

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

RAPHAEL LOPES MARTINS

**MODELAGEM DE PROCESSOS E DECISÕES: UM ESTUDO APLICADO AO
PROCESSO DE TRATAMENTO MEDICAMENTOSO DE ONCOLOGIA**

**ITAJUBÁ – MG
2023**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

RAPHAEL LOPES MARTINS

**MODELAGEM DE PROCESSOS E DECISÕES: UM ESTUDO APLICADO AO
PROCESSO DE TRATAMENTO MEDICAMENTOSO DE ONCOLOGIA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Engenharia de Produção

Orientador: Prof. Dr. Fabiano Leal

**ITAJUBÁ – MG
2023**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao meu Deus por ter me amado e sustentando durante toda a minha vida. Eu vivo somente por sua graça e por meio dela estou construindo minha caminhada, como a conclusão dessa dissertação. Te agradeço Jesus Cristo por tudo o que és na minha vida.

Gostaria de agradecer aos meus familiares em especial a minha mãe Debora, minha irmã Leticia e meu pai Alex. Mãe te agradeço por todo amor e carinho, você é um pilar em minha vida e sem o seu apoio eu não seria metade do que sou. Lê te agradeço pela incrível amizade e parceria durante a vida BFF, sem deixar de agradecer as correções. Pai te agradeço pelo apoio e amizade, principalmente nesses últimos anos. Agradeço também aos meus avós, Silóe e Northon, pelo carinho e orações.

Agradeço ao meu orientador Fabiano Leal por toda a sua dedicação e empenho para a conclusão desse trabalho. O senhor foi fundamental para a realização dessa dissertação, sendo sempre profissional, organizado, educado e paciente. Foi uma experiência incrível aprender mais com o senhor.

Agradeço ao Gerson e toda a sua equipe pelas experiências que me foram passadas. Gerson, a realização deste trabalho só foi possível mediante ao seu conhecimento e ajuda. Te agradeço pelo esforço, parceria e entusiasmo para concluir este trabalho. Não poderia deixar de citar também a ajuda da Virgínia e Grazi. Vocês foram muito importantes no entendimento do processo e no desenvolvimento deste trabalho. Virgínia, muito obrigado por todas as conversas *online* onde sempre prontamente me ajudava a solucionar algumas dúvidas.

Agradeço aos amigos que fiz durante o mestrado, vocês foram importantes para o meu crescimento pessoal e profissional. Em especial, agradeço ao Gabriel, Jaíne e Leonardo, acredito que as nossas amizades serão para a vida, gosto e admiro muito vocês.

Agradeço à UNIFEI por todo incentivo por meio de sua infraestrutura, funcionários e pelo seu corpo docente em excelência. A instituição me ajudou a crescer como pessoa e profissionalmente.

Por fim, agradeço à CAPES pelos incentivos financeiros.

**“Porque dele, e por ele, e para ele são todas as coisas; glória, pois, a ele eternamente.”
(Romanos 11:36)**

RESUMO

Esta pesquisa propôs o estudo de um processo da área da saúde por meio da modelagem de processos e de decisões. A modelagem de processos e de decisões aplicada à área da saúde pode auxiliar em diversos fatores, incluindo a verificação de pontos de controle e de rastreabilidade, os quais diminuem os riscos para a saúde do paciente e aumenta a qualidade do serviço prestado. O objetivo principal desta pesquisa foi descrever a lógica de um processo de tratamento medicamentoso de oncologia, de ponta a ponta, de modo a indicar os seus pontos de controles e descrever a lógica das decisões realizadas em pontos críticos deste processo. A pesquisa também apresentou alguns objetivos específicos que são detalhados na introdução. Na fundamentação teórica, os termos utilizados durante a pesquisa foram esclarecidos, de modo que se pesquisou os temas relacionados à modelagem de processos e de decisões, assim como a associação na área da saúde. Para a condução científica desta pesquisa, foi utilizado o método de modelagem. Este trabalho apresentou a criação dos modelos de processo de negócio e de decisões relacionados ao tratamento medicamentoso de oncologia por meio da utilização das notações *Business Process Model and Notation* e *Decision Model and Notation*. Além disso, visou destacar os controles mapeados no processo e abordá-los utilizando a ferramenta 5W1H. O modelo criado em BPMN foi exposto à aplicação de algumas diretrizes de compreensibilidade, avaliando quais delas foram seguidas pelo modelo e o trabalho que foi realizado para adaptar o modelo ao cumprimento de outras. Foi aplicado um método de verificação e validação de modelos diagramáticos o qual ainda se encontra em desenvolvimento e será detalhado durante esta pesquisa. Por fim, este trabalho concluiu que a notação BPMN foi eficaz ao mapear o processo de tratamento oncológico, demonstrando os controles já estabelecidos e os riscos detectados no processo. Ainda, foi discutida a aplicação da notação DMN e a sua relação com a notação BPMN, a qual mostrou dificuldade em ser aplicada em processos com decisões altamente personalizadas.

Palavras-chave: *Business Process Model and Notation. Decision Model and Notation.* Modelagem de processos. Saúde. Oncologia.

ABSTRACT

This research proposes the study of a health area process through the modeling of processes and decisions. The modeling of processes and decisions applied to the health area can help in several factors, including the verification of control and traceability points, which reduce the risks to the patient's health and increase the quality of the service provided. The main objective of this research is to describe the logic of an oncology drug treatment process, from end to end, in order to indicate its control points and describe the logic of the decisions made in critical points of this process. The research also presents some specific objectives that are detailed in the introduction. In the theoretical foundation, the terms used during the research are clarified, in order to research the themes related to the modeling of processes and decisions, as well as their relationship in the health area. For the scientific conduct of this research, the modeling method will be used. This paper presents the creation of business process and decision models related to drug treatment in oncology through the use of Business Process Model and Notation and Decision Model and Notation. In addition, it aims to highlight the control points mapped in the process and address them using the 5W1H tool. The model created in BPMN will be exposed to the application of some comprehensibility guidelines, evaluating which ones were followed by the model and the work that was done to adapt the model to comply with others. It is intended to apply a method of verification and validation of diagrammatic models which is still under development and will be detailed during this research. Finally, this work concluded that the BPMN notation was effective in mapping the cancer treatment process, demonstrating the already established control points and the risks at certain points in the process. Also, the application of the DMN notation and its relationship with the BPMN notation was discussed, which showed the difficulty in applying it in processes where the decision has a high level of personalization.

Key words: Business Process Model and Notation. Decision Model and Notation. Process modeling. Health. Oncology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de vida do BPM.....	16
Figura 2 - Elementos gráficos <i>Pools</i> e <i>Lanes</i>	21
Figura 3 - Elementos gráficos Tarefas e marcadores.....	22
Figura 4 - Elementos gráficos Eventos e marcadores.....	23
Figura 5 - Elementos gráficos <i>Gateways</i>	24
Figura 6 - Elementos gráficos dos tipos de Fluxos.....	25
Figura 7 - Elementos gráficos do Grupo de Artefatos	25
Figura 8 - Modelagem de decisão: DRD – Aceitação do cliente	27
Figura 9 - Modelagem de decisão: DRD e tabela de decisão	27
Figura 10 - <i>Gateway</i> como elemento de tomada de decisão e apresentado os inputs da decisão.....	30
Figura 11 - Modelo com <i>gateway</i> representando a decisão.....	31
Figura 12 - Integração entre o BPMN e o DMN por meio da atividade regra de negócio	31
Figura 13 - Modelo BPMN redesenhado e integrado com o DMN	32
Figura 14 - Representação do modelo original de Mitroff <i>et al.</i>	46
Figura 15 - Modelo implantado na pesquisa baseado em Mitroff <i>et al.</i> (1974).....	47
Figura 16 - <i>Planejamento</i> das etapas da pesquisa	48
Figura 17 - <i>Planejamento</i> das etapas desta pesquisa.....	50
Figura 18 - Os 3 ciclos que compõem o método V&V-DM	56
Figura 19 - Esquema da utilização das notações, ferramentas e verificações e os seus outputs	59
Figura 20 – Método utilizado na pesquisa e sua relação com o capítulo 4	61
Figura 21 - Método utilizado na pesquisa e sua relação com a seção 4.1	61
Figura 22 - Modelo macro do processo de tratamento oncológico.....	63
Figura 23 - Atendimento inicial do paciente e agendamento da consulta médica.....	64
Figura 24 - BPMN: Realizar o atendimento inicial (subprocesso)	64
Figura 25 - BPMN: Agendar consulta médica (subprocesso).....	65
Figura 26 - BPMN: Consulta médica e avaliação da necessidade de tratamento oncológico. Indicação da <i>lane</i> superior como “Recepção” e a <i>lane</i> inferior como “Médico”	66
Figura 27 - BPMN: Realizar consulta de caso novo (subprocesso)	67

Figura 28 - Pedido de tratamento. Indicação da <i>lane</i> “Médico”	69
Figura 29 - BPMN: Gerar pedido de tratamento (subprocesso)	69
Figura 30 - BPMN: Verificação da aprovação financeira do tratamento solicitado. Indicação da <i>lane</i> “Administração”	71
Figura 31 - Agendamento do tratamento. Indicação da <i>lane</i> “Enfermagem”	72
Figura 32 - BPMN: Realizar agendamento do tratamento (subprocesso)	72
Figura 33 - BPMN: Verificação dos insumos necessários. Indicação da <i>lane</i> “Farmácia”	75
Figura 34 - BPMN: Separar insumos para tratamento (subprocesso).....	75
Figura 35 - BPMN: Verificar necessidade de entrega de exames. Indicação da <i>lane</i> “Farmácia”	77
Figura 36 - BPMN: Verificar exames antes do dia da infusão (subprocesso)	77
Figura 37 - BPMN: Recepção do paciente e impressão da pulseira de identificação	78
Figura 38 - BPMN: Procedimentos realizados para início da infusão da pré-medicação. Indicação da <i>lane</i> superior como “Médico” e a <i>lane</i> inferior como “Enfermagem”.....	79
Figura 39 - BPMN: Confrontar documentos da pré-medicação (subprocesso)	80
Figura 40 - BPMN: Executar os preparativos iniciais da pré-medicação(subprocesso)	83
Figura 41 - BPMN: Procedimentos relacionados a pré-medicação. Indicação da <i>lane</i> “Enfermagem”	84
Figura 42 - BPMN: Realizar manipulação da pré-medicação (subprocesso)	85
Figura 43 - BPMN: Realizar infusão da pré-medicação (subprocesso).....	87
Figura 44 - BPMN: Procedimentos realizados para preparação dos medicamentos oncológicos. Indicação da <i>lane</i> superior como “Farmácia” e <i>lane</i> inferior como “Enfermagem”	88
Figura 45 - BPMN: Confrontar documentos da medicação oncológica (subprocesso)	89
Figura 46 - BPMN: Realizar manipulação da medicação oncológica (subprocesso)	92
Figura 47 - BPMN: Fazer a infusão da medicação oncológica e finalizar o sistema beira-leito. Indicação da <i>lane</i> “Enfermagem”	92
Figura 48 - BPMN: Fazer a infusão da medicação oncológica (subprocesso)	93
Figura 49 - BPMN: Avaliação do estado do paciente após sessão de tratamento. Indicação da <i>lane</i> “Médico”	95
Figura 50 - BPMN: Continuar tratamento de quimioterapia (subprocesso)	95

Figura 51 - BPMN: Realizar tratamento em um mesmo ciclo (subprocesso)	97
Figura 52 - BPMN: Análise do resultado do tratamento	99
Figura 53 - BPMN: Análise do resultado do tratamento	101
Figura 54 - BPMN: Utilização de outros tratamentos	102
Figura 55 - DMN: Utilização de outros tratamentos (complementares).....	102
Figura 56 - Documento Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE)	103
Figura 57 - Índice do documento CTCAE.....	103
Figura 58 - BPMN: Toxicidade limitante	104
Figura 59 - DMN: Toxicidade limitante - CTCAE	104
Figura 60 - BPMN: Perda do benefício do tratamento.....	105
Figura 61 - DMN: Perda do benefício do tratamento - RECIST.....	105
Figura 62 - BPMN: Alterar tratamento de quimioterapia.....	106
Figura 63 - BPMN: Manter tratamento de quimioterapia	107
Figura 64 - DMN: Tomada de decisão – Analisar eficácia do tratamento	108
Figura 65 - BPMN e DMN: Ligação entre a BPMN e a DMN por meio da indicação da atividade “Analisar eficácia do tratamento” como regra de negócio	108
Figura 66 - DMN: Tomada de decisão – Realizar procedimento para extravasamento de medicação.....	109
Figura 67 - BPMN e DMN: Ligação entre a BPMN e a DMN por meio da indicação da atividade “Realizar procedimento para extravasamento da medicação” como regra de negócio.....	112
Figura 68 - Análise do modelo BPMN por meio da ferramenta BEBoP.....	114
Figura 69 - Análise da diretriz relacionada ao tamanho do modelo BPMN por meio da ferramenta BEBoP	115
Figura 70 - Utilização dos links de envio e recebimento “Realizar agendamento do tratamento”	117
Figura 71 - Detecção da ferramenta do não cumprimento da diretriz 16	117
Figura 72 - Detalhe do não cumprimento da diretriz 16 no modelo: mais de um fluxo de chegada.....	118
Figura 73 - Modelo corrigido para cumprimento da diretriz 16: apenas um fluxo de chegada	118
Figura 74 - Detecção da ferramenta do não cumprimento da diretriz 22	119
Figura 75 - Utilização do fluxo padrão.....	119

Figura 76 - Detecção da ferramenta do não cumprimento da diretriz 32	120
Figura 77 - Modelo original sem agrupamento dos fluxos de artefato.....	121
Figura 78 - Modelo original sem agrupamento dos fluxos de artefato.....	122
Figura 79 – Modelo utilizado na pesquisa e sua relação com o capítulo 6	126
Figura 80 - 1º Ciclo do método V&V-DM - Verificação do Modelo	127
Figura 81 - Utilização da plataforma "Cawemo" para pontuar as alterações a serem realizadas no modelo	128
Figura 82 - 2º Ciclo do método V&V-DM - Validação do Modelo	129
Figura 83 - Modelo utilizado na pesquisa e sua relação com o capítulo 7	132
Figura 84 - Modelo TO BE: Verificação do cadastro do protocolo de tratamento....	134
Figura 85 - Modelo TO BE: Verificação da quantidade dos diluentes e medicamentos na solução da pré-medicação	135
Figura 86 - Modelo TO BE: Verificação da quantidade dos diluentes e medicamentos na solução da medicação oncológica.....	137

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Elementos gráficos da notação DMN	28
Quadro 2 - Ferramenta 5W2H.....	42
Quadro 3 - Relação entre o método de pesquisa e as etapas programadas	49
Quadro 4 - 5W1H: Realizar agendamento do tratamento	73
Quadro 5 - 5W1H: Verificar insumos necessários para tratamento.....	74
Quadro 6 - 5W1H: Gerar e colar as etiquetas dos insumos	74
Quadro 7 - 5W1H: Verificar necessidade de entrega de exames.....	76
Quadro 8 - 5W1H: Imprimir pulseira de identificação do paciente.....	78
Quadro 9 - 5W1H: Confrontar documentos da pré-medicação	80
Quadro 10 - 5W1H: Fazer avaliação clínica.....	81
Quadro 11 - 5W1H: Abertura do sistema beira-leito.....	82
Quadro 12 - 5W1H: Imprimir etiquetas da pré-medicação	83
Quadro 13 - 5W1H: Realizar manipulação da pré-medicação	85
Quadro 14 - 5W1H: Realizar infusão da pré-medicação	88
Quadro 15 - Confrontar documentos da medicação oncológica.....	89
Quadro 16 - 5W1H: Imprimir etiquetas da medicação.....	90
Quadro 17 - 5W1H: Realizar manipulação da medicação oncológica.....	91
Quadro 18 - 5W1H: Fazer a infusão da medicação oncológica	93
Quadro 19 - 5W1H: Encerrar a sessão no sistema beira-leito	94
Quadro 20 - Lógica de decisão – Extravasamento de medicação 1/4	110
Quadro 20 - Lógica de decisão – Extravasamento de medicação 2/4	110
Quadro 20 - Lógica de decisão – Extravasamento de medicação 3/4	111
Quadro 20 - Lógica de decisão – Extravasamento de medicação 4/4	111
Quadro 21 - Avaliação das diretrizes não atendidas pelo modelo inicialmente.....	122

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEPRO	Associação Brasileira de Engenharia de Produção
BPD	<i>Business Process Diagram</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
BPMI	<i>Business Process Management Initiative</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
BPMNE2	<i>BPMN enhanced expressiveness</i>
BPMS	<i>Business Process Management Suite</i>
CBOK	<i>Common Body of Knowledge</i>
COVID-19	<i>Coronavirus disease 2019</i>
DMN	<i>Decision Model and Notation</i>
DRD	Diagrama de Requisitos de Decisão
FMIT	Faculdade de Medicina de Itajubá
IEPG	Instituto de Engenharia de Produção e Gestão
IISE	<i>Institute of Industrial and Systems Engineers</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MG	Minas Gerais
OMG	<i>Object Management Group</i>
ONA	Organização Nacional de Acreditação
RH	Registro Hospitalar
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
V&V-DM	<i>Verification and Validation of diagrammatic models</i>

Sumário

1. INTRODUÇÃO	6
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS PROCESSOS	6
1.2. JUSTIFICATIVA.....	7
1.3. OBJETIVOS, CONTRIBUIÇÕES E DELIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	10
1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1. PROCESSO DE NEGÓCIOS E DEFINIÇÕES BÁSICAS	13
2.2. A GESTÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO E A UTILIZAÇÃO DA NOTAÇÃO DE MODELAGEM BPMN.....	15
2.2.1. Simbologia da notação BPMN	20
2.3. UTILIZAÇÃO DA NOTAÇÃO DMN	26
2.3.1. Simbologia da notação DMN.....	28
2.4. INTEGRAÇÃO ENTRE A BPMN E A DMN.....	29
2.5. MODELAGEM DE PROCESSOS DA ÁREA DA SAÚDE	32
2.6. ANÁLISE DE COMPREENSIBILIDADE DOS MODELOS	37
2.7. FERRAMENTA 5W1H / 5W2H.....	40
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	43
3.1. OBJETO DO ESTUDO E EQUIPE ENVOLVIDA.....	43
3.2. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	43
3.3. PROCEDIMENTO DE PESQUISA	48
3.3.1. <i>Planejamento</i> da pesquisa	50
3.3.2. Levantamento bibliográfico.....	51
3.3.3. Coleta de dados	52
3.3.4. Modelagem do Processo “AS IS”	52
3.3.5. Modelagem de decisões	53
3.3.6. Análise de compreensibilidade dos modelos	54

3.3.7. Verificação e validação dos modelos.....	54
3.3.8. Detalhamento dos pontos de controle e de rastreabilidade.....	58
3.3.9. Modelagem do Processo <i>TO BE</i>	58
4. APLICAÇÃO DAS NOTAÇÕES BPMN E DMN.....	60
4.1. CONSTRUÇÃO DO MODELO E APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 5W1H	62
4.2. APLICAÇÃO DA MODELAGEM DE DECISÕES POR MEIO DA NOTAÇÃO DMN	
99	
5. ANÁLISE DO MODELO BPMN SEGUNDO A SUA COMPREENSIBILIDADE	
113	
6. APLICAÇÃO DO MÉTODO V&V-DM	126
7. DISCUSSÃO SOBRE O MODELO TO BE	132
8. CONCLUSÃO	138
REFERÊNCIAS	141
APÊNDICE	149

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS PROCESSOS

De acordo com a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) (2008) e a *Institute of Industrial and Systems Engineers (IISE)* (2016), a Engenharia de Produção tem seu foco em projetar, melhorar e instalar sistemas que integram equipamentos, informações, materiais, pessoas e fontes energéticas.

Segundo Telsang (2018), a Engenharia de Produção tem conseguido atuar de forma satisfatória ao suportar o setor de serviços em saúde. O principal foco é, por meio de programas cooperativos entre as áreas, atingir os níveis de serviços esperados nas organizações de saúde com o menor desperdício de recursos.

De acordo com o guia de gerenciamento de processos, o *Common Body of Knowledge - CBOK* (2013), os processos podem ser definidos como um aglomerado de atividades e ações para que os objetivos traçados pelas organizações sejam alcançados. Conforme afirmado por Gonçalves (2000), as empresas são constituídas por um aglomerado de processos que, unidos, realizam o trabalho necessário para que o propósito da empresa seja atingido.

Relatado por Dani, Freitas e Thom (2019), os processos podem ser gerenciados e melhorados seguindo o ciclo de vida do BPM (*Business Process Management*). Citado por Dumas *et al.* (2013), o BPM pode ser considerado uma disciplina responsável por ligar métodos e ferramentas para suportar o gerenciamento, mapeamento e análise de processos de negócios.

De acordo com CBOK (2013) a modelagem de processos abrange um importante conjunto de habilidades e técnicas que permitem o entendimento, exposição e padronização dos componentes de processos de negócios. De forma semelhante, Capote (2018) afirma que o modelo pode suportar o entendimento do processo e seus resultados, por sua profundidade em representá-lo com riqueza de detalhes.

De acordo com Dumas *et al.* (2018), a prática da modelagem de processos de negócios é importante para o ciclo de vida do BPM. Diante da variedade de notações existentes para representar a modelagem de processos, existe um padrão amplamente utilizado e reconhecido, o qual é a BPMN. A notação BPMN foi a escolhida para modelar o processo estudado, pela importância que tem sido dada à

essa técnica nos dias atuais e pela característica de conseguir modelar processos de forma padronizada, de fácil interpretação e aprendizado facilitado.

Ainda assim, com todos os recursos disponíveis pela BPMN, esta não é indicada para representar as decisões baseadas em regra de negócios, pois o elemento “*gateway*”, normalmente utilizado para representá-las, não é indicado para essa funcionalidade. Em uma decisão indica-se que uma ação foi realizada e no *gateway* nenhuma ação acontece, distanciando seu uso para representar uma decisão (CAPOTE, 2018). Cavalcati (2017) indica a DMN como notação específica para modelar as lógicas de negócios que orientam as decisões.

Portanto, o tema dessa dissertação possui forte relação com a área de estudo da Engenharia de Produção, pois busca analisar, projetar e melhorar um sistema que integra agentes, normas, insumos e equipamentos, verificando criteriosamente o processo instalado por meio da utilização das notações de modelagem BPMN (*Business Process Model and Notation* - Notação de Modelagem de Processos de Negócio) e DMN (*Decision Model and Notation* - Notação e Modelo de Decisão). Este estudo mostrará a importância do gerenciamento de processos abordado pela Engenharia de Produção no suporte a outras áreas, como nesse caso a Medicina, permitindo a visualização facilitada de seus processos, padronização e melhorias, ajudando na gestão e aumento da eficiência das operações dentro da organização.

1.2. JUSTIFICATIVA

De uma forma mais ampla, como descrito na seção anterior, as técnicas de modelagem utilizadas durante o desenvolvimento da pesquisa serão úteis para avaliação do processo instalado, buscando seu entendimento, padronização e melhorias. A modelagem do processo é de grande valia para as organizações, levando em consideração o estudo do processo de ponta a ponta e alinhando as diversas características gerenciais e operacionais. De forma a acrescentar esses benefícios, a modelagem de decisões baseadas na regra de negócio permite o entendimento da lógica e dos resultados obtidos com as decisões realizadas.

Segundo Turra, Juliani e Salla (2018), a gestão voltada para processos teve seu início amplamente focada no setor de produção, sendo que os setores de serviços assimilaram, posteriormente, como sendo uma ferramenta de gestão aplicável em

outras áreas organizacionais. Assim, este estudo aborda a aplicação da notação de modelagem de processos (BPMN) em um setor de serviços.

Além do mais, segundo Fernández, Fernández e García (2019), as singularidades do campo da saúde também representam barreiras para que os processos sejam melhorados. De acordo com os autores, a gestão em hospitais é principalmente orientada para funções e não para processos. A explicação para isso deve-se ao fato do elevado grau de especialização das diferentes atividades que, frequentemente, são constituídas por unidades com elevado grau de descentralização. Assim, explica-se a necessidade de estudos onde busca-se analisar os processos clínicos como um todo.

Os processos clínicos geralmente são complexos e envolvem uma grande variedade de atores de diferentes departamentos. A padronização ou redesenho de qualquer processo torna-se um grande desafio, pois, frequentemente, pacientes com a mesma patologia são tratados de formas diferentes. Além disso, a aplicação de qualquer melhoria ou modificação compreende a aprovação dos vários departamentos envolvidos, prolongando o processo ao longo do tempo. Fernández, Fernández e García (2019) citam determinadas dificuldades, tais como informações incompletas, má coordenação, falta de recursos para realizar uma determinada tarefa e má comunicação ou discrepâncias entre as partes, o que provavelmente são causas para retardar o processo ao conduzirem aos temidos “gargalos”. Além dos problemas citados, geralmente, no setor saúde, os profissionais que costumam ocupar cargos gerenciais possuem perfil clínico e não gerencial.

De acordo com Merino *et al.* (2018), os fluxogramas utilizados na área da saúde, em sua maioria, apresentam problemas de ambiguidade e limitações em suas representações, fazendo com que haja perda de informação. Ressaltam que tais fluxogramas não geram ainda mais problemas, pois os agentes envolvidos possuem amplo domínio dos processos, muito por causa do perfil técnico e experiências, possibilitando resolver as ambiguidades imediatamente.

Segundo Fernández, Fernández e García (2019), o BPM começou a ser aplicado na área da saúde principalmente para estudar os processos administrativos. Porém, nos últimos anos, novos estudos têm sido empregados utilizando essa técnica com a finalidade de avaliar diferentes processos clínicos (operacional). Por mais que o presente trabalho aborde algumas questões administrativas, certamente trata-se de uma avaliação do processo clínico.

Shortell e Schmittidiel (2004) ressaltam que um dos piores problemas na gestão dos cuidados da saúde está relacionado à falta de comunicação e compreensão adequada entre gestores e médicos. A diminuição desses problemas indesejáveis pode ocorrer por meio da definição dos chamados “protocolos de ação”, que são procedimentos padronizados que identificam as possíveis situações e definem sistematicamente as atividades envolvidas nos processos. A documentação gerada por esses protocolos geralmente é baseada em textos e tabelas. Portanto, analisando as informações contidas nos protocolos de ação, pode-se notar que a BPMN é capaz de oferecer a esses agentes uma visão geral da natureza dos processos de forma rápida e visual, utilizando um método padronizado e de fácil interpretação, enquanto a DMN pode representar os *inputs*, regras e fontes de conhecimentos para que a lógica das decisões realizadas seja devidamente mapeada.

De acordo com Fernández, Fernández e García (2019), a utilização da BPMN atrelado ao setor da saúde pode gerar benefícios à organização como uma clara visão do processo, suportar o entendimento de pontos de espera do paciente, auxiliar o aumento de segurança na troca de informações entre os agentes e com o paciente, redesenhar o processo por meio da identificação de falhas e pontos de melhorias, entre outros. Porém, os autores também ressaltam algumas dificuldades ao se buscar o estudo da área por meio de ferramentas de gerenciamento de processos, como por exemplo, a gestão ser orientada para funções e não para sistema, falta de comunicação entre as áreas, falta de confiança em delegar tarefas a outros agentes, resultados baseados em avaliações subjetivas, entre outros.

A aplicação da notação DMN também será importante para modelar algumas decisões tomadas durante o processo e, assim, determinar se estas estão sendo realizadas da forma correta. Sua utilização pode elucidar o conhecimento que fica retido em determinados agentes do processo e, com isso, as decisões tomadas em determinadas atividades podem ser mapeadas e conhecidas por outros agentes da organização. Conhecer as decisões realizadas durante uma atividade pode facilitar e esclarecer dúvidas em treinamentos de novos participantes do trabalho.

1.3. OBJETIVOS, CONTRIBUIÇÕES E DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

O objetivo principal desta pesquisa é:

- descrever a lógica de um processo de tratamento medicamentoso de oncologia, de ponta a ponta, de modo a indicar os seus pontos de controles e descrever a lógica das decisões realizadas em pontos críticos deste processo.

Esta descrição será feita por meio de modelagem diagramática, utilizando-se para isso as notações BPMN e DMN. O termo “ponta a ponta” é utilizado para indicar que os vários setores envolvidos no processo serão descritos e não apenas um ou uma parte deles. Essa descrição promove que todos os agentes envolvidos no processo possam colaborar com a construção do modelo e isto pode ajudar na comunicação e engajamento de todos. A construção do modelo permitirá a identificação de pontos críticos do processo, *handoffs*, agentes envolvidos, atividades realizadas e documentos utilizados.

Esta pesquisa apresenta como objetivos específicos:

- identificar possíveis falhas e pontos de melhorias no processo modelado. A partir da análise do modelo construído, os pontos de monitoramento e de rastreabilidade poderão ser identificados, assim como a indicação de possível falta de controle em determinados pontos do processo. Com os riscos e problemas identificados, propostas de melhorias devem ser apresentadas por meio do modelo “TO-BE”;
- analisar a aplicação prática de um procedimento de verificação e validação de modelos diagramáticos;
- analisar como o modelo criado se comporta em relação a diretrizes de compreensibilidade publicadas em artigos.

A ferramenta 5W1H será utilizada para demonstrar o motivo pelos quais os controles estão sendo utilizados e os riscos que estão sendo mitigados. Relacionado a este objetivo específico, destaca-se o trabalho de Merino *et al.* (2018) em que houve a proposta da adaptação da BPMN, chamada BPMNE2. Em seu trabalho, os autores acrescentaram elementos gráficos diferentes dos elementos originais da técnica de modelagem para destacar os pontos críticos e de monitoramento de um processo clínico. Este presente trabalho buscou a padronização e o equilíbrio visual e, por isso, não houve alteração ou acréscimo de elementos gráficos à notação de modelagem de processos original (BPMN).

O método para verificação e validação de modelos diagramáticos está sendo desenvolvido dentro do grupo de pesquisa ao qual fazem parte o autor desta dissertação e o professor orientador. A aplicação do método V&V-DM (*Verification and Validation of diagrammatic models*) ocorrerá em diferentes objetos de estudo, sendo um deles o modelo a ser apresentado nesta pesquisa. A expectativa com este objetivo específico é que a verificação e validação de modelos diagramáticos possa ser aprimorada, contribuindo com o fortalecimento do método de pesquisa em modelagem.

Os modelos confeccionados servirão como material suporte de organização das atividades do processo, do fluxo, das decisões, da definição das responsabilidades, os pontos do processo onde o trabalho passa de uma função para outra (*handoffs*), entre outros.

Observando as delimitações desta pesquisa, pode-se relatar que uma delas relaciona-se à não utilização dos modelos como suporte para a automatização do processo. Outra delimitação está ligada à proposta de alteração do processo por meio do modelo *TO BE*, porém não será estudado a sua aplicação. O ciclo de vida da BPM possui 6 etapas, porém esta pesquisa se limitará às etapas de “Descoberta do Processo”, “Análise de Processo” e “Redesenho do Processo”. Ainda, a clínica onde o estudo será aplicado possui diversos processos que podem ser modelados a partir dessa abordagem, porém tratou-se como escopo do estudo a modelagem do processo de tratamento medicamentoso de oncologia.

Uma das funcionalidades dos modelos criados a partir da notação BPMN será a identificação dos pontos de controles do processo e rastreabilidade. Os pontos de controles são referentes aos controles programados pelo sistema, onde deve haver conferência de informações e insumos para que não haja risco à saúde do paciente e o processo seja desenvolvido da forma correta.

Além disso, para a prestadora de serviço, a rastreabilidade é importante pois garante o correto andamento do processo, independente do resultado do tratamento alcançado. Assim, a ferramenta 5W1H será utilizada para detalhar os motivos pelos quais devem existir determinados pontos de controle e de rastreabilidade no processo.

Este projeto é relevante no âmbito social e científico. Socialmente, contribui em prol dos pacientes do serviço de tratamento oncológico, pois a partir das técnicas BPMN e DMN poderá ser desenvolvido um processo mais eficiente e padronizado. Além disso, ajudará a identificar a jornada do paciente e assim, buscar benefícios

como qualidade de serviço, segurança e satisfação do paciente. No contexto científico, este projeto visa demonstrar a utilização das notações BPMN e DMN com o propósito de melhorar e padronizar um processo de natureza complexa. Sendo assim, este estudo poderá apoiar futuras pesquisas acadêmicas que relacionam às áreas de modelagem de processo e saúde.

1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em oito capítulos. No primeiro capítulo foram apresentadas as informações relacionadas à introdução, como a descrição do contexto, os objetivos, as justificativas e as delimitações da pesquisa. O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica, enquanto o terceiro capítulo apresenta os procedimentos metodológicos. O quarto capítulo trata da aplicação das notações BPMN e DMN. O quinto capítulo se relaciona à análise do modelo BPMN segundo a sua compreensibilidade, levando em consideração algumas diretrizes publicadas em artigos científicos. O sexto capítulo descreve a aplicação do método V&V-DM, o qual será responsável por realizar a verificação e validação do modelo criado. O sétimo capítulo relata a discussão sobre o modelo TO BE a partir da análise realizada por meio do modelo AS IS. Por fim, o oitavo capítulo apresenta as conclusões do trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O capítulo a seguir indica os conceitos que serão abordados durante a aplicação da pesquisa, servindo, portanto, como a fundamentação teórica. Para isso, realizou-se uma revisão bibliográfica envolvendo obras literárias nacionais e internacionais, sendo abordados artigos científicos, dissertações e livros. As pesquisas foram realizadas em plataformas de conteúdo técnico e científico, utilizando-se as seguintes palavras-chave: *business processes*, *business process modeling*, *process modeling + healthcare*, *process modeling + hospital*, *decision making modeling*, *comprehensibility analysis of process models*, BPMN, DMN e 5W1H.

Assim, o capítulo foi construído pensando em levantar informações por meio da revisão bibliográfica, onde serão detalhados conceitos fundamentais para a pesquisa, tais como: definições básicas, BPMN e sua simbologia, DMN e sua simbologia, integração entre as notações de modelagem, relação entre a modelagem de processos e a área da saúde, relação entre a modelagem de decisões e a área da saúde e 5W1H. Pensando em estrutura, cada tema será discutido em uma seção específica.

2.1. PROCESSO DE NEGÓCIOS E DEFINIÇÕES BÁSICAS

Buttigieg, Dey e Gauci (2016) definem o processo de negócios como uma sequência de etapas e execuções dentro de um contexto, com intuito de criar produtos e/ou serviços. A forma como os processos são projetados e executados impacta tanto a qualidade do serviço que os clientes percebem como a eficiência com que os serviços são prestados.

O processo de negócios abrange uma série de eventos e atividades. Os eventos correspondem a coisas que acontecem, mas que não estão relacionadas a uma duração. Quando uma atividade é caracterizada como uma única unidade de trabalho, sendo assim, muito simples, é chamada de tarefa. Porém, quando ocorre a junção de várias tarefas ou trata-se de tarefas mais complexas é então chamado de atividade. Além das atividades e eventos, um processo de negócio tipicamente envolve pontos de decisão, que são momentos onde a tomada de decisão define como o processo será executado (DUMAS *et al.*, 2018).

Descrito pelo CBOK (2013), os processos que são devidamente reconhecidos e estudados suscitam o conhecimento de como as atividades podem gerar valor para os clientes, além de ressaltar a interdependência entre elas. Quando entendidos, ressaltam as práticas que não agregam valor, procedimentos que já não são mais utilizados ou desatualizados e lacunas nas operações de negócio.

Grande parte das organizações são estruturadas por meio de departamentos que buscam, cada um, melhorar seu local de trabalho. A abordagem baseada em processos proporciona a possibilidade de destacar as relações entre as áreas funcionais para impulsionar o alcance dos objetivos estabelecidos. Dessa forma, a visão do processo suporta a identificação das interações e *handoffs* impactando na melhoria da eficácia de todo o sistema (CBOK, 2013).

O CBOK criado pela ABPMP, organização internacional conduzida por profissionais de BPM, sem fins lucrativos, livre de fornecedores e dedicada à promoção dos conceitos e práticas de BPM, enfatiza que o Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM) pode ser entendido como:

Disciplina gerencial que integra estratégias e objetivos de uma organização com expectativas e necessidades de clientes, por meio do foco em processos ponta a ponta. BPM engloba estratégias, objetivos, cultura, estruturas organizacionais, papéis, políticas, métodos e tecnologias para analisar, desenhar, implementar, gerenciar desempenho, transformar e estabelecer a governança de processos (CBOK, 2013, p. 40).

A gestão de processos é um conjunto de práticas que têm o objetivo de buscar a melhoria contínua dos processos organizacionais de uma empresa. Isto envolve as tomadas de decisões acerca das diversas atividades desenvolvidas e o mapeamento de processos facilita a identificação das principais oportunidades. Com isso há a procura pela formulação de estratégias, direcionamento das ações de melhorias e sistematização do processo de tomada de decisão (MIGUEL *et al.*, 2010).

Debatido por Slack, Jones e Johnston (2018), quando existem numerosas formas de realizar as atividades isto pode causar confusão, desentendimento e assim, ineficiência. Além das atividades, a grande variedade e uma falta de padronização dos controles de processo podem gerar confusões e potenciais riscos tanto para os colaboradores da empresa como para os clientes. Os autores ainda citam que uma falta de padronização do processo, quando ligado a processos hospitalares, pode causar a morte de pacientes. De acordo com Telsang (2018), desenvolver métodos e

processos padronizados está relacionado em realizar o trabalho de uma forma mais simples e melhor.

Os modelos diagramáticos utilizam representações gráficas e foram, em seu início, desenvolvidos para representar os processos de manufatura ou os sistemas de informação (KEMPER; MAST; MANDJES, 2010; ENSMENGER, 2016). O destaque desse modelo relaciona-se a sua simplicidade, o que proporciona agilidade e facilidade em seu entendimento por usuários não especializados. Tal característica ocasiona a redução do tempo para o seu desdobramento. Os modelos diagramáticos são aplicáveis tratando-se da análise observacional dos processos de negócios, por meio da inspeção dos seus fluxos. Contudo, geralmente não são baseados em uma notação padronizada ou em uma semântica formalizada, o que acarreta na dificuldade da verificação de sua consistência. Assim, suas conclusões dependem das habilidades dos analistas envolvidos (VERGIDIS *et al.*, 2013).

2.2. A GESTÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIO E A UTILIZAÇÃO DA NOTAÇÃO DE MODELAGEM BPMN

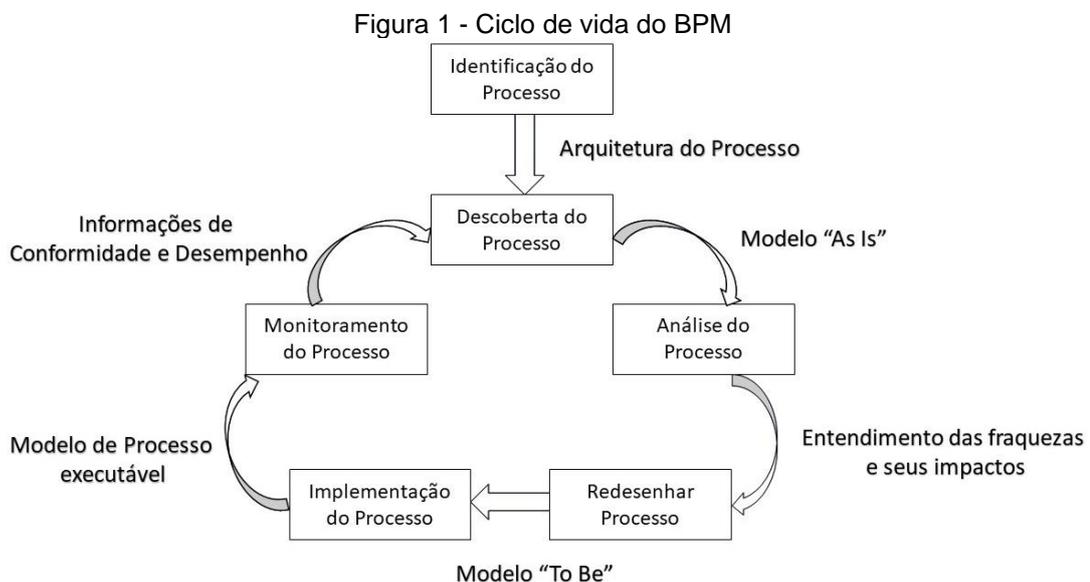
O *Business Process Management* pode ser considerado um conjunto de métodos e técnicas que utiliza ferramentas para explicar e analisar os processos de negócios, dispendo-o para redesenhar o processo segundo as melhorias estudadas. Objetiva-se uma melhor execução das operações e, após, o monitoramento dos impactos dessas melhorias. Devido sua aptidão em melhorar a produtividade e reduzir os desperdícios, o BPM vem ganhando notoriedade atualmente (DANI; FREITAS; THOM, 2019).

