamento a

equipe BPM, com apoio da área da Qualidade, investiu na revisão dos procedimentos a fim de realizar treinamentos adequados para a equipe e desta forma poder iniciar a implementação das mudanças nos processos. Para compreensão e análise dos dados coletados foram realizadas entrevistas não estruturadas com a equipe do Laboratório, a fim de promover discussões sobre o assunto e enriquecer as análises.

Para o processo de Recebimento de material, no que diz respeito ao formato de comunicação entre Expedição e Laboratório, foi necessário o alinhamento com as equipes Comercial e Expedição, para o adequado preenchimento dos campos do pedido de venda e calibração pelo Comercial e para a adequação da nova rotina de tratativas do cliente interno Laboratório pela Expedição. Essa adequação foi alcançada com o apoio da equipe de TI, que reajustou o sistema ERP para este atendimento. O procedimento PQ023 – Recebimento e expedição de serviços foi revisado, contemplando a nova metodologia para produtos com serviço de calibração, a periodicidade de coleta de materiais no Almoxarifado, a melhor especificação dos materiais recebidos e o controle mais rigoroso do tempo que os materiais ficam aguardando orçamento. Essas alterações são compreendidas como positivas pelo Assistente Administrativo. Ele relata que em algumas ocasiões no modelo *AS IS*, era necessário solicitar a disposição de um mesmo pedido por repetidas vezes. Como a atividade não fazia parte da rotina da Expedição NOVUS, não era tratada como uma prioridade e o Assistente acabava por monitorar e cobrar as entregas por *e-mail*. Na falta destas cobranças o pedido ficava esquecido ocasionando atrasos de entrega. Sendo assim o novo modelo facilitou a rotina do Assistente, pois os materiais estão separados no horário de coleta, sendo possível adiantar estas coletas quando o sistema sinaliza que estão disponíveis. As atualizações de data de entrega ocorrem de forma automática. Possíveis alterações que possam ser necessárias estão relacionadas ao prazo incorreto colocado pelo vendedor no momento da venda. Neste momento entende-se que estas atividades estão sob controle e atendendo as necessidades do Laboratório.

Ainda no processo de Recebimento de material, para os materiais recebidos via Almoxarifado observa-se que alguns pedidos ainda são alocados para outros setores devido à falta de identificação na caixa do material por parte do cliente. Para sanar esta falha sugere-se a implementação de um formulário padrão para envio de material a ser disponibilizado no *site* da empresa ou enviado por *e-mail* se solicitado. Para o monitoramento do tempo de espera em prateleira, as ocorrências atuais estão



relacionadas a clientes específicos que geralmente demoram para realizar a aprovação dos orçamentos. Para monitoramento deste tempo de espera sugere-se a inclusão desta etapa na ferramenta *Planner*, com a inclusão da tarefa realizada na fase de orçamento de calibração e posteriormente completada com a descrição da atividade, após a inserção do pedido no sistema ERP. A especificação dos itens recebidos está em implementação e não há registro de ocorrências no período avaliado.

Para a Análise crítica foram criadas documentações com especificações de calibração, escopo, faixas de medição e trabalho, capacidades de meios térmicos e informações mínimas necessárias para a execução das atividades. Estes documentos foram inseridos no procedimento da equipe Comercial, para que sejam observados a cada venda, reduzindo desta forma a dependência da equipe técnica do Laboratório. Na persistência de dúvidas, o canal de contato passou a ser o Consultor de Metrologia. Para essas alterações a percepção do Analista de Metrologia responsável é de que as equipes comerciais não estão utilizando a documentação da melhor forma. Alguns desvios e faltas de informações permanecem. Questões relacionadas ao escopo do Laboratório apresentam melhora, mas as definições das características de instrumentos e limitações físicas para realização da calibração ainda não estão satisfatórias. As ações de longo prazo, que estão identificadas no Quadro 21, estabelecem treinamentos para as equipes comerciais como apoio na melhoria destas atividades. Neste momento sugere-se um novo envio da documentação de apoio, via Qualidade, para toda a equipe Comercial. Para as atividades de campo, após o alinhamento com as áreas de apoio responsáveis pela documentação da equipe foi possível observar um melhor alinhamento dos setores de apoio com o Laboratório. Os setores Fiscal e Segurança do Trabalho disponibilizam *links* com o acesso as documentações necessárias. O setor de RH, por trabalhar com dados confidenciais dos colaboradores, trata os dados solicitados e encaminha diretamente aos clientes. O Assistente Administrativo de campo relata que este alinhamento tem se mostrado positivo para o adequado andamento de suas atividades, pois atende as expectativas dos clientes e reduziu a necessidade de reagendamento de atendimentos por falta de documentações. A adequação do responsável pelo preenchimento das análises de campo concedeu ao Assistente Administrativo de campo maior disponibilidade para realizar suas tarefas de rotina, conforme relato fornecido pelo Assistente.

Para os processos de Abertura de OS e Calibração, a adequação da ferramenta de gestão de tarefas foi realizada com apoio da área da Qualidade. A ferramenta *Planner* foi inserida na rotina da equipe de forma experimental pelo período de 30 dias, sendo utilizada em paralelo a ferramenta original *Microsoft Outlook*. A implementação da nova ferramenta corroborou para as tarefas compartilhadas entre técnicos, possibilitando ao Analista de Metrologia gerenciar as atividades e incluir observações necessárias ao longo do processo de calibração. Não há evidências de erros na realização das tarefas desde a implementação da ferramenta. O Analista avalia essa implementação de forma positiva tanto para o desempenho de suas atividades quanto para as atividades da equipe, pois auxiliou na redução de erros nas calibrações e por consequência nos retrabalhos que antes eram identificados apenas na etapa de revisão. A inclusão do revisor no ciclo das tarefas facilitou a comunicação entre os atores, pois todos os envolvidos na calibração recebem *e-mails* com as alterações. A ferramenta atua apoiando na alimentação dos indicadores de entrega da equipe. A implementação da ferramenta foi bem aceita pela equipe e atua gerenciando todas as atividades internas.

Nos processos de Revisão de certificados e Saída de material foi incluído o envio da pesquisa de satisfação de clientes. Essa inclusão se mostrou positiva, possibilitando a percepção dos clientes do Laboratório logo após a conclusão do serviço prestado. A Tabela 2 apresenta um comparativo quanto ao retorno das pesquisas de satisfação.

Tabela 2 – Comparativo do retorno de pesquisas de satisfação

Número de pesquisas	Formato da pesquisa	
	Pesquisa anual	Pesquisa por serviço (período de um mês)
Enviadas	453	51
Recebidas	62	9
<b>Índice de retorno</b>	<b>13,7%</b>	<b>17,6%</b>

Fonte: Elaborado pela autora.

Na Tabela 2 pode-se verificar o índice de retorno das pesquisas de satisfação no formato anual, quando não fazia parte do Serviço de calibração, e no formato por serviço, proposto no modelo *TO BE*. No período de um mês a Qualidade recebeu o retorno de 17,6% das pesquisas enviadas. Para o ciclo de pesquisas enviados ao final

de 2020, ainda no formato anual, a Qualidade recebeu o retorno de 13,7% das pesquisas enviadas. O número de pesquisas recebidas em um mês representa 14,5% do total de pesquisas recebidas no último ciclo de avaliação anual. Essa mudança dá oportunidade ao cliente de avaliar cada serviço de forma individual e traz perspectivas de maior contato com os clientes para compreensão de suas percepções a cada serviço prestado, oportunizando ao Laboratório corrigir problemas ou insatisfações que possam ocorrer entre um serviço e outro.

Conforme mencionado em 4.3.4, as ações identificadas pelo grupo BPM e equipe do Laboratório foram classificadas em rápidas, possíveis de se realizar em um curto período, e longas, que necessitam de mais tempo e investimentos. As ações rápidas foram implementadas no modelamento *TO BE*, conforme visto em 4.3.5. As ações longas foram tratadas por meio de um plano de ação, no modelo 5W2H, que está apresentado no Quadro 21.

Quadro 21 – Plano de ação – 5W2H

Nº	O quê? (What?)	Por quê? (Why?)	Quando? (Where?)	Quem? (Who?)	Onde? (When?)	Como? (How?)	Quanto? * (How much?)
A1	Readequar o escopo acreditado do Laboratório ao <i>Core Business</i> da empresa	Para concentrar investimentos nas áreas que potencializem a venda de produto com calibração	ago/21	Gerência técnica	Laboratório	Avaliando a lucratividade dos escopos x investimentos necessários. Atenção para os escopos de volume e tempo e frequência	-
A2	Adquirir câmara climática de grande capacidade	Para aumentar a capacidade de atendimento do laboratório de temperatura	jun/21	Gerência Laboratório	Laboratório	Adquirindo equipamento com o fornecedor Weiss Technik	-
A3	Incluir demais meios térmicos no orçamento 2021	Para aumentar a capacidade de atendimento do laboratório de temperatura	nov/21	Equipe Laboratório	Laboratório	Solicitando os equipamentos necessários no período de revisão orçamentária	-
A4	Readequar leiaute do laboratório de temperatura	Para melhor organizar as atividades realizadas	set/21	Gerência Laboratório	Laboratório	Adequando o espaço do atual laboratório de volume para um novo laboratório de temperatura e umidade	-
A5	Adquirir e implementar <i>software</i> metroológico	Para melhorar o gerenciamento do atendimento ao cliente e gerenciamento dos padrões, melhorando o controle de atividades e os prazos	dez/21	Equipe Laboratório	Instalações permanentes e Instalações associadas PR e SP	Iniciar a implantação do <i>software</i> pela inclusão dos procedimentos de calibração da área de pressão	-
A6	Realizar levantamento dos tempos necessários para cada tipo padrão de calibração	Para oportunizar melhor aproveitamento dos padrões e equipamentos e a definição dos prazos	dez/21	Equipe Laboratório	Laboratório	Realizando cronograma das atividades de calibração conforme os procedimentos de calibração estão sendo inseridos no <i>software</i> metroológico	-
A7	Adequar equipe contemplando um responsável pela gestão de padrões	Para melhorar a gestão de padrões e equipamentos	jul/21	Gerência Laboratório	Laboratório	Contratando um técnico que será responsável pela gestão dos padrões do Laboratório	-
A8	Readequar a frota de veículos para atendimento externo	Para possibilitar o transporte de equipamentos grandes e minimizar possíveis danos aos carros	dez/21	Contabilidade	Equipes de campo	Substituir o modelo atual do carro no momento da renovação do contrato de aluguel	-
A9	Aumentar carteira de clientes nas regiões já atendidas e no nordeste	Para incremento do número de pedidos de calibração interna e atendimentos em campo nas regiões acima de SP	dez/21	Comercial	Laboratório	Readequando as estratégias comerciais junto ao setor Comercial	-
A10	Melhorar direcionamento ao serviço de metrologia no site NOVUS	Para alcançar maior número de clientes	jul/21	Comunicação	Site	Reestruturando a área metrologia no site e aumentando a aproximação com a área Comunicação, informando as mudanças e necessidades do Laboratório e revisando periodicamente as informações disponíveis no site	-
A11	Construir relacionamento com os representantes e orientá-los sobre os serviços de metrologia	Para disseminar o conceito metroológico e aumentar a capacidade de venda do serviço	permanente	Gerente Laboratório, Supervisor Laboratório e Gerente Comercial	Todas as regiões	Encontros técnicos, visitas planejadas ao Laboratório e visitas realizadas nos representantes NOVUS	-
A12	Realizar treinamentos focados no entendimento do uso e aplicação dos instrumentos calibrados para a equipe Comercial	Para disseminar o conceito metroológico e aumentar a capacidade de venda do serviço	dez/21	Equipes de campo	Curitiba, Rio Grande do Sul e São Paulo	Com treinamentos realizados pelas equipes de campo junto aos atores da equipe Comercial e nos encontros técnicos promovidos pela NOVUS com o <i>case</i> da representantes do Rio Grande do Sul	-
A13	Incluir na equipe de vendas uma referência com conhecimento técnico	Para maior qualidade na confecção das propostas	dez/21	Comercial	Filial São Paulo	Contratando um vendedor com conhecimentos em metrologia	-

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 21 apresenta o plano de ação elaborado para realização das ações de longo prazo. A coluna de número oito, que corresponde aos investimentos necessários para efetivação dos planos de ação, não serão apresentados na presente pesquisa por solicitação do objeto de estudo. A ação considerada de maior impacto para o Laboratório é a ação A1 que trata da readequação do escopo acreditado, na

qual o Laboratório deixará de atender aos escopos de volume e tempo e frequência, passando a concentrar seu foco nos escopos mais relacionados ao *Core Business* da empresa. O escopo de físico-química permanecerá com acreditação pois atualmente há apenas mais um laboratório no Rio Grande do Sul que atende estes instrumentos e o atendimento a estes itens corrobora para o fechamento de contratos e pedidos de calibração. Com o encerramento das atividades de volume o Laboratório colocará em prática a ação A4 e vai utilizar-se do espaço atual desta grandeza para ampliação do laboratório de temperatura e umidade, o que está relacionado as ações A2 e A3. Uma nova câmara climática de grande capacidade possibilita aumentar o atendimento de calibrações em umidade e está diretamente relacionado a uma das famílias de produtos produzidos pela NOVUS, oportunizando assim o aumento da capacidade de atendimento de venda com calibração. Com o aumento do espaço físico será possível investir em meios térmicos para aumentar a capacidade de atendimento de termômetros de contato, que possuem representatividade no volume de atendimentos.

As ações A5, A6 e A7 estão relacionadas a melhorias no sistema de gestão, emissão de certificados e confiabilidade metrológica. O *software* selecionado para implementação foi o *MyLogical*, que se trata de um ERP voltado para metrologia e que vai contemplar todo o fluxo dos pedidos de calibração, tanto internos quanto em campo, desde sua entrada até a emissão dos certificados de calibração. O *MyLogical* ERP está em implementação e iniciou suas atividades pelo escopo de pressão, sendo possível emitir certificados desta grandeza por meio do novo ERP. Esta novidade está oportunizando melhorias no tratamento dos dados de calibração e emissão dos certificados, sendo visto com otimismo pela gerência e direção. O *software* vai oportunizar um melhor controle dos tempos envolvidos nas calibrações e para isto a ação A6 será executada ao mesmo passo que as grandezas são inseridas ao sistema. A otimização do gerenciamento dos padrões é uma das vantagens oferecidas pelo *MyLogical* e será complementada com a definição de um responsável pelos padrões do laboratório promovida pela ação A7.