Segundo Brocke e Mendling (2018), é recomendável que um projeto de BPM possua 6 etapas para que o modelo de ciclo de vida do BPM alcance processos melhorados, sendo eles:

- Identificação de Processo: etapa inicial que busca a descrição dos principais processos e avaliação do estado atual da companhia. Dessa forma, o resultado está ligado a uma macro visão da organização identificando seus principais processos, assim como suas relações e os critérios utilizados para priorizá-los.
- Descoberta do Processo: nessa etapa, a visão macro da organização passa a ser substituída pelo foco em um processo específico. Assim, busca-se a

descrição detalhada do processo de negócio em seu estado atual. Esse modelo do estado atual do processo é chamado estado “AS IS”.

- **Análise de Processo:** a etapa constitui-se de analisar o estado “AS IS” identificando os possíveis pontos de melhorias do processo e tentando mensurar de forma quantitativa ou qualitativa o impacto dessas fraquezas. Portanto, o modelo “AS IS” está relacionado ao entendimento e diagnóstico do processo.
- **Redesenho do Processo:** aborda os pontos de melhorias do processo, entregando um *design* retrabalhado chamado modelo “TO BE”. Assim, o modelo “TO BE” está relacionado ao *planejamento* das ações de melhoria. Este modelo melhorado do processo serve como base para a próxima etapa.
- **Implementação do Processo:** deve implementar o modelo “TO BE”, utilizando medidas para facilitar a mudança organizacional. Muitas vezes é necessário o auxílio de sistemas de informação.
- **Monitoramento e controle de processo:** após a implementação do processo redesenhado, ocorre a contínua coleta e análise dos dados de execução para garantir a conformidade com o desempenho e objetivos esperados. Dessa forma, quando os resultados esperados não ocorrem ou acontecem desvios tanto no ambiente de negócios quanto nos objetivos organizacionais é necessária uma nova iteração no ciclo de vida do BPM. A figura 1 demonstra o ciclo do BPM identificando suas etapas.



Fonte: Traduzido de Dumas *et al.* (2018)

Ainda assim, Brocke e Mendling (2018) relatam que raramente o ciclo é totalmente executado seguindo rigorosamente esta forma idealística. Entretanto, ele tem sua importância em esclarecer como as atividades ligadas ao BPM se relacionam e as suas contribuições para o BPM de forma holística. Dito isso, a atual pesquisa focará nas etapas de “Descoberta do Processo”, “Análise de Processo” e “Redesenho do Processo”. O objetivo será entender e descrever detalhadamente o processo de tratamento médico, utilizando técnicas de modelagem, além de verificar possíveis pontos de melhorias e indicar caminhos para melhorar a eficiência do processo.

Segundo Dani, Freitas e Thom (2019), a documentação das atividades e implementação de processos reproduzíveis, buscando a melhoria contínua, pode ser realizada por meio do BPM e aplicação da modelagem de processos de negócios. Para Osterweil (2006), as definições de processos mais precisas e abrangentes são bases eficazes para análises definitivas que levam a esforços de melhorias bem sucedidas.

De acordo com o CBOK (2013), um modelo pode ser matemático, gráfico, físicos, narrativos ou até mesmo a combinação destes, para representar um elemento, prática ou conceito. Podem ser utilizados para representar diversas aplicações nos ambientes de negócio, como:

- possibilitar a arrumação/organização o ambiente de negócio;
- aprendizagem e revelação de novas informações;
- facilitar a estimativa e previsão;
- ajudar a medir e quantificar os recursos utilizados;
- explicar determinados eventos criando novos conhecimentos e demonstrações;
- possibilitar a verificação e validação de informações dentro do processo;
- ajudar a controlar o processo alinhando os objetivos e proporcionando controles.

Nessa pesquisa, o foco será a organização (estruturação), descoberta (aprendizagem) e por fim, verificação e validação.

A modelagem de processos de negócios é um pré-requisito para alcançar a integração dos setores, auxiliando na resolução de problemas de interoperabilidade (SILVA E SOARES, 2016; TÍFTÍK; ERDOGAN; TARHAN, 2022). Além disso, a modelagem de processos geralmente resulta na melhoria e racionalização da

quantidade de tarefas a serem executadas no sistema. Para Aganette, Teixeira e Aganette (2018), por meio da modelagem de processos, a instituição consegue introduzir no ambiente organizacional o fluxo de trabalho, os agentes envolvidos, tempos e regras, de forma a buscar o bom desempenho da instituição.

De acordo com o CBOK (2013), a notação BPMN foi um padrão criado pela *Business Process Management Initiative* (BPMI) e incorporado ao *Object Management Group* (OMG), grupo responsável por declarar os padrões para sistemas de informação. A BPMN tem sido cada vez mais utilizado sob várias perspectivas sendo incluído nas principais ferramentas de modelagem. A notação é constituída por um conjunto robusto de símbolos para modelagem de diferentes elementos de processos de negócio, como a descrição clara de fluxos de atividades, relacionamentos, eventos, entre outros. Por definição, notação pode ser entendida como um conjunto padronizado de elementos e regras que explicitam o significado desses elementos. A última versão da BPMN é a BPMN 2.0. Citado por Dumas *et al.* (2018), a BPMN 2.0 foi lançada como um padrão pela OMG em dezembro de 2013.

O foco da notação BPMN relaciona-se em estabelecer um padrão de modelo de processo de negócios e notação considerando as várias notações de modelagem existentes. Dessa forma, tanto usuários de negócios, implementadores de processos, clientes e fornecedores terão uma forma simples de comunicação de informações sobre o processo (OBJECT MANAGEMENT GROUP, 2011). De acordo com Polančič e Orban (2023), a notação BPMN permite representar em um alto nível de clareza as interações das partes envolvidas, proporcionando uma visão geral da rede de parceiros e a comunicação destes com o processo.

A BPMN define um *Business Process Diagram* (BPD), baseado em uma técnica de fluxograma sob medida para a criação de modelos gráficos de operações de processos de negócios. Um modelo de processo de negócios é, então, uma rede de objetos gráficos, que são atividades (ou seja, trabalho) e os controles de fluxo que definem sua ordem de desempenho (WHITE, 2004).

De acordo com o CBOK (2013), a modelagem de processos de negócio pode ser considerada a iniciativa que envolve a criação de representações de processos de negócios já existentes ou que ainda serão implantados. Sua extensão pode variar desde uma representação ponta a ponta do processo, ou até mesmo representar uma parte dos processos primários, de suporte ou gerenciamento. Ainda assim, o propósito pelo qual se modela é criar uma representação do processo de maneira precisa e

abrangente sobre o seu funcionamento. A notação de modelagem BPMN tem por objetivo ser uma notação de fácil interpretação e ainda assim, garantir a representação da complexidade inerente dos variados processos (CAVALCANTI, 2017).

Dumas *et al.* (2018) ressaltam que o detalhamento do modelo varia de acordo com o objetivo o qual se pretende alcançar por meio da modelagem, indo desde uma visão contextual abstrata até uma visão detalhada. Assim, em alguns casos, a simplicidade encontrada nos diagramas pode ser o foco de determinados trabalhos, enquanto uma técnica de modelagem mais robusta, que gera um modelo mais detalhado, possa ser necessária em outros trabalhos. Nesse quesito, a pesquisa deverá focar em construir o conhecimento, modelando, por meio da notação BPMN, um processo de forma detalhada.

A modelagem de processos é, portanto, uma importante atividade para o gerenciamento da empresa que reconhece o valor de seus processos de negócio. De acordo com o CBOK (2013), para que um modelo seja construído deverá apresentar ícones que representem as atividades, eventos, decisões e outros elementos do processo. Ainda, destaca que a prática da modelagem de processos envolve um conjunto de habilidade e técnicas que busca a compreensão, comunicação e o gerenciamento dos componentes de processos de negócio. Sendo assim, um modelo pode conter informações e gravuras:

- os ícones que representam os elementos do processo;
- as interações entre os ícones;
- as interações entre os ícones e o ambiente em que estão inseridos;
- o comportamento dos ícones e suas atividades.

De acordo com o CBOK (2013), escolher uma abordagem baseada em normas e padrões bem estabelecidos geram vantagens:

- comunicação clara entre pessoas de diversas áreas suportada por símbolos, linguagem e técnicas padronizadas;
- resultado sólido na organização e significado do modelo criado;
- facilidade de comunicação entre diferentes ferramentas de modelagem;
- os modelos conseguem gerar aplicações práticas na organização.

Seguindo a lógica, pode ser evidenciado algumas vantagens e desvantagens em se utilizar a BPMN, sendo algumas das vantagens:

- notação amplamente conhecida e aplicada nas organizações;
- grande possibilidade de modelar diversas situações presenciadas nos processos, ou seja, possui boa versatilidade;
- suportado por ferramentas *Business Process Management Suite* (BPMS).
Porém, algumas desvantagens são:
 - para que haja a correta utilização dos símbolos há necessidade de treinamento e experiência;
 - dificuldade na visualização de relacionamento entre muitos níveis de um processo;
 - a origem na tecnologia de informação pode dificultar sua utilização por pessoal de negócio.

Conforme indicado no trabalho de Montevechi *et al.* (2008), a literatura apresenta diversas notações de modelagem diagramática como IDEF, fluxograma e SIPOC. Portanto, o desenvolvimento da BPMN é fundamental para combater a fragmentação que existe a partir de diversas notações de modelagem de processos. Uma notação padrão de modelagem reduzirá a confusão entre os usuários finais de empresas, equipe de apoio e gestão (WHITE, 2004).

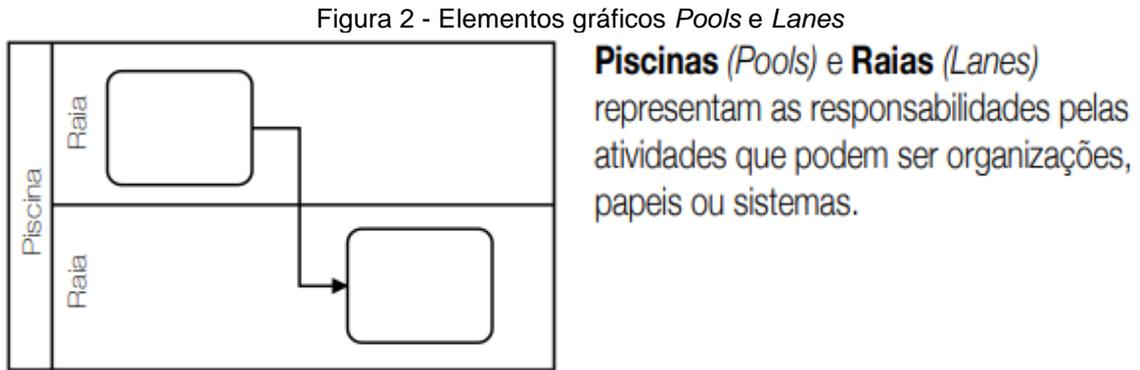
2.2.1. Simbologia da notação BPMN

Por meio dessa seção será possível identificar os principais elementos utilizados na notação BPMN. Os elementos, segundo Campos (2014), podem ser organizados de acordo com suas funções. Destaca-se os cinco grupos e os elementos correspondentes:

- Grupo de Organizadores: *Lane* (Raia) e *Pool* (Piscina);
- Grupo de Elementos de Fluxo: Tarefa, Subprocesso, *Gateway* e Eventos;
- Grupo de Elementos de Conexão: Fluxo de Sequência, Fluxo de Mensagem, Associação e Associação de Dados;
- Grupo de Elementos de Dados: Objeto de Dados e Repositório de Dados;
- Grupo de Artefatos: Anotação e Grupo.

De forma mais detalhada, o grupo de Organizadores, representado por *Lanes* e *Pools*, pode ser considerado como o sustento de toda a organização dos modelos construídos em BPMN. As *pools* representam o nome do processo ou de um participante. As *lanes* representam os agentes que realizam as atividades do

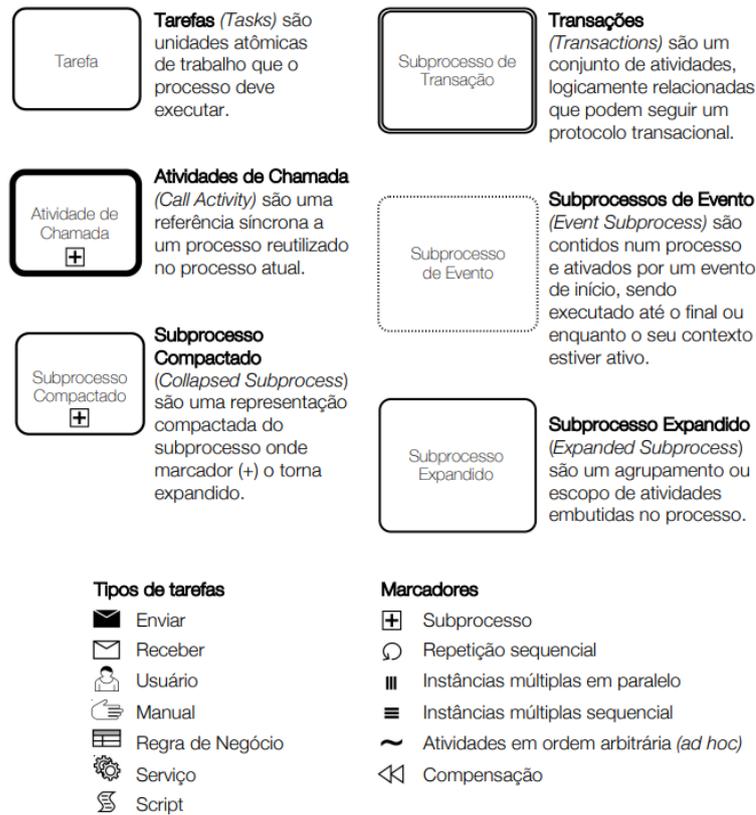
processo. Além disso, é possível representar um processo ou agente o qual não se conhece as atividades, onde busca-se apenas a indicação da interação com o processo principal (ROCHA, 2018). Essa *pool* onde não se conhece as atividades é chamada de *black box*. A figura 2 demonstra a representação gráfica das *pools* e *lanes*.



Fonte: Bitencourt (2021)

O grupo de Elementos de Fluxo contempla as tarefas, subprocesso, *gateway* e eventos. As tarefas são as atividades realizadas durante o processo pelos agentes apontados na *lanes* ou *pools*. As tarefas são a unidade básica das atividades e devem possuir tempo verbal no infinitivo em sua descrição. Graficamente, as tarefas podem ser auxiliadas por marcadores que indicam o seu comportamento durante o processo. Ressalta-se que quando uma tarefa apresenta o marcador “+”, na verdade não se trata de uma tarefa, mas sim de um subprocesso colapsado, que é constituído por mais de uma tarefa (CAMPOS, 2014). A figura 3 demonstra a representação gráfica das atividades e marcadores.

Figura 3 - Elementos gráficos Tarefas e marcadores



Fonte: Bitencourt (2021)

Ainda comentando sobre o grupo de Elementos de Fluxo, os eventos são categorizados em eventos de início, intermediários ou de fim, sendo diferenciados pelo tipo de borda que apresentam. O evento de início marca o começo da execução do processo, sendo caracterizado pela borda fina. O evento intermediário está relacionado a um acontecimento ocorrido durante a execução do processo, caracterizado pela borda dupla. O evento de fim marca o final da realização do processo, caracterizado pela borda grossa (CAMPOS, 2014). Assim como as atividades, os eventos também possuem marcadores que podem ser utilizados para representar seu comportamento no processo. Os eventos intermediários podem ser fixados à borda das atividades para indicar a possibilidade de um evento ocorrer durante a sua execução. De acordo com a borda do evento, fixado à atividade, há a indicação deste evento ser interruptivo ou não, ou seja, possuir a característica de interromper o processo. A figura 4 demonstra a representação gráfica dos eventos.

Figura 4 - Elementos gráficos Eventos e marcadores

Eventos	Captura						Aclonamento	
	Início			Intermediários			Fim	
Eventos	O processo é iniciado por um evento.	O subprocesso de evento é iniciado e provoca a interrupção do processo pai.	O subprocesso de evento é iniciado e não provoca a interrupção do processo pai.	O processo continua somente se a captura do evento ocorrer.	A atividade é cancelada e o fluxo do processo é desviado para a sequência do evento.	A atividade não é cancelada e o fluxo do processo também sai na sequência do evento.	O processo aciona o evento e continua imediatamente.	O processo ou subprocesso aciona o evento e conclui.
Posição								
Simple (None): indicam pontos de início, fim e mudanças de estado.								
Mensagem (Message): recebimento e envio de mensagens.								
Temporal (Timer): ponto, instante, intervalo, e limite de tempo único ou cíclico.								
Escalável (Escalation): ativa a mudança para um nível mais alto de responsabilidade.								
Condicional (Conditional): reação a alterações nas condições de negócio ou regra.								
Conector (Connector): dois eventos associados são uma sequência de fluxo.								
Erro (Error): capturam ou acionam erro técnico ou de negócio pré-definido.								
Cancelamento (Cancel): acionam ou reagem a cancelamento de transação.								
Compensação (Compensation): tratamento ou ativação de ação de compensação.								
Sinal (Signal): emitem sinais entre processos e podem ser emitidos várias vezes.								
Múltiplo (Multiple): capturam um ou vários eventos; acionam todos eventos.								
Múltiplo Paralelo (Parallel Multiple): capturam todos eventos em paralelo.								
Final (Terminate): ativam a terminação imediata de uma instância de processo.								

Fonte: Bitencourt (2021)

Para finalizar o grupo de Elementos de Fluxo, os *gateways* possuem a função de realizarem as junções ou divisões dos fluxos (CAMPOS, 2014). Deve ser ressaltado que os *gateways* não apresentam uma decisão tomada e nem a realização de uma ação, visto que tanto a decisão como a ação acontecem antes da utilização do *gateway* (CAPOTE, 2018). A figura 5 demonstra a representação gráfica dos *gateways*.

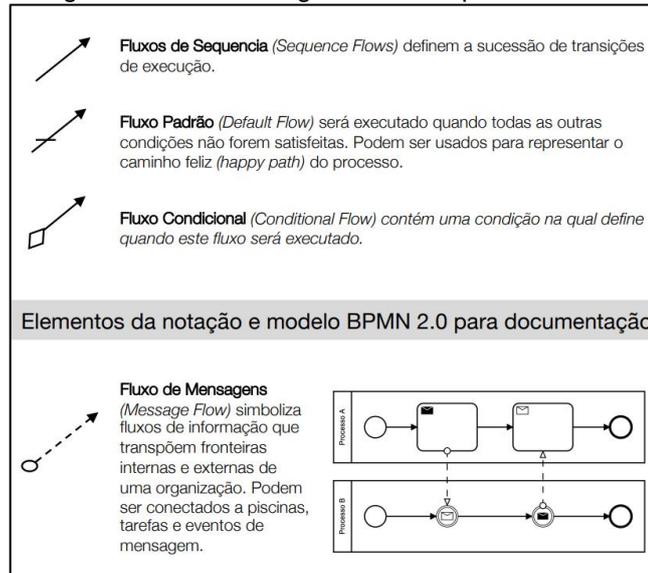
Figura 5 - Elementos gráficos *Gateways*



Fonte: Bitencourt (2021)

A comunicação entre as *pools* deve ser realizada por meio de fluxo de mensagens, por meio de atividade do tipo de mensagem e eventos de sinal/mensagens. A comunicação entre as *lanes* ocorre por meio dos fluxos de sequência conectando atividades, eventos e *gateways* (BPM-OFFENSIVE, 2011). Os elementos gráficos do grupo Conexão podem ser vistos por meio da figura 6.

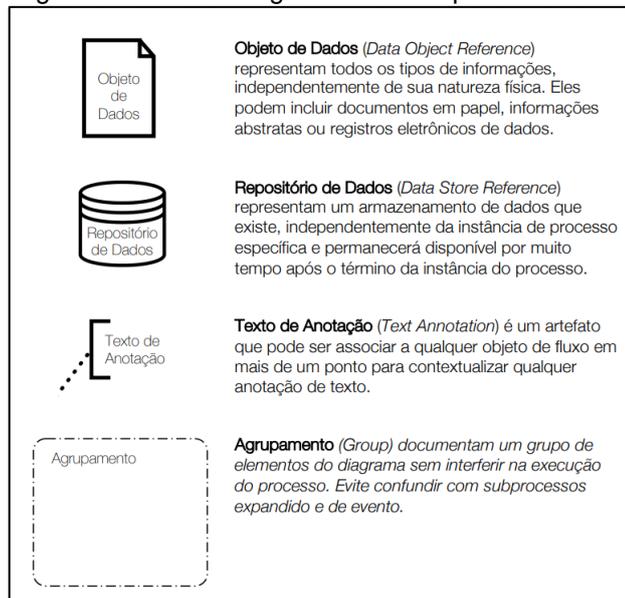
Figura 6 - Elementos gráficos dos tipos de Fluxos



Fonte: Bitencourt (2021)

O grupo de Artefatos possui a característica de agregar informações à representação do modelo de negócio, pois aponta informações adicionais ao usuário. O Objeto de Dados permite a representação dos documentos criados e consumidos durante a realização do processo (ROCHA, 2018). Esse símbolo será importante na aplicação da pesquisa devido à necessidade de representar os documentos envolvidos no processo para o controle da rastreabilidade. Os elementos gráficos podem ser vistos na figura 7.

Figura 7 - Elementos gráficos do Grupo de Artefatos



Fonte: Bitencourt (2021)

2.3. UTILIZAÇÃO DA NOTAÇÃO DMN

O objetivo da notação DMN é fornecer uma notação compreensível para todos os envolvidos do negócio criando requisitos de decisões iniciais, para em seguida, fazer modelos de decisão mais detalhados. A DMN interliga de forma padronizada o *design* da decisão de negócios e a implementação da decisão. A notação foi construída para ser utilizada junta com a notação de modelagem de processos BPMN (OBJECT MANAGEMENT GROUP, 2023).

Como mostrado no trabalho de Hasić, Serral e Snoeck (2020), a DMN é uma notação de modelagem de decisão que consiste em dois níveis. O primeiro nível refere-se ao requisito de decisão, identificando as dependências entre os elementos envolvidos no modelo de decisão. O segundo refere-se ao nível de lógica de decisão, que apresenta maneiras de especificar a lógica de decisão, geralmente modelada por meio de tabelas de decisão.

De acordo com Segura *et al.* (2017), a notação DMN permite modelar complexas decisões por meio do retrato dos *inputs* requeridos e de decisões tomadas previamente para se obter a recomendação final.

Segundo a OMG (2023), a utilização da notação DMN compreende:

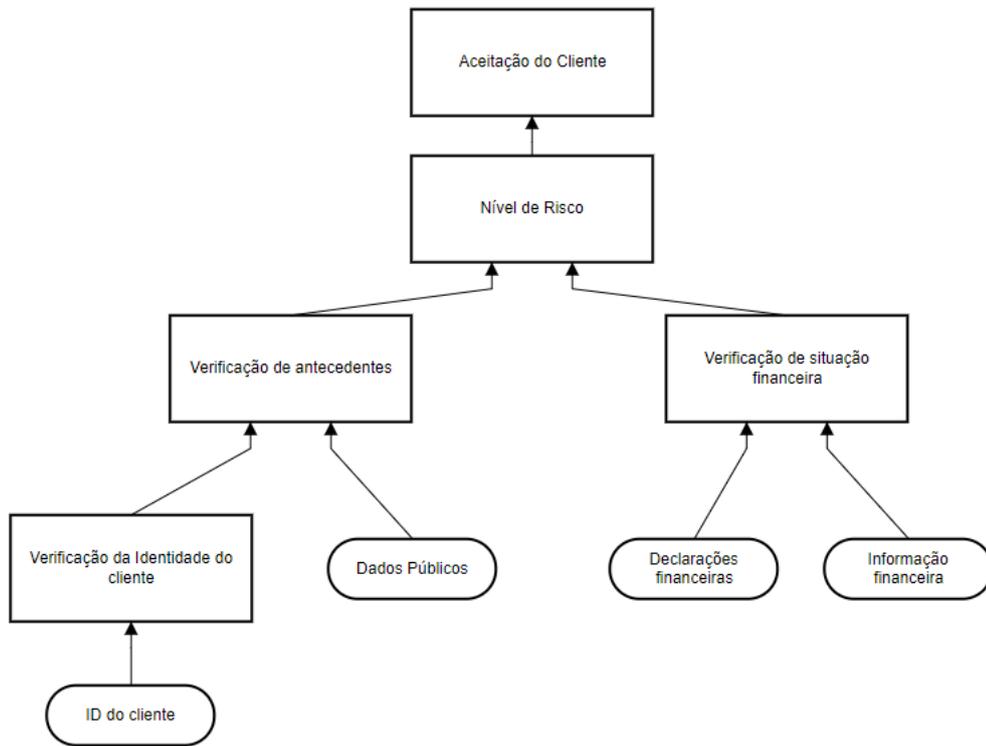
- detalhar os requisitos por meio de símbolos padronizados, permitindo ao modelador identificar e representar os requisitos iniciais de uma decisão. O Diagrama de Requisitos de Decisões (DRD) é a representação desses requisitos, conectados entre si;
- a tabela de decisão resume a lógica das decisões que devem ser realizadas durante o processo;
- linguagem de fácil interpretação e de grande variedade de uso, podendo representar diferentes lógicas de decisão de negócios;
- similar a BPMN, permite a automação e validação dos modelos construídos.

Recomenda-se a utilização das tabelas de decisão associadas ao DRD, porém não se trata de uma obrigatoriedade. As tabelas permitem o melhor entendimento sobre a lógica decisória por meio do seu detalhamento (HITPASS; FREUND; RUCKER, 2017).

A figura 8 demonstra um DRD onde é possível visualizar todos os *inputs* e avaliações necessárias para que a decisão final “Aceitação do Cliente” seja estabelecida. No DRD pode-se verificar que a decisão final se baseia em dados de

entrada como o ID do cliente, Dados Públicos, Declarações financeiras e Informação financeira. Esses dados de entrada possibilitam as decisões iniciais, que abastecem as próximas decisões até concluir na decisão final.

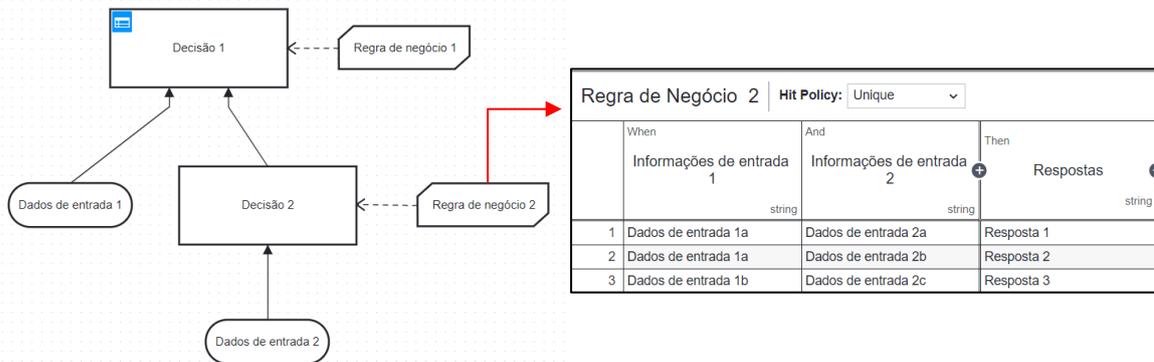
Figura 8 - Modelagem de decisão: DRD – Aceitação do cliente



Fonte: Traduzido de Hasić, Smedt e Vanthienen (2018)

A figura 9 representa a DMN em seu nível de lógica de decisão. A partir dela é possível verificar a ligação entre o DRD e a tabela de decisão.

Figura 9 - Modelagem de decisão: DRD e tabela de decisão



Fonte: Adaptado de *Decision Model and Notation Version 1.4* (<https://www.omg.org/spec/DMN/1.4/PDF>, acessado em maio de 2023)

2.3.1. Simbologia da notação DMN

Por meio dessa seção será possível identificar os principais elementos utilizados na notação DMN, conforme mostrado no quadro 1.

Quadro 1 - Elementos gráficos da notação DMN

Elemento	Nome	Descrição
	Decisão	Deve determinar, a partir das entradas de informações, as saídas das decisões realizadas. Para isso, utiliza-se a lógica de decisão e os modelos de conhecimentos de negócio.
	Requisitos da informação	Indica os dados de entrada. A entrada pode ser uma saída de uma decisão anterior.
	Requisitos do conhecimento	Relaciona um modelo de conhecimento do negócio.
	Requisitos de autoridades	Sujeição de um elemento a uma fonte de conhecimento, ou da fonte de conhecimento sobre os dados de entrada.
	Regra de negócio	Modelo de conhecimento ou regra de negócio. Compreende o conhecimento do negócio, podendo ser, por exemplo, uma regra de negócio ou uma tabela de decisão.
	Dados de entrada	Os dados de entradas estão relacionados as informações que servem como <i>inputs</i> para as decisões realizadas. Indica os parâmetros para o modelo de conhecimento.

	<p>Recurso de conhecimento</p>	<p>Indica uma fonte para uma decisão ou modelo de conhecimento do negócio.</p>
---	--------------------------------	--

Fonte: Adaptado de Cavalcanti (2017)

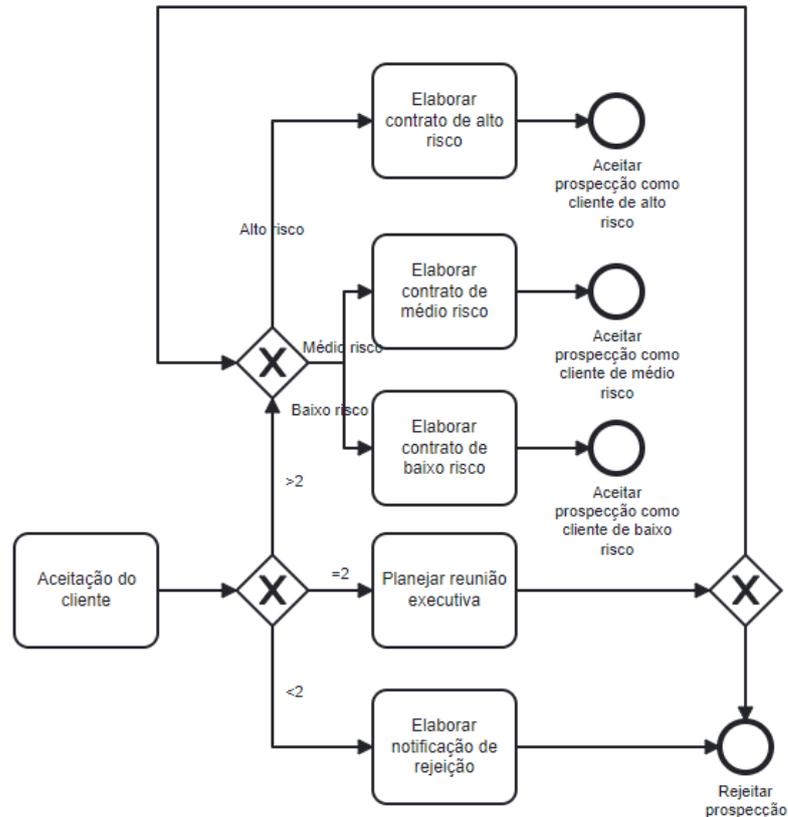
2.4. INTEGRAÇÃO ENTRE A BPMN E A DMN

Os modelos construídos em BPMN e DMN podem interagir entre si, adequando as decisões realizadas aos fluxos do processo, porém, realizando a separação da lógica da decisão e da lógica do processo (CAVALCANTI, 2017). Sendo assim, Bazhenova *et al.* (2019) destacam que a DMN tem como um de seus objetivos complementar a visão do usuário sobre o processo analisado, pois assim conhecerá tanto o seu fluxo como as decisões necessárias.

Cavalcanti (2017) descreve a possibilidade de os processos serem modelados (BPMN) conscientes das decisões, por meio da utilização da DMN. A utilização da notação BPMN em conjunto com a notação DMN permite a representação gráfica do processo tornando-o transparente e ajudando o usuário a entender as variáveis que influenciam nas verificações e decisões a serem realizadas (HÄUßLER; ESSER; BORRMANN, 2021).

Capote (2018) afirma que o *gateway* pode ser compreendido como um momento onde temos os resultados de uma decisão tomada anteriormente. Sendo assim, não pode ser confundido com um elemento onde a decisão é realizada. A figura 10 ilustra um modelo em BPMN o qual faz uso incorreto do *gateway* para demonstrar os *inputs* e lógica da decisão, sendo o elemento ligado a tomada de decisão.

Figura 10 - *Gateway* como elemento de tomada de decisão e apresentado os inputs da decisão

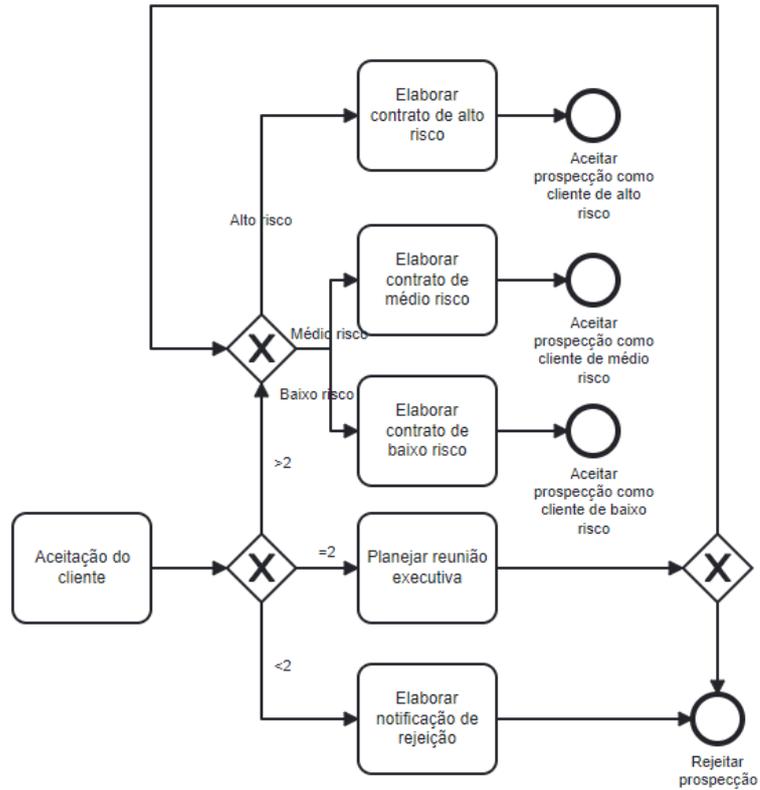


Fonte: Traduzido de Hasić, Smedt e Vanthienen (2018)

Note que na figura 10, baseada no modelo apresentado por Hasić, Smedt e Vanthienen (2018), os *gateways* estão representando as decisões realizadas e as regras de negócio, o que não é indicado na elaboração da BPMN, conforme declarado anteriormente. Além disso, mesmo mostrando algumas características dos *inputs*, tem-se uma ideia das decisões que estão relacionadas ao fluxo, porém, não com riqueza de informações e nem mesmo com clareza. Surge então a necessidade de integração entre as notações BPMN e DMN que é realizada de forma visual.

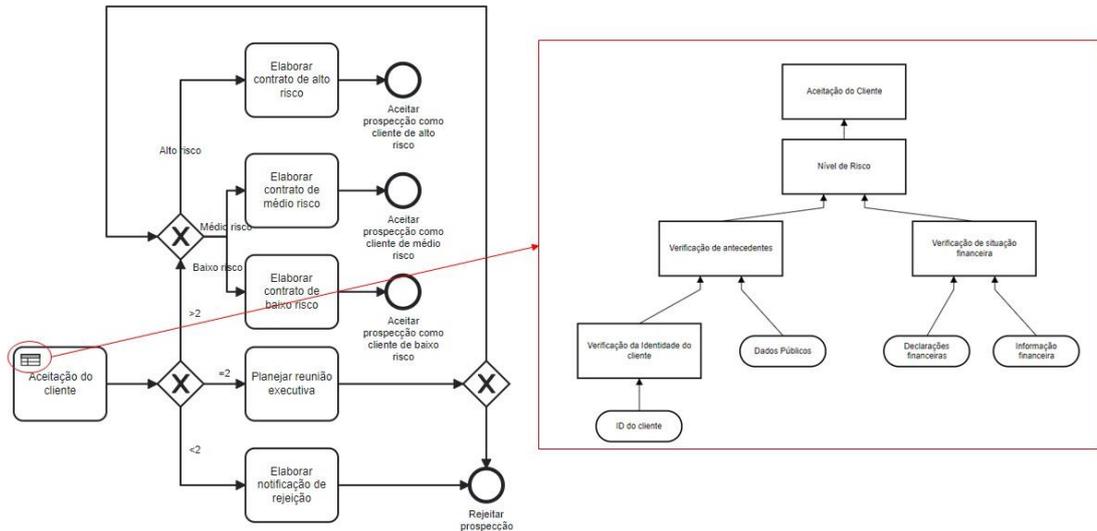
Para indicar como a integração das técnicas ocorre serão utilizadas as figuras 11, 12 e 13. A figura 11 apresenta o modelo original, utilizando o *gateway* como responsável por indicar a decisão realizada. A DMN apresentada na figura 12 pode ser utilizado para substituir a representação errônea dos *gateways* apresentados na figura 11. A figura 12 demonstra como a integração pode ser realizada. Ressalta-se que a atividade onde a decisão deve ser realizada passa a apresentar a característica de regra de negócio (marcador). A figura 13 demonstra o modelo em BPMN reformulado com a utilização correta do *gateway*, após a integração com o modelo em DMN.

Figura 11 - Modelo com gateway representando a decisão



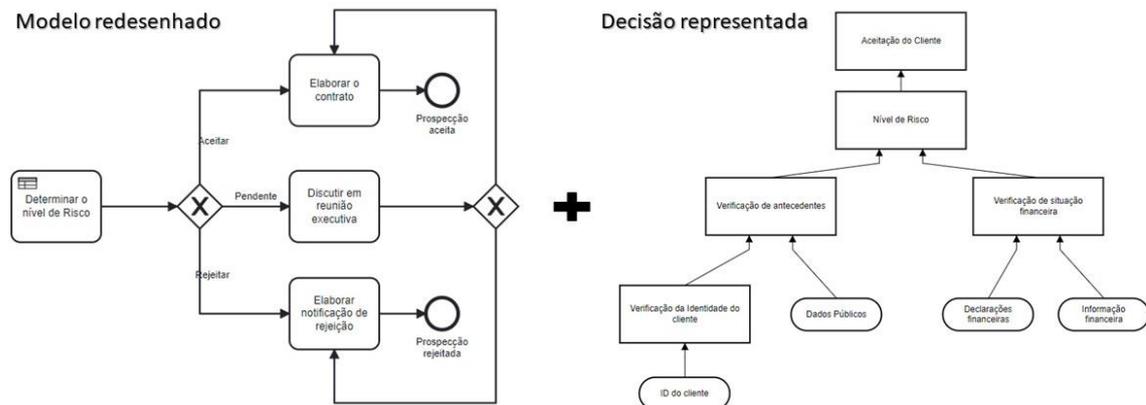
Fonte: Traduzido de Hasić, Smedt e Vanthienen (2018)

Figura 12 - Integração entre o BPMN e o DMN por meio da atividade regra de negócio



Fonte: Autoria própria baseada nos modelos de Hasić, Smedt e Vanthienen (2018)

Figura 13 - Modelo BPMN redesenhado e integrado com o DMN



Fonte: Autoria própria baseada nos modelos de Hasić, Smedt e Vanthienen (2018)

Nota-se, a partir da figura 13, que a DMN substitui toda a lógica que estava sendo representada anteriormente na BPMN, porém agora com mais detalhes e uma melhor disposição. Com a apresentação da decisão por meio da DMN, o processo em BPMN pode ser redesenhado, agora focado na representação da lógica do processo. O processo continua após o *output* da última decisão mapeada na DMN. Dessa forma, a integração é realizada por meio do indicativo da regra de negócio no modelo de processo em BPMN, o qual relaciona uma modelagem de decisão por meio da DMN. Nota-se no exemplo que a apresentação da DMN se restringiu apenas a aplicação do DRD, podendo apresentar também, em outros casos, a tabela de lógica de decisão.

2.5. MODELAGEM DE PROCESSOS DA ÁREA DA SAÚDE

Relatado por Buttigieg, Dey e Gauci (2016), a gestão de desempenho no setor da saúde é, em sua grande maioria, focada nos resultados do paciente e não na eficiência dos processos. Ao levar em consideração que o objetivo final continue sendo o resultado ideal para o paciente, a reorientação do desempenho clínico nos processos tem melhorado as estatísticas de morbidade e mortalidade. Por isso, a área de saúde tem buscado o equilíbrio ideal entre eficiência do processo e capacidade de resposta ao paciente.

Os agentes clínicos tendem a se concentrarem no atendimento individual do paciente ao invés da base populacional e eficiência dos sistemas de saúde que estão inseridos (BUTTIGIEG; DEY; GAUCI, 2016). Shortell e Schmittidiel (2004) definem

esse problema como “Desintegração no Sistema de Saúde” significando que os médicos podem não estar trabalhando de forma sinérgica para alcançar um objetivo comum, a saber, atingir a melhor qualidade de atendimentos aos clientes, utilizando eficientemente os serviços e recursos de saúde e recebendo atendimento personalizado dos médicos.

Fernández, Fernández e García (2019) e Buttigieg, Dey e Gauci (2016) relatam que os processos clínicos possuem deficiências como falta de comunicação entre os atores envolvidos, tarefas duplicadas, gargalos, longo tempo de espera, dificuldade em alocar os recursos corretamente, realizar o agendamento das atividades, entre outros. Tais deficiências afetam a qualidade do serviço prestado e aumenta os custos envolvidos.

Shortell e Schmittiel (2004) ressaltam que em vários casos no setor da saúde acontecem de as unidades estarem mais limitadas pela falta de organização dos recursos do que propriamente a falta destes. Shortell *et al.* (2015) enfatizam que a integração clínica é crucial e de importância primária para que os sistemas de prestação de cuidados sejam organizados.

Uma das conclusões do trabalho de Buttigieg, Dey e Gauci (2016) foi que por mais desenvolvido clinicamente que um hospital possa ser, se não for apoiado por sistemas operacionais eficientes em gestão de entradas, processos e saídas, dificilmente entregará a maior qualidade em atendimento. Para isso, é necessário que os sistemas operacionais tenham um mapeamento detalhado do processo, com objetivo de determinar com precisão os caminhos do paciente, com total clareza das funções dos provedores de saúde e dos profissionais de apoio. Dessa forma, ao criar-se um modelo do processo ponta-a-ponta em uma base contínua, pode-se fornecer soluções para problemas e desafios enfrentados pela área da saúde.

De acordo com Loya *et al.* (2014), a utilização da notação BPMN possui grande potencial quando utilizada para uma abordagem orientada a serviço. Assim, a BPMN pode ser utilizada para melhorar os cuidados da saúde dos pacientes por meio de um processo padronizado, confiável e que apoia a decisão clínica.

A notação BPMN vem sendo aplicada ao setor da saúde para minimizar as ineficiências por meio da melhoria dos processos. Assim, sua utilização objetiva fornecer uma notação que possa ser compreendida por todos os usuários de negócio, desde os analistas de negócios aos participantes técnicos e executivos (WHITE, 2004). De acordo com Fernández, Fernández e García (2019), a aplicação da BPMN

já esteve mais relacionada ao estudo de processos administrativos, ou seja, as atividades realizadas pela equipe administrativa que garantem o funcionamento adequado do hospital. Porém, nos últimos anos, novos estudos têm sido realizados com a aplicação voltada para os processos clínicos, que são as atividades relacionadas à saúde do paciente.

Tsasis *et al.* (2013) relatam a dificuldade em iniciativas de integração de processos na área da saúde, pois é necessária uma efetiva troca de conhecimentos em sistemas adaptativos complexos. A BPMN é uma notação que pode ajudar esse processo de integração, pois facilita a comunicação entre os agentes e normaliza a linguagem por meio de modelos com artefatos padronizados.

Rolón *et al.* (2008) ressaltam que ao modelar processos hospitalares pretende-se facilitar a visualização e compreensão das atividades que são realizadas no cumprimento de sua missão. Outro objetivo é tornar visíveis os processos atuais (modelos *AS IS*) para sua análise e comparação com os processos-alvo (modelos futuros *TO BE*).

Conforme antecipado na introdução deste trabalho, Merino *et al.* (2018) destacam que os fluxogramas comumente usados na área da saúde, em sua maioria, possuem problemas de ambiguidade e limitações em suas representações. Esses problemas fazem com que a representação do processo não fique fidedigna, o que logicamente implica na perda de informação. Os agentes do processo possuem uma formação mais técnica e geralmente possuem grande conhecimento do processo, fazendo com que os problemas sejam minimizados. Para apresentação de fluxogramas em ambientes hospitalares a notação mais utilizada é a baseada na norma ISO 5807: 1985, muito devido a sua simplicidade. Porém, essa notação apresenta suas limitações não permitindo expressar, em detalhes, características relevantes do processo (MERINO *et al.*, 2018).

Shortell e Schmittidiel (2004) ressaltam uma comunicação falha e dificuldade de compreensão entre gestores e médicos. Essas dificuldades são sanadas por meio dos protocolos de ação, que são procedimentos padronizados que identificam as possíveis situações e definem sistematicamente as atividades envolvidas nos processos. Por meio de texto e tabelas, os protocolos especificam as atividades, seu sequenciamento, as restrições que devem ser atendidas em cada ponto do processo e as ações que devem ser realizadas em caso de erros. Dessa forma, os fluxogramas agilizam e facilitam a interpretação dos protocolos tanto para a equipe de saúde e

atendimento (os executores das atividades), quanto para equipe de gestores e auditores (os responsáveis por garantir o cumprimento dos protocolos).

Em Rolón *et al.* (2008) são destacadas algumas das vantagens em se aplicar a notação BPMN no setor de saúde, tais como:

- Visão mais clara e facilitada de seus processos.
- Notação que permite descrição do processo de forma estruturada e padronizada.
- A modelagem de processos pode ser um bom ponto de partida e servir como referência para a documentação dos processos. Além disso, pode suportar na certificação desse processo dentro do programa de melhoria contínua do hospital.
- Por meio da representação gráfica dos processos, facilita a compreensão das informações. O modelo pode servir como base para a tomada de decisões, bem como para redesenhar futuros novos processos.
- Ter os modelos dos processos facilita a incorporação e integração de novas pessoas nos processos.
- Durante a construção e análise do modelo é possível esclarecer algumas dúvidas a respeito do processo e determinar correções, como por exemplo, atividades sendo realizadas por um grupo de trabalhadores diferentes do especificado.
- É possível identificar os diferentes papéis interagindo entre si no processo, ou seja, a sinergia dos agentes dentro do processo e os *handoffs*.
- Em organizações de saúde mais antigas, pode servir como apoio para remodelar e atualizar os processos com objetivo de evoluir na qualidade do serviço prestado.
- Possibilita a detecção de falhas e gargalos nos presentes processos, permitindo tomar medidas corretivas nas regras do processo, facilitando assim a gestão dos seus processos. A correção de falhas e gargalos geram processos mais eficientes e redução de custos.

Scheuerlein *et al.* (2012) ressaltam que a BPMN permite à área da saúde vincular diretamente ao *workflow* dos processos à documentação oficial exigida em norma e também os documentos de verificação e monitoramento. A BPMN é um método expressivo e intuitivo para a notação e modelagem de vias clínicas, permitindo

assim, um método eficiente de treinamento de novos colaboradores. Existe a necessidade de treinamento em relação a interpretação da notação da técnica para que os agentes possam entender o modelo de forma correta e eficiente. Foi ressaltado que a BPMN é uma notação mais eficiente em termos de tempo de modelagem do que outras, e isto é interessante para área da saúde porque deseja-se obter percursos clínicos em uma base ampla (intersetorial e interdisciplinar) ressaltando os altos efeitos sinérgicos em um ambiente complexo.

Barros, Seguel e Quezada (2011) destacam que a BPMN apresenta vantagens para o setor da saúde no sentido de gerar qualidade e rapidez na construção do *design* do modelo, padrão que facilita a interpretação do processo e flexibilidade para mudanças no modelo visando a melhoria no uso de recursos.

Sim *et al.* (2001) ressaltam que é necessário que haja ferramentas para facilitar a tomada de decisões por parte dos médicos em relação às necessidades dos pacientes e às diretrizes clínicas. Mapear o fluxo de trabalho utilizando a notação BPMN têm um potencial para melhorar significativamente a prestação de cuidados da saúde, principalmente quando relacionada a ferramentas que auxiliam na assertividade da decisão tomada pelos médicos (LOYA, AYESHA E CHRIS, 2014; PUFAHL *et al.*, 2022). Buttigieg, Dey e Gauci (2016) destacam que o mapeamento de processos de negócios não só ajuda a desenvolver processos padronizados, dentro do sistema de saúde, mas também ajuda a minimizar a variação de qualidade da prestação de serviços de saúde e de cuidados e conseqüentemente, diminuir os riscos e erros do processo.

Para Hasić, Serral e Snoeck (2020), a junção das notações de modelagem de processos e decisões (BPMN e DMN) podem gerar modelos mais ricos em detalhes e informações em todos os setores, inclusive na área da saúde como foi demonstrado no desenvolvimento da pesquisa. O uso da DMN e BPMN para modelar caminhos clínicos fornece uma notação padronizada que garante a compreensão do modelo tanto pela equipe médica quanto pela equipe de gestão (PUFAHL *et al.*, 2022; SOOTER *et al.*, 2019). Relatam a obtenção de sucesso na tradução de uma diretriz clínica complexa em um formato padronizado com ligações de terminologia precisas, resultando em um melhor atendimento dos pacientes, tendo em vista que o modelo gerado também pode ser usado para análises futuras e aprimoramentos.

Durante a descrição do livro de Slack, Jones e Johnston (2018), os autores ressaltam um caso na área da medicina, onde o grupo Royal College of Physicians

identificou mais de 100 tipos de gráficos de monitoramento de sinais vitais nos hospitais da Grã-Bretanha. A possibilidade de utilização de uma grande variedade de gráficos de controle fez com que os médicos e enfermeiros precisassem compreender, constantemente, novos gráficos. O grupo recomendou a utilização de apenas um gráfico para um fluxo específico, onde todos os colaboradores fossem instruídos para a padronização dos controles, ou seja, uma gestão voltada para o processo e não para o atendimento individual. Por meio do exemplo discutido, a BPMN pode ressaltar os documentos utilizados em cada procedimento (tarefa) e facilitar a identificação e padronização de toda a documentação usada durante o fluxo operacional.

2.6. ANÁLISE DE COMPREENSIBILIDADE DOS MODELOS

O trabalho de Corradini *et al.* (2018) conclui que a qualidade dos modelos originados por meio da fase de modelagem é essencial para o sucesso das organizações. De acordo com Oca *et al.* (2015), esses modelos devem ser a representação da realidade e compreensíveis por todas as partes interessadas na informação que transmitem.

A compreensibilidade pode ser considerada uma qualidade não funcional complexa, sendo uma das características mais notórias na comunidade de modelagem de processos de negócios (GONZÁLEZ *et al.*, 2010; FIGL, 2017).

O artigo de Mendling, Reijers e Aalst (2010) indica 7 diretrizes (não sendo regras) que direcionam a construção do modelo, segundo sua estrutura. O objetivo dessas diretrizes é melhorar a compreensão do modelo tanto em questão de facilidade e agilidade, como na busca pela eliminação das ambiguidades. As diretrizes discutidas no artigo são:

1. Utilizar o menor número possível de elementos do modelo. De acordo com os autores, o tamanho do modelo interfere negativamente na compreensibilidade do modelo e aumenta a probabilidade de erros. Modelos mais extensos tendem a ser mais difíceis de serem compreendidos (MENDLING; REIJERS; CARDOSO, 2007) e possuem maiores chances de erros (MENDLING *et al.*, 2008; MENDLING; NEUMANN; AALST, 2007).

2. Minimizar os caminhos de roteamento por elemento. Quanto maior o número de arcos de entrada e saída juntos, maior será a dificuldade em entender o modelo (MENDLING; REIJERS; CARDOSO, 2007).

3. Utilizar um evento inicial e um evento final. O aumento da quantidade de eventos de início e fim está positivamente relacionado com o aumento da probabilidade de erro (MENDLING; NEUMANN; AALST, 2007). A maioria dos processos requer um único ponto de início e fim. Quando atendido esse requisito, os autores ressaltam que os modelos são mais fáceis de serem entendidos.

4. Estruturar o modelo da melhor forma possível. Um modelo estruturado possui a característica de cada conector de divisão corresponder ao mesmo tipo de conector para junção. Modelos não estruturados possuem mais probabilidade de incluir erros ao modelo (MENDLING; NEUMANN; AALST, 2007) e os usuário possuem maior dificuldade em entendê-los (MENDLING; REIJERS; CARDOSO, 2007).

5. Evitar elementos de roteamento "OR". Modelos que apresentam somente conectores AND e XOR são menos propensos a erros de representação e interpretação (MENDLING; NEUMANN; AALST, 2007). Além disso, o roteamento OR pode causar ambiguidades na semântica, levando a paradoxos e problemas de implementação (KINDLER, 2006).

6. Usar rótulos de atividade com a construção verbo-objeto. Uma ampla exploração de tipos de rotulagem que são usados em modelos de processos reais revela a existência de dois estilos populares. Destes, os usuários consideram o estilo verbo-objeto significativamente menos ambíguo e mais útil do que rótulos de substantivos de ação ou rótulos que não seguem nenhum desses estilos (MENDLING; REIJERS; RECKER, 2010).

7. Decompor o modelo caso tenha mais de 50 elementos. Diretriz diretamente ligada à primeira, motivada por uma correlação entre tamanho e erros. Para modelos com mais de 50 elementos a probabilidade de erro tende a ser superior a 50% (MENDLING; NEUMANN; AALST, 2007). Assim, aconselha-se dividir modelos grandes em modelos menores.

Quando as diretrizes convergem para uma mesma direção, o modelador não terá problemas ao aplicá-las desde que não interfira na lógica do modelo e na fiel representação do processo. Porém, nem sempre as diretrizes orientam o modelador ao mesmo caminho.

Ainda no trabalho de Mendling, Reijers e Aalst (2010) criou-se uma matriz de prioridade com todas as diretrizes proposta. Existindo divergências entre as diretrizes, o modelador saberá qual diretriz deve ter sua aplicação favorecida em relação à aplicação de diretrizes com posições inferiores dentro da matriz. Segundo os autores

Mendling, Reijers e Aalst (2010), a matriz foi desenvolvida a partir de uma reunião com 21 profissionais experientes em modelagem de processo com a utilização da notação BPMN, os quais classificaram as diretrizes segundo suas percepções de importância. Somando todos os resultados obteve-se a seguinte classificação de importância, sendo o primeiro do rank o mais importante e o sétimo o menos importante:

- Diretriz 4 – Modelo mais estruturado possível;
- Diretriz 7 – Decomponha um modelo com mais de 50 elementos;
- Diretriz 1 – Use o mínimo de possível de elementos no modelo;
- Diretriz 6 – Use rótulos de atividade verbo-objeto;
- Diretriz 2 – Minimize os caminhos de roteamento por elemento;
- Diretriz 3 – Use um evento inicial e um evento final;
- Diretriz 5 – Evite elementos de roteamento OR.

Nota-se que a diretriz de maior importância na avaliação dos especialistas, em questão de compreensibilidade, relaciona-se à construção do modelo mais estruturado possível (diretriz 4). Após, as diretrizes mais importantes estão relacionadas em minimizar o número de elementos, representadas pelas diretrizes 7 e 1. As diretrizes 7 e 1 aparecerem ranqueadas com um alto impacto indica que um modelo muito extenso pode gerar dificuldade de interpretação pelo usuário.

Por outro lado, a diretriz que teve menor importância na avaliação relaciona-se em evitar a utilização de *gateway* OR. A classificação da diretriz 5 como em baixo impacto, indica que a utilização de elementos de roteamento OR podem não representar um problema para interpretação dos usuários. Uma suposição é de que o *gateway* OR pode dificultar a regra para implantação do modelo no sistema, mas não é tido como um elemento dificultoso de interpretação. Além disso, classificou-se em 6º lugar na matriz de priorização a diretriz 3 “Use um evento inicial e um evento final”. Essa diretriz facilita o entendimento do modelo, determinando claramente o início e fim do processo, porém utilizar mais de um evento fim, em determinadas ocasiões, faz-se necessário. A notação BPMN permite a utilização de mais de um evento final em um modelo e de acordo com a matriz construída, não gera grandes confusões.

Similar ao trabalho de Mendling, Reijers e Aalst (2010), o trabalho de Corradini *et al.* (2018) aborda 50 diretrizes voltadas para a orientação da construção de modelos mais compreensíveis, tornando-se orientações gerais. Os autores

discutem sobre a responsabilidade do modelador em decidir quais diretrizes seguir, levando em consideração outras diretrizes e propriedade não funcionais.

Corradini *et al.* (2018) destacam que os modeladores podem melhorar a compressão de seus modelos, por meio de uma abordagem incremental e de um processo iterativo de tentativa e erro, sem haver a necessidade de memorizar cada diretriz. Dessa forma, a análise pode ser executada quantas vezes necessárias e de acordo com o julgamento do modelador.

Ainda de acordo com Corradini *et al.* (2018), os modelos construídos (dentro os estudados pelos autores) seguem boa parte das diretrizes, porém diretrizes particularmente importantes, são frequentemente violadas. O estudo é concordante com os autores Mendling, Reijers e Aalst (2010) em relacionar o maior número de elementos no modelo ao maior número médio de violações das diretrizes. Os autores ressaltam que a violação das diretrizes não pode ser considerada erro por definição, mas cabe ao modelador segui-las ou não.

Os autores desenvolveram uma ferramenta chamada BEBoP capaz de observar a adoção das diretrizes ao modelo, de forma automática. A ferramenta não é capaz de observar se todas as diretrizes estão sendo corretamente aplicadas, mas a maioria delas. Pretende-se usar a ferramenta BEBoP no modelo de processo desta atual pesquisa para observar os resultados.

2.7. FERRAMENTA 5W1H / 5W2H

A seguinte seção proverá o conhecimento para a correta utilização da ferramenta 5W1H. O objetivo para a atual pesquisa, da aplicação do 5W1H, está relacionado ao detalhamento das características dos pontos de controle e de rastreabilidade do processo.

Werkema (1996) afirma que as ferramentas da qualidade podem ser utilizadas e integradas à gestão da qualidade da organização com o objetivo de acompanhar e melhorar os resultados dos processos produtivos.

A utilização do 5W2H pode ser entendida como uma ferramenta que objetiva identificar dados e rotinas mais importantes de um determinado projeto/trabalho, podendo ser potencializada quando atrelada a outras ferramentas analíticas. De acordo com o autor, o 5W2H auxilia na resolução de problemas, identificação de

oportunidades e minimizar os riscos das ameaças por meio da seguinte análise (PALUDO, 2010; NAKAGAWA, 2022):

- What (O quê) – O que será realizado para capturar a oportunidade? O que pode causar risco? Ação ou atividade que deve ser executada ou o problema ou o desafio que deve ser solucionado;
- Why (Porque) - Por que isso é realizado desta forma? Por que isso pode ser prejudicial para o processo? Justificativa dos motivos e objetivos daquilo estar sendo executado ou solucionado;
- Who (Quem) – Quem será o responsável por capturar esta oportunidade e por auxiliar no controle do processo? Definição de quem será (serão) o(s) responsável(eis) pela execução do que foi planejado;
- Where (Onde) – Onde serão executadas as ações para transformar a oportunidade em resultados para a empresa? Onde serão implantados os controles no processo? Informação sobre onde cada um dos procedimentos será executado;
- When (Quando) – Quando o planejado será executado? Cronograma sobre quando ocorrerão os procedimentos;
- How (Como) – Como a oportunidade se tornará realidade? Como a situação pode ser tornar um risco? Como pode ser evitado o risco? Explicação sobre como serão executados os procedimentos para atingir os objetivos pré-estabelecidos;
- How Much (Quanto) – Qual o valor envolvido da ação? Limitação de quanto custará cada procedimento e o custo total do que será feito.

Ambas as ferramentas, 5W2H e 5W1H, possuem o mesmo conceito e podem ser aplicadas da mesma forma, sendo que a diferença entre elas é que o desenvolvimento da ferramenta 5W1H não aborda o custo da situação abordada. Nesta pesquisa, optou-se pela aplicação da ferramenta 5W1H, pois o foco do estudo é a melhoria do processo e não a quantificação do valor dessa melhoria, o que a ferramenta 5W1H é suficiente e mais adequada.

Em relação à construção, a ferramenta 5W1H pode ser construída por meio de um documento específico da organização, em forma de tabela, fluxograma ou até mesmo formulário, sendo o principal objetivo que esteja bem estruturada e mostre aos

usuários as informações de forma clara. Assim, as ações relacionadas pela ferramenta serão precisas (SANTOS; CECCATO; MICHELON, 2011).

O intuito de utilizar o 5W1H é demonstrar, em um plano de ação, os problemas e situações de risco detectados, realizando o *planejamento* das ações necessárias. Sua utilização facilita a compreensão dos objetivos, recursos, métodos, prazos e responsabilidades definidas (MAICZUK; ANDRADE JÚNIOR, 2013). Polacinski (2013) descreve que o 5W1H tem a função de mapear tarefas e estabelecer atividades que necessitam ser executadas visando objetividade e clareza.

A ferramenta 5W2H tem como objetivo responder a sete questões básicas, conforme mostrado no quadro 2.

Quadro 2 - Ferramenta 5W2H

Ferramenta 5W2H			
5W	What	O que?	Que atividade será realizada?
	Who	Quem?	Quem é o responsável pela atividade?
	Where	Onde?	Onde será executado a atividade?
	When	Quando?	Qual o prazo para execução da atividade?
	Why	Por quê?	Por que a ação será executada?
2H	How	Como?	Qual o procedimento para executar a atividade?
	How Much	Quanto?	Quanto custa para executar a atividade?

Fonte: Adaptado de Meira (2003)

Santos *et al.* (2014) afirmam que a ferramenta 5W2H possibilita a organização das informações para a execução de um *planejamento* assertivo, sendo um de seus outros benefícios o fácil entendimento. Segundo Silva *et al.* (2013), um erro de informação pode gerar diversos prejuízos para empresa e a clareza da ferramenta tende a minimizar este problema. Desta forma, a aplicação do 5W1H está diretamente ligado ao tema da pesquisa, pois objetiva-se estudar e entender com clareza, os pontos de controle e rastreabilidade do processo.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O seguinte capítulo discutirá sobre a metodologia utilizada na pesquisa, descrevendo o objeto de estudo, a equipe envolvida, obtenção dos dados e o planejamento dos procedimentos.

3.1. OBJETO DO ESTUDO E EQUIPE ENVOLVIDA

A instituição onde o estudo foi aplicado possui unidades no estado de MG e oferece serviços especializados no tratamento completo em Oncologia Clínica e Pediátrica, Hematologia, Radioterapia e Psicologia, atuando desde o diagnóstico até o tratamento e monitoramento dos resultados. A unidade escolhida situa-se no sul do estado de MG e está buscando fomentar seu programa de qualidade por meio de certificações em Excelência e Qualidade. Com isso, abre-se o espaço para a aplicação da BPMN, que visa o entendimento de ponta-a-ponta do processo, indicação de melhorias, padronização do processo, gestão de documentos e melhoria da comunicação entre as áreas. Diante dos vários processos realizados pela clínica, o estudo buscará e, portanto, se limitará ao processo de ponta a ponta de tratamento oncológico. As pessoas envolvidas, além do autor da dissertação, são o orientador do mestrado, o especialista do processo analisado (médico), a enfermeira responsável pelos cuidados do paciente e a farmacêutica que manipula os medicamentos. Ajudas pontuais, de outros agentes do processo, foram utilizadas para entendimento completo dos fluxos de trabalhos envolvidos.

3.2. CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa pode ser classificada, segundo sua natureza, como aplicada, pois sua realização envolve a aquisição e geração de conhecimentos com a finalidade de aplicá-los para resolver um problema ou uma necessidade concreta, gerando resultados a partir de aplicações práticas alinhadas a teoria (APPOLINÁRIO, 2011; GIL; 2010)

Quanto ao objetivo da pesquisa, apresenta caráter descritivo. A classificação deve-se ao fato de a pesquisa procurar descrever o processo por meio da ilustração de suas atividades, agentes, eventos, roteamentos e fluxos, bem como as decisões realizadas pelos indivíduos, tudo isso por meio de modelos diagramáticos. Seu

objetivo relaciona-se com uma pesquisa descritiva pelo fato de procurar descrever, por meio de modelos de processo de negócio e decisão, o fluxo operacional, bem como a lógica do trabalho realizado pelos agentes e suas associações. A coleta de dados será majoritariamente por meio de entrevistas, mas também será utilizada a técnica de observação. A pesquisa descritiva é o estudo desenvolvido para descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade, onde a coleta de dados, baseada por meio de questionários e entrevistas, podem ser subjetivas (TRIVIÑOS, 1987).

Esta pesquisa pode ser classificada quanto à sua abordagem como qualitativa. Segundo Appolinário (2011), na abordagem qualitativa a coleta de dados é realizada por meio de interações sociais e analisada de modo subjetivo pelo pesquisador. Assim sendo, relaciona-se com a pesquisa quando se têm a coleta de informações ao interagir com os agentes do processo e buscar o entendimento do processo e de suas decisões por meio dessas interações. Ainda, a seguinte pesquisa pode ser considerada qualitativa segundo a sua abordagem, devido à presença de subjetividades na análise dos resultados e por ser traduzida não somente por números (MARTINS; MELLO; TURRIONI, 2014).

O método de pesquisa escolhido para desenvolver este trabalho foi o de modelagem. O produto do método de modelagem, os modelos, pode ser considerado artefatos designados a representar uma situação ou realidade. Por meio da utilização do modelo é possível melhorar o conhecimento sobre o processo e ambiente escolhido, formular estratégias operacionais e gerenciais, identificar riscos e pontos de melhoria e até mesmo auxiliar e sistematizar as decisões realizadas durante o processo. Esses modelos podem ser desenvolvidos conforme a percepção que uma pessoa ou um grupo de pessoas tem acerca de um dado contexto. Por outro lado, o modelo deve possuir detalhes a fim de entender e demonstrar importantes aspectos e refletir o sistema real. Além disso, deve ser simplificado (abstraído) para que possa ser analisado e verificado sua resolução (MIGUEL *et al.*, 2012). Ainda seguindo a definição de Miguel *et al.* (2012), os modelos construídos por meio das notações BPMN e DMN parecem produzir aquilo que se espera do método de modelagem, a tradução de uma realidade para um modelo científico, porém o método geralmente está atrelado a modelos quantitativos. Berto e Nakano (2000) definem a modelagem como a utilização de técnicas matemáticas para a descrição de sistemas produtivos e, por isso, a dificuldade em adequar totalmente a pesquisa no método estabelecido. Um dos principais trabalhos sobre a técnica, se não o modelo mais conhecido, o

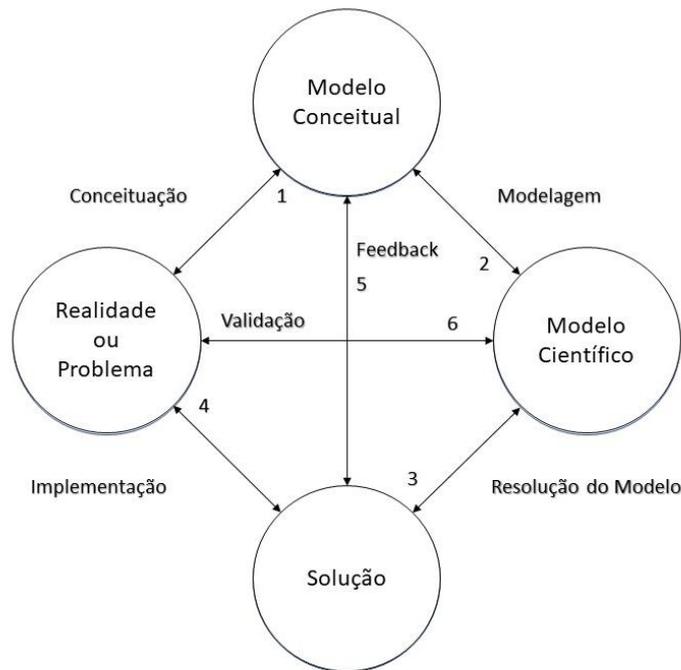
método quantitativo desenvolvido por Mitroff *et al.* (1974) propõe um modelo de resolução de problemas baseado em um ciclo de seis etapas: conceituação, modelagem, resolução do modelo, *feedback*, implementação e validação.

Das etapas introduzidas por Mitroff *et al.* (1974), somente a conceituação pode ser considerada uma etapa qualitativa, tratando-se da interpretação e descrição da realidade (total ou parcial) ou problema, gerando um modelo conceitual. O modelo conceitual aborda as variáveis que descrevem o comportamento do sistema, sendo a modelagem responsável por traduzir esse modelo conceitual em um modelo científico. A dificuldade em enquadrar o assunto no método de pesquisa relaciona-se ao modelo científico geralmente estar ligado a modelos matemáticos para representar o sistema (MIGUEL *et al.*, 2012). A validação do modelo é de grande importância para o método, pois avalia se o modelo científico conseguiu corresponder à realidade ou problema analisado (JUNQUEIRA; MORABITO, 2006).

A etapa de resolução do modelo objetiva a obtenção de uma solução para o modelo científico proposto. Proposta a solução, a etapa de *feedback* avalia a coerência entre a solução obtida e o modelo conceitual proposto. Realizado a avaliação da solução, aplica-se a solução desenvolvida na realidade ou problema na fase de implementação (CASTRO FILHO, 2010; MITROFF *et al.*, 1974).

O método sistêmico de Mitroff *et al.* (1974) pode terminar em qualquer um dos quatro pontos do esquema, portanto é possível estabelecer diversas aplicações para o processo científico. Desta forma, a seguinte pesquisa abordará o método sistêmico de Mitroff *et al.* (1974) com suas devidas adaptações.

Por se tratar de uma pesquisa de abordagem qualitativa, ou seja, não há aplicação de técnicas e ferramentas quantitativas como modelos matemáticos e computacionais, o método proposto para guiar a pesquisa teve que sofrer alterações do método original, pois o modelo original de Mitroff *et al.* (1974) é voltado para pesquisas quantitativas. A figura 14 demonstra a representação do modelo original de Mitroff *et al.* (1974).

Figura 14 - Representação do modelo original de Mitroff *et al*

Fonte: Traduzido de Mitroff *et al.* (1974)

Desta forma, determinado a realidade/ problema a ser estudado, houve a etapa de conceituação a qual foi realizada para entender as informações sobre o objeto de estudo, nesse caso o processo de tratamento oncológico. Diferente do método original, esta etapa não gerou um modelo conceitual capaz de nortear a modelagem, porém, manteve a característica de ser a etapa a qual a precede e é responsável por viabilizar as informações necessárias para a etapa de modelagem. Ainda na conceituação, nota-se que os resultados dessa etapa foram as gravações das entrevistas e um fluxograma que aborda, de forma genérica, o processo a ser estudado. Destaca-se que o fluxograma citado foi apresentado no apêndice A.

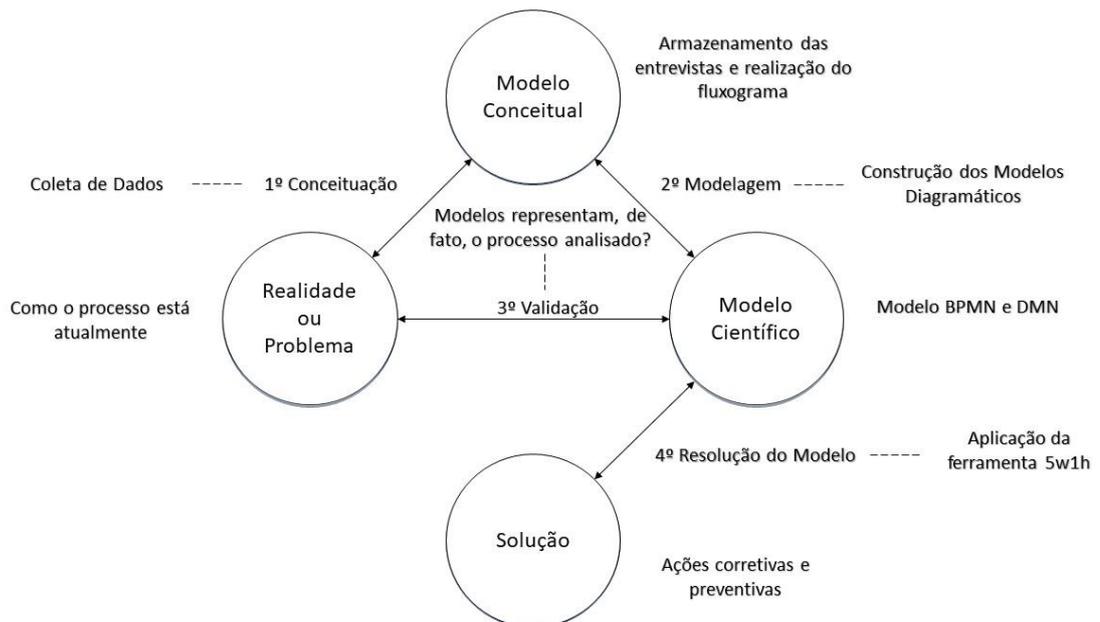
Após a conclusão da etapa de conceituação, os modelos em BPMN e DMN foram construídos na etapa de modelagem. As informações adquiridas na etapa anterior possibilitaram, por meio da notação BPMN, a construção do modelo do processo. Utilizando a notação DMN, construiu-se os modelos de decisões baseadas em regra de negócios. Os modelos, de processo e de decisões, foram os resultados da etapa de modelagem, e por isso são considerados o modelo científico. Como no método original, os modelos foram submetidos à validação para que fosse garantido a tradução da realidade pelo modelo.

A verificação e validação dos modelos construídos aconteceram seguindo um método proposto discutido na seção 3.3.7. Além disso, o modelo foi analisado conforme sua compreensibilidade, de acordo com as diretrizes evidenciadas na seção 2.6 e discutidas na seção 3.3.6. A etapa de modelagem foi marcada pela construção dos modelos, por meio das notações BPMN e DMN, sendo o principal foco da pesquisa.

Para finalizar, realizou-se a etapa de solução por meio da aplicação da técnica 5W1H. Os modelos gerados pela BPMN foram responsáveis por identificar os riscos do processo, principalmente os voltados para o controle e rastreabilidade. A ferramenta 5W1H permitiu detalhar as características dos pontos de melhoria e propor soluções.

O método original propõe mais duas etapas as quais não foram abordadas por este trabalho, sendo: implementação e *feedback*. Não foi possível a realização da etapa *feedback*, pois não houve um modelo conceitual concreto, impossibilitando a ação de conferência entre a solução determinada e o modelo conceitual criado. O trabalho propôs o estudo do processo, abordando sua análise ponta-a-ponta. Porém, seu escopo não abordou a implementação da solução proposta. A figura 15 apresenta o modelo de Mitroff *et al.* (1974) adaptado à atual pesquisa.

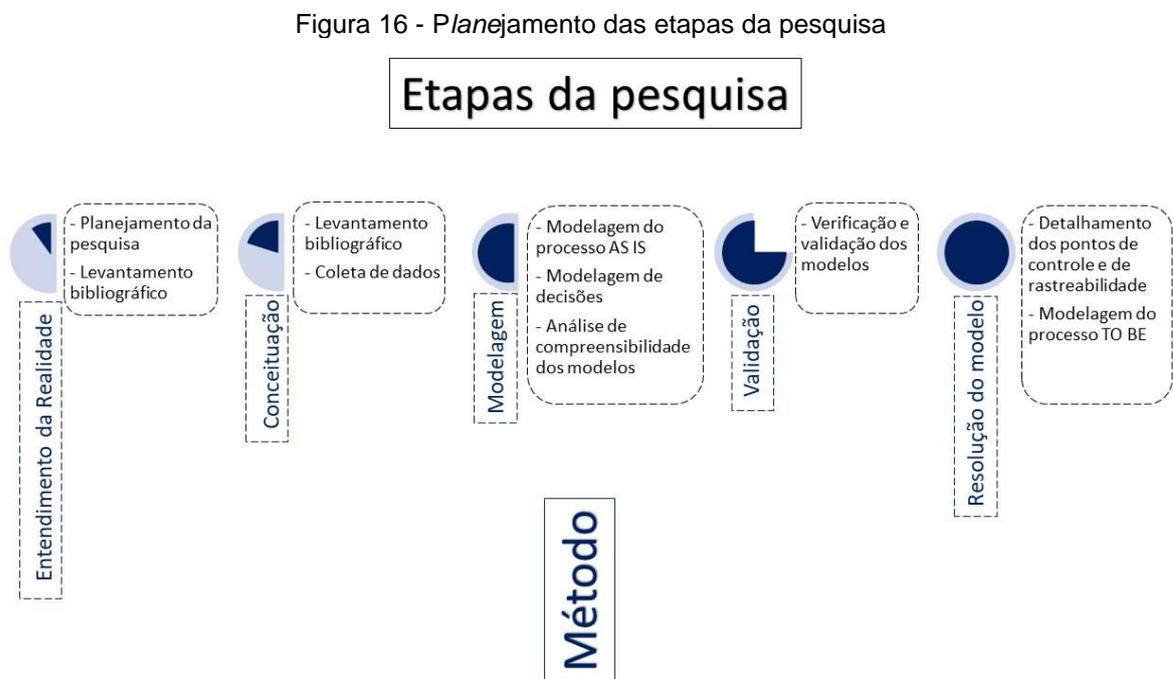
Figura 15 - Modelo implantado na pesquisa baseado em Mitroff *et al.* (1974)



Fonte: Autoria própria. Adaptado de Mitroff *et al.* (1974)

3.3. PROCEDIMENTO DE PESQUISA

Após a exposição do método de pesquisa, as etapas para execução da pesquisa serão discutidas. Primeiramente, com o objetivo de detalhar a proposta da pesquisa, indo desde o seu *planejamento* até sua conclusão, construiu-se a figura 16. A figura 16 mostra as etapas *planejadas* da pesquisa relacionando-as ao método de pesquisa. Na figura 16 os textos criados na posição vertical referem-se ao método de pesquisa enquanto os na horizontal as etapas de pesquisa.



Fonte: Autoria própria.

Por meio do quadro 3, será discutido, de forma resumida, como as etapas *planejadas* relacionam-se com o método de pesquisa descrito. Cada etapa da pesquisa será detalhada em uma seção específica neste trabalho. Desejando facilitar a visualização e compreensão do leitor sobre as etapas desta pesquisa, construiu-se a figura 17 de modo a detalhar, de forma contínua, o seu *planejamento*.