A readequação da frota de veículos, tratada pela ação A8, visa aumentar a capacidade de transporte de equipamentos e padrões para atendimento em campo e melhorar o acondicionamento deste material durante o transporte. Devido a criticidade do manuseio e transporte dos padrões, entende-se que esta adequação vai contribuir para o aumento da vida útil dos padrões além da conservação dos veículos locados.

As ações A9, A10 e A11 visam corroborar para o crescimento do Laboratório. Para isso ações de aumento de carteira de clientes e a aproximação com os vendedores e representantes tem o objetivo de conseguir mais clientes, tanto para as calibrações internas quanto para a expansão dos atendimentos em campo. Melhorias na divulgação via *site* e redes sociais tem por objetivo alcançar um maior número de clientes para o Laboratório. Ainda no sentido de evoluir para melhor atender o cliente as ações A12 e A13 buscam utilizar o conhecimento técnico como alavanca para novos negócios, por meio de vendedores com *expertise* técnica e treinamentos para o Comercial promovidos pelos próprios técnicos do Laboratório.

Esta seção apresentou a etapa de Implantação do BPM. A seção seguinte trata dos indicadores selecionados para o monitoramento dos processos e das análises e percepções da autora para as indicações após o modelamento *TO BE*.

#### 4.5 MONITORANDO O DESEMPENHO DOS PROCESSOS

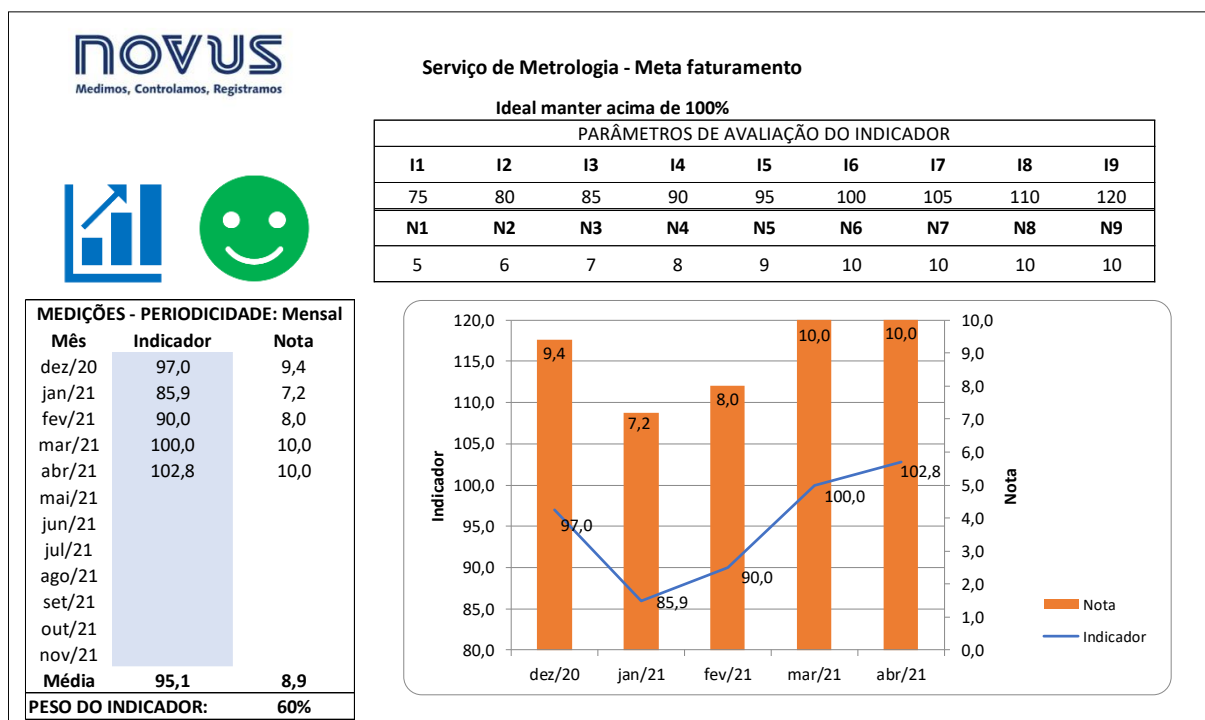
A última etapa do ciclo de vida BPM é o monitoramento do desempenho dos processos. Nesta etapa cabe utilizar-se de metodologias e ferramentas que auxiliam no entendimento dos resultados obtidos pelos processos. Ao final de 2020 a empresa objeto de estudo implementou o uso de indicadores de processo para o monitoramento dos resultados individuais das áreas. Conforme as características de cada setor, os indicadores são agrupados em conjunto para a composição de um indicador de produtividade da área. Neste contexto, pela criação destes indicadores de processo selecionados para medição dos resultados do Laboratório, a equipe BPM utilizou-se destas mesmas ferramentas para composição dos indicadores desta etapa. Estes indicadores foram utilizados na primeira rodada do ciclo de vida BPM, mas podem e devem ser avaliados periodicamente para ajustes e redefinições conforme necessidades. Esta avaliação se trata de uma premissa da empresa, pois os indicadores devem ser reavaliados a cada trimestre para verificar se estão conformes, se necessitam de ajustes ou se devem ser substituídos por outros que proporcionem maiores detalhes dos resultados dos processos.

Para a composição do indicador de produtividade os gestores do Laboratório de Metrologia estabeleceram três indicadores de processo. Os indicadores de processo selecionados estão relacionados a faturamento, reclamação de clientes e atraso de pedidos. Cada indicador possui um parâmetro de avaliação que relaciona

os índices coletados durante o mês à uma escala predefinida e estabelece uma nota para o indicador. Com a média ponderada dos três indicadores de processo ocorre o cálculo do indicador de produtividade da equipe, que é utilizado para determinar uma bonificação ao final do mês.

Quanto ao período de monitoramento de desempenho dos processos, cabe destacar que este foi realizado a partir de dezembro de 2020, porém as alterações de processo estavam em implementação gradual conforme as mudanças se tornavam possíveis, seja por adequações de sistemas ou por treinamentos de equipe. Por este motivo o Gráfico 1 apresenta o indicador de faturamento dos meses de dezembro de 2020 a abril de 2021.

Gráfico 1 – Indicador de faturamento

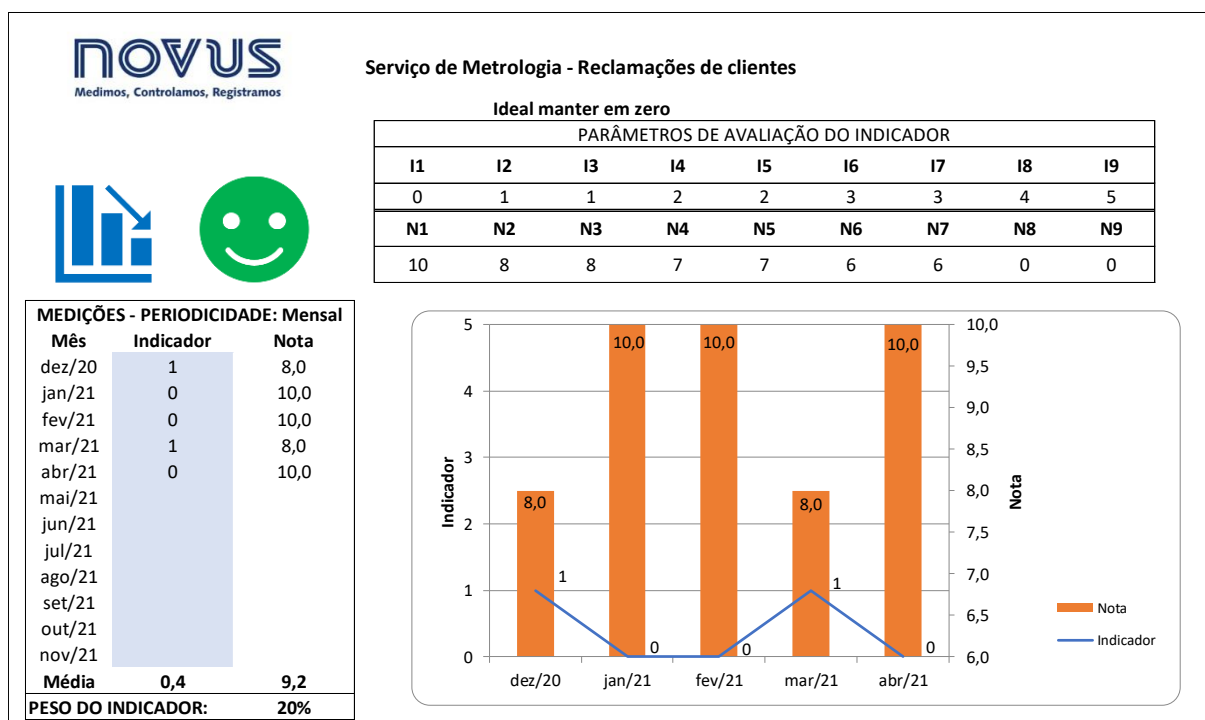


Fonte: Adaptado de NOVUS (2021b).

No Gráfico 1 pode-se verificar o desempenho do Laboratório quanto a meta de faturamento. O ideal para este indicador é que esteja acima de 100%, ou seja, que o faturamento orçado seja alcançado ou superado e ele representa 60% na média ponderada para a nota de produtividade da equipe. O Laboratório possui metas de faturamento mensal que são estabelecidas no fechamento de cada ano para que sejam alcançadas no ano posterior e que são definidas com base na média histórica de anos anteriores. No mês de dezembro de 2020 o Laboratório atingiu o índice de

97% do faturamento orçado para o mês, o que corresponde a uma nota 9,4. Os dois primeiros meses do ano de 2021 apresentaram resultados um pouco abaixo da meta estabelecida, reduzindo as notas para 7,2 em janeiro e 8,0 em fevereiro. Estes meses sofreram impacto do cenário COVID-19, onde a saúde da equipe foi priorizada e colaboradores foram afastados de suas atividades nos casos suspeitos ou confirmados. Os meses de março e abril se mostraram positivos e com a equipe completa foram atingidos 100% e 102,8% das metas respectivamente, o que representa nota 10 para ambos os meses. Até a conclusão da presente análise o indicador de faturamento do mês de maio não havia sido encerrado, mas as perspectivas são positivas e tendem ao atingimento da meta proposta para o mês. Este indicador possibilita aos gestores acompanhar o faturamento do Laboratório e avaliar quais fatores podem se mostrar importantes para o atingimento da nota esperada. Se trata de um indicador influenciado pela sazonalidade do mercado, mas impõe às equipes de vendas metas a serem alcançadas no decorrer do ano e intensificam o comprometimento da equipe do Laboratório em atender as demandas solicitadas. O Gráfico 2 apresenta o indicador de reclamação de clientes dos meses de dezembro de 2020 a abril de 2021.

Gráfico 2 – Indicador de reclamação de clientes

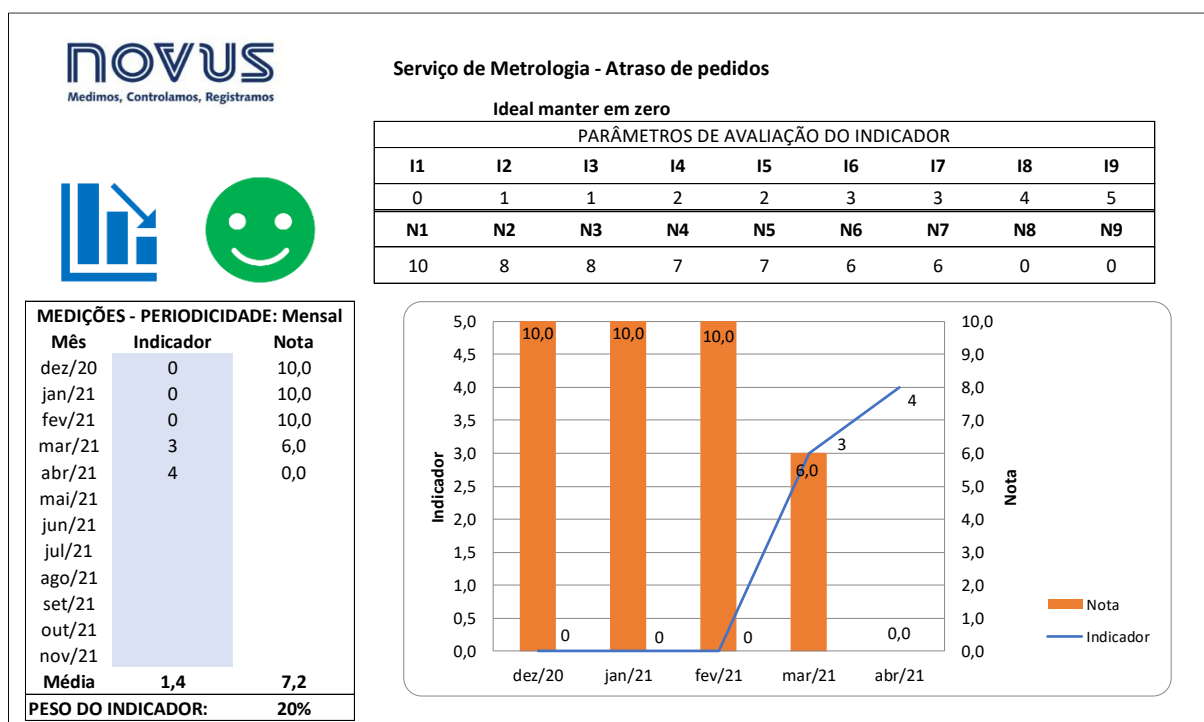


Fonte: Adaptado de NOVUS (2021b).