Quadro 3 - Relação entre o método de pesquisa e as etapas programadas

Modelo	Etapas	Relação
Entendimento da Realidade	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento da pesquisa - Levantamento bibliográfico 	O método de pesquisa necessita que a realidade ou problema seja devidamente entendido para que haja o início da conceituação. A etapa permitiu o primeiro contato com o processo para entender o que deveria ser estudado e o levantamento bibliográfico permitiu, nesse momento, uma visão geral sobre o assunto
Conceituação	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamento bibliográfico - Coleta de dados 	O método de pesquisa busca a conceituação e levantamento de informações para posterior construção do modelo científico. O levantamento bibliográfico, aliado a coleta de dados, gerou informações para construção do modelo científico.
Modelagem	<ul style="list-style-type: none"> - Modelagem do processo "AS IS" - Modelagem de decisões - Análise de compreensibilidade dos modelos 	O método de pesquisa exige a criação do modelo científico atrelado ao estudo. As etapas de modelagem do processo e de decisão produzirão os modelos científicos desse estudo. O modelo AS IS deverá ser avaliado segundo sua compreensibilidade. Será estudado algumas diretrizes para analisar o melhor entendimento do modelo aos usuários.
Validação	<ul style="list-style-type: none"> - Verificação e validação do modelo 	O método de pesquisa busca a verificação e validação entre o modelo científico criado e a realidade do objeto de estudo. A etapa fará a conferência dos modelos construídos por meio das notações BPMN e DMN com a realidade do processo estudado.
Resolução do Modelo	<ul style="list-style-type: none"> - Detalhamento dos pontos de controle e de rastreabilidade - Modelagem do processo TO BE 	O método de pesquisa instrui que o modelo científico gere uma solução para a realidade estudada. Nas etapas da pesquisa, a ferramenta 5W1H auxiliará no entendimento e resolução dos problemas. O modelo TO BE deverá ser construído a partir das melhorias sugeridas.

Fonte: Autoria própria.

Figura 17 - *Planejamento* das etapas desta pesquisa

Fonte: Autoria própria

3.3.1. *Planejamento* da pesquisa

A pesquisa iniciou-se por meio de uma proposta de parceria entre um professor doutor do Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG) da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), que é o orientador desta pesquisa, e um professor doutor da Faculdade de Medicina de Itajubá (FMIT). Essa proposta foi baseada na necessidade em se modelar um processo de tratamento oncológico em uma clínica especializada em tratamento completo em Oncologia Clínica. Para a realização da pesquisa foi identificada a necessidade de uma equipe composta por um orientador e orientado, um especialista do processo e agentes envolvidos no processo. A pesquisa foi desenvolvida por meio do *planejamento* representado na figura 17, onde cada atividade foi discutida com o orientador. O objetivo da discussão com o orientador foi estruturar as etapas que seriam realizadas na pesquisa e assim, buscar a assertividade na realização das mesmas. Sucedeu-se parte da pesquisa no período da pandemia de COVID-19 e, por isso, deu-se a preferência para as reuniões de forma

online por meio da utilização da ferramenta Google Meet. Antes, de fato, da realização das reuniões onde a equipe discutiria sobre o assunto da pesquisa, o especialista do processo gravou um vídeo descrevendo parte das necessidades da pesquisa e também do processo o qual seria analisado. A partir desse vídeo, o orientador e orientado discutiram sobre o tema e sobre as ferramentas que seriam utilizadas e decidiram seguir com a proposta apresentada. Por meio das reuniões iniciais, decidiu-se a utilização da notação BPMN para modelagem de processos e da notação DMN para modelagem de decisões, além do cronograma das atividades estabelecidas. Discutiu-se que esta pesquisa deverá representar, por meio do modelo em BPMN, a sequência em que as atividades acontecem desde o seu início até a conclusão da jornada do paciente.

3.3.2. Levantamento bibliográfico

O levantamento bibliográfico foi realizado visando o embasamento teórico da pesquisa. Inicialmente, o levantamento bibliográfico foi baseado na busca de conteúdo relacionado à modelagem de processos e decisões construídos por meio das notações BPMN e DMN. Nesse momento, a necessidade era o embasamento da aplicação e correta utilização das técnicas, não sendo realizado um estudo focado no setor em que as técnicas seriam aplicadas. Posteriormente, buscou-se conteúdos relacionados não somente à aplicação das notações BPMN e DMN, mas estas relacionadas à aplicação no setor de saúde, hospitais, tratamentos médicos, etc. Com isso, obteve-se conhecimento de como as técnicas são aplicadas na área da saúde e quais os resultados esperados. Além disso, com esse levantamento foi possível identificar as dificuldades que seriam enfrentadas no estudo e seus benefícios. Após o levantamento bibliográfico relacionado à aplicação das técnicas de modelagem à área da saúde, realizou-se um estudo referente à aplicação da ferramenta 5W1H para análise e detalhamento dos pontos de controles e de rastreabilidade do processo. A escolha dessa ferramenta deu-se pela característica de conseguir captar e demonstrar os diversos aspectos analisados sobre a situação/problema e pelos agentes do processo possuírem determinado conhecimento prévio de sua utilização, o que torna mais fácil seu entendimento.

3.3.3. Coleta de dados

A coleta de dados, realizada para projetos orientados à modelagem, é fortemente marcada pelo método da entrevista. O método de coleta de dados por meio de reuniões on-line facilitou o acesso às informações durante a pandemia COVID-19, conforme adiantado na etapa “3.3.1. *Planejamento da pesquisa*”. O objetivo da primeira entrevista foi obter informações sobre o processo a ser modelado, de forma macro, para que um modelo inicial pudesse ser criado. Essa primeira entrevista seguiu-se de forma não estruturada, tendo carácter descritivo, pois era necessário que tanto o entrevistador como o entrevistado tivessem liberdade para discutirem qualquer característica do processo sem serem orientados a algum ponto. Após essa primeira etapa, as próximas entrevistas deram-se de forma semiestruturadas tendo em vista que um modelo do processo foi construído e por meio dele, as entrevistas foram norteadas, levantando em conta as dúvidas que foram surgindo em sua construção e o avanço do detalhamento do modelo. Verificou-se todas as etapas do processo, sem interferência do pesquisador, para modelagem do processo em seu estado atual “*AS IS*”.

Passado o período de grande gravidade da pandemia, além da entrevista, utilizou-se o método da observação, onde o autor desta dissertação direcionou-se ao local do processo de tratamento oncológico para observar e entender detalhes do processo. A observação permitiu a verificação das informações obtidas pelas entrevistas. A ida até o local do processo, além de permitir a observação do processo, também foi útil pela oportunidade de entrevistar outros agentes do processo, mas agora de forma pessoal.

3.3.4. Modelagem do Processo “*AS IS*”

A notação BPMN foi empregada para a modelagem do processo de tratamento medicamentoso de oncologia, de ponta a ponta, em seu estado *AS IS*. A notação apresenta diversos elementos gráficos e, a partir da utilização e interação dos mesmos, é possível representar os agentes do processo, os *handoffs*, as atividades e seu sequenciamento, entre outras funcionalidades. A notação permitirá uma descrição do processo de forma objetiva, clara e padronizada. Espera-se, a partir da construção do modelo *AS IS*, algumas vantagens que podem ser citadas:

- entendimento e padronização do processo;
- melhoria na comunicação entre os diversos agentes;
- maior conhecimento dos impactos das atividades no “todo”, ou seja, disseminação da cultura de processos;
- identificação de falhas e desperdícios para construção do modelo “*TO BE*” com as melhorias sugeridas;
- identificação da jornada do paciente;
- maior facilidade em treinamentos de novos agentes;
- integração do processo.

Para transcrever a notação foram escolhidos o modelador BPMN.IO e a plataforma Cawemo. O BPMN.IO é um editor gratuito que permite criar diagramas da notação BPMN, diretamente no *browser* do computador e pode ser acessado pelo link “<https://demo.bpmn.io/new>”. A plataforma Cawemo pertence à desenvolvedora “Camunda” e pode ser acessada pelo link “<https://camunda.com/platform-7/cawemo/>”. A plataforma possui a funcionalidade de criar modelos em notação BPMN, assim como tem a possibilidade de realizar a leitura dos arquivos criados no BPMN.IO. Sua utilização neste trabalho está fortemente atrelada à verificação do modelo, o que será mais detalhado na seção 6.

Portanto, esta etapa relaciona-se diretamente ao objetivo principal desta pesquisa, a lembrar: descrever a lógica de um processo de tratamento medicamentoso de oncologia, de ponta a ponta, e a lógica das decisões realizadas em pontos críticos deste processo.

3.3.5. Modelagem de decisões

A notação DMN foi empregada para a modelagem da lógica das decisões realizadas no processo de tratamento medicamentoso de oncologia. A notação apresenta os *inputs*, os modelos de conhecimento de negócio (contém o conhecimento de negócio) e a fonte de conhecimento que interferem em uma decisão que deve ser realizada.

Pretende-se com a criação do modelo DMN entender as decisões realizadas em alguns momentos do processo e, por meio da integração entre as notações BPMN

e DMN, aumentar o entendimento da tomada de decisão e sua relação com o processo.

Neste trabalho, a utilização da notação DMN deverá abordar os dois níveis de modelagem: requisito de decisão e lógica de decisão. Assim, o leitor entenderá a funcionalidade de ambos os níveis de modelagem e a importância de cada um.

O *software* escolhido para transcrever a notação foi o DMN.IO. O editor gratuito permite criar diagramas das técnicas escolhidas, diretamente no *browser* do computador.

3.3.6. Análise de compreensibilidade dos modelos

Os modelos construídos serão analisados segundo as diretrizes apresentadas na revisão bibliográfica. Os trabalhos de Mendling, Reijers e Aalst (2010) e Corradini *et al.* (2018) indicam diretrizes que podem facilitar a compreensão do modelo e evitar erros de interpretação. Assim, esta etapa indicará quais diretrizes buscou-se a aplicação no modelo e quais não foram utilizadas. Note que essa análise não se trata de uma verificação e validação do modelo construído, mas uma análise de diretrizes para facilitar o entendimento do modelo pelos leitores e assim, evitar dúvidas e ambiguidades.

Desta forma será apresentado como as diretrizes foram implantadas nos modelos e os resultados obtidos.

3.3.7. Verificação e validação dos modelos

De acordo com Lopes e Guerreiro (2023), um processo com alta complexidade pode gerar um maior esforço para modelá-lo e geralmente está relacionado a um número elevado de fluxos. Isso pode resultar em uma maior dificuldade para verificar e validar o modelo criado, exigindo um método robusto para realizar esta tarefa.

Um importante quesito desse trabalho será a verificação e validação do modelo segundo a sua construção e lógica. O método de verificação e validação em desenvolvimento, chamado de V&V-DM, será aplicado nesta pesquisa.

Ressalta-se que os ciclos de verificação e os ciclos de validação, conforme ilustrado na figura 18, não foram realizados de uma só vez, ou seja, estes ciclos foram realizados ao longo de todo o processo de construção do modelo até que este representasse corretamente o processo analisado e pela lógica correta.

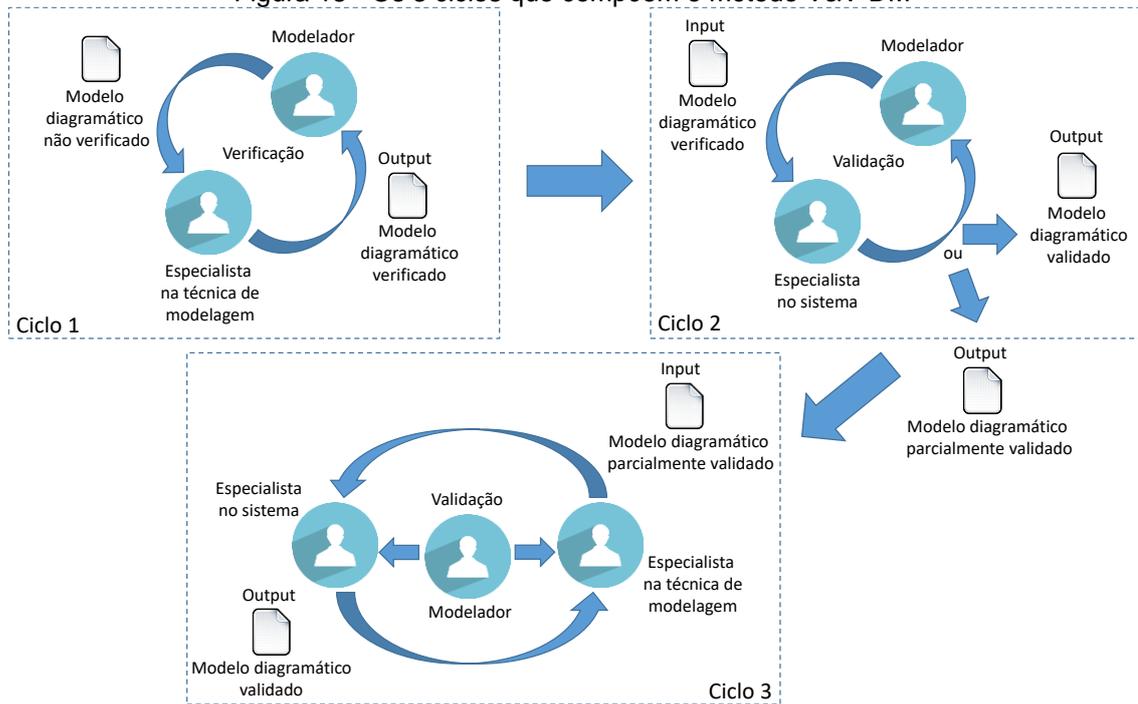
O método de verificação e validação do modelo está em desenvolvimento no grupo de pesquisa o qual fazem parte o autor desta dissertação e o orientador. O procedimento consiste na verificação e validação de modelos diagramáticos. Este procedimento é composto por 3 ciclos, sendo que os dois primeiros são obrigatórios. O terceiro ciclo só ocorre se a validação ainda não estiver completa após os dois primeiros ciclos.

Para que haja essa verificação e validação tem-se a necessidade de três participantes: o modelador, o especialista na técnica de modelagem e o especialista no sistema. As responsabilidades de cada participante são:

- Modelador: responsável pela criação do modelo diagramático. Será o autor do modelo que representará o processo estudado, sendo necessário conhecimentos relacionados à técnica de modelagem para que as regras e boas práticas sejam seguidas e aquilo que se deseja representar esteja coerente. Conhecerá o sistema por meio da coleta de dados.
- Especialista na técnica de modelagem: responsável por garantir a correta utilização das simbologias e regras de lógica. É o participante que compreende bem a técnica de modelagem. É desejável que o especialista possua mais experiência com a utilização das técnicas utilizadas, ou seja, possua mais conhecimento que o modelador ou, no mínimo, o mesmo conhecimento. É preferível que o especialista não conheça o sistema a ser modelado.
- Especialista no sistema: responsável por transmitir o conhecimento e informações sobre o sistema. O especialista deve conhecer o sistema, pois será por meio dele ou a maior parte, que as informações para modelagem serão coletadas. O especialista pode ou não conhecer a técnica de modelagem utilizada.

A figura 18 indica os ciclos que devem ser realizados no método V&V-DM. Após a apresentação da figura, os ciclos serão detalhados.

Figura 18 - Os 3 ciclos que compõem o método V&V-DM



Fonte: Autoria própria

- Ciclo 1: verificação. Etapa comumente utilizada em projetos de simulação com objetivo de verificar se o modelo computacional foi desenvolvido corretamente. Neste ciclo realiza-se a análise da lógica empregada no modelo diagramático. O ciclo exige que o modelo diagramático não verificado, construído pelo modelador, seja entregue ao especialista da técnica aplicada. O especialista deverá estudar e relatar ao modelador o que o modelo está reproduzindo sobre o sistema, julgando segundo a simbologia e lógica empregadas. O relato pode ser realizado por meio de uma entrevista ou descrição textual, onde o modelador poderá entender as divergências entre a representação do modelo e o que se esperava que o modelo descrevesse. As divergências podem ocorrer por diversos motivos como o uso incorreto de símbolos, posicionamento incorreto dos símbolos no fluxo sequencial, uso incorreto dos fluxos, erros de lógica etc. Sugere-se que o especialista da técnica não conheça o sistema analisado, pois assim o foco será a interpretação da lógica aplicada ao modelo. Cabe ao modelador corrigir as divergências apontadas pelo especialista da técnica. Aplicada as correções, o modelo não verificado é entregue novamente ao especialista para que este analise novamente o modelo e relate a interpretação do modelo. Como apontado nas etapas da pesquisa, essa

verificação deve ser realizada n-vezes até que o modelo seja devidamente representado segundo os símbolos e lógica empregados. O *output* deste primeiro ciclo é o modelo diagramático verificado.

- Ciclo 2: validação. Neste ciclo o objetivo é analisar se o modelo diagramático verificado, criado pelo modelador e verificado pelo especialista da técnica, retrata o sistema da forma correta. Nesta etapa, o modelador descreverá ao especialista do sistema as informações provenientes do modelo. Caso o especialista do sistema domine a técnica de modelagem utilizada, poderá realizar a interpretação do modelo acompanhado pelo modelador. Sugere-se que esta descrição ocorra por meio de uma entrevista. O especialista no sistema deverá apontar as divergências entre o que o modelo representa em relação ao que acontece no sistema. O modelador deverá corrigir as divergências apontadas. O ciclo deve acontecer n-vezes até que se obtenha o *output* “modelo diagramático validado” ou o *output* “modelo diagramático parcialmente validado”. O *output* “modelo diagramático validado” é obtido após os problemas terem sido corrigidos, conduzindo a um modelo diagramático que representa o processo de forma satisfatória, de acordo com o especialista. O *output* “modelo diagramático parcialmente validado” pode ocorrer devido:
 - a) à existência de trechos que não estão representando o sistema corretamente e o modelador não saber como representar totalmente as alterações necessárias por meio da técnica escolhida.
 - b) à alta complexidade do modelo diagramático construído, provocando assim dúvidas ao modelador e ao especialista no sistema quanto à validade ou não do modelo.

Assim, se o *output* do ciclo 2 for o modelo diagramático parcialmente validado, deve-se incluir no procedimento o ciclo 3.

- Ciclo 3: validação (3 participantes). O ciclo 3 é caracterizado pela participação dos 3 participantes: modelador, especialista na técnica de modelagem e especialista no sistema. Como citado anteriormente, o *output* “modelo diagramático parcialmente validado” necessita de uma validação determinada pela interação entre o modelador e ambos os especialistas. O modelador deve conduzir a interação entre todos os participantes. Neste ciclo, o especialista na técnica de modelagem auxiliará o modelador a registrar no modelo diagramático as alterações apontadas pelo especialista no sistema. Ainda em

modelos mais complexos, o especialista na técnica de modelagem poderá auxiliar no entendimento do modelo criado, ajudando na compreensão dos erros cometidos pelo modelador e colaborar ao entender os comportamentos do sistema que o especialista do sistema deseja representar. Este ciclo deve ser repetido n-vezes até que o modelo represente corretamente o comportamento do sistema e até que a simbologia e lógica apresentadas também estejam certos. Desta forma, o ciclo 3 gera o *output* “modelo diagramático validado”.

3.3.8. Detalhamento dos pontos de controle e de rastreabilidade

Por meio da modelagem de processos será possível identificar todos os pontos de controle e de rastreabilidade já estabelecidos no processo. Além disso, pretende-se identificar possíveis pontos de vulnerabilidade do processo, onde existe a necessidade de pontos de controle e de rastreabilidade, porém que ainda não foram estabelecidos.

Após a identificação dos pontos de controle, de rastreabilidade e possíveis pontos de vulnerabilidade, será necessário a aplicação da ferramenta 5W1H para explicar os motivos dos pontos de controle já estabelecidos.

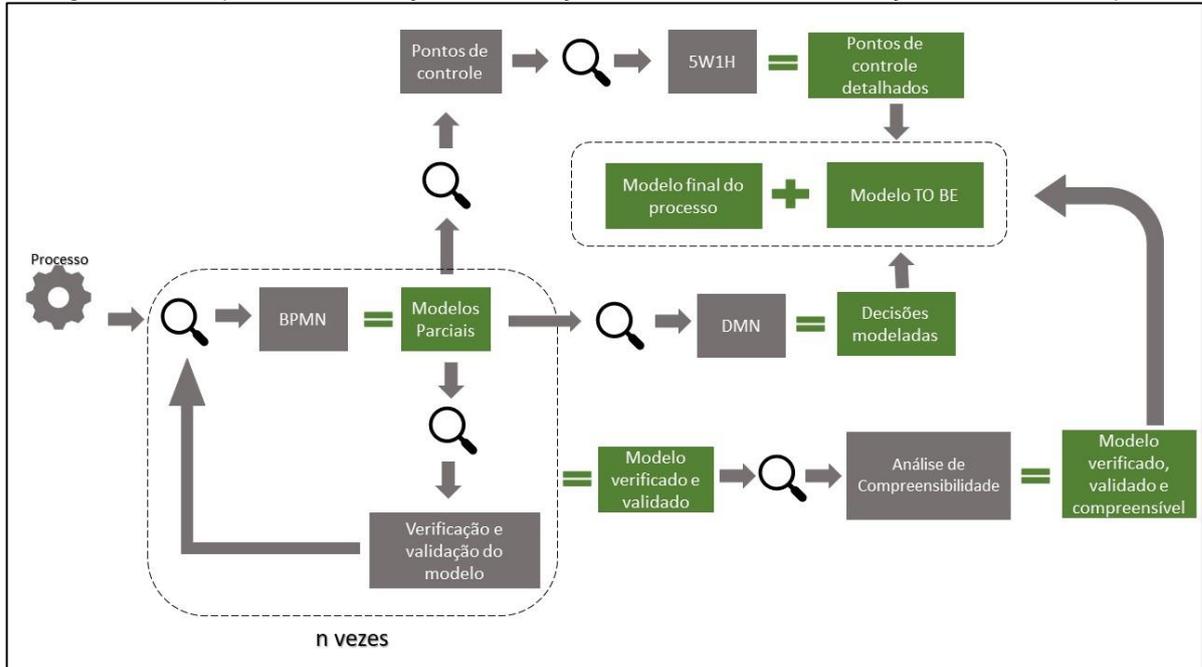
A ferramenta 5W1H também deverá explanar sobre os possíveis problemas relacionados a falta de controle em pontos do processo em que este se faz necessário. A abordagem permitirá a interpretação sobre o que é o risco, o lugar que poderá ocorrer, como, por que, quando e os agentes que estarão envolvidos.

3.3.9. Modelagem do Processo *TO BE*

Após a modelagem do estado *AS IS* e verificado os pontos de melhorias, será construído o modelo do processo em seu estado *TO BE*. O modelo do processo *TO BE* deverá apresentar as sugestões de melhorias. Deseja-se com a construção do modelo *TO BE*, principalmente, a redução de possíveis falhas no processo, consequentemente o aumento de sua eficiência, e a maior entrega na qualidade do serviço prestado.

Uma vez que todas as etapas da pesquisa foram apresentadas, a figura 19 mostra um esquema da aplicação das notações, ferramentas e verificações que deverão ser realizadas e os *outputs* esperados.

Figura 19 - Esquema da utilização das notações, ferramentas e verificações e os seus *outputs*



Fonte: Autoria própria

4. APLICAÇÃO DAS NOTAÇÕES BPMN E DMN

Conforme descrito nas seções anteriores, a atual pesquisa utilizará a notação BPMN para descrever o processo de tratamento medicamentoso de oncologia e a notação DMN para modelar a lógica de algumas decisões do processo.

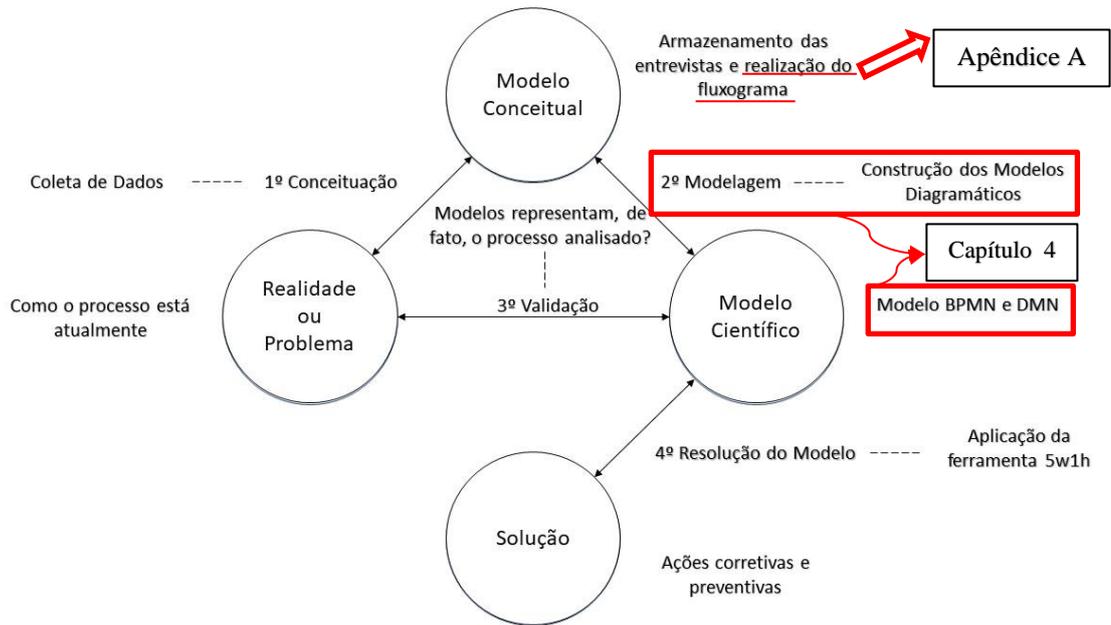
Deve-se expor que devido ao tamanho do modelo construído para representar o processo, por meio da BPMN, realizou-se alguns “cortes” para não prejudicar a sua visualização neste trabalho. Dessa forma, o processo é descrito em forma textual e os “cortes” do modelo representam a parte do processo que foi representada em BPMN. Deve-se levar em consideração que nos cortes do modelo algumas pequenas alterações, como por exemplo deslocar uma atividade um pouco mais para cima ou para baixo, podem ter sido realizadas para facilitar a visualização da imagem, mas sem que haja modificação do sentido do modelo.

Destaca-se que, além dos cortes para visualização do modelo, a utilização dos subprocessos colapsados é importante para agrupar atividades com o mesmo objetivo e, desta forma, diminuir o número de elementos expostos. Conforme abordado na seção 2.6, se um modelo é muito grande, possuindo uma quantidade elevada de elementos, isso pode dificultar a compreensibilidade do modelo. Os subprocessos podem ser detalhados por meio da sua expansão, de acordo com a necessidade de se entender as atividades envolvidas e com o objetivo/*planejamento* do modelo. Nesse estudo, optou-se por realizar o mapeamento de todos os subprocessos no nível de suas atividades, ou seja, todos os subprocessos podem ser expandidos em suas atividades.

No apêndice B, o modelo em BPMN pode ser visto de uma forma mais linear. Dessa forma, o leitor conseguirá visualizar o modelo construído de todo o processo.

É relevante lembrar que a associação do capítulo 4 e suas seções em relação ao método de pesquisa utilizado neste trabalho trata-se da construção do modelo científico. O trabalho é fundamentado no método de Mitroff *et al.* (1974) com algumas adaptações. Assim, os modelos criados no capítulo 4 fazem parte da 2ª etapa do método, a qual indica a construção de modelos diagramáticos. A figura 20 mostra essa relação.

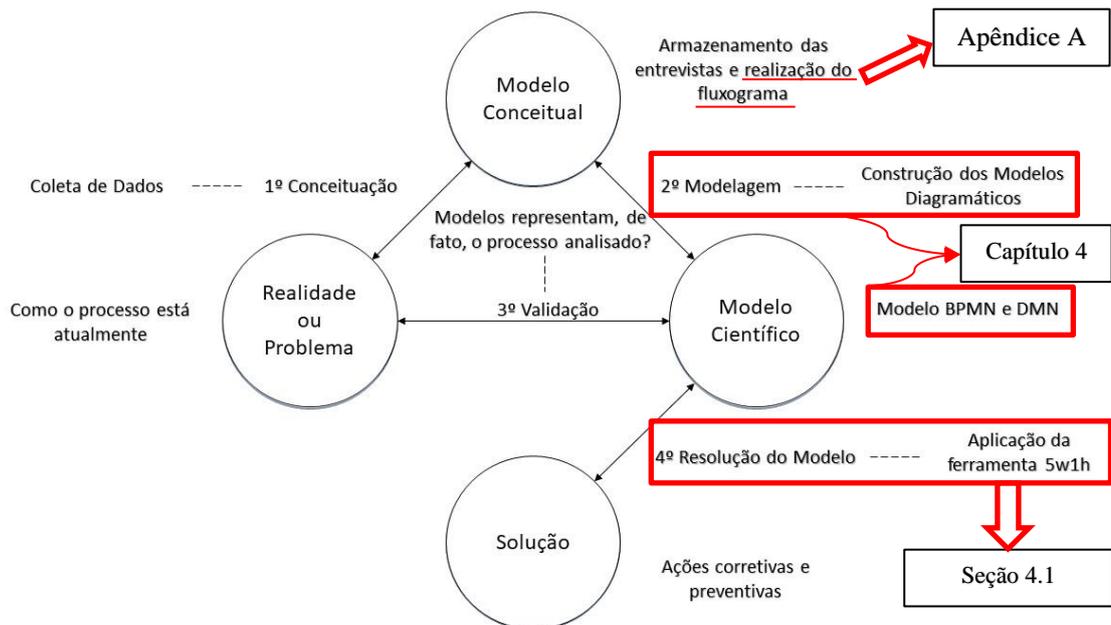
Figura 20 – Método utilizado na pesquisa e sua relação com o capítulo 4



Fonte: Autoria própria. Adaptado de Mitroff *et al.* (1974)

Além disso, na seção 4.1 é possível constatar a aplicação da ferramenta 5W1H. Assim, a seção 4.1 também se relaciona com a etapa de resolução do modelo. A resolução do modelo será útil para tratar as ações corretivas e preventivas no modelo TO BE. A figura 21 mostra essa relação.

Figura 21 - Método utilizado na pesquisa e sua relação com a seção 4.1



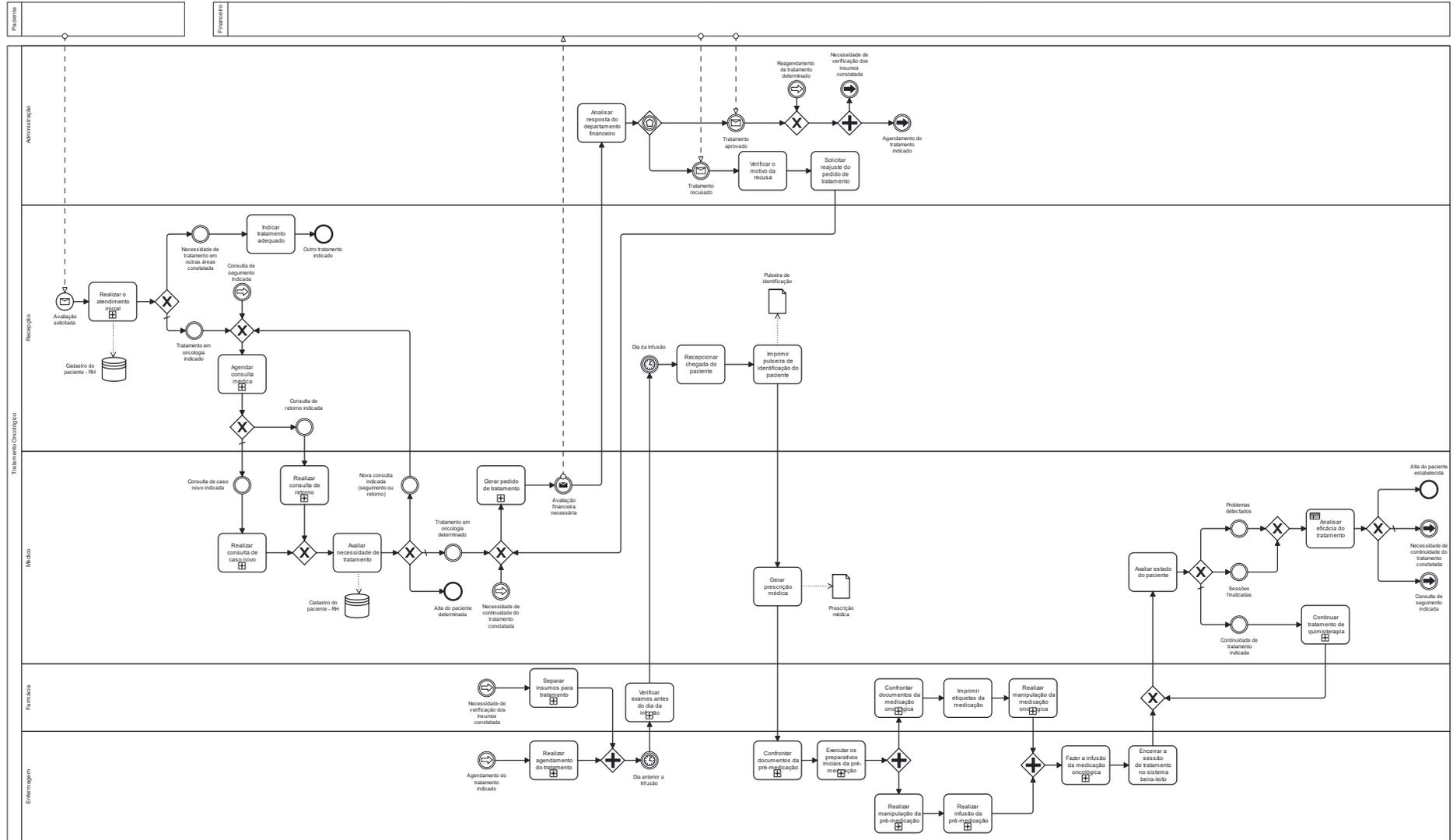
Fonte: Autoria própria. Adaptado de Mitroff *et al.* (1974)

4.1. CONSTRUÇÃO DO MODELO E APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 5W1H

Esta seção irá relatar a descrição do processo de tratamento medicamentoso de oncologia utilizando a notação de modelagem BPMN e a utilização, em conjunto, da ferramenta 5W1H para explicação dos pontos de controle e de rastreabilidade do processo.

Para melhor acompanhamento da descrição do processo e dos recortes dos modelos que serão apresentados durante o desenvolvimento desta seção será exibido o modelo completo por meio da figura 22. Nela será possível a identificação de todos os agentes do processo, assim como as atividades, eventos, *gateways*, documentos, entre outros. Ou seja, uma visão macro do processo poderá ser observada a partir da figura 22. Devido ao seu tamanho, todos os subprocessos serão mostrados em sua forma colapsada e alguns pequenos ajustes foram aplicados para facilitar a visualização da figura, mas sem que haja modificação do significado do modelo.

Figura 22 - Modelo macro do processo de tratamento oncológico

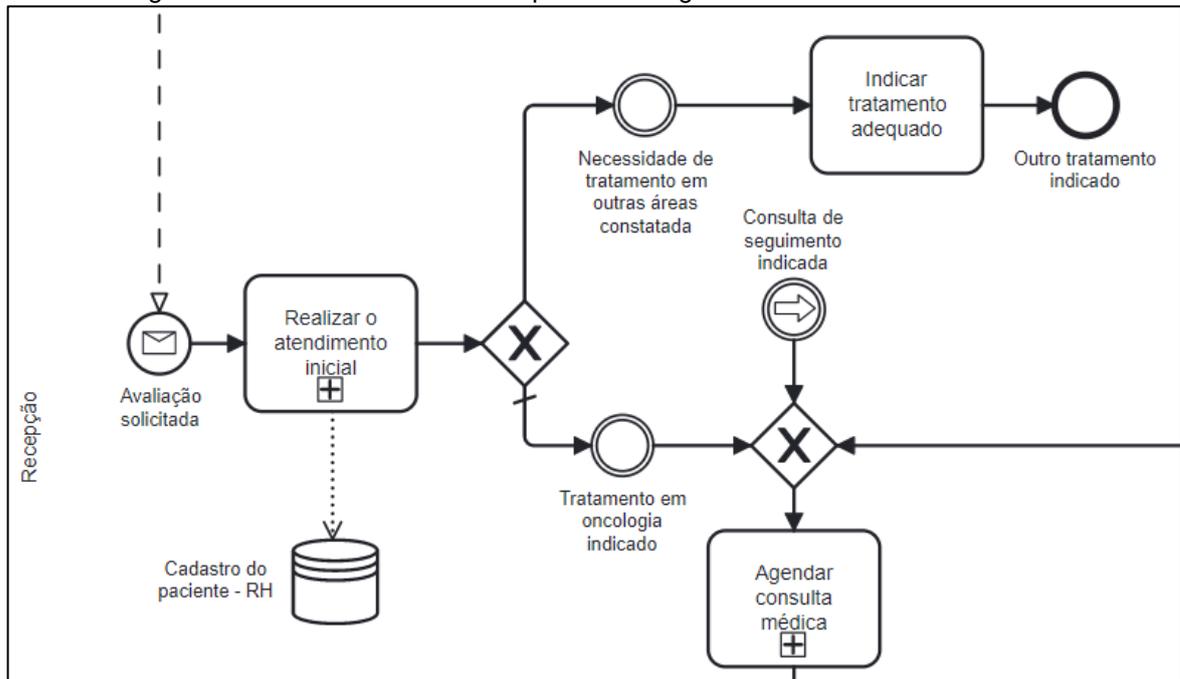


Fonte: Autoria própria

O processo tem seu início caracterizado pela solicitação da avaliação da necessidade de tratamento pelo paciente. Assim, a recepção realiza o atendimento inicial e gera o cadastro do paciente chamado de RH (Registro Hospitalar), sendo este uma identificação do paciente durante todo o processo. No modelo pode-se notar que o atendimento inicial é representado por meio de um subprocesso colapsado.

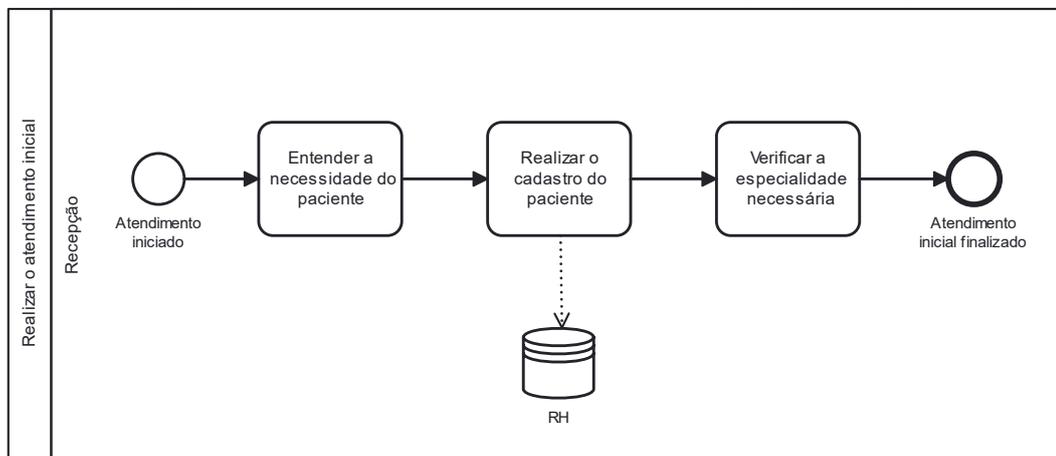
A figura 23 representa o início do modelo do processo e a figura 24 o subprocesso “Realizar o atendimento inicial” em sua forma expandida.