O Gráfico 2 apresenta o desempenho do Laboratório quanto a reclamação de clientes. Para este indicador o ideal é que seu índice seja mantido em zero, ou seja, sem a ocorrência de reclamações e sua representatividade na média ponderada para produtividade é de 20%. O Laboratório tem alcançado bons índices para este indicador e apresenta apenas duas reclamações dentro do período avaliado. A realização da pesquisa de satisfação por serviço visa corroborar para a alimentação deste indicador avaliando de forma individual os atendimentos realizados. Além da pesquisa de satisfação este indicador é alimentado por ligações e *e-mails* recebidos, pelo contato direto com o cliente e pela ouvidoria NOVUS. As reclamações de clientes são registradas e tratadas para avaliar, resolver e evitar a reincidência da situação nos próximos atendimentos. O Gráfico 3 aborda o indicador de atraso de pedidos.

Gráfico 3 – Indicador de atraso de pedidos

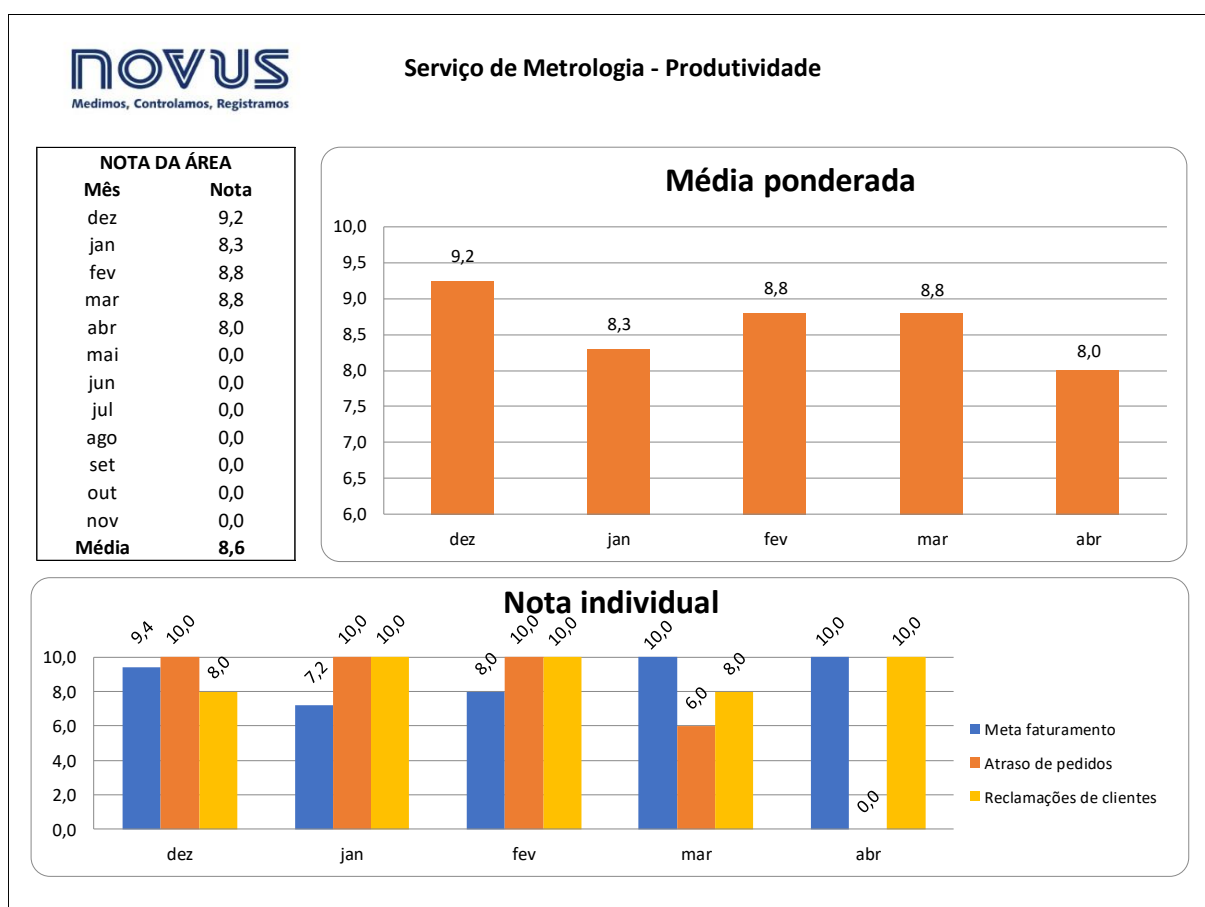


Fonte: Adaptado de NOVUS (2021b).

No Gráfico 3 é relatado o número de pedidos entregues com atraso pelo Laboratório. O ideal é que este indicador seja mantido em zero, ou seja, sem atrasos de entrega e ele representa 20% na média ponderada para produtividade. Nos meses de dezembro a fevereiro o Laboratório entregou todos os pedidos no prazo estabelecido, mesmo com as dificuldades enfrentadas no período de afastamento de colaboradores pela COVID-19. No mês de março ocorreram três atrasos de entrega e

por consequência a nota obtida foi 6. O mês de abril teve quatro atrasos, ocasionando uma nota zero. Os meses de março e abril apresentaram atrasos na entrega de pedidos internos, ou seja, na calibração de padrões de trabalho e por consequência no atendimento de pedidos externos. Esse indicador, assim como o indicador de faturamento, apresenta influência da sazonalidade do mercado. Observa-se que nos meses de março e abril, nos quais o Laboratório enfrentou dificuldades para entrega no prazo, são os meses que apresentaram faturamentos de 100% e 102,8%. Essa ocorrência pode indicar a necessidade de adequações de equipe e padrões para que as demandas desejadas sejam atendidas, bem como a importância de um técnico dedicado a calibração dos padrões, para que estes estejam sempre disponíveis quando necessários. A ação A7 do plano de ação apresentado em 4.3.5 trata da contratação de um colaborador dedicado a esta tarefa. O Gráfico 4 apresenta o indicador de produtividade.

Gráfico 4 – Indicador de produtividade



Fonte: Adaptado de NOVUS (2021b).

O indicador de produtividade, Gráfico 4, é formado pela média ponderada das notas dos indicadores de faturamento, reclamação de clientes e atraso de pedidos. O objetivo do Laboratório é obter a nota de produtividade acima de 8. O mês de dezembro alcançou nota 9,2. Os meses de janeiro e fevereiro resultaram nas médias 8,3 e 8,8 e foram diretamente impactadas pela nota do indicador de faturamento, que representa 60% da média ponderada para produtividade. O mês de março alcançou a nota 8,8, porém foi impactado pelas notas dos indicadores de atraso de pedidos e reclamação de clientes que representam 40% da média de produtividade. No mês de abril a nota foi 8,0, diretamente impactada pelos atrasos na entrega de pedidos.

O período de monitoramento do desempenho dos processos pelos indicadores ainda se mostra curto para conclusões assertivas, mas apresenta dados que podem e devem ser avaliados e monitorados para o adequado entendimento dos processos, bem como a indicação de ajustes e melhorias para a próxima rodada do ciclo de vida. Entende-se que a média 8,3 do mês de janeiro, está relacionada aos afastamentos provocados pela COVID-19 e a sazonalidade do mercado, que não dependem diretamente de ações da equipe. Para as notas de março e abril, que possuem relação com a necessidade de recursos, existem ações no plano 5W2H, sendo necessária a manutenção deste monitoramento por um período maior.

Para complementar o monitoramento de desempenho dos processos, auditorias de processos estão sendo realizadas pela Qualidade a fim de avaliar o atendimento aos novos procedimentos. Essas auditorias ocorrem pela presença contínua da equipe da Qualidade no Laboratório, que acompanha e monitora as atividades realizadas, apoiando no esclarecimento de dúvidas quanto aos processos e sugerindo os métodos mais adequados para execução dos trabalhos. Esta seção apresentou a metodologia e ferramentas utilizadas para monitoramento de desempenho dos processos e pela análise deste conteúdo. O capítulo a seguir encerra esta pesquisa apresentando as considerações finais sobre a implantação de BPM no Laboratório de Metrologia NOVUS.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve o objetivo de identificar como a implementação de BPM em um laboratório de metrologia contribui para o processo do serviço de calibração. Buscando atingir este objetivo se fez necessário aprofundar os conhecimentos em BPM por meio de pesquisa bibliográfica, identificando as técnicas de implantação e trabalho. Houve o acompanhamento da implementação de BPM no Laboratório de Metrologia NOVUS em Canoas/RS e a análise das etapas realizadas, identificando as principais dificuldades, as melhorias e os planejamentos futuros.

O modelo de ciclo de vida BPM utilizado no estudo foi o ciclo de BPM unificado proposto por Baldam, Valle e Rozenfeld (2014) que conta com quatro fases, sendo elas de planejamento do BPM; análise, modelamento e otimização dos processos; implantação dos processos e monitoramento do desempenho dos processos. O Quadro 22 apresenta um comparativo entre as considerações realizadas pelos autores que utilizaram BPM em suas pesquisas, e cujos trabalhos estão relacionados em 1.3.2, e os resultados encontrados no objeto de estudo da presente pesquisa.

Quadro 22 – Comparativo entre resultados encontrados

Etapas do ciclo de vida BPM	Considerações dos autores que utilizaram BPM em suas pesquisas		Considerações do presente estudo de caso
	Autor	Considerações	
Planejar o BPM	Errico <i>et al.</i> (2019)	Sucesso na associação de mapeamento de processos com o uso de ferramentas analíticas	Ferramentas apoiaram na compreensão dos processos e na captação da percepção dos atores
Analisar, modelar e otimizar processos	Andrade <i>et al.</i> (2017)	Dificuldades: Resistência na participação de reuniões, resistência a mudança de cultura e falta de envolvimento das pessoas chave no processo	Reuniões prejudicadas pelo regime <i>Home Office</i> e pela demanda das rotinas da equipe BPM. Pessoas chave se comprometeram com o trabalho e demonstraram abertura para as mudanças propostas
	Oliveira <i>et al.</i> (2018)	BPMN permitiu análise sistemática e redesenho racional dos processos	Notação BPMN contribuiu para a construção de fluxos de fácil compreensão. Bem aceita pelas equipes BPM e Laboratório
	Coimbra <i>et al.</i> (2018)	Permitiu a identificação das falhas do processo de prestação de serviços	Possibilitou a identificação de <i>gaps</i> , ajustes de sistema e uso de ferramentas como o <i>Planner</i>
Implantar processos	Andrade <i>et al.</i> (2017)	Benefícios: maior integração com outros setores, aumento de produtividade com a simplificação das atividades, rapidez no acesso a informação, redução de retrabalho e satisfação dos colaboradores	Benefícios: rotinas mais simples, mais tempo para outras atividades, rapidez no acesso as tarefas, redução de retrabalho e satisfação da equipe Laboratório. Dificuldades: comprometimento do setor Comercial
	Oliveira <i>et al.</i> (2018)	Redução de falhas e rapidez na execução das atividades	Redução de retrabalhos e de atividades com gerenciamento manual de datas
	Machado <i>et al.</i> (2015)	Conscientização dos colaboradores envolvidos e da direção	Engajamento das equipes BPM e Laboratório, com total apoio da gestão do Laboratório. Criação e definição de documentos de apoio contribuíram para uma melhor comunicação entre setores
	Manfreda, Buh e Indihar Štemberger (2015)	Melhorias na comunicação entre os departamentos e na estrutura organizacional da empresa, sendo fundamental o envolvimento das pessoas	
	Božić, Stanković e Rogić (2014)	Possibilitou transparência nos processos	Oportunidade dos demais setores compreenderem as dificuldades e especificidades de um serviço de calibração, entendendo sua participação para o sucesso da entrega e contribuindo com as mudanças propostas
	Kurniawan, U., Aknuranda e Kurniawan, T. (2019)	Oportunidade para explorar os problemas dos processos e propor soluções possíveis de implementação	
Monitorar o desempenho do processo	Manfreda, Buh e Indihar Štemberger (2015)	Necessário tempo superior a um ano para percepção dos efeitos positivos do BPM	Período de cinco meses monitorado e com identificação de pontos benéficos. Expectativa de efeitos positivos com a execução do plano 5W2H e com a manutenção das rodadas do ciclo de vida BPM
	Božić, Stanković e Rogić (2014)	Possibilitou quantificar o desempenho dos processos de acordo com diferentes critérios	

Fonte: Elaborado pela autora.

Conforme resumido pelo Quadro 22, na fase de planejamento do BPM foi possível compreender a importância da utilização das ferramentas SIPOC para a compreensão dos processos e da utilização de questionário para captar a percepção dos atores do processo quanto as atividades desenvolvidas. Esta percepção corrobora com as conclusões fornecidas por Errico *et al.* (2019), onde os autores atribuem o sucesso de sua pesquisa ao associar o mapeamento de processos com ferramentas analíticas que apoiam na identificação e mitigação das oportunidades de melhorias. A análise SWOT se mostrou uma importante ferramenta na fase de análise do ciclo de vida BPM para realizar o cruzamento das informações correspondentes

aos cenários encontrados. Na fase de planejamento destacou-se a importância da seleção da equipe BPM, que se mostrou adequada neste estudo por ser composta de forma multidisciplinar, por colaboradores das áreas adjacentes ao Laboratório.

Andrade *et al.* (2017) relatam em sua pesquisa algumas dificuldades na fase de análise e modelamento, como a resistência na participação das reuniões, resistência na mudança de cultura e o não envolvimento dos usuários chave nas atividades propostas. Felizmente esta pesquisa encontrou um cenário diferenciado em seu objeto de estudo. A equipe do Laboratório de Metrologia NOVUS se mostrou aberta a mudanças e envolvida com todas as propostas realizadas. Algumas dificuldades relacionadas a participação da equipe BPM nas atividades foram encontradas. Estas dificuldades estão relacionadas a mudança no formato de trabalho imposta pela pandemia COVID-19 e pela demanda de atividades preexistentes na rotina dos colaboradores que compõe a equipe BPM.

Entende-se que a utilização da notação BPMN adotada na fase de modelamento se mostrou importante para o adequado entendimento das atividades, tanto para a equipe BPM quanto para os atores dos processos. Oliveira *et al.* (2018) corroboram com essa avaliação ao verificar em seu estudo que o BPMN permitiu uma análise sistemática do negócio, evidenciando o que necessitava de ajuste e permitindo um redesenho mais racional dos processos. Segundo Coimbra *et al.* (2018) as análises BPM permitiram a identificação de falhas na prestação de serviços e isto foi verificado pela presente pesquisa considerando os *gaps* identificados no modelamento *AS IS* que foram sanados com os ajustes realizados no sistema ERP da empresa e na utilização da ferramenta *Planner*.

Na fase de implantação do BPM percebeu-se a importância do envolvimento dos atores do processo para o sucesso dos trabalhos. A equipe do Laboratório demonstrou comprometimento com as atividades propostas e realizadas, tanto para o plano de ação rápido quanto para o planejamento e preparação do plano de ação de longo prazo. Após a aprovação do modelo *TO BE* a equipe adaptou suas rotinas e com as melhorias implementadas foi compreendendo a importância dos trabalhos realizados. As reduções de tempo, retrabalhos e de controles realizados de forma paralela ao sistema, estimularam a equipe do Laboratório a participar e se envolver com o BPM. A ferramenta *Planner* possibilitou rapidez no acesso as informações e clareza no andamento e acompanhamento dos pedidos. Andrade *et al.* (2017) relatam benefícios como maior integração com outros setores, maior produtividade devido a

tarefas simplificadas, rapidez no acesso à informação, redução de retrabalho e a satisfação dos funcionários com suas novas rotinas, percepções compartilhadas pela presente pesquisa, com algumas restrições quanto a participação de outros setores. No estudo realizado nesta pesquisa foram identificadas dificuldades de adaptação por parte do Comercial, sendo indicado que a próxima rodada do ciclo de vida BPM concentre esforços para melhorias nas atividades relacionadas a venda dos serviços. Oliveira *et al.* (2018) identificaram redução de falhas e mais rapidez na execução das atividades. Os relatos coletados neste estudo de caso indicam a satisfação da equipe Laboratório quanto a redução dos retrabalhos e redução de gerenciamentos de datas de forma manual, novamente contando com o apoio das adequações de sistema e utilização do *Planner*. Machado *et al.* (2015) salientam quanto ao comprometimento e conscientização das equipes e direção. Manfreda, Buh e Indihar Štemberger (2015), complementam que este envolvimento se mostra fundamental para a melhora na comunicação entre setores. Na presente pesquisa a participação das equipes BPM e Laboratório foram intensas, bem como o apoio prestado pela gestão do Laboratório. As atividades BPM contribuíram para melhoria no contato com as áreas adjacentes por meio da criação e definição de documentos de apoio as atividades. Kurniawan, U., Aknuranda e Kurniawan, T. (2019) encontraram no BPM a oportunidade para explorar problemas e propor soluções, assim como Božić, Stanković e Rogić (2014) identificaram a transparência oferecida aos processos. Neste aspecto a presente pesquisa evidenciou a oportunidade de esclarecer para o restante da empresa as especificidades de um serviço de calibração, onde os setores adjacentes podem perceber sua participação e importância para a adequada entrega ao cliente.

Para a fase de monitorar o desempenho dos processos Božić, Stanković e Rogić (2014) conseguiram quantificar o desempenho do processo a partir de diferentes critérios. Os indicadores desenvolvidos pelo Laboratório NOVUS se mostram organizados e coletando informações importantes do processo. Conseguem sinalizar neste período de cinco meses de coleta bons resultados quanto a faturamento e satisfação de clientes e indicam a importância da efetivação da contratação prevista no plano 5W2H, onde reforços na equipe visam corroborar com o atendimento dos prazos de entrega. Manfreda, Buh e Indihar Štemberger (2015) perceberam a necessidade de período superior a um ano para retorno das melhorias implementadas. Acredita-se que o monitoramento dos indicadores em uma faixa maior de tempo minimize os efeitos ocasionados pela sazonalidade dos processos, que

podem ser impactados por fatores como redução de demandas, alteração de quadro de funcionários e períodos de treinamento de equipe, e proporcione uma melhor leitura destes indicadores. No que tange aos indicadores, uma sugestão é a reavaliação dos pesos a eles atribuídos, para um melhor equilíbrio na importância de cada item medido. O Quadro 23 apresenta as considerações realizadas pelos autores e que não foram identificadas neste estudo de caso, mas que apresentam oportunidades para o desenvolvimento de trabalhos futuros no objeto de estudo.

Quadro 23 – Linhas de pesquisa para trabalhos futuros

Considerações dos autores que utilizaram BPM em suas pesquisas		Considerações do presente estudo de caso
Autor	Considerações	
Machado <i>et al.</i> (2015)	Evolução da organização no que diz respeito ao gerenciamento por processos	Expandir o BPM para uma abordagem mais transversal, incluindo o mapeamento dos processos de cotação, abertura de pedido e faturamento dos serviços
Souza <i>et al.</i> (2017)	BPMS corroborou para a redução dos tempos de espera por problemas de comunicação e por consequência no <i>lead time</i> do serviço	Utilização de BPMS para aumento da eficiência dos processos, RPA para automatização dos processos operacionais e <i>Process mining</i> para maior extração possível de dados dos processos
Piva e Silva (2014)	Redução no <i>lead time</i> e automação da coleta de indicadores	

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 23 apresenta as considerações realizadas pelos autores e que não foram identificadas na presente pesquisa. Avaliando as melhorias apresentadas por Machado *et al.* (2015) que identificou uma evolução da organização sobre gerenciamento por processos, sugere-se como trabalho futuro a expansão do uso do BPM com uma abordagem mais transversal e que contemple todas as atividades do serviço de calibração. Os processos definidos pela empresa para implantação do BPM e acompanhados nesta pesquisa se concentram nas atividades realizadas pelo Laboratório de Metrologia e excluem o detalhamento das atividades realizadas pelo Comercial e Fiscal, que podem interferir diretamente nos prazos de entrega dos serviços de calibração. O mapeamento das atividades realizadas por estes setores poderá identificar melhorias que interfiram nos prazos de entrega e consequentemente na satisfação dos clientes com os serviços prestados. Estes mapeamentos podem possibilitar aos setores Comercial e Fiscal uma visão mais clara da interferência de suas atividades no processo final de calibração.



Souza *et al.* (2017) perceberam as melhorias proporcionadas pela utilização de BPMS. Piva e Silva (2014) sinalizam vantagens como a redução de *lead time* e automação da coleta de indicadores. Neste sentido sugere-se a realização de trabalhos futuros voltados a BPMS, RPA e *Process mining*. Primeiramente o BPM deve ser tratado de forma cíclica, sendo apresentada nesta pesquisa apenas a primeira rodada do ciclo de vida, que deve ser periodicamente repetida para melhoria contínua dos processos. A implementação realizada auxiliou na identificação de melhorias, sendo importante salientar que outras ferramentas e atividades podem e devem ser utilizadas como complemento aos trabalhos até então realizados. O BPMS visa contribuir com a eficiência dos processos, o RPA com a automatização dos processos operacionais e o *Process mining* com a extração e avaliação dos dados disponíveis nos processos. É importante atentar para uma adequada maturidade da empresa em BPM para a utilização destas ferramentas, por este motivo entende-se como importante a realização de várias rodadas do ciclo de vida BPM dentro da organização.

Limitações foram encontradas no desenvolvimento deste trabalho. Uma análise comparativa entre os índices de faturamento, de atraso de pedidos e de reclamações de clientes antes e após a implementação contribuiriam para o enriquecimento das conclusões acerca das melhorias identificadas, porém o laboratório não dispunha dos dados em data anterior aos indicadores apresentados. O cenário ocasionado pela pandemia COVID-19 impactou nos trabalhos desenvolvidos pela equipe BPM, que passou a realizar suas atividades no modelo *Home Office*, e impossibilitou o acompanhamento do processo de Calibração nas instalações de clientes. Os dados disponibilizados para análise de retorno das pesquisas de satisfação correspondem ao período de um mês, sendo uma amostra consideravelmente reduzida para conclusões mais assertivas acerca do novo modelo.

Pode-se concluir que esta pesquisa atingiu seus objetivos e proporcionou a ampliação dos conhecimentos em BPM por meio da análise da implementação realizada no objeto de estudo. Oportunizou uma análise comparativa entre seus resultados e os estudos de caso selecionados na revisão sistemática da literatura, resultando em uma pesquisa que pode ser utilizada como referência para implementação de BPM em laboratórios de metrologia e que propõe linhas para estudos futuros nesta organização e em outros laboratórios de metrologia.

## REFERÊNCIAS

AAGESEN, Gustav; KROGSTIE, John. Análise e Estrutura de Processos de Negócio Utilizando BPMN. *In*: BROCKE, Jan vom; ROSEMANN, Michael. **Manual de BPM: gestão de processos de negócio**. Porto Alegre: Bookman, 2013. p. 125-148.

ACREDITAÇÃO: reconhecimento formal da competência dos Organismos de Avaliação da Conformidade (OAC) para atenderem requisitos previamente definidos e realizar suas atividades com confiança. *In*: **PORTAL INMETRO**. [Xerém], 31 maio 2019. Disponível em: <https://www4.inmetro.gov.br/acreditacao/servicos/acreditacao>. Acesso em: 03 abr. 2020.

ALBUQUERQUE, Alan; ROCHA, Paulo. **Sincronismo organizacional: como alinhar a estratégia, os processos e as pessoas**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

ANDRADE, Fernando Silveira de *et al.* Aplicação do Gerenciamento de Processos de Negócios visando a identificação de oportunidades de melhorias nos processos administrativos e logísticos para o auxílio do desenvolvimento de um Sistema Integrado de Gestão: estudo de caso em uma empresa distribuidora. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 37., 2017, Joinville. **A Engenharia de Produção e as novas tecnologias produtivas: indústria 4.0, manufatura aditiva e outras abordagens avançadas de produção**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2017. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_238\\_384\\_32916.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_238_384_32916.pdf). Acesso em: 20 maio 2020.

ARAUJO, Luis Cesar G. de; GARCIA, Adriana Amadeu; MARTINES, Simone. **Gestão de Processos: melhores resultados e excelência organizacional**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2017. *E-book*. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597010053/cfi/6/24!/4@0:0>. Acesso em: 16 maio 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO/IEC 17025: requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS (ABPMP). **BPM CBOK: guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento**. 3. ed. [S.l.]: ABPMP Brasil, 2013.

BALDAM, Roquemar; VALLE, Rogério; ROZENFELD, Henrique. **Gerenciamento de Processos de negócio – BPM 1ED**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. *E-book*. Disponível em: <https://www.evolution.com.br/epubreader/gerenciamento-de-processos-de-negocio-bpm-1ed>. Acesso em: 09 maio 2020.

BEZERRA, Maria Clara da Cunha; TAVARES, Maryana Scoralick de Almeida Tavares; SILVA, Ricardo Moreira da. Gerenciamento dos processos de negócio: uma análise dos modelos de ciclo de vida BPM. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v.18, n.3, p. 796-825, set. 2018. ISSN 16761901. DOI:10.14488/1676-

1901.v18i3.2905. Disponível em:  
<https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/2905>. Acesso em: 17 maio 2020.

BOŽIĆ, Diana; STANKOVIĆ, Ratko; ROGIĆ, Kristijan. Possibility of Applying Business Process Management Methodology in Logistic Processes Optimization. **PROMET - Traffic&Transportation**, v.26, n.6, p. 507–516, nov./2014. ISSN 03535320. DOI: 10.7307/ptt.v26i6.1610. Disponível em:  
<https://traffic.fpz.hr/index.php/PROMTT/article/view/1610>. Acesso em: 06 abr. 2021.

COIMBRA, L. A. *et al.* O fluxo de serviço para mapeamento de falhas no processo de prestação de serviços aduaneiros: um estudo no setor de construção de plataformas petroleiras. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 38., 2018, Maceió. **A Engenharia de Produção e suas contribuições para o desenvolvimento do Brasil**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2018. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_258\\_486\\_35346.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_258_486_35346.pdf). Acesso em: 17 maio 2020.

DE SORDI, José Osvaldo. **Desenvolvimento de projeto de pesquisa**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. *E-book*. Disponível em:  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547214975/cfi/0!/4/4@0.00:57.6>. Acesso em: 21 jun. 2020.

DE SORDI, José Osvaldo. **Gestão por processos**: uma abordagem da moderna administração. 3. ed., rev. e atual. São Paulo:Saraiva, 2012.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JÚNIOR, José Antonio Valle. **Desing Science Research**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ERRICO, Arturo Durana D *et al.* Mapeamento de processos utilizando BPM: estudo aplicado em uma indústria de bens de consumo. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 39., 2019, Santos. **Os desafios da engenharia de produção para uma gestão inovadora da Logística e Operações**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2019. Disponível em:  
[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_290\\_1639\\_38361.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_290_1639_38361.pdf). Acesso em: 17 maio 2020.

GAGNÉ, Denis; RINGUETTE, Simon. **BPMN Quick Guide**. 2. ed. [S. l.: s. n.], 2015. *E-book* (não paginado). Disponível em: <https://www.bpmnquickguide.com/get-bpmn-quick-guide/>. Acesso em: 10 jun. 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018. *E-book*. Disponível em:  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597012934>. Acesso em: 21 jun. 2020.

HAMMER, Michael. O que é Gestão de Processos de Negócio? *In*: BROCKE, Jan vom; ROSEMAN, Michael. **Manual de BPM**: gestão de processos de negócio. Porto Alegre: Bookman, 2013. p. 3-16.

HAMMER, Michael; CHAMPY, James. **Reengenharia**: revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência. 29. ed. Rio de Janeiro: Campus, c1994.

HARRINGTON, H. James. **Aperfeiçoando processos empresariais**. São Paulo: Makron, 1993.

HRABAL, Martin *et al.* Human factor in business process management: modeling competencies of BPM roles. **Business Process Management Journal**, v.27, n.1, p. 275–305, set./2020. ISSN 14637154. DOI: 10.1108/BPMJ-04-2020-0161. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/BPMJ-04-2020-0161/full/html>. Acesso em: 25 abr. 2021.

INSTITUCIONAL. In: **PORTAL INMETRO**. [Xerém], 05 set. 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/institucional-index/>. Acesso em: 01 fev. 2021.

KURNIAWAN, Uli Mahendra; AKNURANDA, Ismiarta; KURNIAWAN, Tri Astoto. Business Process Analysis and Improvement on Training Management in Government Training Institution (Case Study of Institution XYZ). **Journal of Information Technology and Computer Science**, v.4, n.2, p. 202-211, set./2019. ISSN 25409433. DOI: 10.25126/jitecs.201942132. Disponível em: <https://training.filkom.ub.ac.id/index.php/jitecs/article/view/132>. Acesso em: 06 abr. 2021.