Figura 23 - Atendimento inicial do paciente e agendamento da consulta médica



Fonte: Autoria própria

Figura 24 - BPMN: Realizar o atendimento inicial (subprocesso)



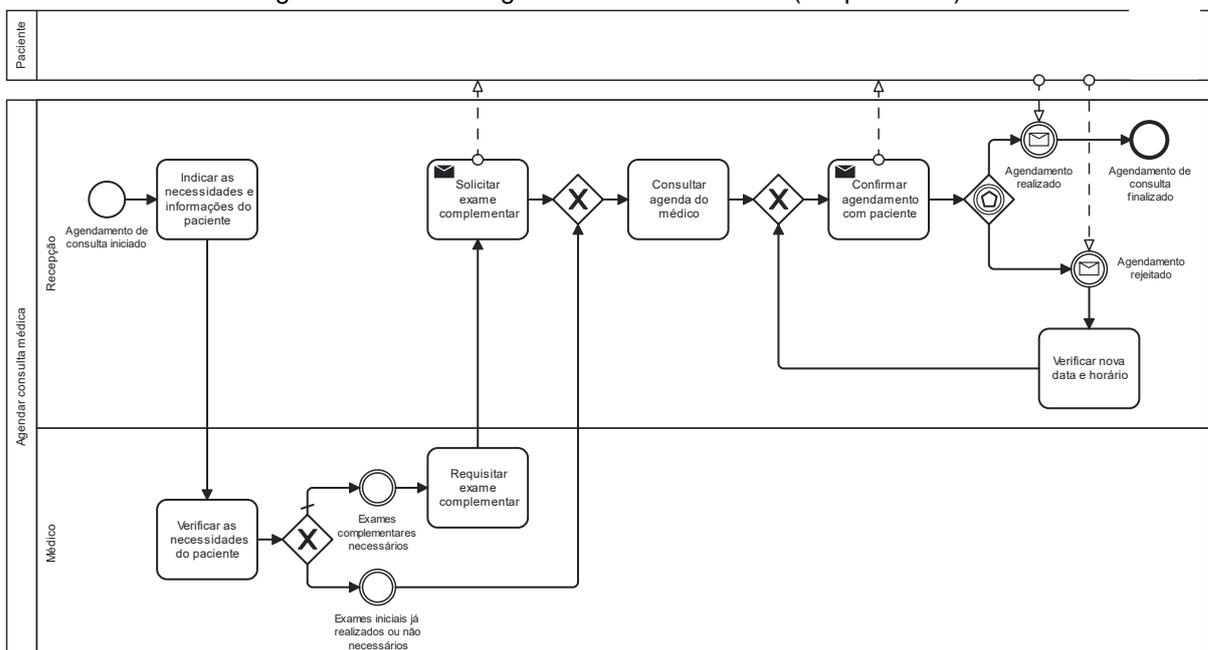
Fonte: Autoria própria

Nas figuras 23 e 24 constata-se a presença do cadastro do paciente (RH). Neste documento registra-se as informações do paciente e, posteriormente, as informações do tratamento, inclusive os dados do plano de saúde.

Na figura 24 pode-se notar que a última atividade do subprocesso refere-se à verificação da especialidade de tratamento necessária para o paciente. Assim, o agente do processo “recepção” direciona o paciente ao médico adequado. Após o subprocesso, um *gateway* direciona o fluxo em duas possibilidades: tratamento em oncologia ou outras áreas. De acordo com a seção 1.5, o trabalho tem como objetivo apenas o estudo do tratamento oncológico e por este motivo outras áreas não serão mapeadas.

Após o atendimento inicial e a identificação da necessidade de tratamento oncológico, realiza-se o agendamento da consulta médica. O agendamento da consulta médica também foi representado por um subprocesso colapsado, como pode ser visto na figura 23 e a sua forma expandida pode ser observada na figura 25.

Figura 25 - BPMN: Agendar consulta médica (subprocesso)



Fonte: Autoria própria

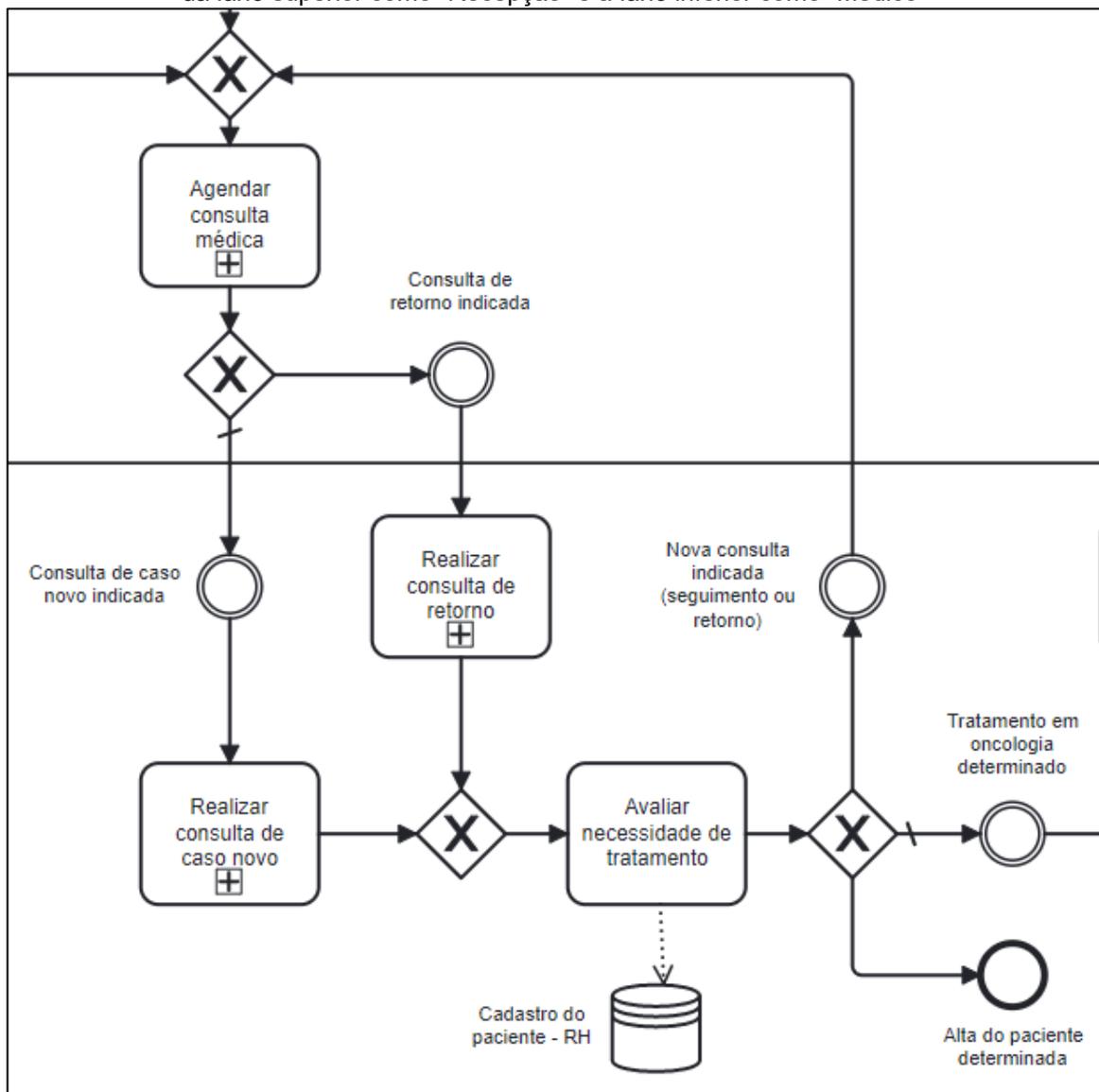
Na figura 25 é demonstrada a aplicação de uma *black box*, ou seja, quando se deseja apresentar um processo ou agente apenas identificando as suas interações com o processo modelado por meio de fluxo de mensagem. Assim, as atividades do

paciente não são mapeadas, indicando apenas as trocas de mensagem do mesmo com a recepção.

As informações trocadas entre a recepção e o paciente são passadas para o médico. O médico determina a necessidade de exames médicos antes mesmo da consulta. Caso haja necessidade, a recepção deve entrar em contato com o paciente para requisição dos exames médicos. Além disso, a recepção verifica a disponibilidade na agenda do médico e programa a consulta com o paciente.

A figura 26 mostrará as próximas etapas do processo. Estas etapas incluem desde a realização da consulta médica até a avaliação da necessidade de tratamento oncológico, detalhes que serão esclarecidos a seguir.

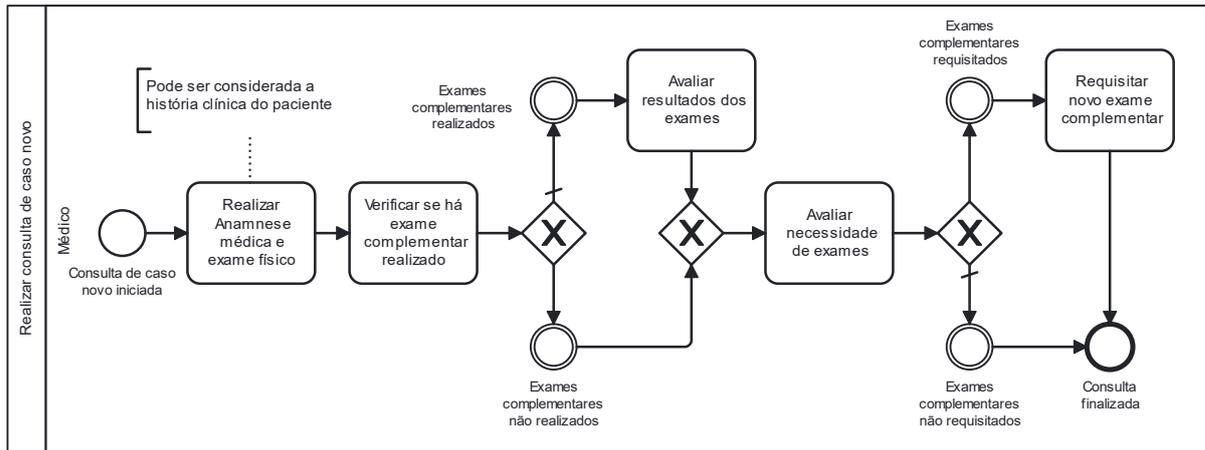
Figura 26 - BPMN: Consulta médica e avaliação da necessidade de tratamento oncológico. Indicação da *lane* superior como “Recepção” e a *lane* inferior como “Médico”



Fonte: Autoria própria

Após o agendamento, realiza-se a avaliação do paciente por meio da consulta médica. A primeira consulta médica que o paciente passa é chamada de consulta de caso novo. Por meio da figura 27, pode-se observar que a consulta de caso novo foi representada por um subprocesso.

Figura 27 - BPMN: Realizar consulta de caso novo (subprocesso)



Fonte: Autoria própria

Por meio da consulta de caso novo, o médico pode realizar a anamnese médica e o exame físico. Entende-se como anamnese médica o exercício em que o paciente relata o seu estado de saúde, identificando os seus sintomas, dores, incômodos, preocupações e eventos que levaram a essas sensações.

Além disso, o médico realiza o exame físico para verificar o estado vital do paciente e identificar possíveis problemas aparentes. Nessa consulta analisa-se os exames complementares já realizados e se existe a necessidade de novos exames laboratoriais. Assim, após a consulta, o médico pode avaliar a necessidade da realização do tratamento oncológico ou a necessidade de uma nova consulta, denomina consulta de retorno. A consulta de retorno é realizada até que o médico seja capaz de determinar o tratamento a ser realizado.

A consulta de retorno foi representada por um subprocesso chamado "Realizar consulta de retorno" e, por possuir procedimento similar a realização da consulta de caso novo, a qual já foi apresentada anteriormente, a sua apresentação será abordada apenas no final desse trabalho, por meio do apêndice C. A consulta de retorno diferencia-se da consulta de caso novo pois na consulta de caso novo ocorre a anamnese médica, ou seja, a verificação de todo o histórico clínico do paciente. Por

outro lado, ao tratar-se da consulta de retorno, esse histórico do paciente já foi registrado em sistema e o médico só verifica o estado do paciente entre as consultas.

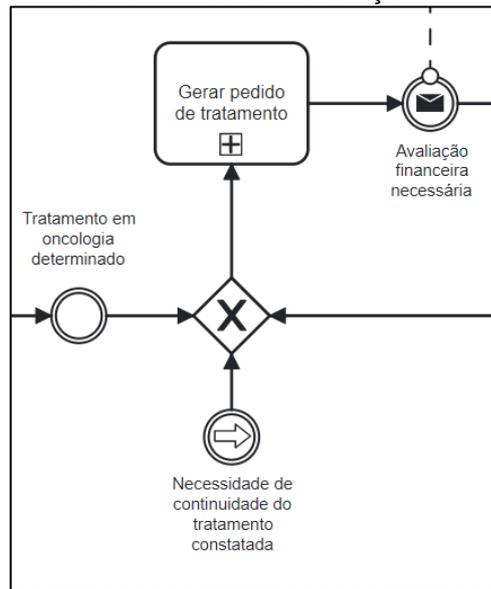
Quando as consultas de retorno não são mais necessárias, significa que o médico está seguro em decidir a necessidade do tratamento. Assim, o paciente pode ser direcionado das seguintes formas:

- alta do paciente determinada: identifica que o paciente não necessita do tratamento de oncologia e, conseqüentemente, ocorre a finalização do processo para essa vertente;
- consulta de seguimento: identifica que o paciente não deve, no momento, realizar o tratamento de oncologia, porém há a necessidade de realizar o acompanhamento médico do paciente. Assim, o paciente irá realizar consultas médicas periodicamente para avaliar o seu estado de saúde e determinar a necessidade de tratamento;
- tratamento em oncologia necessário: quando o médico determina a necessidade do tratamento de oncologia para o paciente.

O cadastro do paciente é atualizado, segundo a avaliação do médico, com as informações da atual saúde do paciente e da necessidade do tratamento. Quando o paciente é encaminhado para as consultas de seguimento, o médico determina a periodicidade das consultas. No modelo, quando o paciente é encaminhado para a consulta de seguimento, o paciente entra em um “*looping*” onde passa indefinidamente pelo agendamento da consulta médica e sua realização, até que haja uma alteração na saúde do paciente e a mudança da avaliação médica.

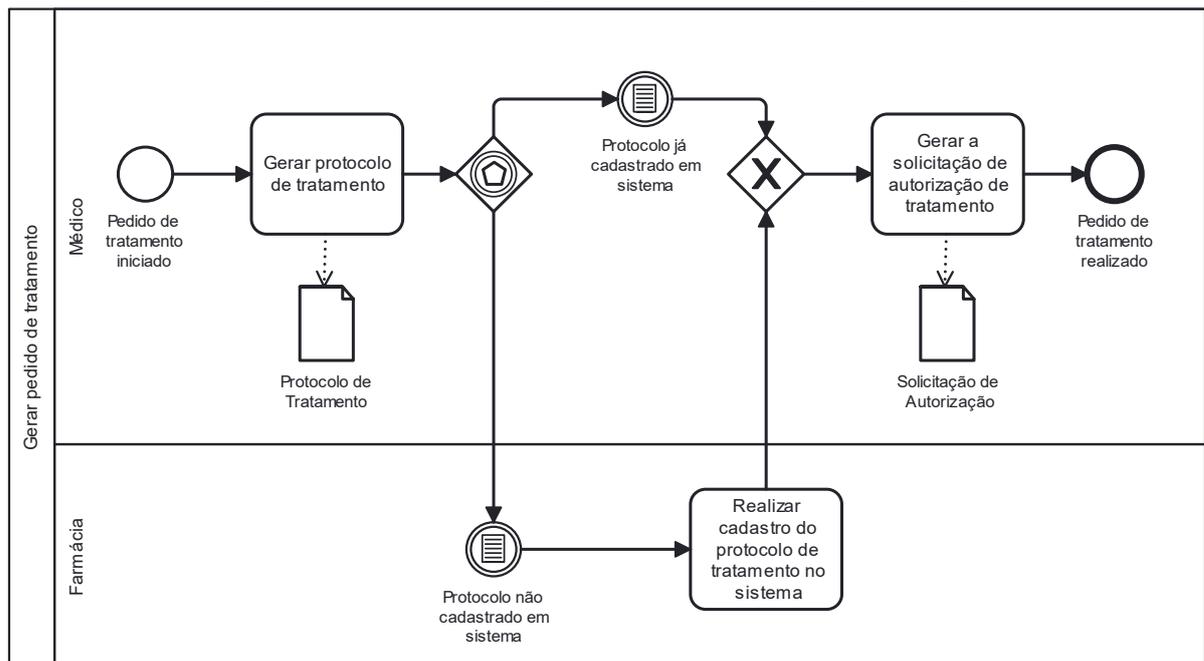
Ao constatar a necessidade do tratamento oncológico, o médico deve gerar o pedido de tratamento para o paciente. Dentre as informações contidas no pedido de tratamento, inclui-se o protocolo de tratamento. O protocolo de tratamento é responsável por descrever todo o tratamento que será realizado pelo paciente como o ciclo de aplicação da medicação, os medicamentos que devem ser utilizados e outras características do tratamento.

Além do protocolo de tratamento, realiza-se também a solicitação da autorização do tratamento que é encaminhada para o departamento financeiro. Essa solicitação é necessária para verificar a aprovação financeira do tratamento oncológico. O pedido de tratamento, no modelo criado em BPMN, foi representado por um subprocesso colapsado que pode ser visto por meio da figura 28 e na figura 29 em sua forma expandida.

Figura 28 - Pedido de tratamento. Indicação da *lane* “Médico”

Fonte: Autoria própria

Figura 29 - BPMN: Gerar pedido de tratamento (subprocesso)



Fonte: Autoria própria

Pode-se observar, por meio da figura 29, que o protocolo, quando não cadastrado no sistema, deve ser inserido pela farmacêutica sob as orientações do médico. Esse cadastro é realizado de forma manual e não conta com nenhum tipo de controle para garantir que as informações inseridas no sistema sejam as corretas. Dessa forma, identifica-se uma ruptura do controle de processo. Este ponto de ruptura está atrelado a um baixíssimo risco para o processo, visto que diversas conferências

do protocolo de tratamento são realizadas ao longo do processo, as quais serão explicadas no decorrer deste trabalho. Ainda que o risco seja baixo, não se pode garantir um controle 100% do processo uma vez que há um risco de confiabilidade. Os controles do processo, ou nesse caso a falta de um controle, serão estudados juntamente com a ferramenta 5W1H. Porém, como nessa parte do trabalho nenhum ponto de controle foi demonstrado, imagina-se que seria de melhor entendimento para o leitor, se este, primeiramente, tivesse contato com a explicação de um ponto de controle aplicado. Assim, essa falta de controle será detalhada na seção em que se discutirá o modelo TO BE.

Optou-se por não realizar o mapeamento das atividades do setor financeiro devido as decisões serem influenciadas por setores externos ao processo e pelo foco do estudo não estar direcionado para esse objetivo. Ainda assim, este departamento foi representado pelo modelo para que todos os setores envolvidos fossem representados, porém por meio de uma *black box*.

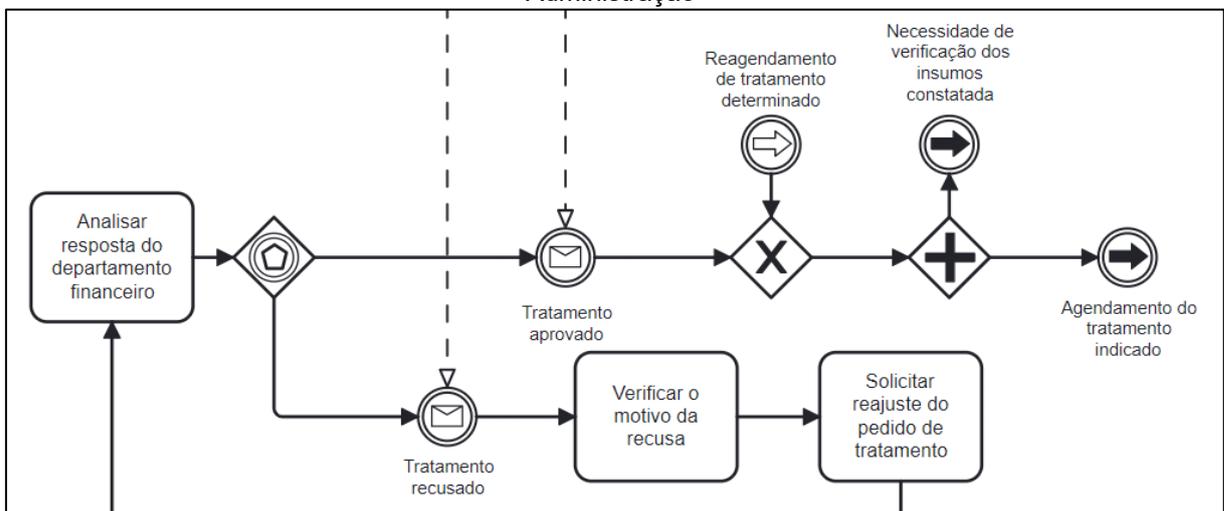
Uma vez que o pedido de tratamento é avaliado pelo departamento financeiro, o departamento administrativo deve avaliar a resposta de aprovação ou não do tratamento do paciente. Caso o tratamento do paciente seja recusado, deve-se analisar o motivo pelo qual houve a recusa. Assim, o setor administrativo deve encaminhar a informação para o médico, que pode gerar um novo pedido de tratamento. Isso acontece por diversos motivos, como por exemplo o convênio não cobrir um insumo específico e o médico realizar uma adaptação do tratamento para que este seja aprovado pelo convênio.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, o processo foi alterado devido a algumas mudanças administrativas. Anteriormente, neste ponto do processo, o paciente, devido às limitações do plano de saúde e/ou orçamentárias, poderia ficar sem o tratamento oncológico, visto que a clínica atendia somente por via particular – convênio ou privado. Destaca-se, por exemplo, o convênio operacional, que abordava apenas parte do tratamento como sendo limitado às consultas médicas. Nesse caso, mesmo que muito raramente, o paciente poderia ficar sem o tratamento. Porém, a clínica em parceria com a prefeitura começou a receber pacientes pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Dessa forma, se o paciente não tiver condições para arcar financeiramente com o tratamento, este é encaminhado para aprovação pelo SUS e consegue realizar o tratamento.

Quando o tratamento é aprovado financeiramente inicia-se, paralelamente, os procedimentos de agendamento do tratamento e da verificação de insumos. O agendamento do tratamento é realizado pelo departamento de enfermagem enquanto a verificação de insumos pelo departamento da farmácia.

A figura 30 demonstra o mapeamento da verificação financeira do plano de saúde do paciente e o início da distribuição do fluxo, em paralelo às atividades de agendamento do tratamento e da verificação de insumos. Note que devido à distância entre os departamentos e para evitar possíveis cruzamentos de fluxos, optou-se pela utilização dos *links*. As conexões do fluxo com os *links* ocorrem por meio da utilização dos *links* de envio e recebimento, onde o *link* de envio deve possuir o mesmo nome do *link* de recebimento. Além disso, o *link* de envio é caracterizado pela seta pintada (preto) enquanto o *link* de recebimento é caracterizado pela seta não pintada (branco). Dessa forma, evidencia-se de onde o fluxo está partindo e aonde está chegando por meio da simbologia dos *links* e dos mesmos nomes entre os *links* de envio e de recebimento.

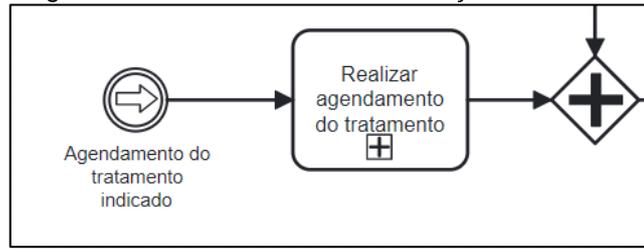
Figura 30 - BPMN: Verificação da aprovação financeira do tratamento solicitado. Indicação da *lane* “Administração”



Fonte: Autoria própria

Primeiramente será abordado o fluxo relacionado ao *link* “Agendamento do tratamento indicado”. Um novo subprocesso chamado “Realizar agendamento do tratamento” é apresentado no modelo, o qual pode ser visto por meio da figura 31.

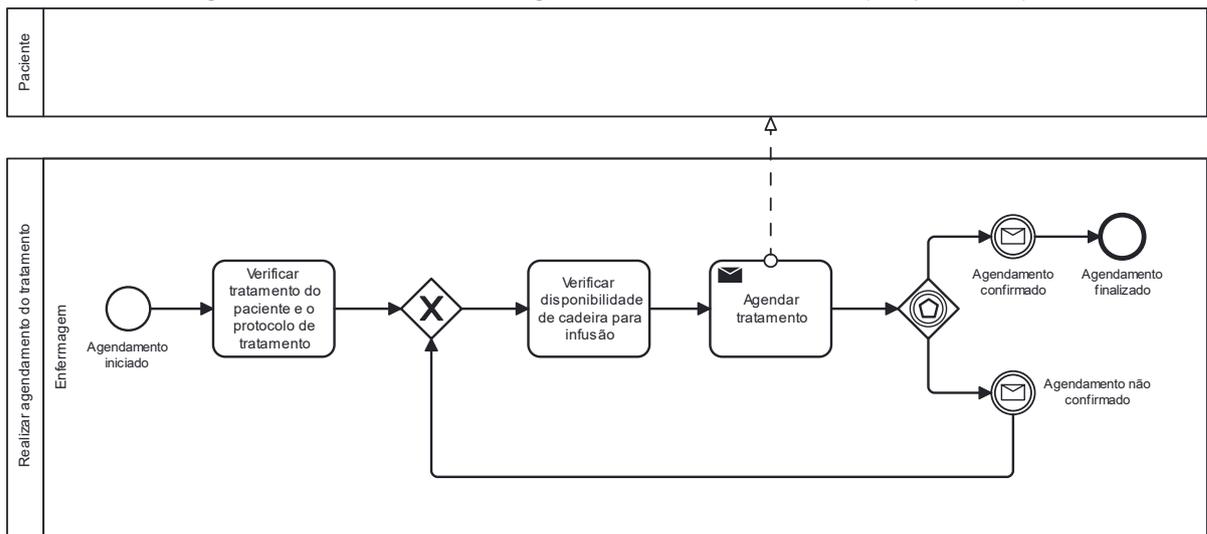
Figura 31 - Agendamento do tratamento. Indicação da *lane* “Enfermagem”



Fonte: Autoria própria

No subprocesso há a verificação do protocolo de tratamento. Essa verificação é importante porque determina a frequência do tratamento, chamado de ciclo, que o paciente deverá realizar a infusão. Além disso, deve-se verificar a disponibilidade das cadeiras de infusão para a reserva das datas e para aquele determinado paciente. O subprocesso pode ser visto na figura 32.

Figura 32 - BPMN: Realizar agendamento do tratamento (subprocesso)



Fonte: Autoria própria

Nesse subprocesso há a primeira ocorrência de controle do processo. Conforme detalhado na seção 3.3.8, os pontos de controles serão abordados por meio da ferramenta 5W1H para melhor entendimento do motivo pelo qual o controle é estabelecido naquele determinado ponto do processo. A ferramenta 5W1H também poderá ser utilizada para explicar a proposta de um novo ponto de controle no processo. Para a aplicação da ferramenta 5W1H, em ligação com o modelo BPMN, destaca-se:

- o quê: indica a atividade ou subprocesso em que o controle está sendo aplicado, pois acaba sendo, de fato, o que está sendo controlado;
- onde: local em que o controle está sendo aplicado;
- quando: relaciona-se ao momento em que controle está sendo aplicado no processo seja por meio de uma característica do processo ou pela indicação da sua sequência no processo;
- quem: responsável pela aplicação do controle, podendo ser o agente ou o departamento. Os responsáveis estão relacionados a raia da BPMN em que as atividades acontecem;
- como: determina como o controle é aplicado no processo e como ele pode auxiliar no controle do processo;
- por quê: indica o motivo pelo qual o controle é estabelecido, ou seja, qual o objetivo que se pretende alcançar com a aplicação do controle.

Explicado a aplicação do 5W1H demonstra-se sua utilização no primeiro controle do processo, por meio do quadro 4.

Quadro 4 - 5W1H: Realizar agendamento do tratamento

5w1h	What (O quê)	Realizar agendamento do tratamento
	Where (Onde)	A atividade é realizada na sala de enfermagem
	Who (Quem)	A atividade é realizada pelo departamento de enfermagem
	When (Quando)	A atividade é realizada após a confirmação do tratamento pelo departamento administrativo e sempre que houver a necessidade de realizar o agendamento do tratamento para o paciente
	How (Como)	<ul style="list-style-type: none"> • O agendamento do tratamento é realizado a partir da identificação do paciente (RH) e considerando as informações relacionadas ao protocolo de tratamento. • Deve-se realizar a verificação da disponibilidade das cadeiras para infusão. • Quando houver mais de um paciente com o mesmo nome, o nome da mãe efetua a distinção dos pacientes (RH).
	Why (Por quê)	<ul style="list-style-type: none"> • Permite o relacionamento entre o protocolo de tratamento e o agendamento do tratamento. Assim, têm-se a frequência necessária da infusão para o tratamento planejado. • Permite o relacionamento entre o paciente e o tratamento. Assim, o agendamento é realizado por meio da necessidade indicada no tratamento, não ficando a critério da enfermeira definir a frequência. • Permite acompanhar o planejamento da infusão dos pacientes e garantir que tenha uma cadeira disponível no dia da infusão. • Permite a identificação correta do usuário pelo sistema, uma vez que se houver pacientes com o mesmo nome, a informação do nome da mãe é considerada um critério de identificação.

Fonte: Autoria própria

Agora, seguindo o fluxo pela outra vertente em paralelo, realiza-se a verificação dos insumos necessários para o tratamento. A farmacêutica deve verificar os insumos necessários de acordo com o protocolo de tratamento estabelecido para o paciente.

Durante a execução desse subprocesso é estabelecido não um, mas dois novos pontos de controle do processo. O primeiro relacionado à verificação dos insumos necessários e o segundo ponto referente à geração e inserção das etiquetas nos insumos, relacionando as etiquetas à nota fiscal de compra e ao sistema. Ambos os controles foram detalhados pela ferramenta 5W1H representados pelos quadros 5 e 6.

Quadro 5 - 5W1H: Verificar insumos necessários para tratamento

5w1h	What (O quê)	Verificar insumos necessários
	Where (Onde)	A atividade é realizada no estoque da clínica
	Who (Quem)	A atividade é realizada pelo departamento da farmácia
	When (Quando)	A atividade é realizada após a confirmação do tratamento pelo departamento administrativo e sempre que houver a necessidade de verificar os insumos para realização do tratamento. A verificação ocorre toda vez que um ciclo do tratamento é iniciado
	How (Como)	<ul style="list-style-type: none"> • Por meio do sistema, o protocolo de tratamento indica os insumos que são necessários para a realização do tratamento. • Realiza-se a conferência física dos insumos necessários e os insumos indicados no sistema.
	Why (Por quê)	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir a disponibilidade dos insumos para o tratamento. • Garantir que os insumos sejam adquiridos de acordo com o protocolo de tratamento. • Garantir que os insumos não sejam adquiridos em quantidades superiores ao necessário, havendo desperdícios.

Fonte: Autoria própria

Quadro 6 - 5W1H: Gerar e colar as etiquetas dos insumos

5w1h	What (O quê)	Gerar e colar as etiquetas dos insumos
	Where (Onde)	A atividade é realizada na sala da farmácia
	Who (Quem)	A atividade é realizada pelo departamento da farmácia
	When (Quando)	A atividade é realizada quando um novo insumo chega a clínica e é necessário efetivar sua entrada no estoque.
	How (Como)	Todo insumo que chega a clínica é acompanhado pela nota fiscal. A farmacêutica realiza a inserção das informações do produto no sistema por meio da nota fiscal. Após as informações do produto estarem no sistema, a etiqueta é gerada e inserida no insumo. Esse procedimento é realizado para todos os insumos.
	Why (Por quê)	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir que as informações do produto no sistema estejam corretas. • Garantir que os insumos sejam devidamente rotulados com as etiquetas, não havendo trocas na sua inserção.

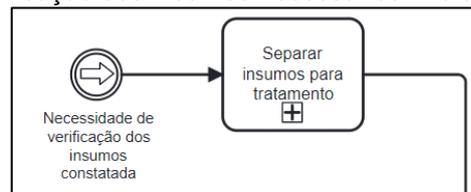
Fonte: Autoria própria

Caso os insumos necessários não estejam em estoque, a responsável realiza o pedido de compra dos insumos ou então solicita o insumo de uma clínica parceira. A clínica, objeto de estudo, faz parte de um grupo que possui clínicas na região do sul de Minas Gerais e, por isso, existe a possibilidade de troca de insumos entre as clínicas. Nota-se que o controle, além de garantir os insumos necessários para o tratamento, busca a eliminação de possíveis desperdícios com a compra excessiva de insumos, visto que essa verificação é realizada a cada ciclo do tratamento.

Deve-se esclarecer que o protocolo de tratamento estabelece ciclos ao longo do tratamento. Um ciclo estabelece uma “parte” do tratamento e pode ser composto por um dia ou mais. O dia dentro do ciclo é denominado com a nomenclatura “D”, então quando um ciclo, por exemplo, é constituído de dois dias, ele possui “D1” e “D2”. Os insumos que devem ser infundidos no paciente durante um ciclo são distribuídos na quantidade de “D’s” definidos por meio do protocolo de tratamento.

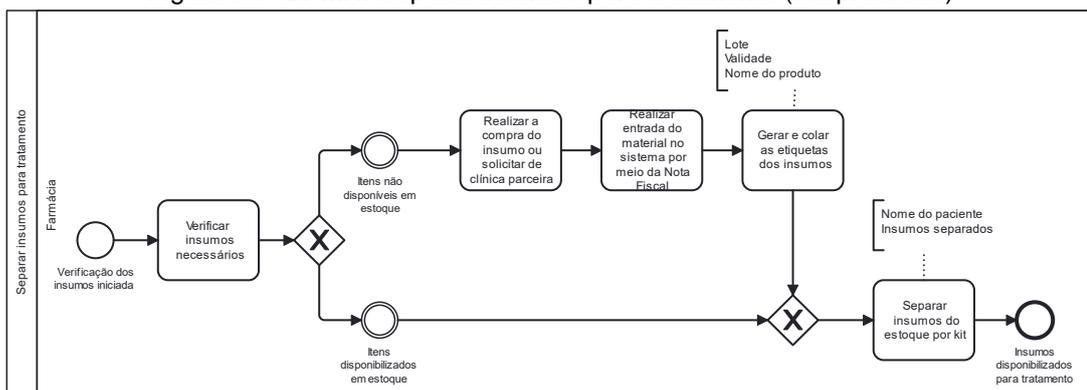
Com os insumos em estoque, deve-se montar os kits que serão utilizados na pré-medicação e na confecção dos medicamentos para infusão. No modelo, a verificação dos insumos é representada pelo subprocesso “Separar insumos para tratamento”. A figura 33 demonstra a representação da parte do processo que realiza a verificação dos insumos para tratamento e a figura 34 o subprocesso em sua forma expandida.

Figura 33 - BPMN: Verificação dos insumos necessários. Indicação da *lane* “Farmácia”



Fonte: Autoria própria

Figura 34 - BPMN: Separar insumos para tratamento (subprocesso)



Fonte: Autoria própria

Realizados os preparativos para o tratamento do paciente, aguarda-se o dia da infusão. No dia anterior à infusão, a farmacêutica verifica a necessidade de exames médicos e se estes foram entregues. Essa verificação trata-se, portanto, de um novo controle para que o paciente não corra riscos por falta de exames médicos prévios. O quadro 7 destaca o controle comentado.

Quadro 7 - 5W1H: Verificar necessidade de entrega de exames

5w1h	What (O quê)	Verificar necessidade de entrega de exames
	Where (Onde)	A atividade é realizada no escritório do médico e na sala da farmácia
	Who (Quem)	A atividade é realizada em conjunto pela farmacêutica e pelo médico
	When (Quando)	Um dia antes a data programada para infusão da medicação oncológica
	How (Como)	Um dia antes a data programada para infusão da medicação oncológica, realiza-se a verificação da necessidade de apresentação de exames complementares. O paciente só é liberado para realizar a infusão quando apresenta os exames necessários, caso contrário, a infusão é remarcada para outro dia. A verificação é realizada mediante a apresentação dos exames requisitados.
	Why (Por quê)	<ul style="list-style-type: none"> • Garantir que os exames requisitados sejam apresentados para avaliação do médico. • Garantir as informações necessárias para viabilizar o tratamento com segurança.

Fonte: Autoria própria

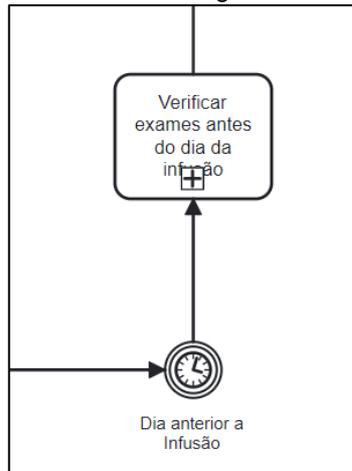
Nesta etapa do processo, o fluxo pode ser dividido em três opções:

- necessária a realização de exames médicos e o paciente não apresentou os exames necessários. Nesse caso, o paciente é encaminhado para reagendamento;
- não é necessária a apresentação de um exame médico nesta etapa. Assim, o paciente continua para a próxima atividade do processo.
- necessária a realização de exames médicos e o paciente apresentou os exames necessários, onde poderá ser liberado para tratamento ou haver alteração em seu tratamento.

O médico avalia os exames necessários (se necessário) e libera o paciente para o tratamento ou realiza alteração em seu tratamento devido a algum distúrbio detectado em sua saúde. Em alguns casos em que o paciente é liberado para realizar o tratamento, ocorre a necessidade de uma pequena intervenção médica para

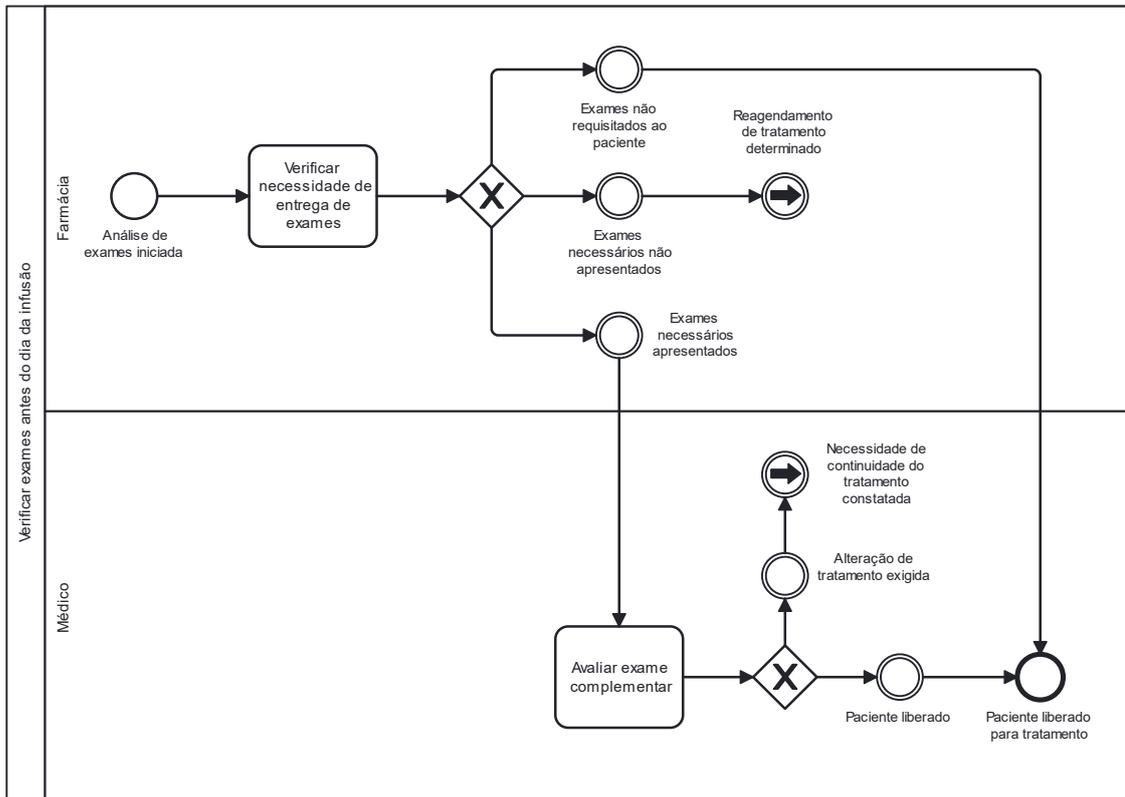
prosseguimento do tratamento. A enfermeira pode realizar essa avaliação em determinadas ocasiões (quando mais simples), sendo que o procedimento continua sendo o mesmo e levando em conta que toda intervenção do tratamento só pode ser realizada pelo médico. A figura 35 representa a verificação dos exames necessários no modelo em BPMN, com a indicação do subprocesso “Verificar exames antes do dia da infusão” e a figura 36 representa o subprocesso em sua forma expandida.

Figura 35 - BPMN: Verificar necessidade de entrega de exames. Indicação da *lane* “Farmácia”



Fonte: Autoria própria

Figura 36 - BPMN: Verificar exames antes do dia da infusão (subprocesso)



Fonte: Autoria própria

No dia da infusão, a recepção deve receber o paciente e seu acompanhante (caso houver). Além disso, deve imprimir a pulseira de identificação do paciente. Essa pulseira realizará a identificação do paciente durante todo o tratamento naquele dia, além de ser uma importante ferramenta utilizada pelo sistema que realiza o controle da infusão dos medicamentos. Esse sistema é chamado de beira-leito e será explicado com mais detalhes posteriormente. A impressão da pulseira registra a chegada do paciente para o tratamento, sendo assim um procedimento de rastreabilidade. Por se tratar de um novo controle do processo, este será detalhado pela ferramenta 5W1H, conforme indicado no quadro 8.

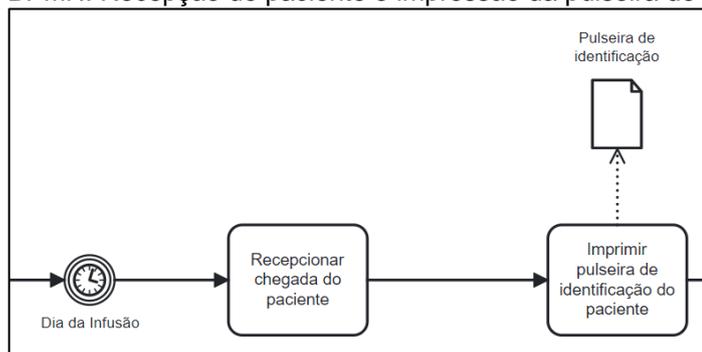
Quadro 8 - 5W1H: Imprimir pulseira de identificação do paciente

5w1h	What (O quê)	Imprimir pulseira de identificação do paciente
	Where (Onde)	A atividade é realizada na recepção
	Who (Quem)	A encarregada pela recepção é a responsável pela realização da atividade
	When (Quando)	Quando o paciente chega na recepção para realizar o tratamento
	How (Como)	Com as informações registradas no sistema é possível realizar a impressão de uma pulseira para identificação do paciente e seus dados. A pulseira acompanha o paciente durante todo o tratamento naquele dia
	Why (Por quê)	<ul style="list-style-type: none"> • A pulseira será utilizada para identificar o paciente durante todo o tratamento e relacioná-lo ao seu tratamento corretamente. • A pulseira será utilizada para "liberar" as travas do sistema beira-leito para realização do tratamento. • Processo de rastreamento: confirmação da chegada do paciente e horário.

Fonte: Autoria própria

A figura 37 representa a parte do modelo em que o paciente é recepcionado e gera-se a sua pulseira de identificação.

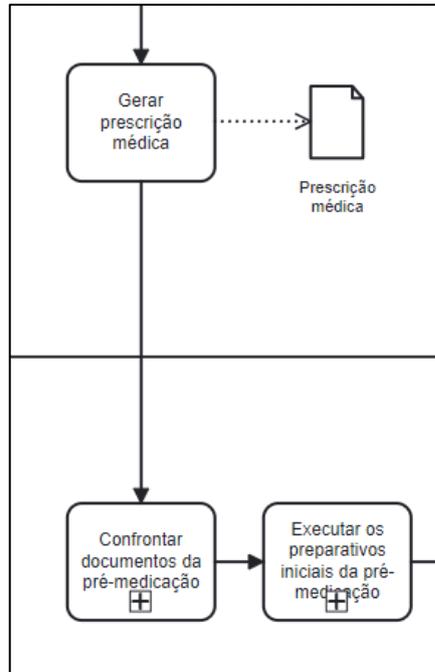
Figura 37 - BPMN: Recepção do paciente e impressão da pulseira de identificação



Fonte: Autoria própria

A figura 38 mostra a representação dos próximos passos do modelo partindo da geração da prescrição médica até a execução dos preparativos iniciais relacionados à infusão da pré-medicação.

Figura 38 - BPMN: Procedimentos realizados para início da infusão da pré-medicação. Indicação da *lane* superior como “Médico” e a *lane* inferior como “Enfermagem”



Fonte: Autoria própria

O médico deve realizar a prescrição médica do tratamento que é baseada no protocolo de tratamento. A prescrição médica leva em consideração determinadas características do paciente como altura e peso (densidade corpórea).

A enfermeira deve confrontar os documentos utilizados para realização da pré-medicação que são o protocolo de tratamento e a prescrição médica realizada pelo médico. A enfermeira possui conhecimento técnico para analisar e identificar inconsistências na prescrição médica. O procedimento busca garantir que a prescrição médica esteja coerente com o protocolo de tratamento. Destaca-se, portanto, um controle para o processo que pode ser descrito por meio do quadro 9.

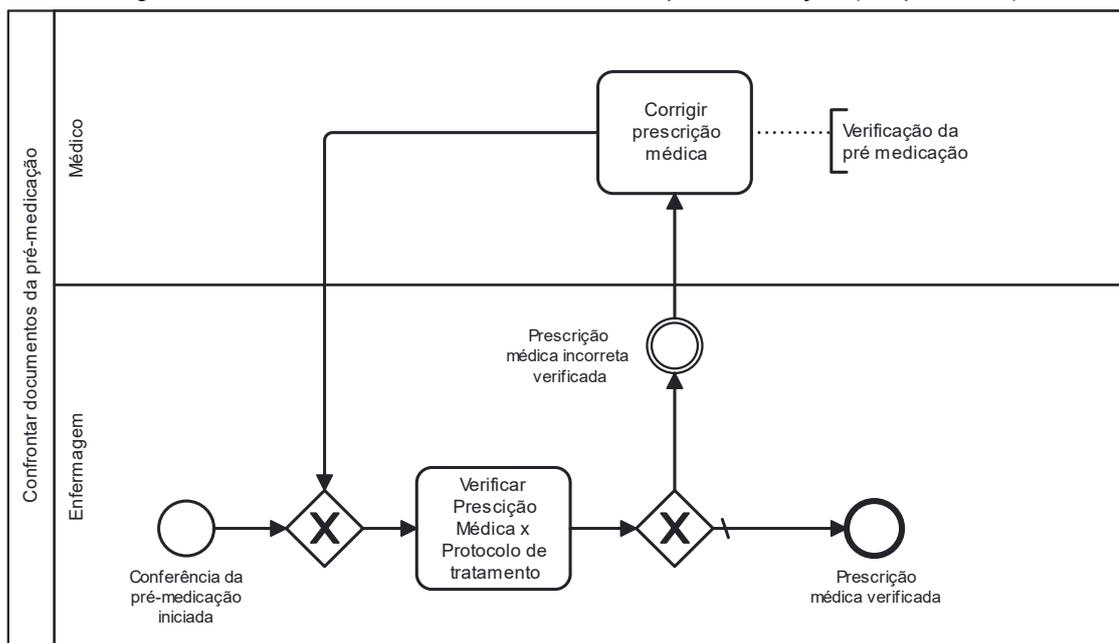
Quadro 9 - 5W1H: Confrontar documentos da pré-medicação

5W1h	What (O quê)	Confrontar documentos da pré-medicação
	Where (Onde)	A atividade é realizada na sala de enfermagem
	Who (Quem)	A enfermeira é a responsável pela realização da atividade
	When (Quando)	A verificação é realizada após a impressão da pulseira do paciente. A atividade pode ser considerada o início da verificação do tratamento
	How (Como)	Deve-se verificar o protocolo de tratamento e a prescrição médica relacionada ao tratamento do paciente. Devido ao conhecimento técnico da enfermeira é possível a detecção de alguma não conformidade na prescrição médica do paciente realizada pelo médico. No sistema é necessário selecionar (<i>check</i>) os insumos listados na prescrição médica e as suas quantidades, levando em consideração o protocolo de tratamento disponibilizado. Durante a seleção, a enfermeira consulta os insumos e as quantidades relacionadas na prescrição médica, verificando se as informações estão condizentes com o protocolo de tratamento e o paciente. A prescrição médica está relacionada a aplicação do protocolo de tratamento ao paciente, que leva em consideração a sua altura e peso(densidade corpórea).
Why (Por quê)	Garantir que a prescrição médica esteja alinhada com o protocolo de tratamento e coerente com o paciente.	

Fonte: Autoria própria

Caso seja detectada alguma inconsistência, o médico é informado e deve realizar a correção da prescrição médica. A prescrição médica corrigida é verificada novamente pela enfermeira, até que a prescrição médica apresente nenhuma informação destoante do protocolo de tratamento. A figura 39 apresenta o subprocesso que relaciona a conferência entre o protocolo de tratamento e a prescrição médica.

Figura 39 - BPMN: Confrontar documentos da pré-medicação (subprocesso)



Fonte: Autoria própria

Após a conferência da prescrição médica em relação ao protocolo de tratamento, a enfermeira deve executar os procedimentos iniciais que antecedem a infusão da pré-medicação. A avaliação clínica do paciente é um importante procedimento que deve ser realizado antes a infusão da pré-medicação e trata-se da verificação do estado da saúde do paciente, analisando seus pontos vitais como pressão arterial, temperatura, entre outras. Trata-se, portanto, de um novo controle de processo, o qual pode ser detalhado pelo quadro 10.

Caso o paciente não esteja apto a prosseguir com a infusão, este é encaminhado para o reagendamento. Destaca-se que nesse momento é realizado um esforço da enfermagem em prosseguir com a infusão ao tentar normalizar os problemas detectados e, até mesmo, auxiliando em descontroles emocionais, como por exemplo conversando com os pacientes para acalmá-los em momentos de agitação.

Quadro 10 - 5W1H: Fazer avaliação clínica

5w1h	What (O quê)	Fazer avaliação clínica
	Where (Onde)	A atividade é realizada quando o paciente se encontra na cadeira de infusão
	Who (Quem)	A enfermeira é a responsável pela realização da atividade
	When (Quando)	A avaliação clínica é realizada após a verificação da prescrição médica x protocolo de tratamento. Início da avaliação clínica do paciente para infusão, ou seja, das condições do paciente para o tratamento no dia.
	How (Como)	Realizar o procedimento de avaliação clínica do paciente verificando os sinais vitais e estado do paciente. <ul style="list-style-type: none"> • Sinais vitais: pressão arterial, temperatura corporal, frequência cardíaca e frequência respiratória. • Estado do paciente: observar os aspectos como nervosismo, palidez, excesso de suor, entre outros, que não são medidos por instrumentos, mas identificados através da observação da enfermeira.
	Why (Por quê)	<ul style="list-style-type: none"> - Necessário realizar a avaliação clínica do paciente para prevenir o mal estar e complicações durante a infusão. - Garantir que o paciente esteja clinicamente apto para a infusão.

Fonte: Autoria própria

Após a avaliação clínica, deve-se realizar a abertura do prontuário médico no sistema, utilizando a pulseira de identificação do paciente. O sistema beira-leito também é aberto nesse momento do processo, sendo inseridas as seguintes informações: código individual da responsável pela infusão (enfermeira), leitura da etiqueta da cadeira de infusão e leitura da pulseira de identificação do paciente. A

abertura do controle, representado pelo sistema beira-leito, pode ser melhor entendida com a aplicação da ferramenta 5W1H, conforme mostra o quadro 11.

A enfermeira deve realizar a impressão das etiquetas da pré-medicação, as quais são vinculadas ao protocolo de tratamento e prescrição médica que estão inseridos no sistema. Dessa forma, as etiquetas impressas nesse momento serão utilizadas para identificar os medicamentos utilizados na pré-medicação, após formulação. Essas etiquetas impressas, posteriormente, serão lidas durante a infusão da pré-medicação. Trata-se, portanto, de um novo controle e, além disso, de um procedimento de rastreabilidade pois se registra os medicamentos utilizados no tratamento. O controle pode ser visto pelo quadro 12.

Quadro 11 - 5W1H: Abertura do sistema beira-leito

5w1h	What (O quê)	Realizar abertura do sistema beira-leito
	Where (Onde)	A atividade é realizada na sala de tratamento
	Who (Quem)	A enfermeira é a responsável pela realização da atividade
	When (Quando)	O sistema beira-leito é aberto após a avaliação clínica do paciente, estando apto a receber a infusão
	How (Como)	Deve-se realizar a abertura do sistema beira-leito, o qual irá acompanhar o paciente em todo o seu tratamento. Nesse momento é necessário inserir as seguintes informações: <ul style="list-style-type: none"> - Código individual do responsável pela infusão (enfermeira); - Leitura da identificação da cadeira de infusão onde o paciente realizará o tratamento; - Leitura da pulseira de identificação do paciente.
	Why (Por quê)	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar a iniciação do sistema beira-leito o qual é responsável por realizar o controle do tratamento. O sistema relaciona as informações do tratamento a partir da leitura das etiquetas dos medicamentos (posteriormente), do paciente e da poltrona. Dessa forma, o sistema garantirá que o paciente (leitura da pulseira) sentado em determinada poltrona (código da poltrona) está recebendo determinado medicamento (leitura da etiqueta do medicamento). - Os medicamentos são relacionados com a prescrição médica para garantir que o tratamento esteja adequado e que a infusão seja realizada na ordem correta. - A farmacêutica só pode iniciar as suas atividades após abertura do sistema beira-leito, visto que as informações inseridas em sua abertura serão utilizadas no controle de seus procedimentos. - Rastreabilidade: identifica o autor(a) do procedimento por meio da identificação do código individual.

Fonte: Autoria própria

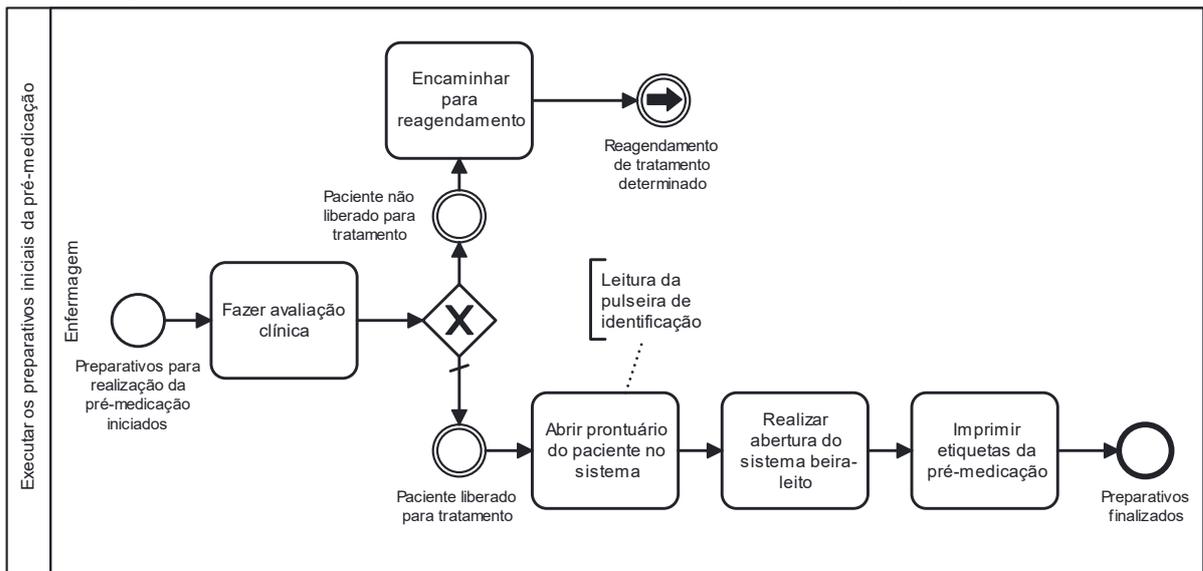
Quadro 12 - 5W1H: Imprimir etiquetas da pré-medicação

5w1h	What (O quê)	Imprimir etiquetas da pré-medicação
	Where (Onde)	A atividade é realizada na sala de tratamento
	Who (Quem)	A enfermeira é a responsável pela realização da atividade
	When (Quando)	As etiquetas da pré-medicação são impressas após a abertura do sistema beira-leito
	How (Como)	A enfermeira deve acessar o sistema e realizar a impressão das etiquetas dos medicamentos utilizados durante a pré-medicação, conforme indicado na prescrição médica.
Why (Por quê)	<ul style="list-style-type: none"> - Gerar as etiquetas das medicações que serão obtidas após a manipulação. Essas etiquetas serão lidas durante a infusão. - Rastreabilidade: identificar os medicamentos utilizados. 	

Fonte: Autoria própria

Os procedimentos iniciais relacionados a pré-medicação foram representados por meio de um subprocesso chamado “Executar os preparativos iniciais da pré-medicação”, o qual pode ser visto em sua forma expandida pela figura 40.

Figura 40 - BPMN: Executar os preparativos iniciais da pré-medicação(subprocesso)



Fonte: Autoria própria

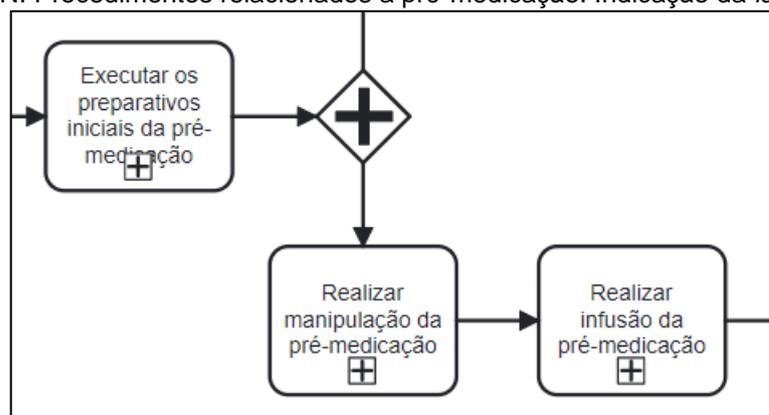
Após a abertura do sistema beira-leito, algumas atividades são realizadas de forma paralela pela enfermeira e farmacêutica. Dessa forma, a enfermeira realiza o

procedimento da manipulação da pré-medicação ao mesmo tempo em que a farmacêutica inicia o procedimento de preparação da medicação oncológica para infusão.

Partindo primeiramente pela vertente da formulação da pré-medicação, a enfermeira deve pegar o kit montado com os insumos da pré-medicação. A manipulação dos remédios é assistida pelo sistema beira-leito. Dessa forma, é necessário que seja realizada a leitura da etiqueta do paciente, pois assim o sistema realizará a relação dos medicamentos que devem ser formulados para aquele paciente. Após, realiza-se a leitura da etiqueta do diluente e do medicamento para então haver a manipulação da solução da pré-medicação. Caso o medicamento seja injetado por uma seringa, realiza-se então a leitura de sua etiqueta. Seguindo, deve-se colar a etiqueta no recipiente da medicação, bolsa ou seringa. Deve-se destacar que o nível de controle proporcionado pelo sistema beira-leito é tão preciso que também realiza o controle da ordem da manipulação dos medicamentos, que deve ser igual à da receita médica. Realiza-se o procedimento até que o último medicamento da pré-medicação seja manipulado.

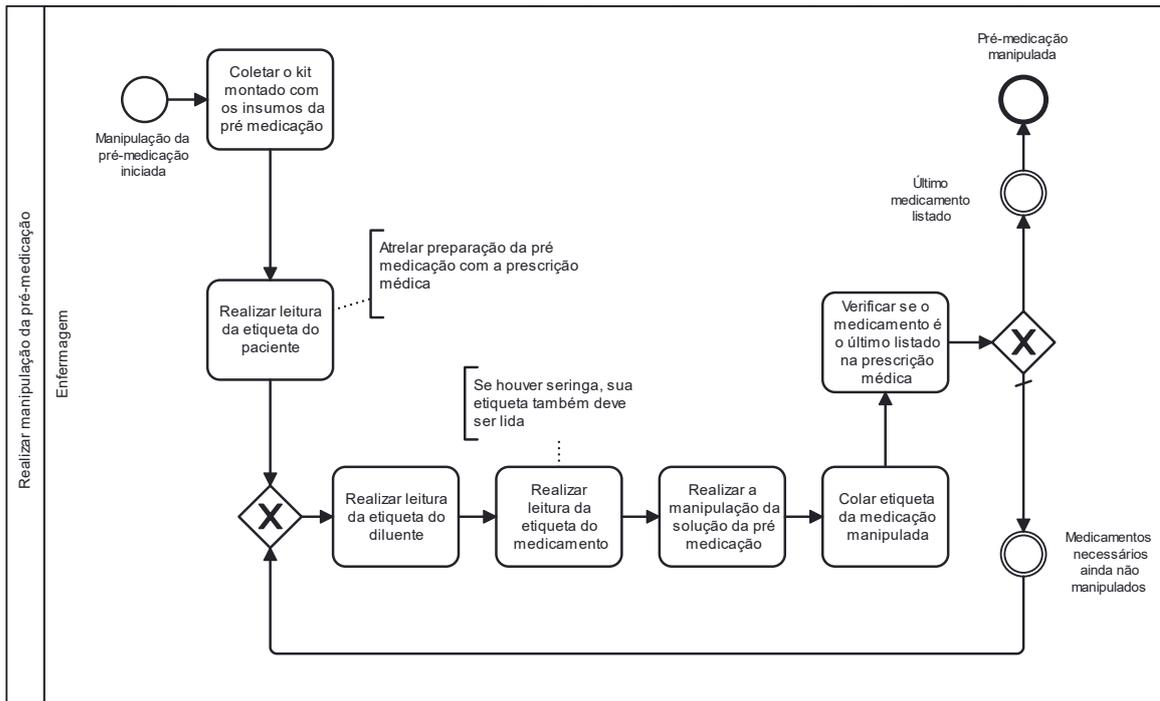
A figura 41 mostra o processo seguindo o fluxo realizado pela enfermagem em que acontece a manipulação e infusão da pré-medicação e a figura 42 representa o subprocesso “Realizar manipulação da pré-medicação” em sua forma expandida.

Figura 41 - BPMN: Procedimentos relacionados a pré-medicação. Indicação da *lane* “Enfermagem”



Fonte: Autoria própria

Figura 42 - BPMN: Realizar manipulação da pré-medicação (subprocesso)



Fonte: Autoria própria

O controle realizado durante a manipulação dos medicamentos, seja na pré-medicação ou na medicação de tratamento oncológico, é um dos principais controles realizados pelo sistema beira-leito. Conforme evidenciado anteriormente, trata-se da garantia da utilização dos insumos corretos, conforme a prescrição médica. Por se tratar de um controle de processo, este pode ser detalhado pela ferramenta 5W1H conforme pode ser visto pelo quadro 13.

Quadro 13 - 5W1H: Realizar manipulação da pré-medicação

5w1h	What (O quê)	Realizar manipulação da pré-medicação
	Where (Onde)	A atividade é realizada na sala de tratamento
	Who (Quem)	A enfermeira é a responsável pela realização da atividade
	When (Quando)	A pré-medicação é manipulada após a abertura do sistema beira-leito e impressão das etiquetas
	How (Como)	Esse procedimento envolve tanto a manipulação física da pré-medicação quanto um forte controle disponibilizado pelo sistema beira-leito. A enfermeira deve realizar a leitura da etiqueta do paciente (informação necessária para relacionar ao tratamento correto), realizar a leitura da etiqueta do diluente, realizar a leitura da etiqueta do medicamento e, após leitura das informações, manipular a solução da pré-medicação. As etiquetas dos medicamentos manipulados são coladas. Realiza-se o procedimento até que todos os medicamentos listados na prescrição estejam manipulados. - Risco: Como garantir que cada diluente e medicamento estejam sendo manipulados na quantidade correta? Procedimento manual e totalmente ligado a capacidade e atenção da enfermeira. Não possui um controle que garante a quantidade correta da manipulação dos insumos.
	Why (Por quê)	<ul style="list-style-type: none"> Identificar os medicamentos que serão utilizados na infusão da pré-medicação. Relacionar o paciente aos medicamentos/solução e a prescrição médica. Rastreabilidade: identificar os insumos utilizados.

Fonte: Autoria própria

Nota-se que embora o sistema beira-leito auxilie em boa parte da manipulação da pré-medicação, ainda assim foi encontrado um risco para o processo. A manipulação ocorre totalmente de forma manual e depende exclusivamente da capacidade do colaborador que realiza a manipulação dos medicamentos. Por se tratar de um procedimento exclusivamente manual e não possuir um controle que comprove que as quantidades dos insumos estão sendo corretamente manipuladas, tem-se, neste ponto do processo, uma ruptura da comprovação da segurança do processo. Isto não significa que o colaborador vai, de fato, cometer um erro, mas sim que está exposto ao risco de cometer uma falha. No quadro 13, destaca-se a exposição do risco no ponto de controle, quando abordado o *How* (como). Assim, indica-se que nesse ponto do processo os controles estabelecidos não são capazes de garantir 100% de confiabilidade e segurança do processo.

Seguindo o processo, uma vez que a etiqueta do paciente foi impressa e localiza-se no mesmo, os medicamentos da pré-medicação estão devidamente identificados com as etiquetas e, por fim, as cadeiras estão devidamente identificadas, então a infusão da pré-medicação pode ser iniciada com suporte do sistema beira-leito.

Destaca-se que o sistema beira-leito é baseado no controle e interligação de 3 informações: paciente, cadeira de infusão e medicamento. Garante-se que o protocolo de tratamento será devidamente aplicado, visto que para prosseguir com a infusão deve-se realizar a leitura:

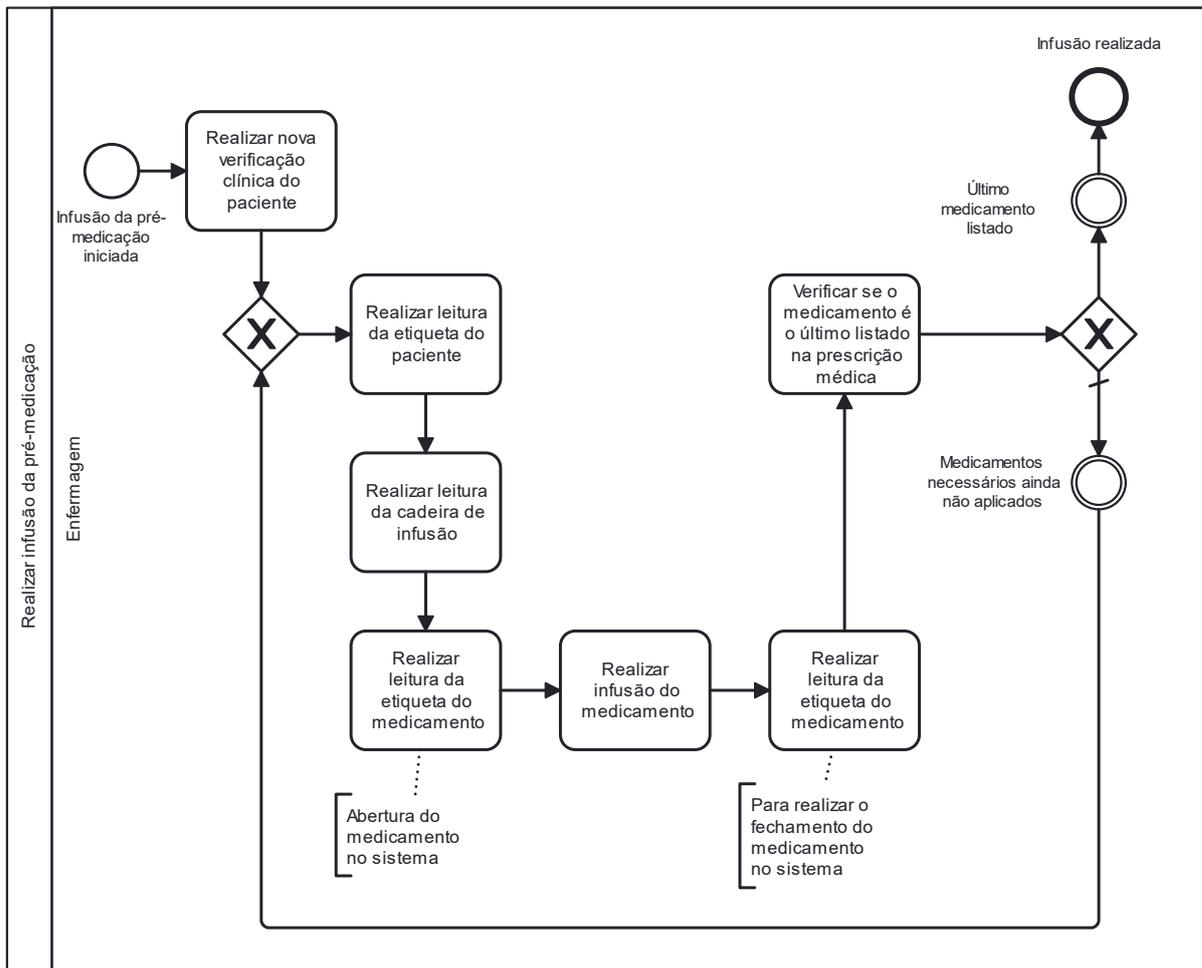
- etiqueta da cadeira: etiqueta do local onde o paciente realizará o tratamento, garantindo assim o posicionamento correto da aplicação do tratamento;
- etiqueta do paciente: garantindo que o tratamento está sendo realizado no paciente correto;
- etiqueta dos remédios: garante que os medicamentos estão sendo aplicados corretamente e na ordem correta. Toda vez que um medicamento é posicionado para infusão deve-se realizar a leitura da etiqueta, pois o sistema beira-leito não permitirá o prosseguimento da infusão sem que o procedimento ocorra. Para posicionar um novo medicamento, não sendo este o primeiro, também é necessário que a etiqueta do medicamento anterior seja lida antes da leitura do novo medicamento, garantindo assim a abertura e fechamento do medicamento na infusão. A ordem da infusão dos medicamentos também é controlada pelo sistema.

Deve-se atentar que em todo início de tratamento as três etiquetas devem ser lidas, porém se o sistema não estiver sendo dividido com mais de um paciente, então basta ler as etiquetas dos remédios à medida que estes são infundidos, visto que, a informação da pulseira do paciente e da etiqueta da cadeira já estão registradas no sistema.

Antes de realizar a infusão dos pré medicamentos, realiza-se, novamente, uma verificação clínica do paciente. Por se tratar de um mesmo controle, conforme relatado pelo quadro 10, apenas mudando o momento em que será aplicado, este não será detalhado por meio de um novo 5W1H.

O sistema beira-leito assiste toda a infusão da pré-medicação, garantindo a infusão no paciente correto, no local correto e os medicamentos corretos. A figura 43 demonstra o subprocesso “Realizar infusão da pré-medicação” e o quadro 14 detalha o controle por meio da ferramenta 5W1H.

Figura 43 - BPMN: Realizar infusão da pré-medicação (subprocesso)



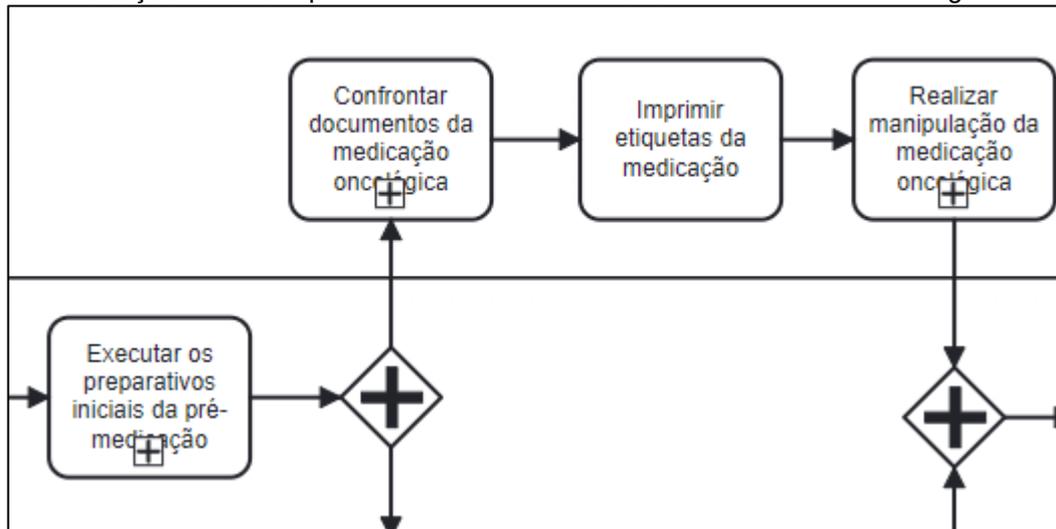
Quadro 14 - 5W1H: Realizar infusão da pré-medicação

5w1h	What (O quê)	Realizar infusão da pré-medicação
	Where (Onde)	A atividade é realizada na sala de tratamento
	Who (Quem)	A enfermeira é a responsável pela realização da atividade
	When (Quando)	Última atividade relacionada a pré-medicação
	How (Como)	<p>Durante a infusão, o sistema beira-leito auxilia a enfermeira a garantir:</p> <ul style="list-style-type: none"> Local correto: por meio da leitura da etiqueta da poltrona, pode-se garantir que a medicação está sendo aplicada no assento correto. Paciente correto: por meio da leitura da pulseira do paciente, pode-se garantir que a medicação está sendo aplicada no paciente correto. Medicamento correto: por meio da leitura das etiquetas dos medicamentos, pode-se garantir que a medicação que está sendo aplicada é a correta. Destaca-se que a ordem da infusão dos medicamentos também é verificada pelo sistema. Tanto os medicamentos quanto a ordem da infusão estão relacionados as indicações da prescrição médica/protocolo de tratamento. <p>Dessa forma, o sistema beira-leito interliga três categorias de informações para garantir a segurança do paciente e que o processo do tratamento esteja ocorrendo da forma correta.</p>
	Why (Por quê)	<ul style="list-style-type: none"> Realizar a infusão da pré-medicação com segurança, garantindo que o paciente receba os medicamentos corretos, de acordo com a prescrição médica.

Fonte: Autoria própria

Os procedimentos realizados durante a preparação e infusão da medicação do tratamento oncológico são semelhantes aos que ocorrem na pré-medicação. Dessa forma, a figura 44 mostra a parte do processo relacionada às atividades da farmacêutica para preparação da medicação oncológica.

Figura 44 - BPMN: Procedimentos realizados para preparação dos medicamentos oncológicos. Indicação da *lane* superior como “Farmácia” e *lane* inferior como “Enfermagem”



Fonte: Autoria própria

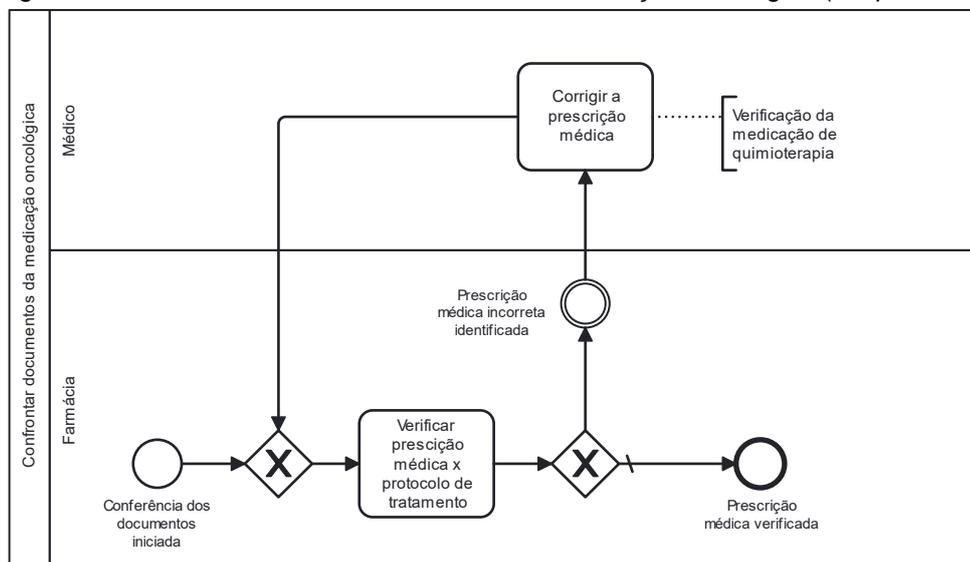
Sendo assim, a primeira atividade referente à confecção do medicamento de tratamento oncológico é a conferência do protocolo de tratamento e a prescrição médica. O objetivo é o mesmo quando realizado para a pré-medicação, sendo garantir que a prescrição médica esteja coerente com o protocolo de tratamento. Assim, mesmo parecido com o controle realizado na pré-medicação, devido a sua importância, decidiu-se representar o controle pela ferramenta 5W1H, o qual pode ser visto pelo quadro 15. A figura 45 demonstra o subprocesso “Confrontar documentos da medicação oncológica” em sua forma expandida.

Quadro 15 - Confrontar documentos da medicação oncológica

5w1h	What (O quê)	Confrontar documentos da medicação oncológica
	Where (Onde)	A atividade é realizada na sala da farmácia
	Who (Quem)	A farmacêutica é a responsável pela realização da atividade
	When (Quando)	A verificação é realizada após a abertura do sistema beira-leito
	How (Como)	Deve-se verificar o protocolo de tratamento e a prescrição médica relacionada ao tratamento do paciente. Devido ao conhecimento técnico da enfermeira é possível a detecção de alguma não conformidade na prescrição médica do paciente realizada pelo médico. No sistema é necessário selecionar (<i>check</i>) os insumos listados na prescrição médica e as suas quantidades, levando em consideração o protocolo de tratamento disponibilizado. Durante a seleção, a farmacêutica consulta os insumos e as quantidades relacionadas na prescrição médica, verificando se as informações estão condizentes com o protocolo de tratamento e o paciente. A prescrição médica está relacionada a aplicação do protocolo de tratamento ao paciente, que leva em consideração a sua altura e peso (densidade corpórea).
Why (Por quê)	Garantir que a prescrição médica esteja alinhada com o protocolo de tratamento e coerente com o paciente.	

Fonte: Autoria própria

Figura 45 - BPMN: Confrontar documentos da medicação oncológica (subprocesso)



Fonte: Autoria própria

Após a conferência, deve-se realizar a impressão das etiquetas que serão coladas nos medicamentos utilizados durante a infusão. Com o sistema beira-leito já aberto nesse momento, consegue-se realizar a impressão das etiquetas, as quais estão relacionadas à prescrição médica e ao paciente. Para conhecimento do leitor, no apêndice D é demonstrado um exemplo de etiqueta que é colada nos medicamentos. A etiqueta não está preenchida (“vazia”) devido a preservação de alguns dados, sendo demonstrada apenas para o entendimento das informações que são relacionadas pelo sistema. O quadro 16 detalha o controle relacionado à impressão das etiquetas da medicação oncológica.

Quadro 16 - 5W1H: Imprimir etiquetas da medicação

5w1h	What (O quê)	Imprimir etiquetas da medicação
	Where (Onde)	A atividade é realizada na sala da farmácia
	Who (Quem)	A farmacêutica é a responsável pela realização da atividade
	When (Quando)	As etiquetas da medicação são impressas após a verificação dos documentos relacionados a medicação oncológica
	How (Como)	A farmacêutica deve acessar o sistema e realizar a impressão das etiquetas dos medicamentos utilizados durante a medicação oncológica, conforme indicado na prescrição médica.
	Why (Por quê)	<ul style="list-style-type: none"> - Gerar as etiquetas das medicações que serão obtidas após a manipulação. Essas etiquetas serão lidas durante a infusão. - Rastreabilidade: identificar os medicamentos utilizados.