LE CLAIR, Craig. Prefácio do capítulo 3. In: ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS (ABPMP). **BPM CBOK**: guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento. 3. ed. [S.I.]: ABPMP Brasil, 2013. p. 69-71.

MACHADO, Bernardo Dias *et al.* As seis fases da gestão por processos: proposta de um método. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENESEP), 34., 2014, Curitiba. **Engenharia de Produção, Infraestrutura e Desenvolvimento Sustentável: a Agenda Brasil+10**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2014. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enesep2014\\_TN\\_STO\\_195\\_107\\_25120.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enesep2014_TN_STO_195_107_25120.pdf). Acesso em: 17 maio 2020.

MANFREDA, Anton; BUH, Brina; INDIHAR ŠTEMBERGER, Mojca. Knowledge-intensive process management: a case study from the public sector. **Baltic Journal of Management**, v.10, n.4, p. 456–477, jul./2015. ISSN 17465265. DOI: 10.1108/BJM-10-2014-0170. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/BJM-10-2014-0170/full/html>. Acesso em: 06 abr. 2021.

MCCORMACK, Kevin *et al.* A global investigation of key turning points in business process maturity. **Business Process Management Journal**, v.15, n.5, p. 792–815, 2009. ISSN 14637154. DOI: 10.1108/14637150910987946. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14637150910987946/full/html>. Acesso em: 25 abr. 2021.

MORANDI, Maria Isabel Wolf Motta; CAMARGO, Luis Felipe Riehs. Revisão sistemática da literatura. *In*: DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JÚNIOR, José Antonio Valle. **Desing Science Research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015. p. 141-172.

NOVUS PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA. **Indicadores produtividade**. [Canoas]: NOVUS, 2021b.

NOVUS PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA. **IT076 Pesquisa de satisfação de cliente**. [Canoas]: NOVUS, 2019b.

NOVUS PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA. **Manual do sistema da qualidade NOVUS**. [Canoas]: NOVUS, 2020a.

NOVUS PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA. **PE2020: Planejamento estratégico 2016-2020**. Porto Alegre: NOVUS, 2016.

NOVUS PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA. **PE2023: Planejamento estratégico 2021-2023**. Canoas: NOVUS, 2021a.

NOVUS PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA. **PQ023 Recebimento e expedição de serviços**. [Canoas]: NOVUS, 2020c.

NOVUS PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA. **PQ027 Elaboração e emissão de certificados de calibração**. [Canoas]: NOVUS, 2019a.

NOVUS PRODUTOS ELETRÔNICOS LTDA. **PQ052 Atribuições, autoridades e responsabilidades**. [Canoas]: NOVUS, 2020b.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Administração de Processos: conceitos, metodologia e práticas**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019. *E-book*. Disponível em:  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597021301/cfi/6/20!/4/90@0:24.3>. Acesso em: 09 maio 2020.

OLIVEIRA, Uarle *et al.* BPMN e organização celular de equipes na implantação de gerenciamento por processos em empresa siderúrgica. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 38., 2018, Maceió. **A Engenharia de Produção e suas contribuições para o desenvolvimento do Brasil**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2018. Disponível em:  
[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_258\\_478\\_36515.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_258_478_36515.pdf). Acesso em: 17 maio 2020.

PAIM, Rafael *et al.* **Gestão de processos: pensar, agir e aprender**. Porto Alegre: Bookman, 2009. *E-book*. Disponível em:  
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577805327/cfi/289!/4/2@100:0.00>. Acesso em: 09 maio 2020.

PAVANI JÚNIOR, Orlando; SCUCUGLIA, Rafael. **Mapeamento e gestão por processos – BPM: (business process management)**. São Paulo: M. Books, 2011.

PIVA, Barbara Moralles Heldt; SILVA, Joao Eduardo Azevedo Ramos da. Análise

dos impactos da implementação do BPM em dois processos de negócio de uma empresa do setor financeiro. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGETP), 34., 2014, Curitiba. **Engenharia de Produção, Infraestrutura e Desenvolvimento Sustentável: a Agenda Brasil+10**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2014. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegetp2014\\_TN\\_STP\\_195\\_107\\_24593.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegetp2014_TN_STP_195_107_24593.pdf). Acesso em: 17 maio 2020.

QUEM somos. *In*: **REDEMETROLOGICA**. Porto Alegre, [2021?]. Disponível em: <https://redemetrologica.com.br/quem-somos/>. Acesso em: 01 fev. 2021.

SOBRE a área. *In*: **PORTAL INMETRO**. [Xerém], 11 ago. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/acreditacao/cgcre>. Acesso em: 01 fev. 2021.

SOUZA, Lidiane Soare *et al.* Sistema de gerenciamento de processos de negócios (BPMS) no fluxo de compras de uma empresa do setor de bebidas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGETP), 37., 2017, Joinville. **A Engenharia de Produção e as novas tecnologias produtivas: indústria 4.0, manufatura aditiva e outras abordagens avançadas de produção**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2017. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_238\\_376\\_32012.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_238_376_32012.pdf). Acesso em: 17 maio 2020.

ZAROOUR, Karim *et al.* A systematic literature review on BPMN extensions. **Business Process Management Journal**, v.26, n.6, p. 1473-1503, jan./set. 2019. ISSN 14637154. DOI:10.1108/BPMJ-01-2019-0040. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/BPMJ-01-2019-0040/full/html>. Acesso em: 17 maio 2020.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO LABORATÓRIO RESPONDENTES 1 A 6

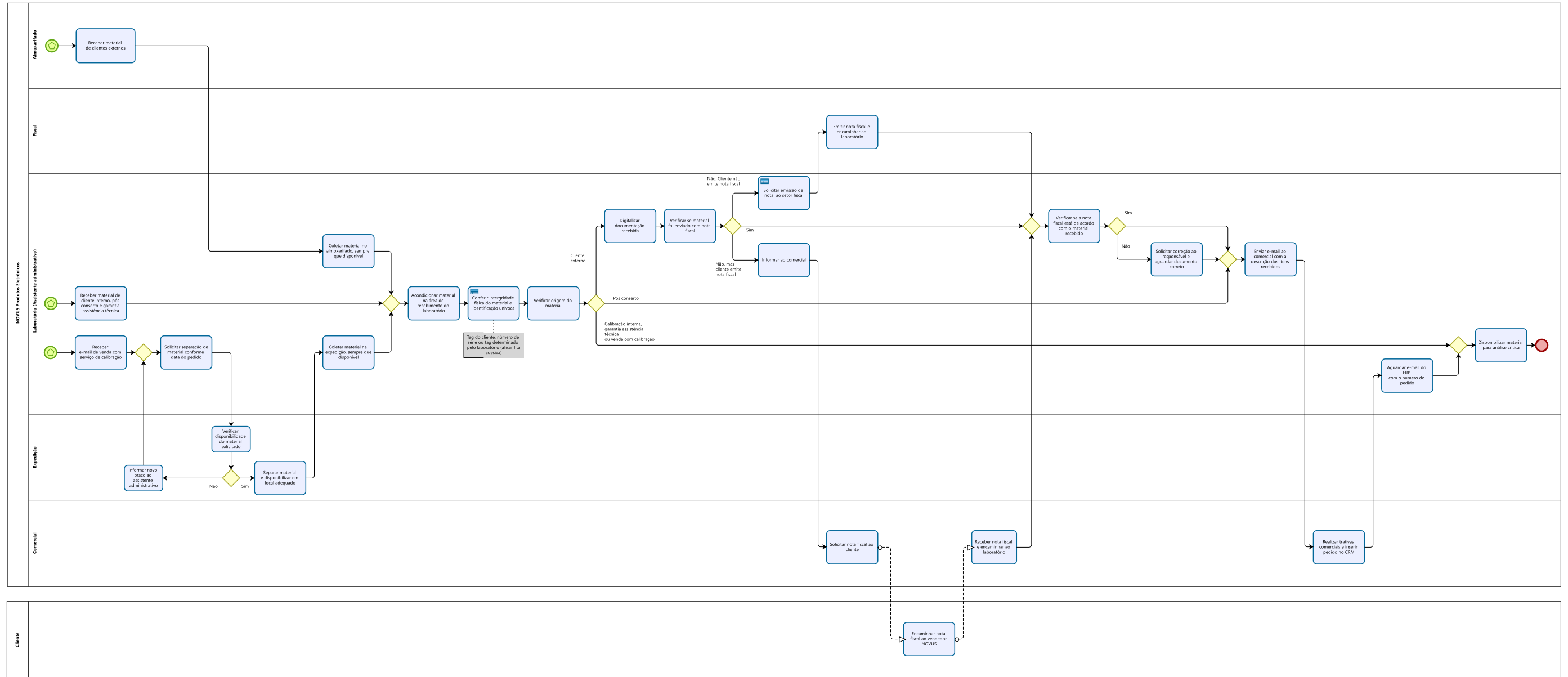
Identificação:	Tempo de empresa e tempo no laboratório:	Na sua opinião, quais são os processos mais importantes dentro do laboratório de metrologia?	Na sua opinião, quais são atualmente os processos considerados mais críticos ou mais problemáticos dentro do fluxo de trabalhos da equipe?	Para os processos que julga críticos, cite as atividades que mais demandam tempo ou que são mais difíceis de se executar atualmente. Especifique o motivo aparente, se possível, de forma clara e objetiva.	Caso tenha alguma sugestão para melhoria de algum processo ou atividade, por favor a descreva.	Fique a vontade para suas considerações, observações e o que mais achar necessário:
Respondente 1	4 meses (+ 2 anos de estágio)	Análise crítica; Calibração dos padrões; Contato com o comercial e clientes; Checagens intermediárias	Contato com o comercial e clientes	Cooperação do comercial referente ao tempo de resposta dos orçamentos e manter o laboratório atualizado sobre os pedidos.	-	-
Respondente 2	6 anos e 9 meses	Análise crítica; Calibração; Revisão dos certificados; Checagens intermediárias; Calibração dos padrões; Contato com o comercial e clientes; Entrada de material	Calibração; Checagens intermediárias; Calibração dos padrões; Análise crítica; Revisão dos certificados	Análise crítica e revisão demandam um cuidado extra para que tudo esteja dentro do escopo, das CMCs e dentro do que o cliente pediu, logo demanda um tempo somente para isso, o que não ocorre porque estamos sempre com mais de uma atividade por vez. A calibração de clientes e de padrões também demandam tempo e muitas vezes acontecem atrasos por falta de organização.	Acho que deveria ser feita uma melhor gestão de pessoal, pois algumas pessoas estão com maior demanda de atividades o que faz algumas coisas passarem despercebido e chegar errado no cliente, assim como verificar porque está se levando mais tempo em calibrações que anteriormente eram mais rápidas.	-
Respondente 3	2 anos e 8 meses	Calibração; Análise crítica de pedido	Análise crítica; Calibração dos padrões	Análise Crítica: falta de informações no pedido ou informações distorcidas ou equivocadas. Calibração dos padrões: há muitos padrões que nós mesmos calibramos, principalmente na grandeza temperatura, e desses padrões, boa parte tem um processo de calibração extenso (alguns por possuírem muitos canais e/ou outros por necessidade de realização ajustes, exemplo, maletas).	-	-
Respondente 4	11 meses	Contato com o comercial e clientes; Calibração dos padrões; Revisão dos certificados; Análise crítica; Calibração; Checagens intermediárias; Entrada de material	Calibração dos padrões; Contato com o comercial e clientes; Análise crítica;	Análise Crítica - Organização de informações. Os padrões utilizados são separados na hora de sair, após estar tudo acertado com o cliente. Comercial - Faltam informações para calibração, por exemplo, local de realização do serviço. Calibração de padrões - Demora para calibração interna.	-	-
Respondente 5	7 anos	Análise crítica; Calibração; Revisão dos certificados; Checagens intermediárias; Calibração dos padrões; Contato com o comercial e clientes; Entrada de material	Análise crítica; Calibração; Revisão dos certificados; Calibração dos padrões	Análise crítica pode ser mal executada por falha de comunicação com o comercial; Execução de atividades depende de fatores operacionais nem sempre previstos na análise prévia do serviço; Revisão de certificados totalmente artesanal impacta no tempo de execução e eleva o potencial de erros; Calibração dos padrões de referência pode sofrer com atrasos de fornecedor ou do próprio laboratório quando executado internamente.	Implantação de SW de gestão metrológica visa diminuir ou eliminar estes e alguns outros gargalos do processo.	-
Respondente 6	4 anos e 8 meses	todos os processos são essenciais	Contato com o comercial e clientes	No caso das calibrações externas, a calibração de um termômetro digital pode ser um termômetro de bancada, como pode ser um termômetro que está instalado em algum equipamento, e temos que fazer a desmontagem, isso vale para todo nosso escopo.	-	-

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO LABORATÓRIO RESPONDENTES 7 A 13

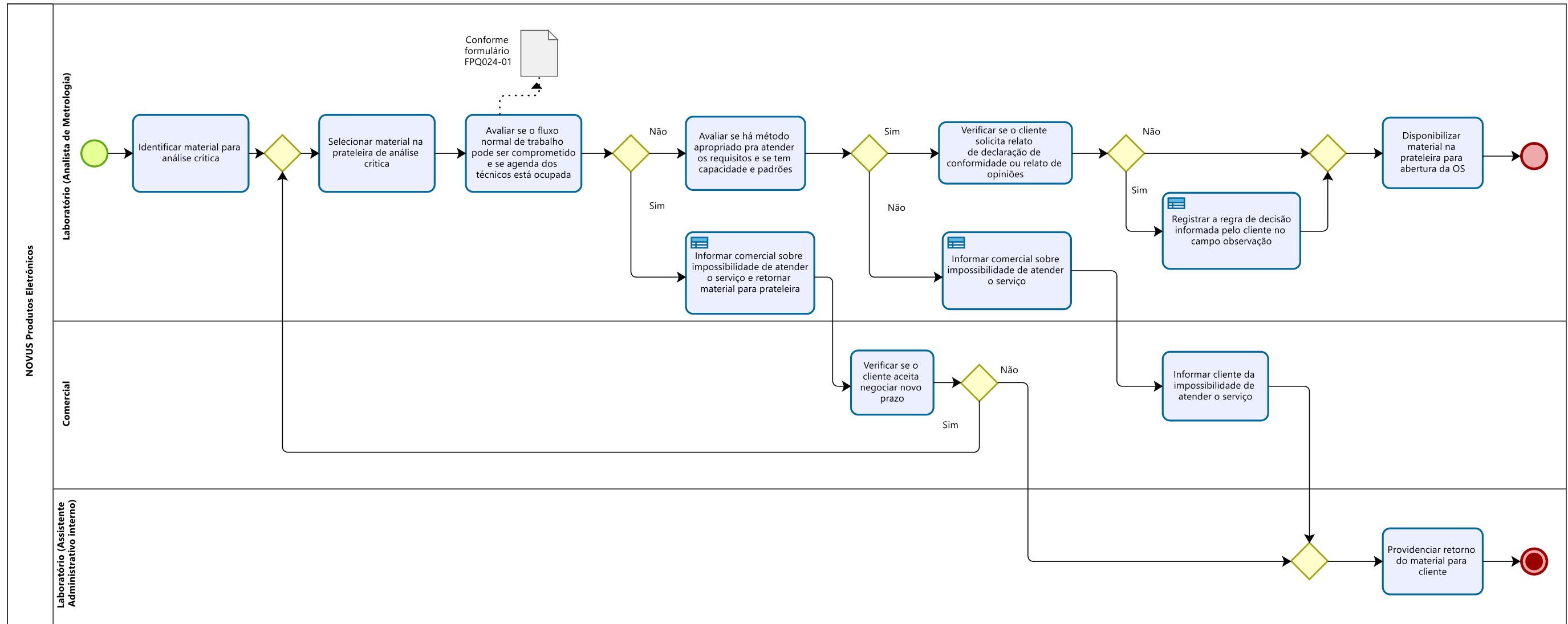
Identificação:	Tempo de empresa e tempo no laboratório:	Na sua opinião, quais são os processos mais importantes dentro do laboratório de metrologia?	Na sua opinião, quais são atualmente os processos considerados mais críticos ou mais problemáticos dentro do fluxo de trabalhos da equipe?	Para os processos que julga críticos, cite as atividades que mais demandam tempo ou que são mais difíceis de se executar atualmente. Especifique o motivo aparente, se possível, de forma clara e objetiva.	Caso tenha alguma sugestão para melhoria de algum processo ou atividade, por favor a descreva.	Fique a vontade para suas considerações, observações e o que mais achar necessário:
Respondente 7	5 anos e 4 meses	Entrada de material; Análise crítica; Calibração; Revisão dos certificados; Checagens intermediárias; Calibração dos padrões de trabalho; Contato com o comercial e clientes	Calibração dos padrões; Checagens intermediárias	Sinalizei o item de checagem intermediária e calibração de padrão, devido à alta demanda de trabalho em alguns momentos acabamos atrasando a calibração. Assim o padrão fica sem uso, deixando de gerar receita e reduz a eficiência no processo de calibração. Para o orçamento de 2021, foi previsto uma pessoa dedicada para esse atendimento, estamos aguardando a aprovação do mesmo.	Conforme já citado na apresentação o Mylogic está em processo de implantação, com o objetivo de melhorar nosso processo produtivo.	Participei de algumas reuniões do BPM, reuniões bem elaboradas e produtivas, só quero parabenizar a equipe por contribuir em melhorias para o laboratório.
Respondente 8	10 meses	Contato com o comercial e clientes; Revisão dos certificados; Calibração; Entrada de material; Análise crítica; Checagens intermediárias; Calibração dos padrões; Cumprimento dos prazos para atendimento e envio dos certificados/NFs.	As vezes a demora na emissão das NFs	As vezes é necessário que a NF seja enviada rápido para o cliente por conta de estar acabando o prazo de envio, mas ela acaba demorando para ser emitida, as vezes é solicitada a emissão na parte da manhã e ela é enviada no fim da tarde ou no outro dia, então é necessário cobrar para que a NF seja emitida a tempo e não ocorra de termos que esperar até o próximo mês para faturar o pedido.	Exigir que o cliente envie o pedido de compras antes que o serviço seja agendado, pois as vezes os clientes acabam deixando essa parte de lado e demoram para enviar o pedido e isso atrasa todos os processos internos. Na maior parte das vezes os certificados já estão prontos e o serviço já pode ser faturado mas por conta do cliente demorar para enviar o pedido de compras temos que ficar aguardando e muita das vezes as cobranças para que o pedido seja enviado com prioridade acabam sendo "ignoradas" pelos clientes e eles acabam enviando no tempo deles. Já tivemos caso com um cliente que dá esse problema todo mês e que o mesmo acabou enviando o pedido somente após a data de faturamento deles, então tivemos que esperar até o próximo mês para faturar o pedido.	Na minha opinião o que precisa ser melhorado é a questão dos pedidos de compra que o cliente fica de enviar. Muitas vezes o serviço é executado e eles ainda não encaminharam. Também a questão da demora no envio das NFs, que não ocorre sempre mas, que quando demora acaba atrasando a entrega dos certificados.
Respondente 9	2 anos	Todos	Contato com o comercial e clientes; Revisão dos certificados; Análise crítica	Atividade de aprovação de certificados é a que mais demanda tempo pois como usamos planilhas em excel abre espaço para erros, que com a implementação do Mylogic tende a melhorar.	Buscar uma parceria com o comercial de vendas do Paraná e Santa Catarina, incentivando a venda de calibração e não apenas o produto.	-
Respondente 10	2 anos	Todos	Contato com o comercial e clientes	Às vezes falta conhecimento técnico e logístico ao comercial resultando em pouco tempo para a execução e falta de informações. Porém muitas vezes o problema é filtrado no momento da análise crítica do pedido.	-	-
Respondente 11	3 anos e 11 meses	Contato com o comercial e clientes	Contato com o comercial e clientes	Falta de vendedores dos serviços oferecidos	Treinamento da equipe de vendas ou contratação de vendedor específico para o laboratório.	-
Respondente 12	5 anos e 4 meses	Todos	Análise crítica	Acredito que não demande muito tempo para execução da Análise crítica, porém se a mesma não for realizada corretamente pode ser gerado um retrabalho ou até mesmo uma não conformidade no serviço de calibração.	Acredito que as tarefas poderiam ser mais detalhadas e definidas para cada funcionário.	-
Respondente 13	Tempo de empresa: 6 anos - Tempo no laboratório: 3 anos	Entrada de material; Análise crítica; Calibração; Revisão dos certificados; Calibração dos padrões; Checagens intermediárias; Contato com o comercial e clientes	Entrada de material; Análise crítica; Calibração; Revisão dos certificados; Checagens intermediárias; Calibração dos padrões; Contato com o comercial e clientes	Na minha opinião o processo que demanda mais tempo é o de calibração. Acredito que por ser um processo mais detalhado e com várias etapas ele se torna mais complexo e como em alguns períodos a demanda é bem alta acaba por ser mais demorado.	-	-



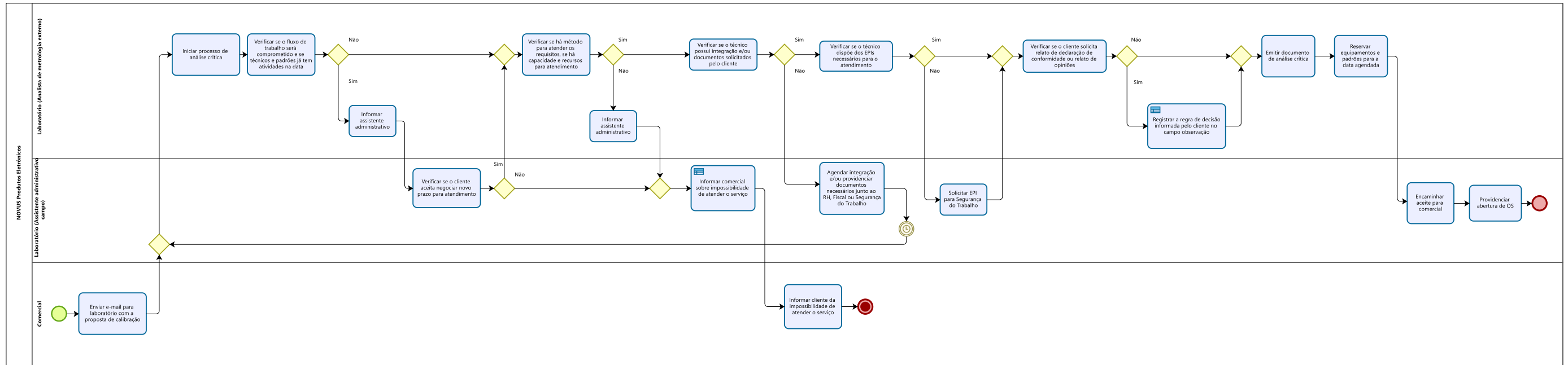
### APÊNDICE C – RECEBIMENTO DE MATERIAL AS/IS