Fonte: Autoria própria

Após a impressão dos rótulos, a farmacêutica inicia o procedimento de manipulação dos medicamentos. Para manipular os medicamentos que serão utilizados no tratamento oncológico, a farmacêutica deve realizar uma preparação para não se contaminar com os insumos potencialmente prejudiciais à sua saúde, inclusive cancerígenos, e não contaminar os insumos. Primeiramente, a farmacêutica deve coletar o kit previamente organizado para a manipulação, higienizar os equipamentos necessários (soro) e preparar a bandeja em que os medicamentos serão armazenados/transportados. A sua preparação inclui usar vestimentas específicas como um avental hospitalar, touca e luvas. Além disso, é necessário um

local apropriado para a realização do medicamento, o que inclui uma sala com controle de temperatura, iluminação apropriada e proteções contra contaminação.

Depois da preparação e cuidados mencionados, a farmacêutica então realiza a manipulação do medicamento. De forma semelhante ao pré medicamento, a manipulação do medicamento oncológico é suportada pelo sistema beira-leito, por meio da leitura das etiquetas inseridas nos insumos. O quadro 17 detalha este controle.

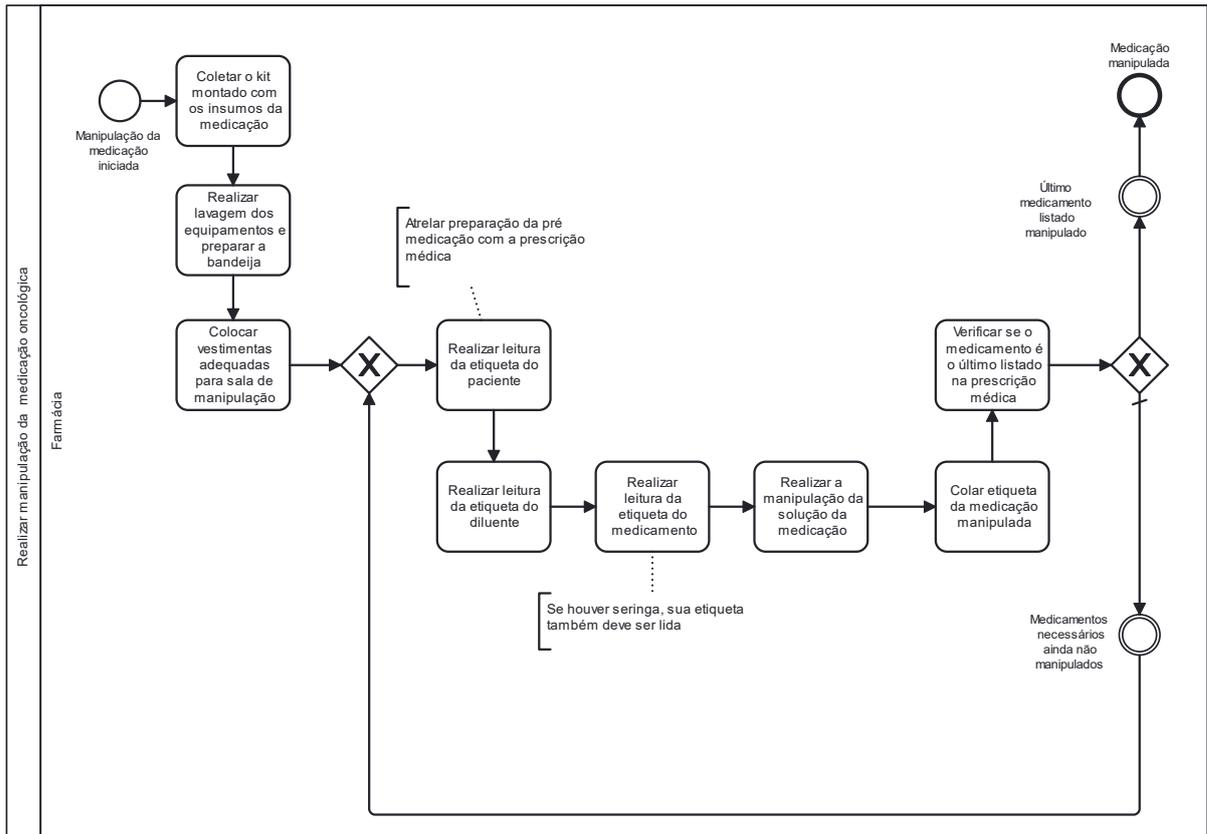
Quadro 17 - 5W1H: Realizar manipulação da medicação oncológica

5w1h	What (O quê)	Realizar manipulação da medicação oncológica
	Where (Onde)	A atividade é realizada dentro da sala de manipulação de medicação oncológica (ambiente controlado)
	Who (Quem)	A farmacêutica é a responsável pela realização da atividade
	When (Quando)	A medicação oncológica é manipulada após a impressão das etiquetas
	How (Como)	Esse procedimento envolve tanto a manipulação física da medicação oncológica quanto um forte controle disponibilizado pelo sistema beira-leito. A farmacêutica deve realizar a leitura da etiqueta do paciente (informação necessária para relacionar ao tratamento correto), realizar a leitura da etiqueta do diluente, realizar a leitura da etiqueta do medicamento e, após leitura das informações, manipular a solução da medicação oncológica. As etiquetas dos medicamentos manipulados são coladas. Realiza-se o procedimento até que todos os medicamentos listados na prescrição estejam manipulados. - Risco: Como garantir que cada diluente e medicamento estejam sendo manipulados na quantidade correta? Procedimento manual e totalmente ligado a capacidade e atenção da farmacêutica. Não possui um controle que garante a quantidade correta da manipulação dos insumos.
Why (Por quê)	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os medicamentos que serão utilizados na infusão da medicação oncológica. • Relacionar o paciente aos medicamentos/solução e a prescrição médica. • Rastreabilidade: identificar os insumos utilizados. 	

Fonte: Autoria própria

Porém, conforme detalhado no procedimento para realização da pré-medicação, não se tem o controle exato da quantidade inserida em cada manipulação da medicação, ou seja, não é possível comprovar que a quantidade inserida foi a correta. Por exemplo, se um tratamento exige que 100 ml de um determinado insumo seja inserido na solução, não se tem o controle que, de fato, os 100 ml foram inseridos, podendo ter sido inserido 50ml ou 150 ml. Tal problema foi identificado no quadro 17, em *How* (como), como o risco ao processo. A figura 46 demonstra o subprocesso relacionado à manipulação da medicação oncológica.

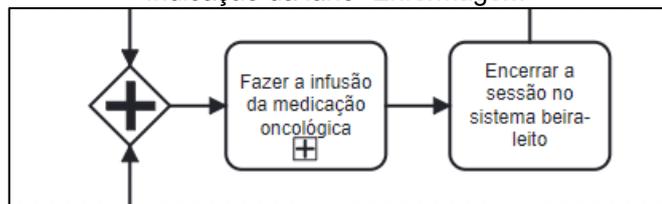
Figura 46 - BPMN: Realizar manipulação da medicação oncológica (subprocesso)



Fonte: Autoria própria

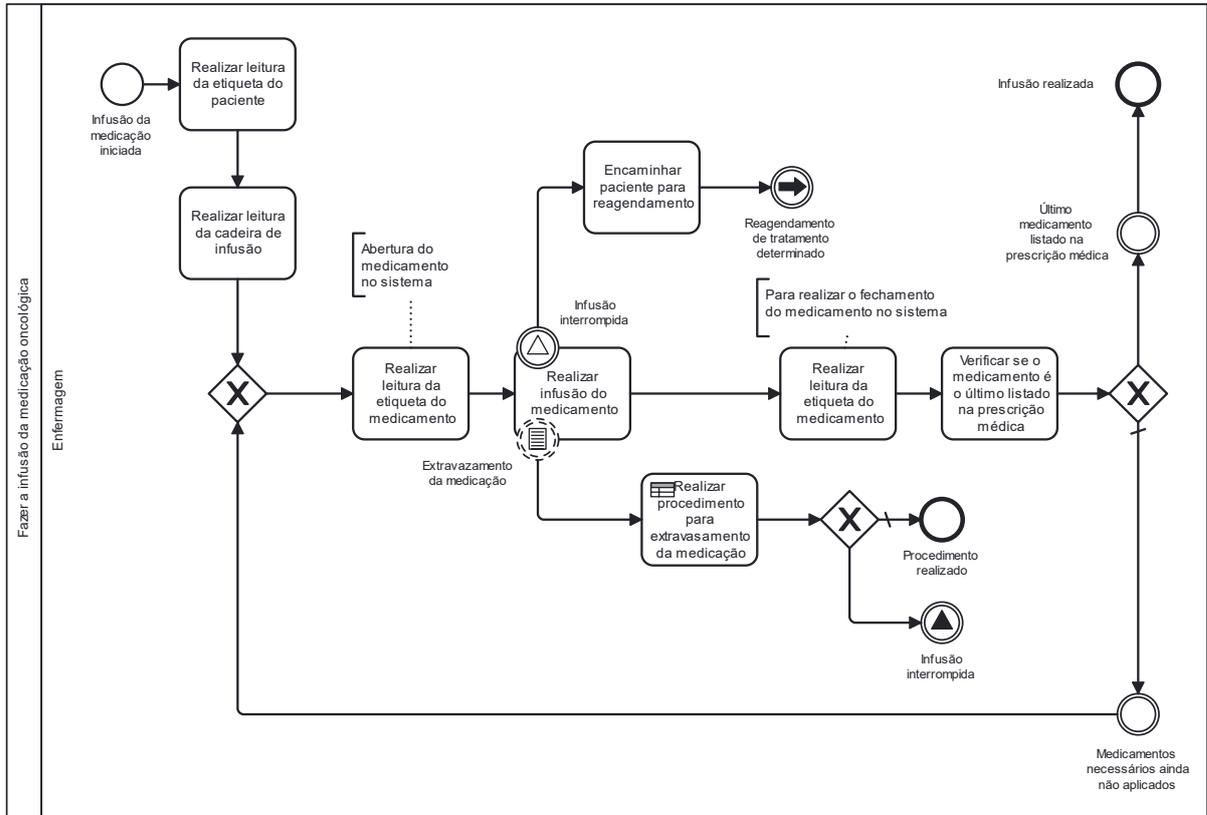
Após a manipulação dos medicamentos e da infusão da pré-medicação, a enfermeira então realiza a infusão da medicação oncológica. A infusão é assistida pelo sistema beira-leito para garantir o controle da infusão, lembrando que o sistema relaciona o medicamento a ser utilizado, a cadeira em que o paciente está sentado e a pulseira de identificação do paciente. A figura 47 mostra a parte do processo relacionada a infusão da medicação oncológica e ao encerramento do sistema beira-leito. A figura 48 representa o subprocesso “Fazer a infusão da medicação oncológica” em sua forma expandida e o quadro 18 detalha o controle relacionado à infusão da medicação oncológica.

Figura 47 - BPMN: Fazer a infusão da medicação oncológica e finalizar o sistema beira-leito. Indicação da lane “Enfermagem”



Fonte: Autoria própria

Figura 48 - BPMN: Fazer a infusão da medicação oncológica (subprocesso)



Fonte: Autoria própria

Quadro 18 - 5W1H: Fazer a infusão da medicação oncológica

5w1h	What (O quê)	Fazer a infusão da medicação oncológica
	Where (Onde)	A atividade é realizada na sala de tratamento
	Who (Quem)	A enfermeira é a responsável pela realização da atividade
	When (Quando)	Última atividade relacionada a medicação oncológica
	How (Como)	<p>Durante a infusão, o sistema beira-leito auxilia a enfermeira a garantir:</p> <ul style="list-style-type: none"> Local correto: por meio da leitura da etiqueta da poltrona, pode-se garantir que a medicação está sendo aplicada no assento correto. Paciente correto: por meio da leitura da pulseira do paciente, pode-se garantir que a medicação está sendo aplicada no paciente correto. Medicamento correto: por meio da leitura das etiquetas dos medicamentos, pode-se garantir que a medicação que está sendo aplicada é a correta. Destaca-se que a ordem da infusão dos medicamentos também é verificada pelo sistema. Tanto os medicamentos quanto a ordem da infusão estão relacionados as indicações da prescrição médica/protocolo de tratamento. <p>Dessa forma, o sistema beira-leito interliga três categorias de informações para garantir a segurança do paciente e que o processo do tratamento esteja ocorrendo da forma correta.</p>
Why (Por quê)	<ul style="list-style-type: none"> Realizar a infusão da medicação oncológica com segurança, garantindo que o paciente receba os medicamentos corretos, de acordo com a prescrição médica. 	

Fonte: Autoria própria

Note na figura 48 que a tarefa “Realizar procedimento para extravasamento da medicação” foi classificada como sendo “Regra de Negócio”. Desta forma, a modelagem pela notação DMN será aplicada a esta tarefa na próxima seção e maiores detalhes sobre o procedimento serão informados.

Após a infusão do medicamento, a enfermeira encerra a sessão no sistema beira-leito. Com a finalização, registra-se o tempo utilizado para realização do tratamento, o qual deve ser igual ou estar próximo ao indicado no protocolo do tratamento. No protocolo de tratamento é indicado o tempo de infusão de cada medicamento e, por isso, no encerramento do tratamento, o tempo de execução deve estar igual ou próximo do planejado no protocolo de tratamento. Além disso, serve como registro de rastreabilidade para o tratamento, visto que o tempo do tratamento, horário de finalização e responsável ficam registrado no sistema. O quadro 19 detalha o controle.

Quadro 19 - 5W1H: Encerrar a sessão no sistema beira-leito

5w1h	What (O quê)	Encerrar a sessão no sistema beira-leito
	Where (Onde)	A atividade é realizada na sala de tratamento
	Who (Quem)	A enfermeira é a responsável pela realização da atividade
	When (Quando)	Após a conclusão de todas as atividades de infusão da medicação oncológica
	How (Como)	A enfermeira deve finalizar a sessão de tratamento no sistema beira-leito com as informações do tratamento, do paciente, do responsável e da data
	Why (Por quê)	<ul style="list-style-type: none"> • Rastreabilidade: horário e data de termino do tratamento. • Rastreabilidade: responsável pela finalização do tratamento. • O protocolo estabelece um horário para termino do tratamento. Assim, pode-se comparar o tempo estimado pelo protocolo com o que foi executado no tratamento. • Registra a finalização do tratamento, garantindo a conclusão do ciclo por completo.

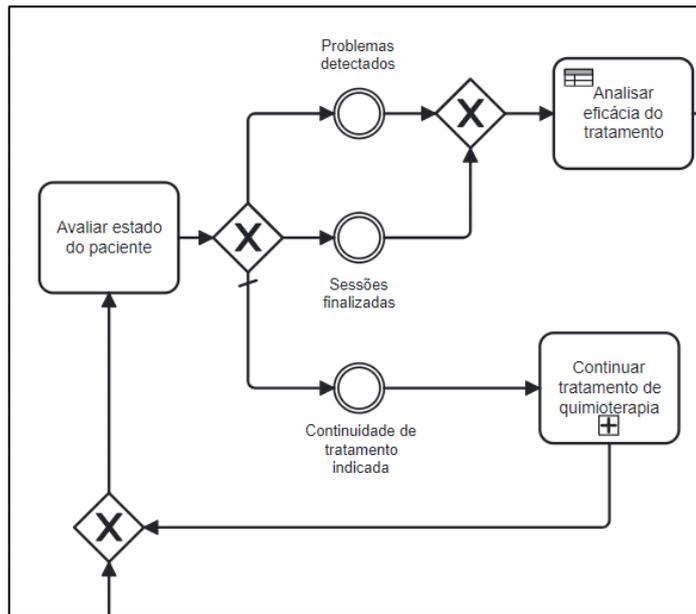
Fonte: Autoria própria

Encerrada a sessão, o médico deve avaliar o estado do paciente, verificando se este encontra-se bem, dentro das possibilidades. Em alguns casos, a própria enfermeira realiza essa verificação, principalmente quando dentro de um ciclo. Caso seja detectado algum problema ou um diagnóstico fora da normalidade o médico deve intervir no tratamento do paciente. Após a realização dos ciclos de tratamento, o

médico avalia a eficácia do tratamento para o paciente. Deve-se deixar claro que é realizado o acompanhamento do paciente durante todo o tratamento.

Caso o paciente esteja em tratamento e os ciclos determinados pelo protocolo ainda não estejam finalizados, então o paciente continua em seu tratamento até que os ciclos sejam finalizados e ocorra uma avaliação da eficácia do tratamento, por parte do médico. Essa parte modelada do processo pode ser observada pela figura 49.

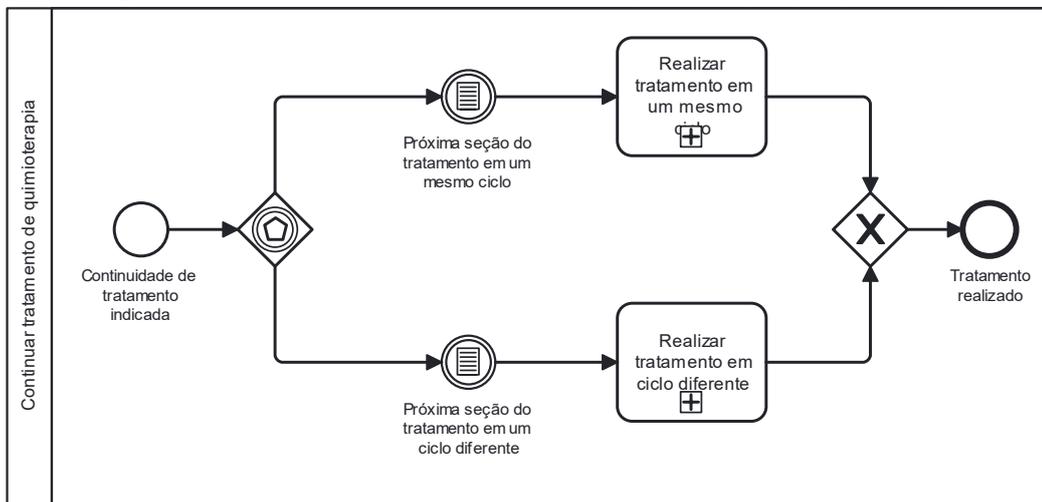
Figura 49 - BPMN: Avaliação do estado do paciente após sessão de tratamento. Indicação da lane “Médico”



Fonte: Autoria própria

Note que a continuidade do tratamento em quimioterapia foi representada por um subprocesso, o qual pode ser visto em sua forma expandida pela figura 50.

Figura 50 - BPMN: Continuar tratamento de quimioterapia (subprocesso)

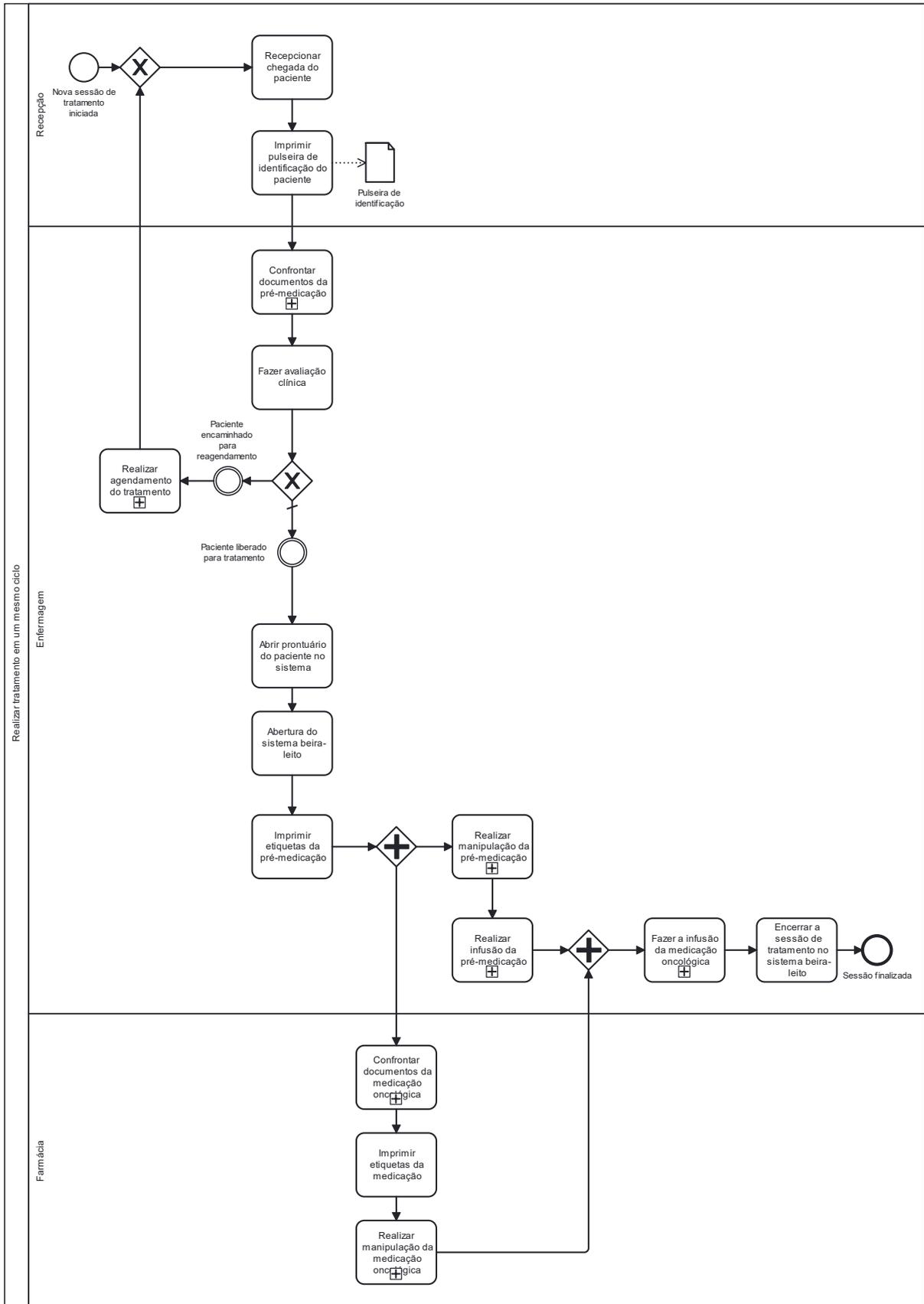


Fonte: Autoria própria

Conforme pode ser visto na figura 50, a realização do subprocesso “Continuar tratamento de quimioterapia” envolve outros dois subprocessos. Esses subprocessos são realizados durante a continuidade do tratamento do paciente e são responsáveis por indicar o *looping* dos ciclos de um protocolo de tratamento. Em outras palavras, o protocolo determina um número específico de ciclos e, por isso, as atividades são realizadas ciclicamente até que o protocolo seja finalizado, visto que as atividades são as mesmas. Porém, mesmo que o objetivo seja o mesmo, tem-se algumas particularidades em relação a continuidade do tratamento em um ciclo diferente e em um mesmo ciclo.

Quando a continuidade é dentro do mesmo ciclo, então as atividades estão mais ligadas à operacionalização da infusão, assim a prescrição médica já foi gerada, os insumos adquiridos e todo o procedimento administrativo/financeiro aprovado. Porém, tratando-se da continuidade do tratamento em um ciclo diferente, deve-se ter a aprovação administrativa/financeira novamente, a separação dos insumos e uma nova prescrição médica. O subprocesso “Realizar tratamento em um mesmo ciclo” foi apresentado pela figura 51, mas o processo “Realizar tratamento em ciclo diferente”, devido a sua extensão, foi apresentado no apêndice E.

Figura 51 - BPMN: Realizar tratamento em um mesmo ciclo (subprocesso)



Fonte: Autoria própria

A avaliação do médico ao tratamento pode resultar nas seguintes decisões:

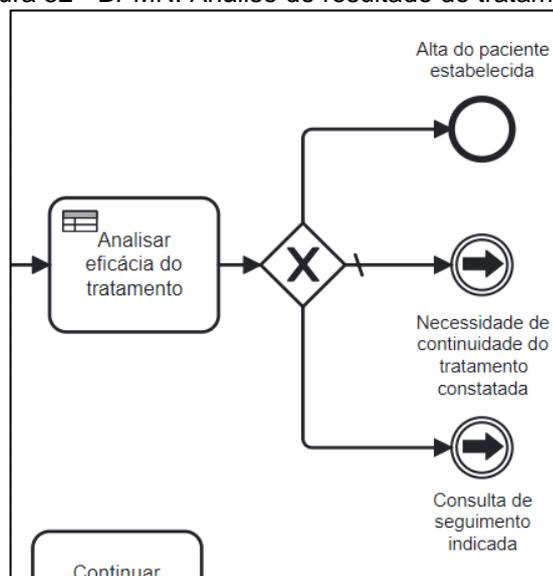
- **Manutenção do tratamento:** refere-se à decisão do médico em manter o tratamento de oncologia, sem alteração do protocolo de tratamento. Dessa forma é necessário gerar um novo pedido de tratamento, porém com as informações semelhantes. Essa opção é escolhida após descartar as demais opções, ou seja, não havendo indícios de perda do benefício do tratamento, toxicidade limitante, não havendo necessidade de mudança de tratamento ou o paciente recebendo alta, então continua-se o tratamento. Representa a maioria dos casos.
- **Alterar tratamento:** trata-se da alteração do tratamento de quimioterapia, seja pela questão da mudança do protocolo de tratamento ou por questões específicas de cada paciente, mas que não necessariamente tem relação com o resultado do tratamento. Nesse caso é gerado um novo e diferente pedido de tratamento, onde deve-se realizar o mesmo procedimento de aprovação. Além disso, a alteração do tratamento pode incluir novos tratamentos auxiliando a quimioterapia, como, por exemplo, a radioterapia. Determinadas questões específicas, como, por exemplo, um paciente possuir uma rotina com muitas viagens, o médico realiza uma adaptação do tratamento para que a rotina não seja alterada e o tratamento seja o mais natural possível.
- **Perda do benefício do tratamento ou toxicidade limitante:** quando ocorre a perda do benefício do tratamento, o médico pode optar pela tentativa de alterar o tratamento, avaliando seus resultados e decidindo a permanência ou não do tratamento. Por outro lado, dependendo do caso, opta-se pela interrupção do tratamento e pelo acompanhamento do paciente por meio das consultas de seguimento. Em casos mais extremos é dado a alta para o paciente, devido à situação irreversível do paciente.
- **Paciente com alta:** quando o paciente tem boa resposta do tratamento, levando à cura do paciente, ou a situações irreversíveis. Ressalta-se que mesmo com a alta do paciente, ele deve realizar exames periodicamente para avaliar a ausência de câncer no organismo. Porém, estes exames periódicos são diferentes das consultas de seguimento, pois ocorre um acompanhamento mais frequente do médico.

Deve-se destacar que mesmo que a decisão seja diferente, a continuidade do fluxo que representa a manutenção do tratamento ou a alteração do tratamento é

representado pelo mesmo *link*, visto que em ambas situações, deve-se gerar um novo pedido de tratamento, sendo este exatamente como o anterior ou alterando o tratamento de acordo com a avaliação realizada pelo médico.

Essa decisão médica foi modelada a partir da notação DMN, a qual será abordada na próxima seção deste trabalho. O término da modelagem será apresentado pela figura 52 com a representação da decisão médica e as vertentes criadas por ela. A decisão médica indicada por meio da atividade “Analisar eficácia do tratamento” será modelada a partir da notação DMN na próxima seção.

Figura 52 - BPMN: Análise do resultado do tratamento



Fonte: Autoria própria

4.2. APLICAÇÃO DA MODELAGEM DE DECISÕES POR MEIO DA NOTAÇÃO DMN

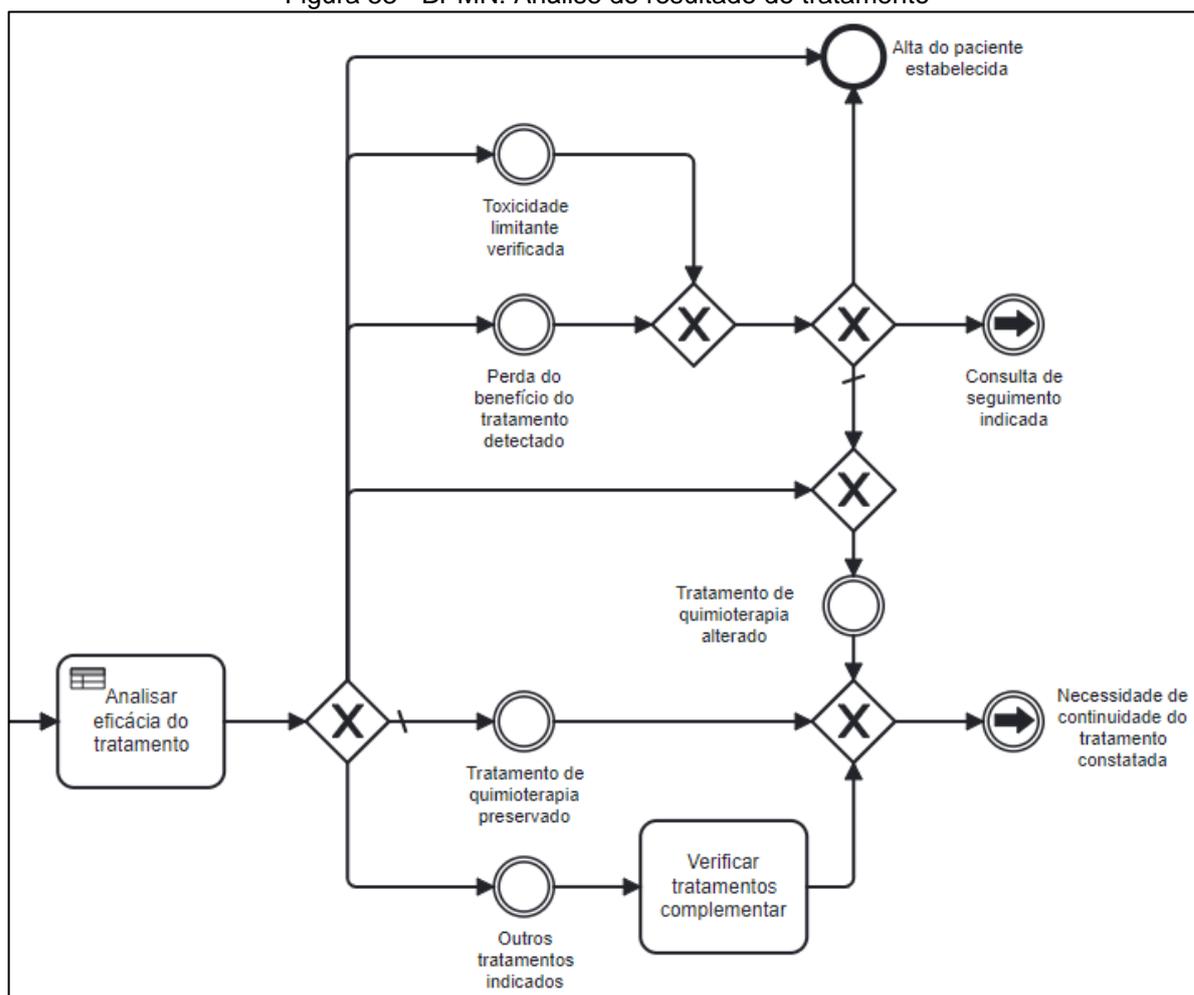
A aplicação da notação DMN relaciona-se à modelagem de algumas decisões realizadas durante o processo, conforme descrito no objetivo deste trabalho. Durante o estudo deste trabalho e com as conversas com o especialista do processo identificou-se uma dificuldade em realizar a modelagem de decisão relacionada ao processo. A dificuldade é devida às decisões não possuírem uma padronização clara relacionando os dados de entradas (informações), regra de negócio (aplicação de determinado conhecimento) e recurso de conhecimento (fontes do conhecimento). Isso porque o processo trata de decisões personalizadas para cada paciente, uma vez

que estes possuem características específicas e podem reagir ao mesmo tratamento de formas totalmente variadas. Além disso, as decisões são pensadas exclusivamente para cada paciente uma vez que são atreladas ao seu estado de saúde, ao tipo de tratamento, a resposta ao tratamento e a preferência de cada paciente. Acrescenta-se que em determinados casos, é necessária a realização de tratamentos complementares, o que acaba dificultando ainda mais a modelagem, uma vez que a decisão pode ser dependente da análise de outros agentes. Além disso, a decisão não é tomada apenas pela avaliação uma a uma das especificações, mas a combinação entre os fatores. Esse estudo exigiria um conhecimento técnico na área da saúde muito aprofundado, o que é inviável para este trabalho.

Mesmo com as dificuldades citadas, buscou-se a modelagem de algumas decisões do processo. A escolha das decisões a serem modeladas levou em consideração dois aspectos distintos. O primeiro aspecto foi baseado na importância que a decisão possui no processo e o seu alto grau de complexidade. O segundo aspecto foi baseado na possibilidade de representar a decisão nos dois níveis de modelagem. No total foram modeladas duas decisões, sendo a primeira decisão relacionada a uma decisão de alta complexidade e representada apenas no primeiro nível de modelagem, devido ao seu alto grau de personalização. Caso essa decisão fosse representada em BPMN geraria uma quantidade expressiva de eventos, como poderá ser vista adiante. A segunda decisão relaciona-se a uma decisão com um padrão bem estabelecido e por isso pode ser representada nos dois níveis de modelagem.

Uma das decisões modeladas foi a análise da eficácia do tratamento. Optou-se por realizar esta modelagem em seu primeiro nível de detalhamento, ou seja, a utilização dos requisitos de decisão. Para explicar esta modelagem, decidiu-se mostrar em BPMN como o resultado desta decisão seria demonstrada sem a utilização da DMN. Por meio desta representação será possível identificar a relação da resposta da decisão com alguns recursos de conhecimento. A figura 53 indica esta representação pela notação BPMN.

Figura 53 - BPMN: Análise do resultado do tratamento

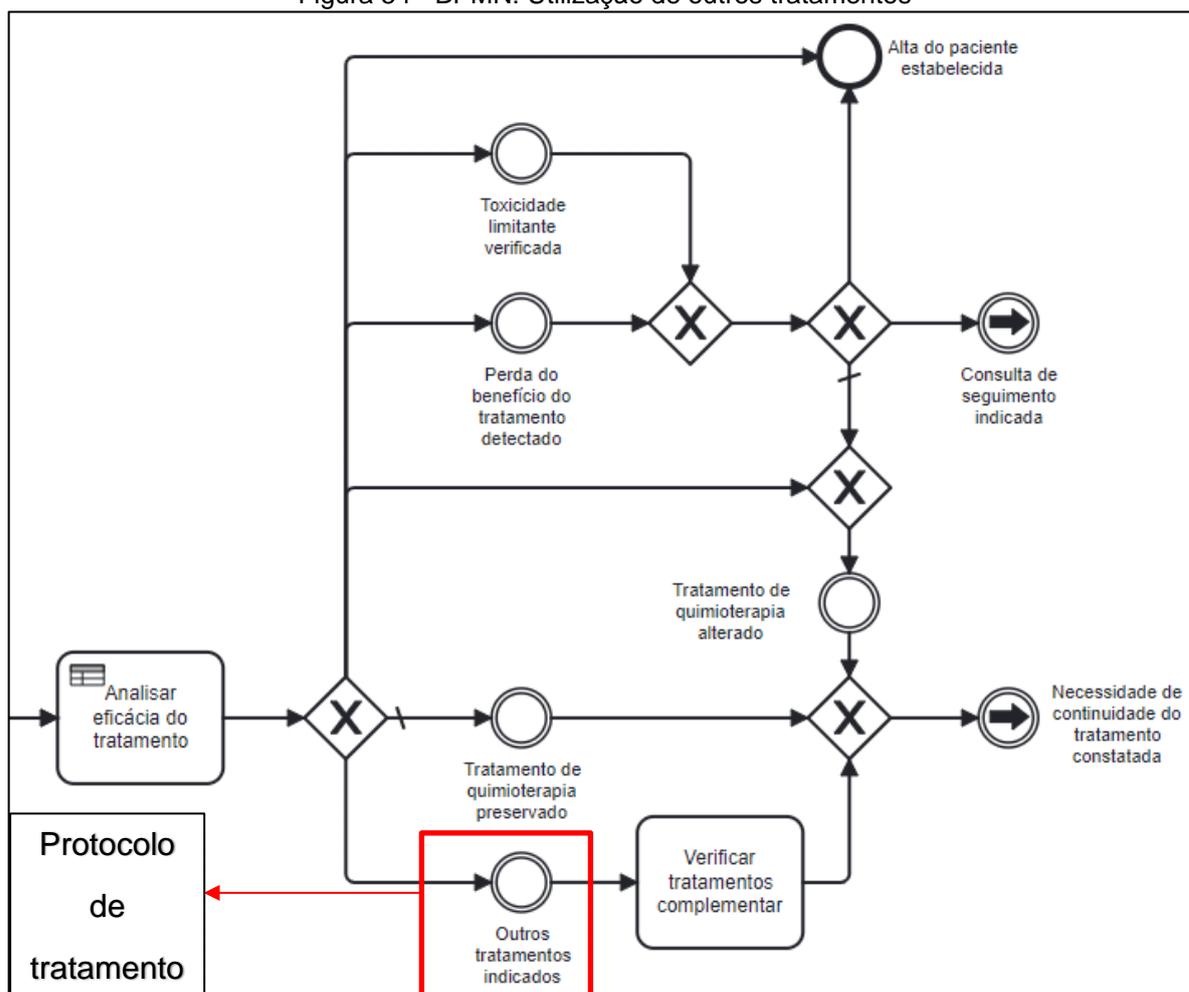


Fonte: Autoria própria

A figura 53 representa uma possível forma de modelar essa decisão sem a presença da DMN. Assim, o trabalho apresentará como a DMN poderá substituir essa representação de uma forma mais clara e correta, além de disponibilizar detalhes não demonstrados na representação em BPMN. Ademais, a notação DMN permite “enxugar” essa grande quantidade de eventos necessários para representar os resultados da decisão.

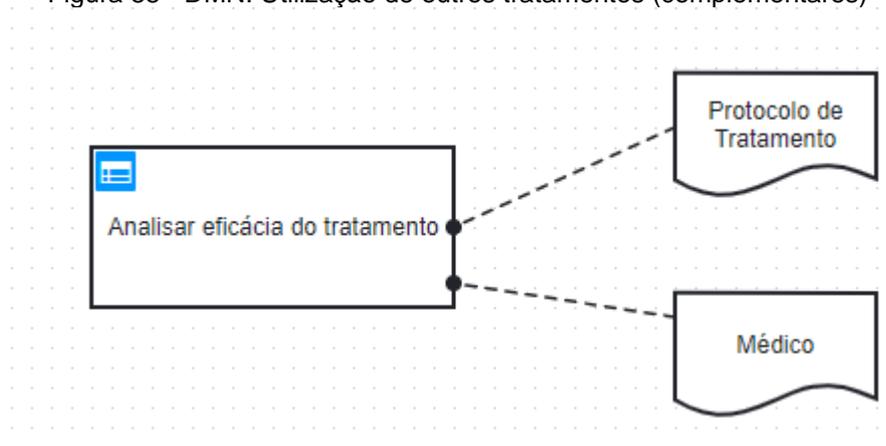
Para avaliar a necessidade de tratamentos complementares deve-se avaliar o protocolo de tratamento. No documento é indicada a informação sobre a necessidade dos tratamentos complementares. Pode-se citar o documento NCCN (*National Comprehensive Cancer Network*) *Guidelines* como um exemplo de protocolo de tratamento. Além disso, constata-se a presença do médico e seu conhecimento técnico como outra fonte de conhecimento. As figuras 54 e 55 representam esta relação.