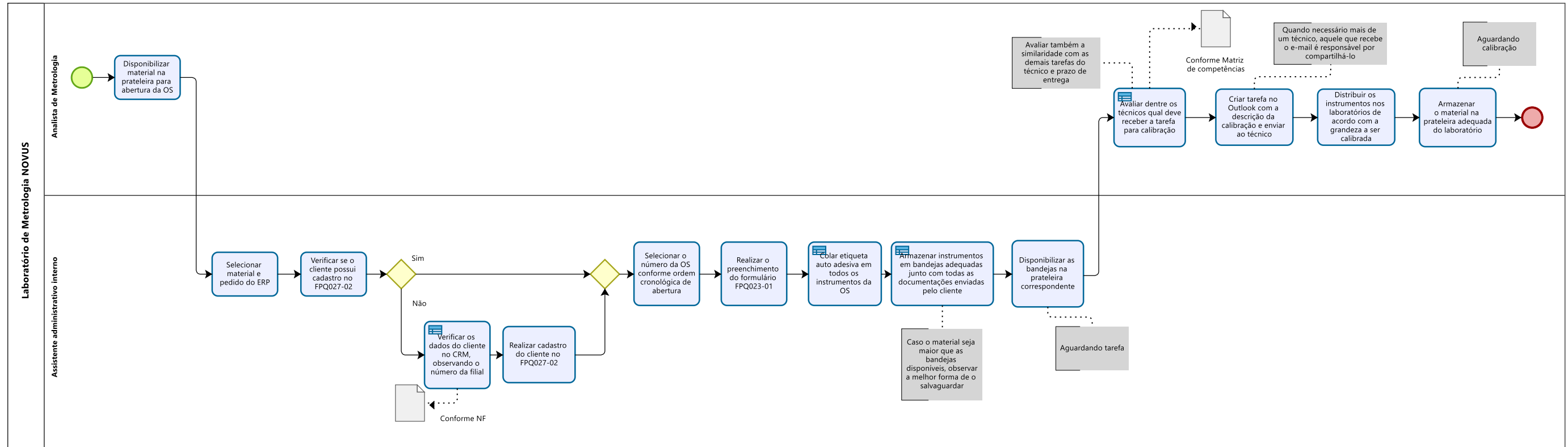
APÊNDICE D – ANÁLISE CRÍTICA INSTALAÇÕES PERMANENTES AS/IS



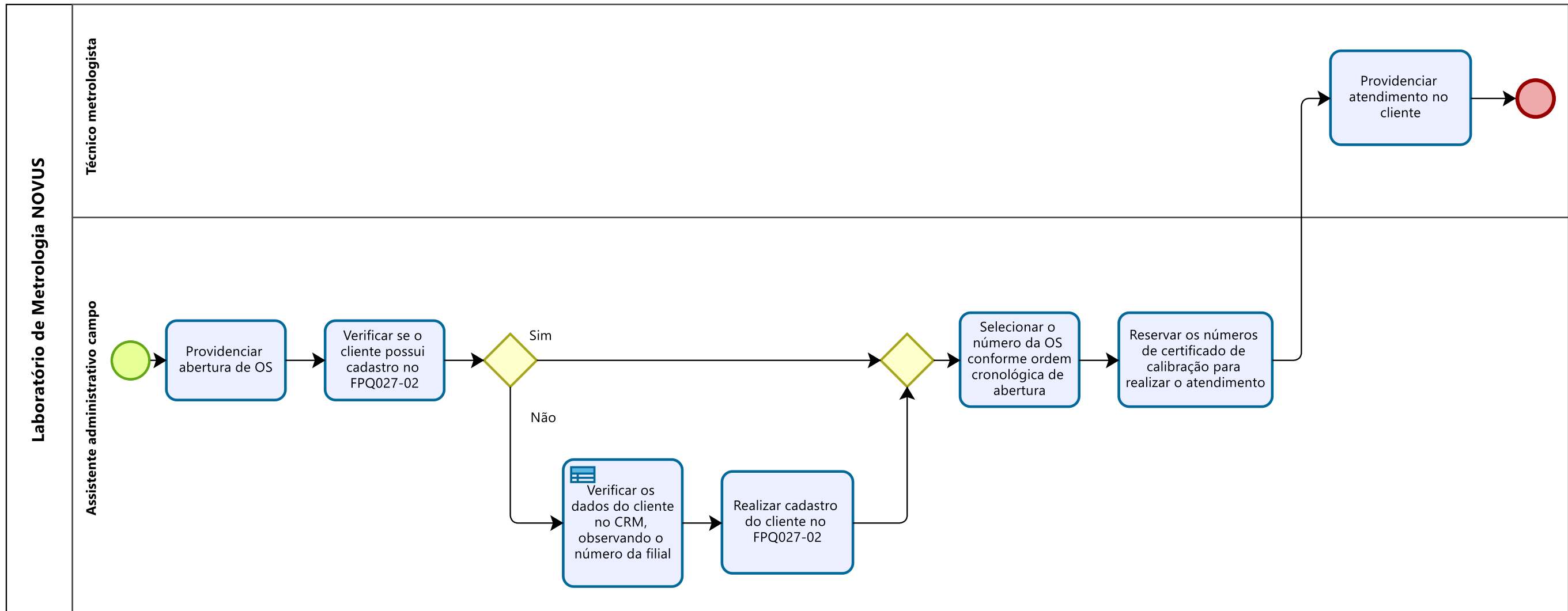
### APÊNDICE E – ANÁLISE CRÍTICA INSTALAÇÕES DE CLIENTES AS /S



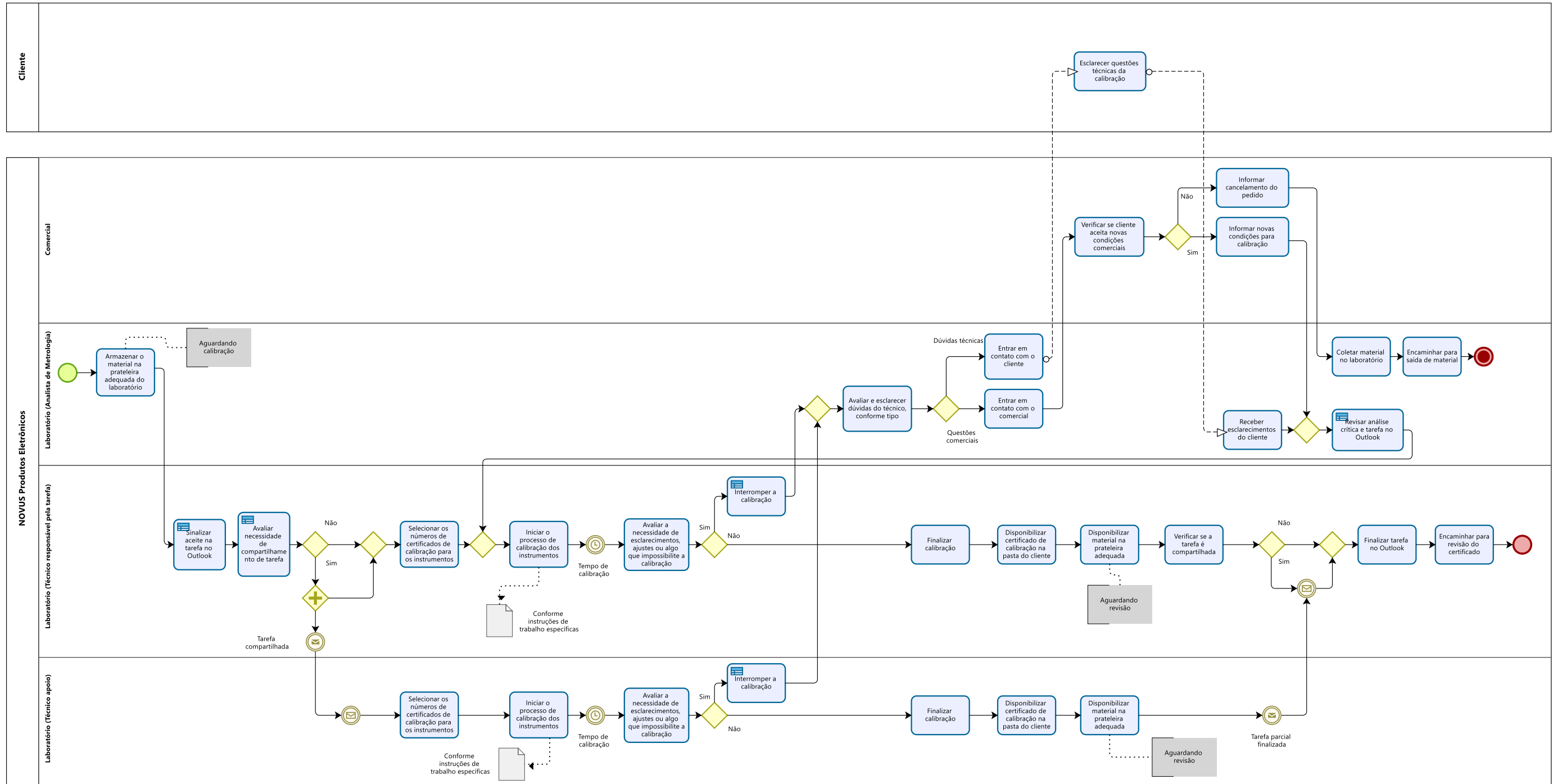
### APÊNDICE F – ABERTURA DE OS INSTALAÇÕES PERMANENTES AS/IS



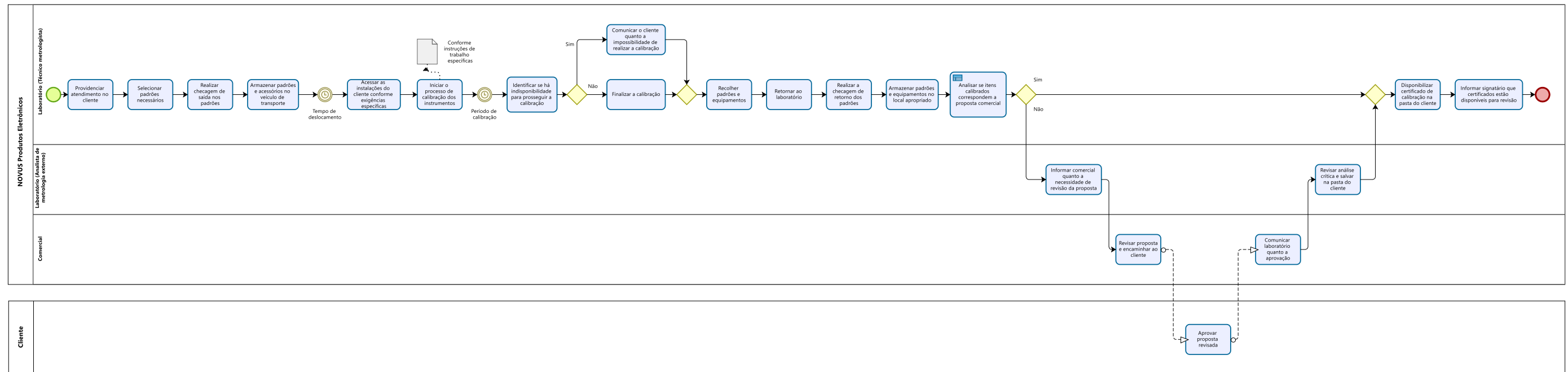
APÊNDICE G – ABERTURA DE OS INSTALAÇÕES DE CLIENTES AS /S



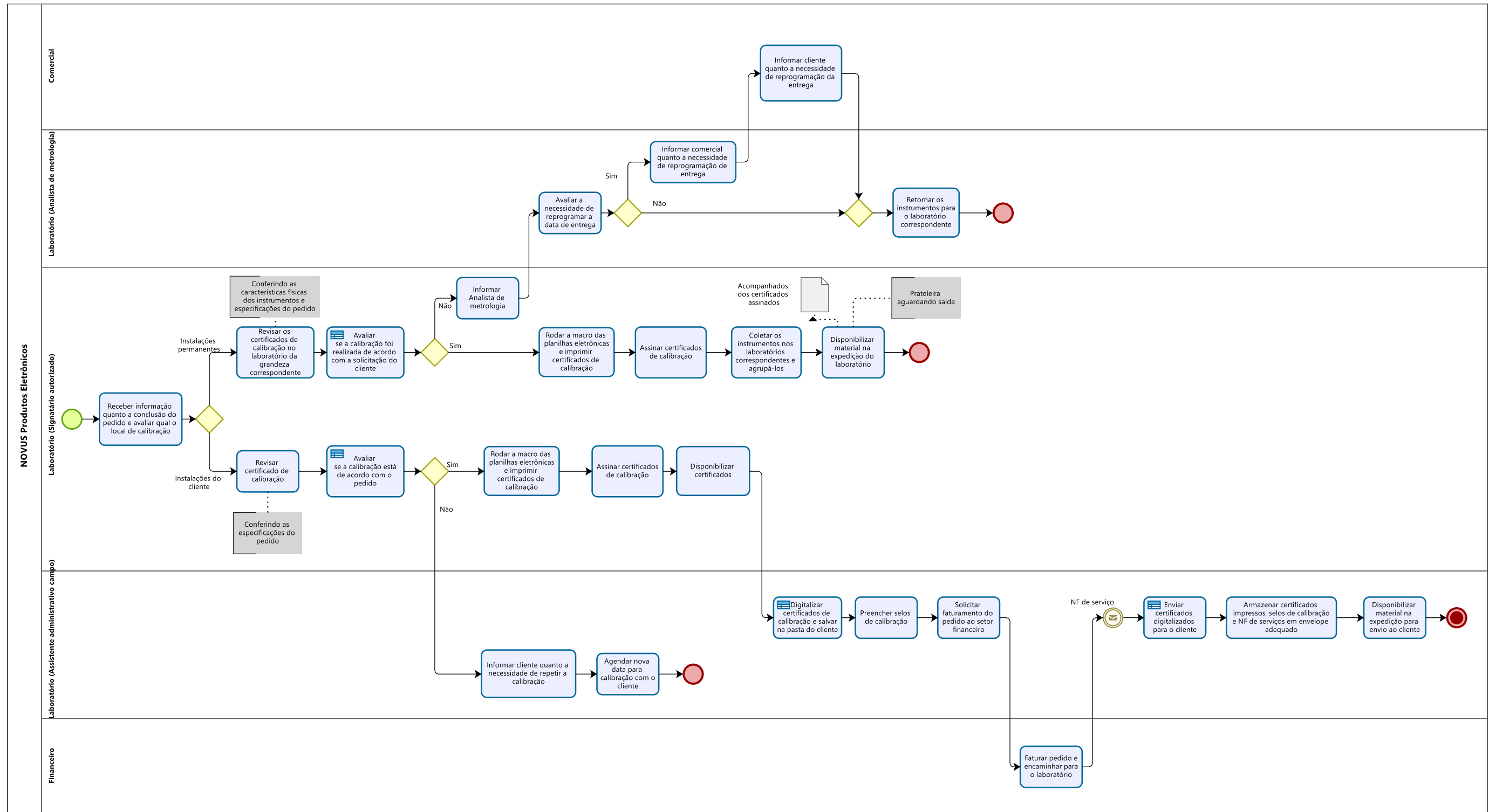
### APÊNDICE H – CALIBRAÇÃO INSTALAÇÕES PERMANENTES AS/IS



### APÊNDICE I – CALIBRAÇÃO INSTALAÇÕES DE CLIENTES AS /S

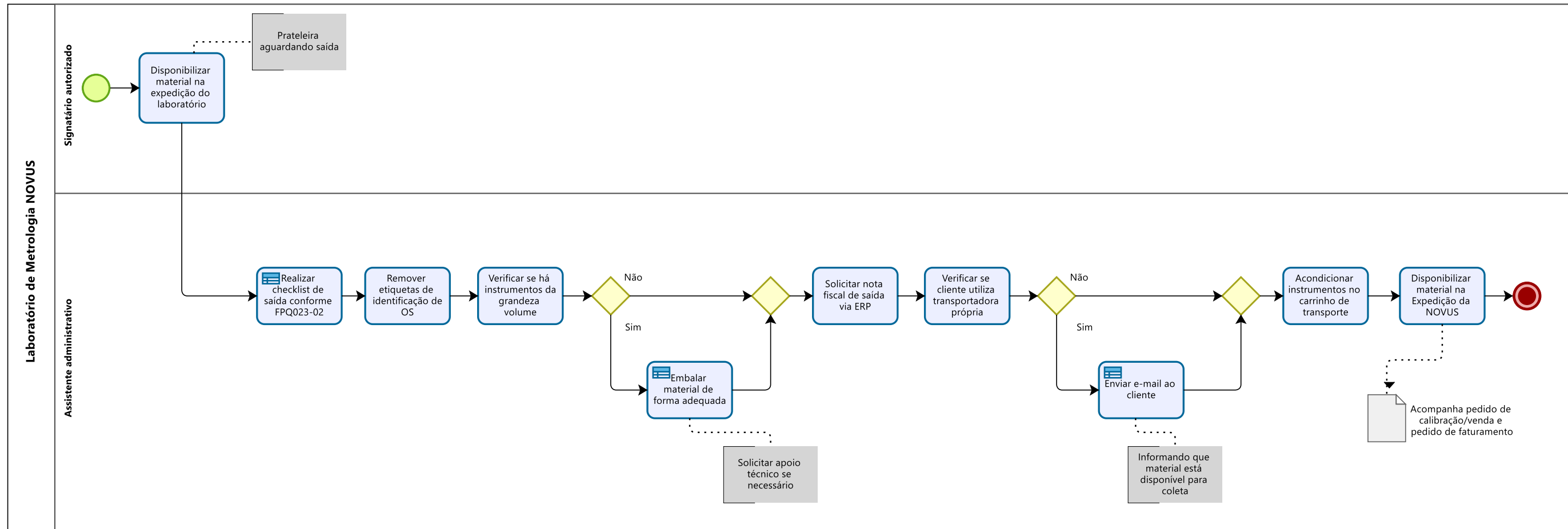


APÊNDICE J – REVISÃO DE CERTIFICADOS AS/IS

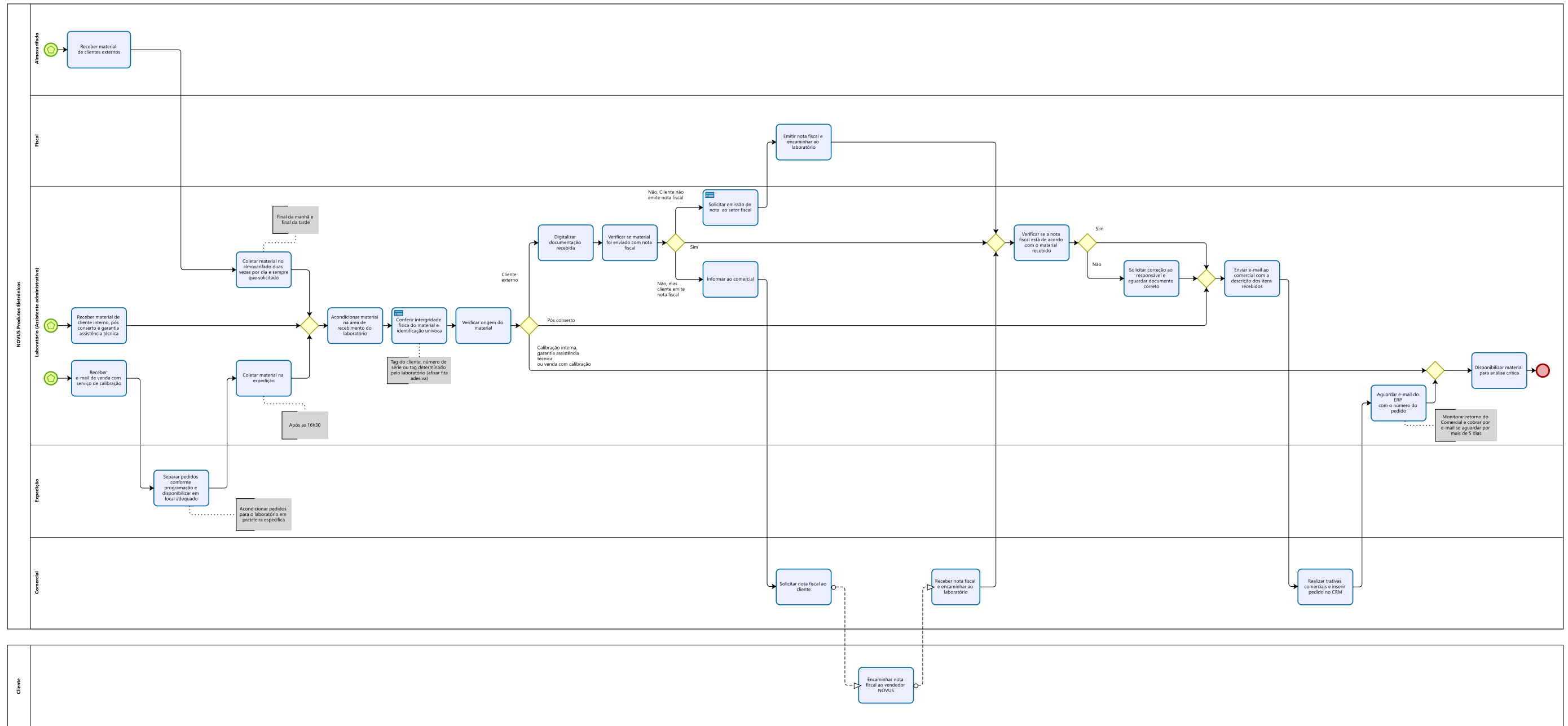




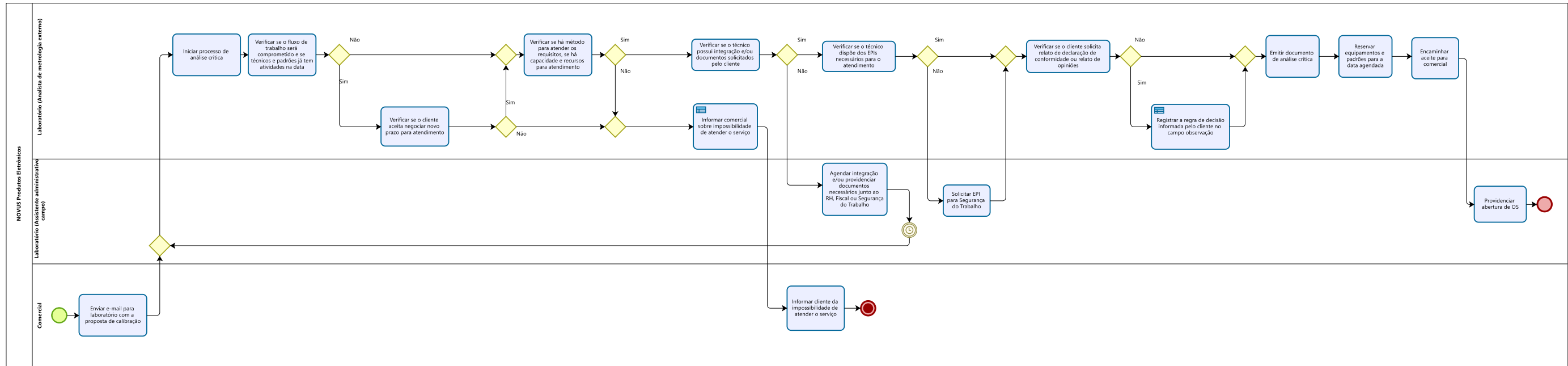
APÊNDICE K – SAÍDA DE MATERIAL AS/IS



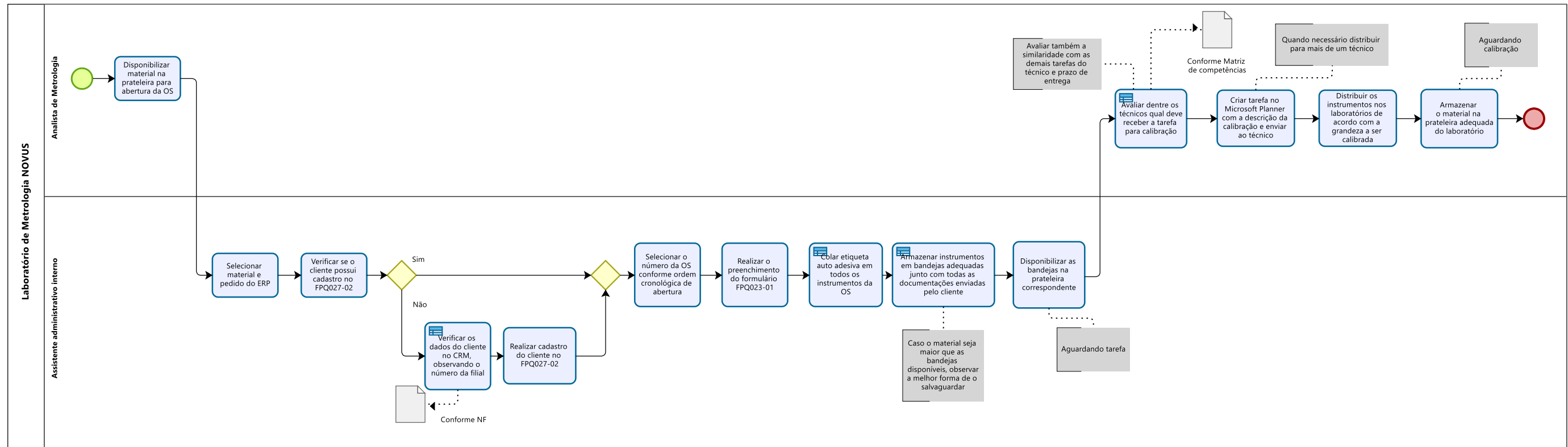
### APÊNDICE L – RECEBIMENTO DE MATERIAL TO BE



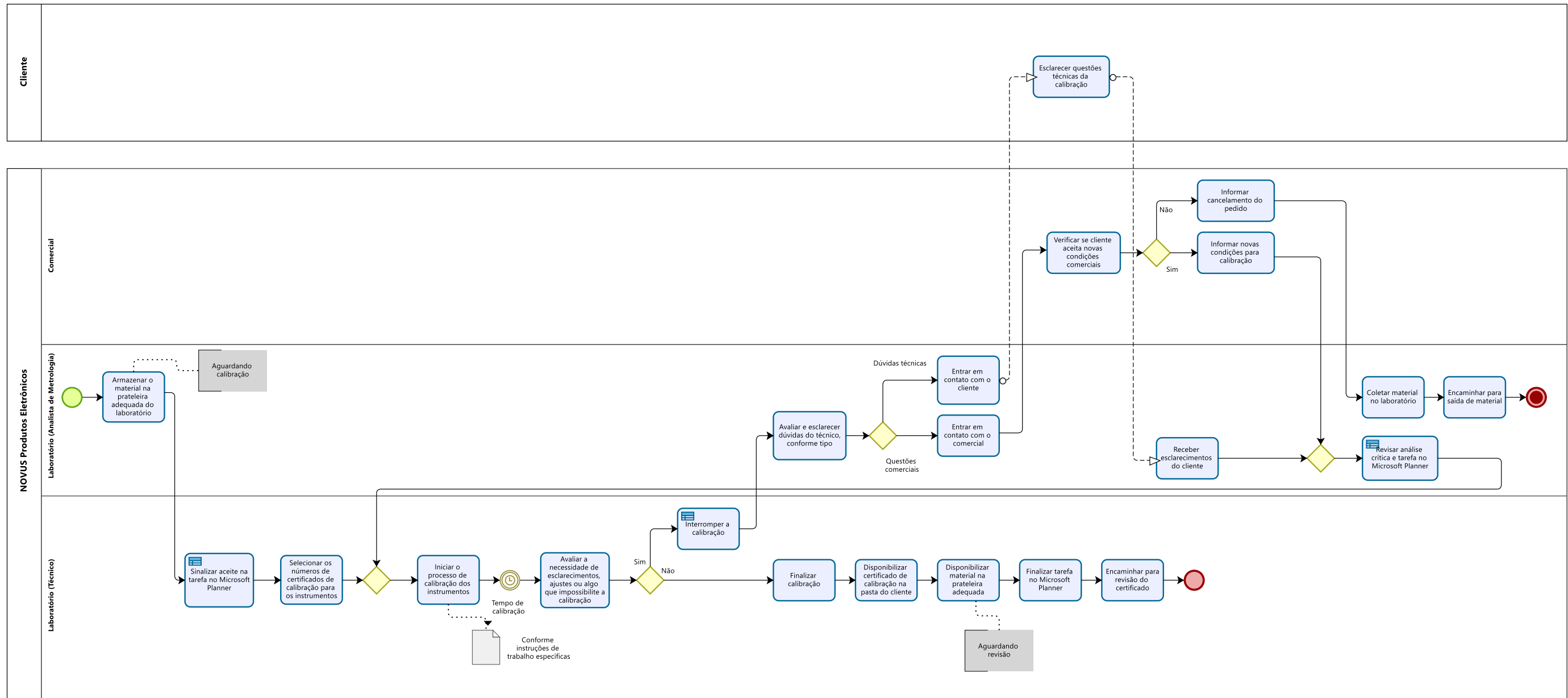
### APÊNDICE M – ANÁLISE CRÍTICA INSTALAÇÕES DE CLIENTES *TO BE*



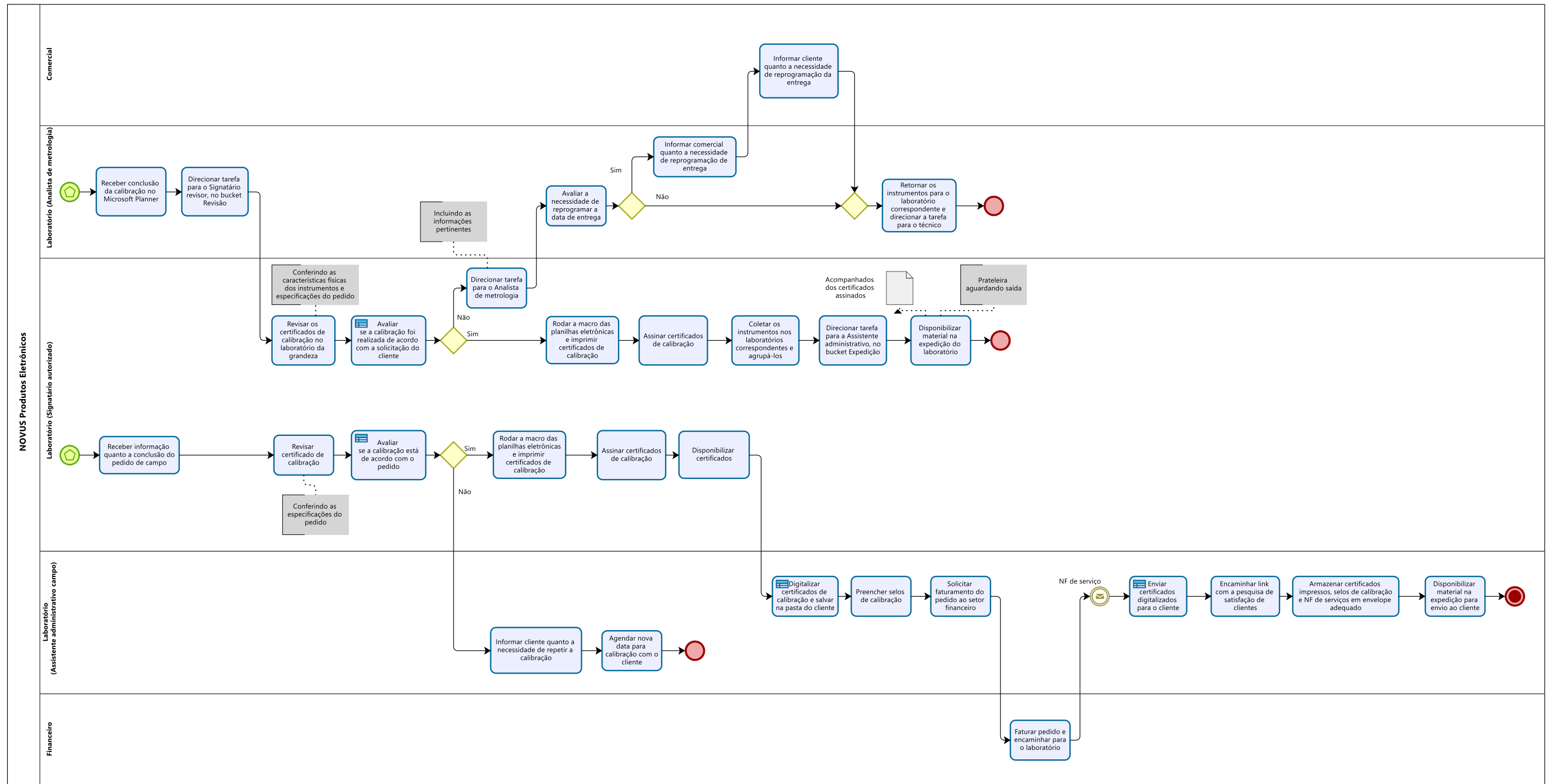
### APÊNDICE N – ABERTURA DE OS INSTALAÇÕES PERMANENTES TO BE



### APÊNDICE O – CALIBRAÇÃO INSTALAÇÕES PERMANENTES *TO BE*



APÊNDICE P – REVISÃO DE CERTIFICADOS TO BE



APÊNDICE Q – SAÍDA DE MATERIAL *TO BE*