Figura 54 - BPMN: Utilização de outros tratamentos



Fonte: Autoria própria

Figura 55 - DMN: Utilização de outros tratamentos (complementares)

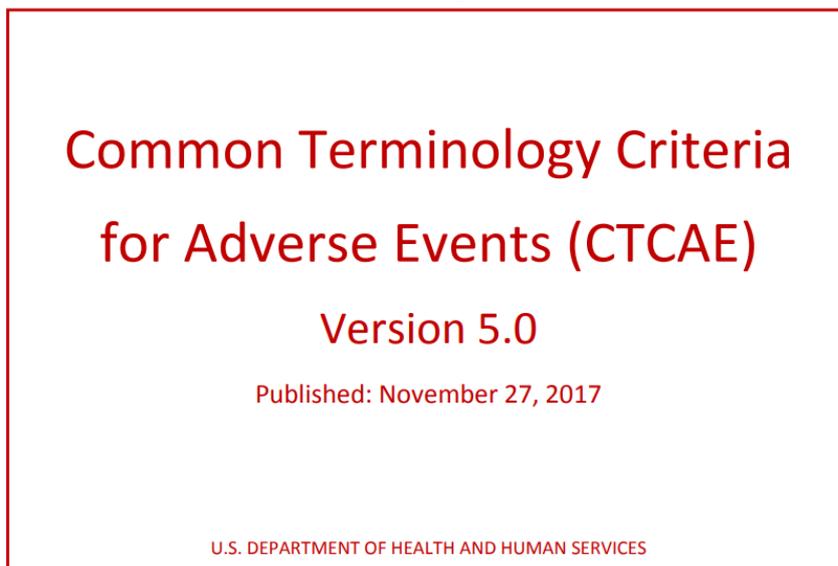


Fonte: Autoria própria

Para avaliar a toxicidade limitante o médico deve avaliar o documento chamado *Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE)*. A última versão deste documento foi publicada em novembro de 2017 e apresenta um total de 155 páginas.

O documento apresenta uma listagem dos Critérios Comuns de Terminologia para Eventos Adversos. A sua capa e o índice de seu conteúdo podem ser vistos, respectivamente, nas figuras 56 e 57.

Figura 56 - Documento Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE)



Fonte: Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) Version 5.0
(https://ctep.cancer.gov/protocoldevelopment/electronic_applications/docs/ctcae_v5_quick_reference_5x7.pdf, acessado em abril de 2023)

Figura 57 - Índice do documento CTCAE

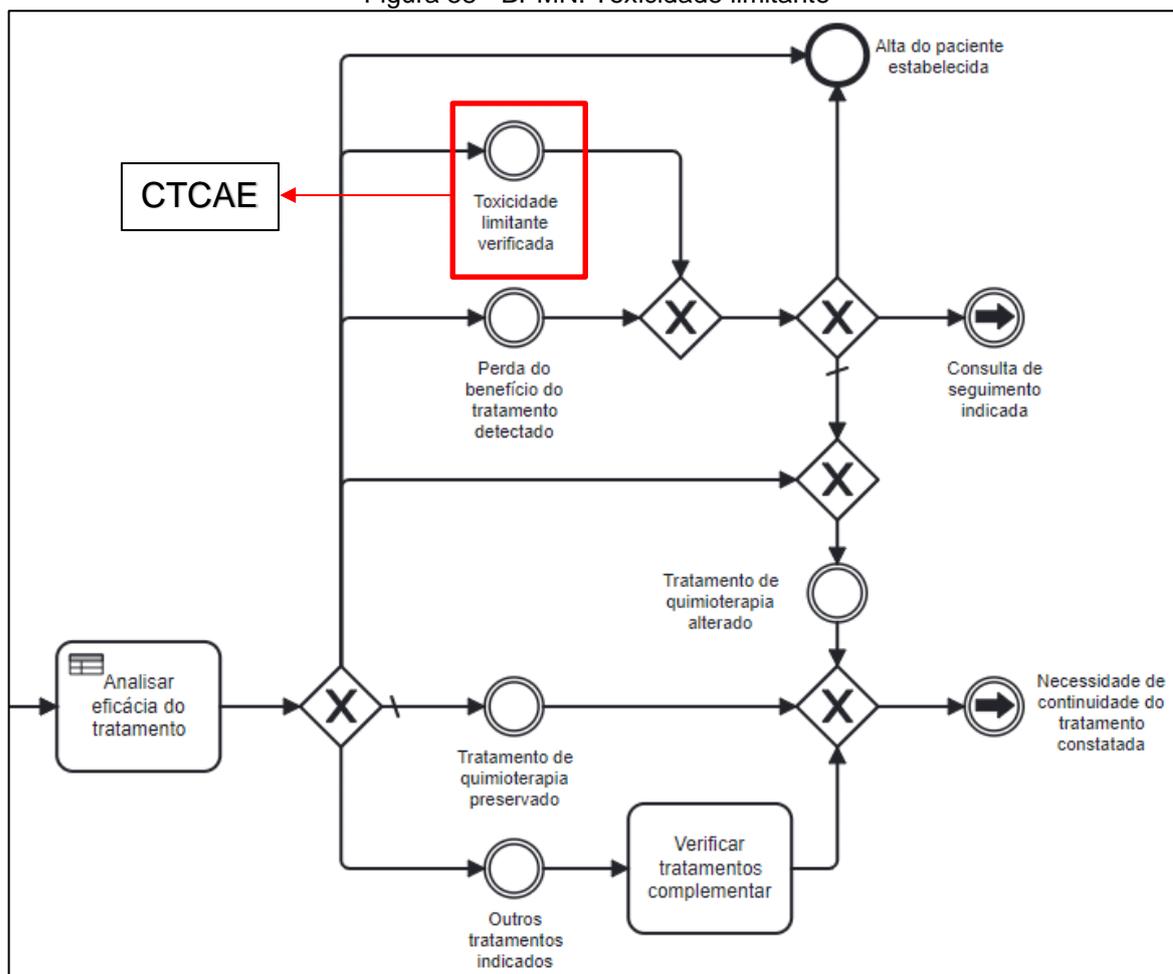
Table of Contents

Blood and lymphatic system disorders	4
Cardiac disorders	6
Congenital, familial and genetic disorders.....	12
Ear and labyrinth disorders.....	13
Endocrine disorders.....	15
Eye disorders	18
Gastrointestinal disorders	24
General disorders and administration site conditions	44
Hepatobiliary disorders	48
Immune system disorders	51
Infections and infestations	53
Injury, poisoning and procedural complications.....	70
Investigations	84
Metabolism and nutrition disorders.....	91
Musculoskeletal and connective tissue disorders.....	95
Neoplasms benign, malignant and unspecified (incl cysts and polyps).....	103
Nervous system disorders	104
Pregnancy, puerperium and perinatal conditions.....	114
Psychiatric disorders.....	115
Renal and urinary disorders.....	119
Reproductive system and breast disorders.....	123
Respiratory, thoracic and mediastinal disorders	131
Skin and subcutaneous tissue disorders	142
Social circumstances.....	150
Surgical and medical procedures	151
Vascular disorders	152

Fonte: Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) Version 5.0
(https://ctep.cancer.gov/protocoldevelopment/electronic_applications/docs/ctcae_v5_quick_reference_5x7.pdf, acessado em abril de 2023)

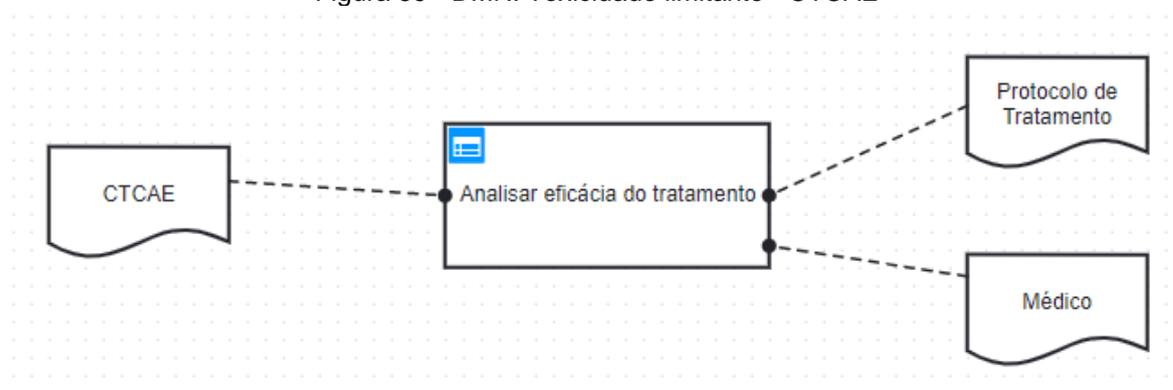
Dessa forma, relacionando a decisão a ser realizada com o documento citado e o modelo em BPMN, têm-se que o evento “Toxicidade limitante” é justificado na DMN pelo recurso de conhecimento “CTAE”. As figuras 58 e 59 representam esta relação, já acrescentada da avaliação anterior.

Figura 58 - BPMN: Toxicidade limitante



Fonte: Autoria própria

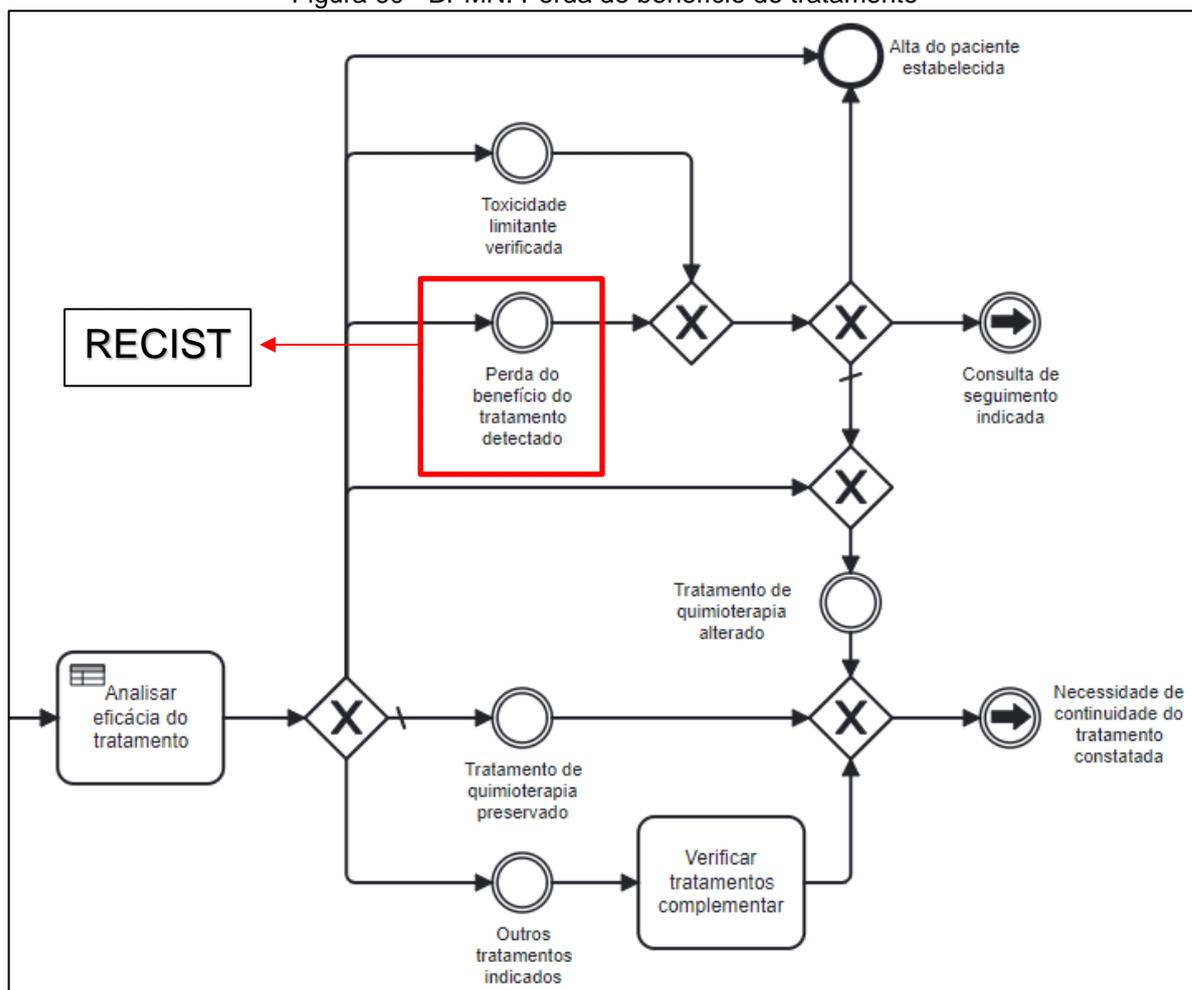
Figura 59 - DMN: Toxicidade limitante - CTCAE



Fonte: Autoria própria

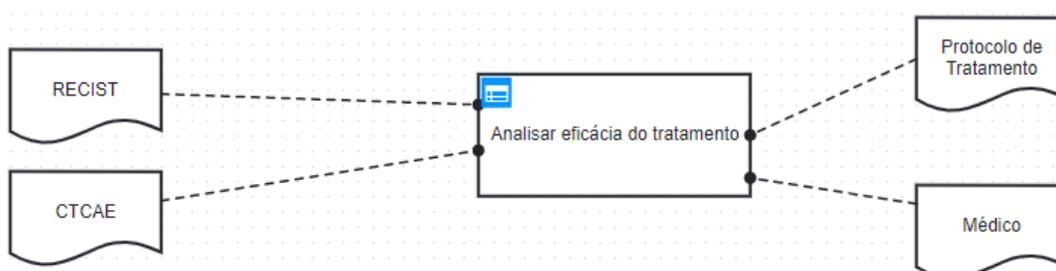
De forma semelhante, para avaliar a perda de benefício do tratamento, o médico deve tomar a sua decisão baseada no documento *Response Evaluation Criteria in Solid Tumours* (RECIST). As figuras 60 e 61 representam esta relação, já acrescentada com a avaliação anterior.

Figura 60 - BPMN: Perda do benefício do tratamento



Fonte: Autoria própria

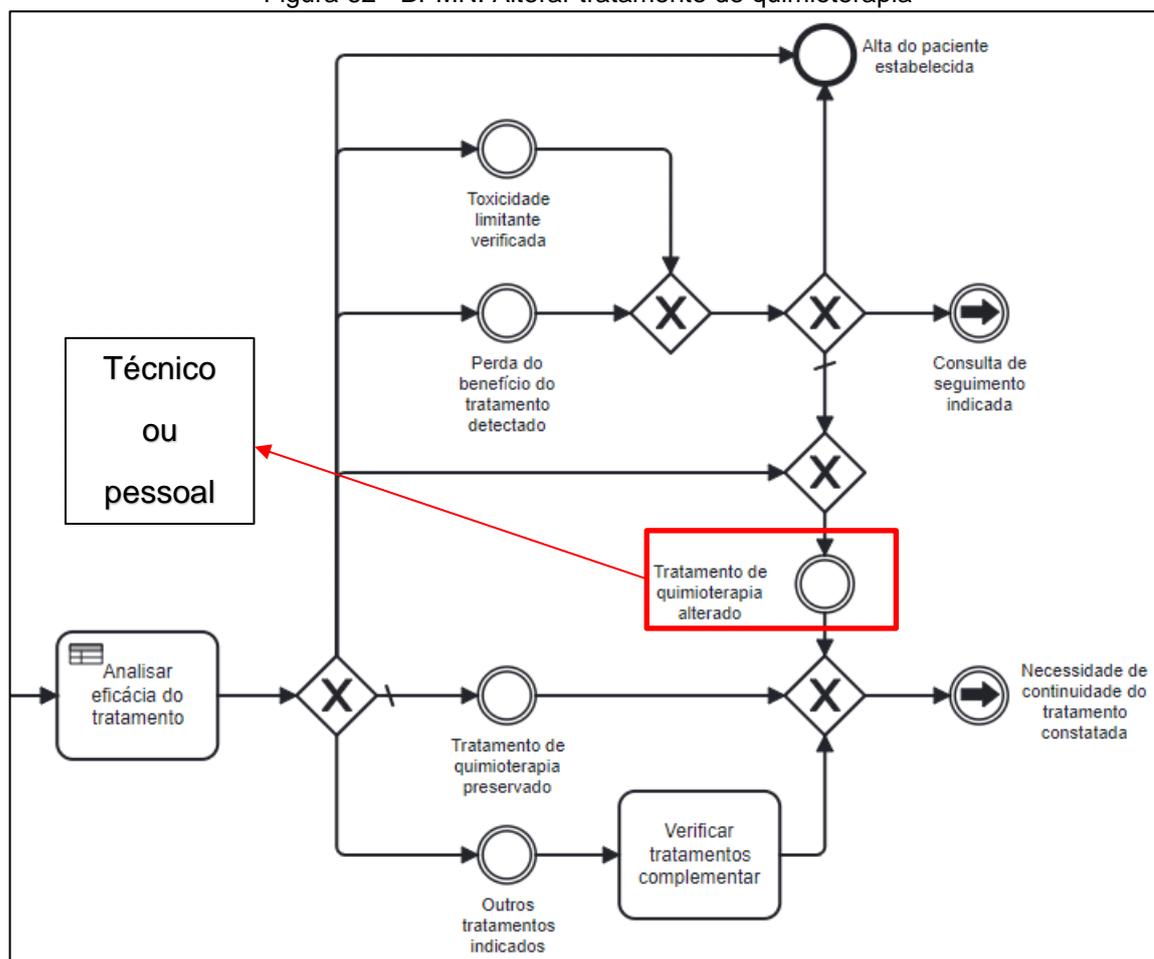
Figura 61 - DMN: Perda do benefício do tratamento - RECIST



Fonte: Autoria própria

Pode ser necessário alterar o tratamento de quimioterapia devido a uma resposta não eficiente ao tratamento pelo paciente ou por motivos pessoais como uma sensibilidade a determinado medicamento ou alergia, por exemplo. Desta forma, o evento “Alterar o tratamento de quimioterapia” pode ocorrer devido a motivos técnicos onde o tratamento não obteve os resultados esperados ou ainda devido a motivos particulares onde avalia-se a qualidade de vida do paciente. A figura 62 representa o evento citado em BPMN.

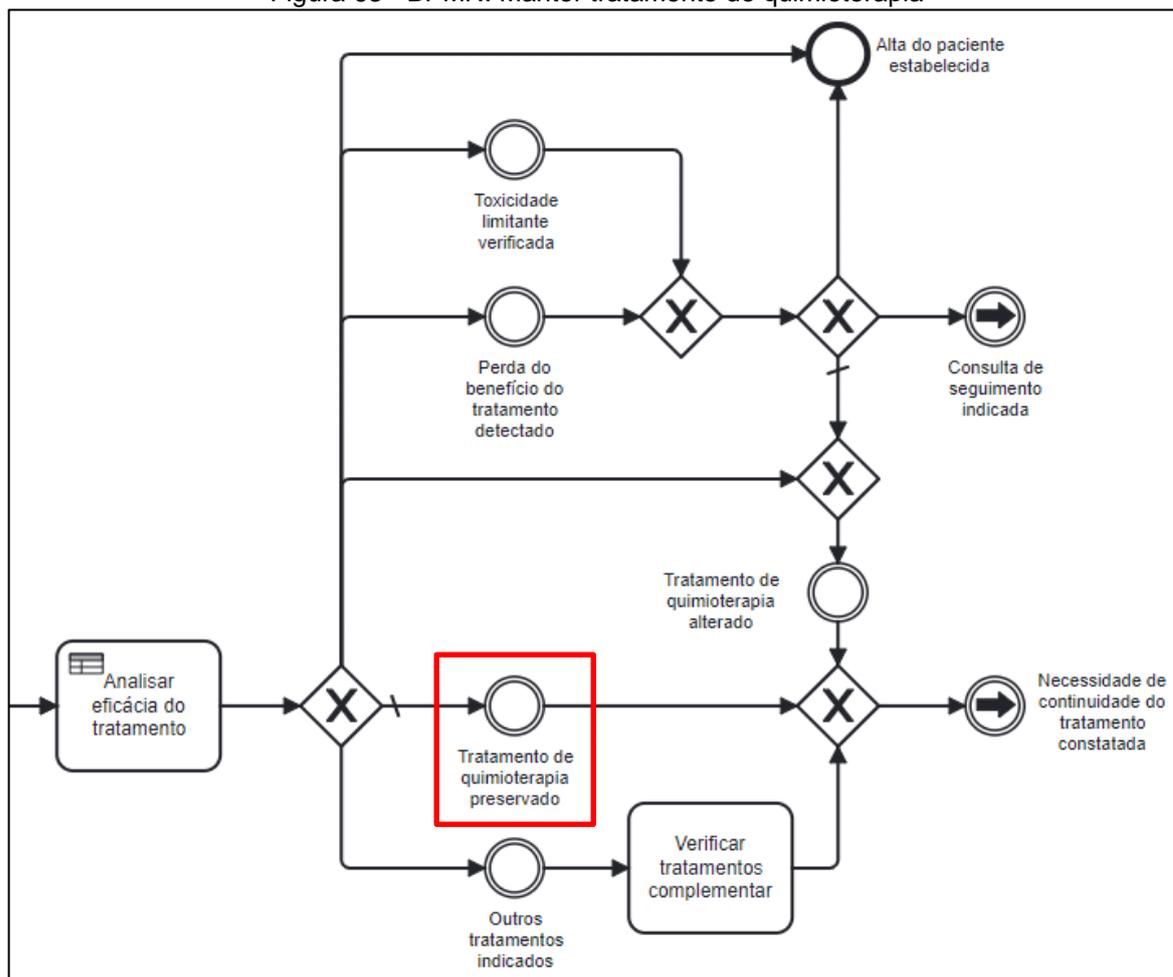
Figura 62 - BPMN: Alterar tratamento de quimioterapia



Fonte: Autoria própria

Quando o paciente obtém uma boa resposta ao tratamento e as opções citadas anteriormente não se aplicam, então o tratamento deve continuar. A figura 63 indica a continuidade do tratamento registrada pelo modelo em BPMN.

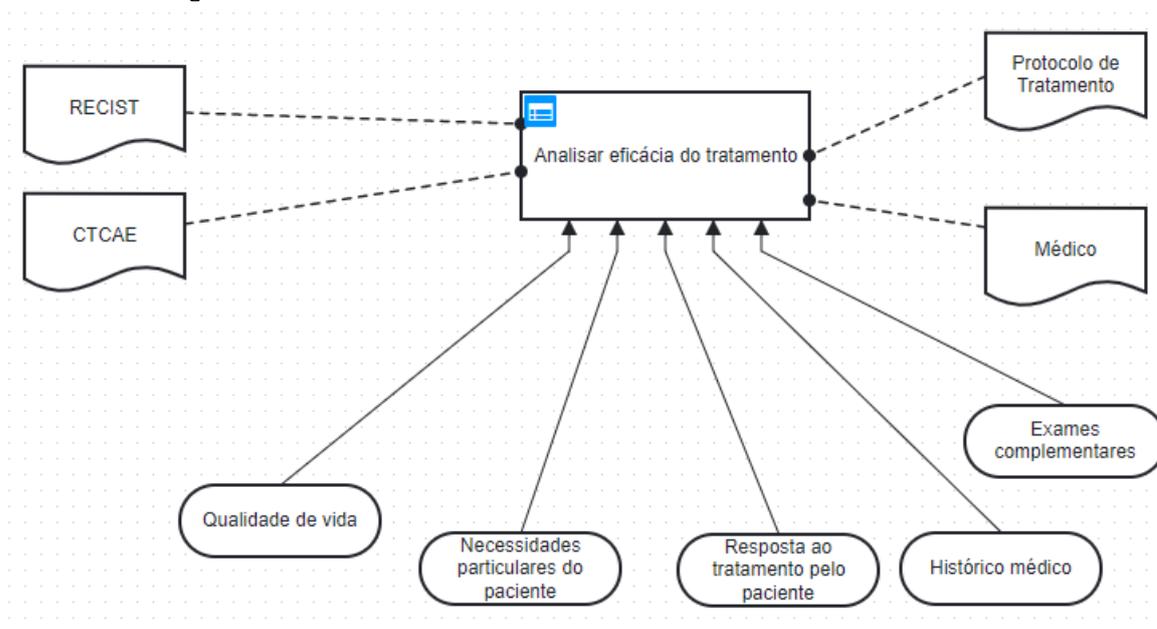
Figura 63 - BPMN: Manter tratamento de quimioterapia



Fonte: Autoria própria

Além dos recursos de conhecimento para realizar a tomada de decisão, não se pode esquecer dos *inputs*, ou seja, as informações utilizadas para a realização da decisão. Nesse caso, os *inputs* descritos pelo médico foram: exames complementares, histórico médico, resposta ao tratamento pelo paciente, necessidade particulares do paciente e a qualidade de vida. Assim, representados os recursos de conhecimento e os *inputs*, por meio da figura 64 pode ser visto o modelo completo desta decisão.

Figura 64 - DMN: Tomada de decisão – Analisar eficácia do tratamento

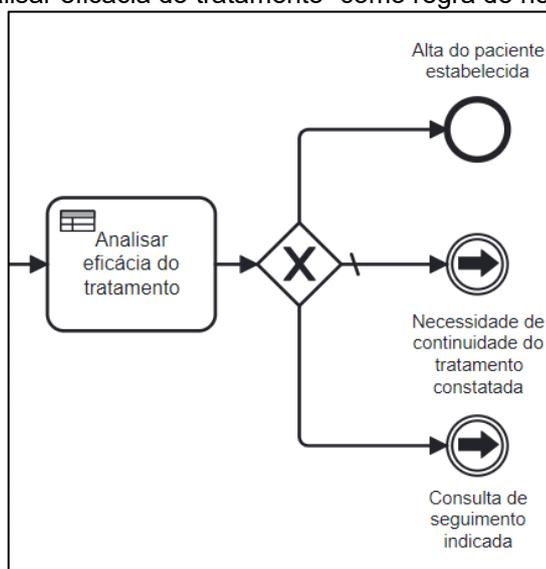


Fonte: Autoria própria

Portanto, pode-se ver que para a tomada de decisões, identifica-se os *inputs* como sendo os dados e informações necessárias e os recursos de conhecimento como sendo os detentores do conhecimento para realização da decisão, podendo ser os agentes ou documentos relacionados.

Assim, a junção da notação DMN com a notação BPMN fez com que a parte do processo fosse representado conforme a figura 65.

Figura 65 - BPMN e DMN: Ligação entre a BPMN e a DMN por meio da indicação da atividade “Analisar eficácia do tratamento” como regra de negócio

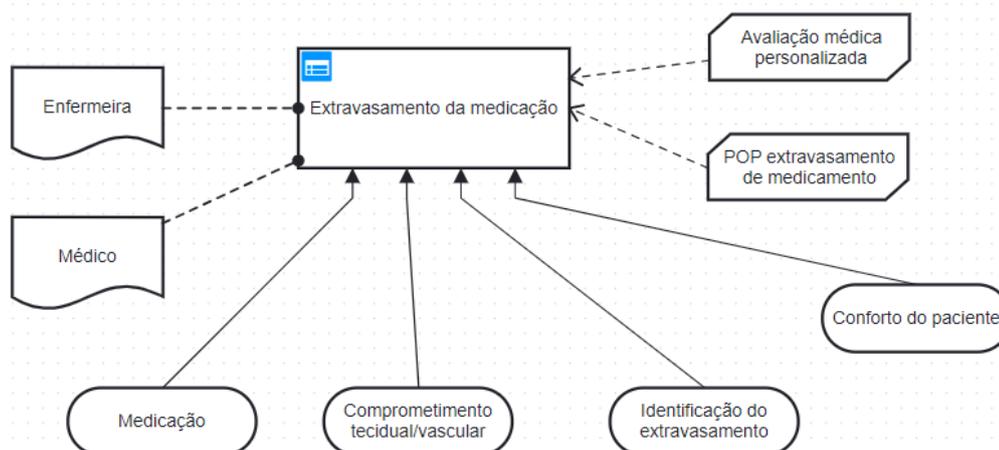


Fonte: Autoria própria

Assim, a atividade “Analisar eficácia do tratamento” foi classificada como regra de negócio, sendo representada pela DMN. Destaca-se que o resultado da decisão, conforme ilustrada na figura 65, pode ser a alta do paciente, a continuação do tratamento pelo paciente ou ir para seguimento (consulta de seguimento). Deve-se analisar que a continuidade do tratamento se relaciona não somente à continuidade do mesmo tratamento, mas que este poderá ocorrer com algumas alterações, como por exemplo a mudança de protocolo de tratamento. Assim, o *link* “Necessidade de continuidade do tratamento constatada” é ligado à atividade “Gerar pedido de tratamento” confirmando a ideia de que o tratamento poderá ocorrer exatamente da mesma maneira apenas mantendo o pedido de tratamento ou com algumas alterações, com a mudança no pedido de tratamento. Nas consultas de seguimento, o médico acompanhará o paciente com consultas periódicas, conforme descrito anteriormente. Por fim, o paciente pode ter alta devido à melhora de sua saúde ou em alguns casos, por apresentar um quadro irreversível.

A outra decisão modelada relaciona-se mais ao aspecto operacional quando, durante a infusão do medicamento, ocorre o problema ligado ao extravasamento de quimioterápicos antineoplásicos. Assim a enfermeira deve realizar o POP (procedimento operacional padrão) para contornar a situação. Diferentemente da outra decisão tomada, esta possui uma regra de negócio bem definida e padronizada. Esta regra de negócio é representada pelo POP extravasamento de medicamento. Dessa forma foi possível realizar a modelagem desta decisão em seus dois níveis, requisito de decisão e lógica de decisão. Assim, a figura 66 representa a decisão em seu primeiro nível com o DRD.

Figura 66 - DMN: Tomada de decisão – Realizar procedimento para extravasamento de medicação



Fonte: Autoria própria

Deve-se esclarecer que antes de mostrar a tabela, representante do segundo nível da modelagem (lógica de decisão), as medidas que são obrigatórias para qualquer tipo de extravasamento de medicação independentemente da classificação da medicação e o comprometimento tecidual/vascular não foram inseridas, pois são presentes em qualquer situação e não impactam na decisão a ser tomada.

Informa-se que as medidas obrigatórias estão relacionadas às orientações finais e acompanhamento do paciente após o procedimento da infusão. Assim, as orientações finais estão ligadas a não utilização de produtos cosméticos na área comprometida, evitar exposição ao sol, entre outras. Além disso, deve-se fazer o acompanhamento da área afetada e comunicar ao médico em caso de piora na evolução. A realização do procedimento inicial também é obrigatória em todos os casos de extravasamento, porém compreende a verificação da ocorrência do extravasamento. Essa avaliação impacta na decisão a ser tomada e por isso foi apresentada na tabela de decisão. Inclusive a identificação do extravasamento é um dos *inputs* da decisão. O quadro 20 representa a tomada de decisão.

Quadro 20 - Lógica de decisão – Extravasamento de medicação 1/4

When	And	Then	And	And	And	And
Extravasamento da medicação (Tipo) string	Necrose tecidual string	Procedimento inicial string	Terapia de Calor string	Antídoto string	Puncionar novo acesso string	Procedimento para necrose string
Extravasamento de Quimioterápicos antineoplásicos classificados em alcaloides da vinca e taxanos ou oxaliplatina.	Sem necrose tecidual	Intervenções iniciais (identificação do extravasamento e primeiros procedimentos) e comunicar ao médico responsável	Terapia de Calor	Aplicar antídoto	Puncionar novo acesso em veia periférica calibrosa distante do local onde ocorreu o extravasamento.	
Extravasamento de Quimioterápicos antineoplásicos classificados em alcaloides da vinca e taxanos ou oxaliplatina.	Sem necrose tecidual	Intervenções iniciais (identificação do extravasamento e primeiros procedimentos) e comunicar ao médico responsável	Terapia de Calor	Não aplicar antídoto	Puncionar novo acesso em veia periférica calibrosa distante do local onde ocorreu o extravasamento.	

Fonte: Autoria própria

Quadro 20 - Lógica de decisão – Extravasamento de medicação 2/4

When	And	Then	And	And	And	And
Extravasamento da medicação (Tipo) string	Necrose tecidual string	Procedimento inicial string	Terapia de Calor string	Antídoto string	Puncionar novo acesso string	Procedimento para necrose string
Extravasamento de Quimioterápicos antineoplásicos classificados em alcaloides da vinca e taxanos ou oxaliplatina.	Com necrose tecidual	Intervenções iniciais (identificação do extravasamento e primeiros procedimentos) e comunicar ao médico responsável	Terapia de Calor	Aplicar antídoto	Puncionar novo acesso em veia periférica calibrosa distante do local onde ocorreu o extravasamento.	Utilizar curativos apropriados para a necrose tecidual; Avaliar necessidade de desbridamento; Monitorar e registrar a evolução do aspecto dermatológico e vascular do local de extravasamento até completa cicatrização.
Extravasamento de Quimioterápicos antineoplásicos classificados em alcaloides da vinca e taxanos ou oxaliplatina.	Com necrose tecidual	Intervenções iniciais (identificação do extravasamento e primeiros procedimentos) e comunicar ao médico responsável	Terapia de Calor	Não aplicar antídoto	Puncionar novo acesso em veia periférica calibrosa distante do local onde ocorreu o extravasamento.	Utilizar curativos apropriados para a necrose tecidual; Avaliar necessidade de desbridamento; Monitorar e registrar a evolução do aspecto dermatológico e vascular do local de extravasamento até completa cicatrização.

Fonte: Autoria própria

Quadro 20 - Lógica de decisão – Extravasamento de medicação 3/4

When	And	Then	And	And	And	And
Extravasamento da medicação (Tipo) string	Necrose tecidual string	Procedimento inicial string	Terapia de Calor string	Antídoto string	Puncionar novo acesso string	Procedimento para necrose string
Quimioterápicos antineoplásicos classificados em ligantes ao DNA; antibióticos tumorais; agentes alquilantes; antraciclina; inibidores da topoisomerase I e II e os antimetabólicos	Sem necrose tecidual	Intervenções iniciais (identificação do extravasamento e primeiros procedimentos) e comunicar ao médico responsável	Terapia por Frio	Aplicar antídoto	Puncionar novo acesso em veia periférica calibrosa distante do local onde ocorreu o extravasamento.	
Quimioterápicos antineoplásicos classificados em ligantes ao DNA; antibióticos tumorais; agentes alquilantes; antraciclina; inibidores da topoisomerase I e II e os antimetabólicos	Sem necrose tecidual	Intervenções iniciais (identificação do extravasamento e primeiros procedimentos) e comunicar ao médico responsável	Terapia por Frio	Não aplicar antídoto	Puncionar novo acesso em veia periférica calibrosa distante do local onde ocorreu o extravasamento.	

Fonte: Autoria própria

Quadro 20 - Lógica de decisão – Extravasamento de medicação 4/4

When	And	Then	And	And	And	And
Extravasamento da medicação (Tipo) string	Necrose tecidual string	Procedimento inicial string	Terapia de Calor string	Antídoto string	Puncionar novo acesso string	Procedimento para necrose string
Quimioterápicos antineoplásicos classificados em ligantes ao DNA; antibióticos tumorais; agentes alquilantes; antraciclina; inibidores da topoisomerase I e II e os antimetabólicos	Com necrose tecidual	Intervenções iniciais (identificação do extravasamento e primeiros procedimentos) e comunicar ao médico responsável	Terapia por Frio	Aplicar antídoto	Puncionar novo acesso em veia periférica calibrosa distante do local onde ocorreu o extravasamento.	Utilizar curativos apropriados para a necrose tecidual; Avaliar necessidade de desbridamento; Monitorar e registrar a evolução do aspecto dermatológico e vascular do local de extravasamento até completa cicatrização.
Quimioterápicos antineoplásicos classificados em ligantes ao DNA; antibióticos tumorais; agentes alquilantes; antraciclina; inibidores da topoisomerase I e II e os antimetabólicos	Com necrose tecidual	Intervenções iniciais (identificação do extravasamento e primeiros procedimentos) e comunicar ao médico responsável	Terapia por Frio	Não aplicar antídoto	Puncionar novo acesso em veia periférica calibrosa distante do local onde ocorreu o extravasamento.	Utilizar curativos apropriados para a necrose tecidual; Avaliar necessidade de desbridamento; Monitorar e registrar a evolução do aspecto dermatológico e vascular do local de extravasamento até completa cicatrização.

Fonte: Autoria própria

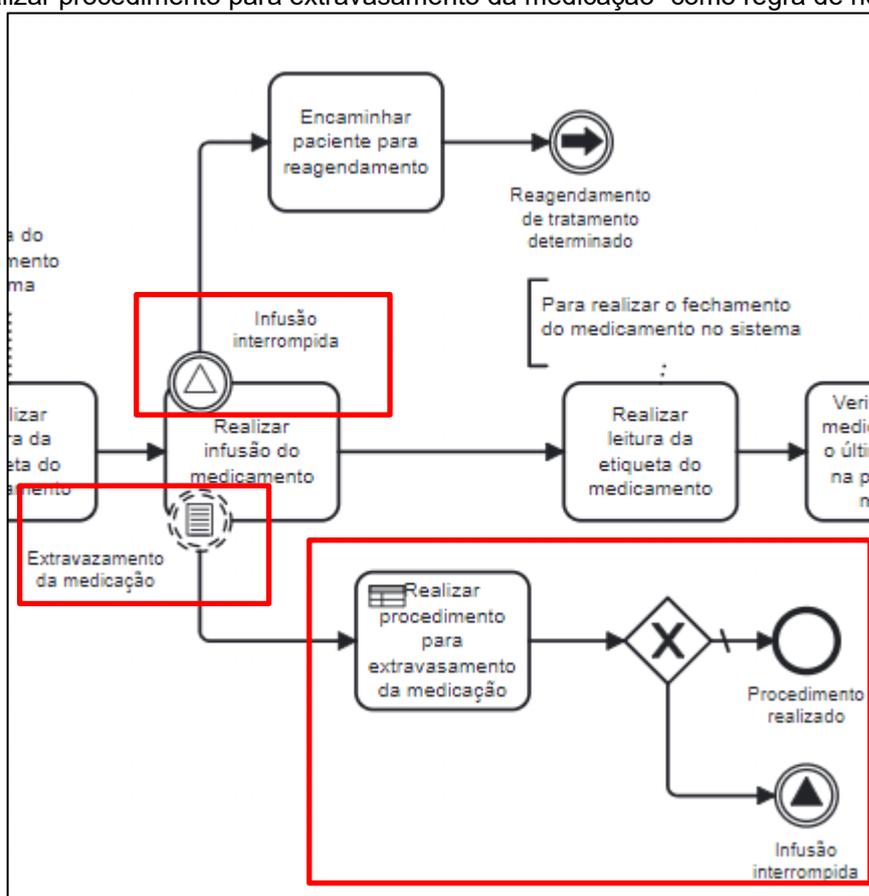
Assim, quando houver o extravasamento da medicação, o procedimento POP será realizado, conforme ilustrado na BPMN, por meio da atividade “Realizar procedimento para extravasamento da medicação”. Deve-se notar que a atividade possui a indicação de regra de negócio, representada pela DMN.

Além do POP demonstrado acima, a outra regra de negócio relaciona-se a avaliação do médico para cada caso onde ocorre o extravasamento da medicação. Dessa forma, um *input* que influencia fortemente essa decisão está ligado ao conforto do paciente em continuar o tratamento. Quando ocorre esse evento, o paciente pode sentir dor ou até mesmo psicologicamente não se sentir apto a continuar o tratamento, fazendo com que o médico avalie a situação e interrompa o tratamento. A interrupção

do tratamento quando ocorre esse evento é extremamente rara, mas quando acontece o paciente é encaminhado para o reagendamento.

Nota-se a partir da figura 67 que a realização do POP está relacionada a um evento de borda não interruptivo, ou seja, a atividade só é realizada quando o evento acontece, mas sem que o processo seja interrompido. Porém, o resultado dessa decisão pode resultar na interrupção do processo e o paciente ser encaminhado para o reagendamento do tratamento. Como dito anteriormente, a interrupção do processo é rara e só acontece mediante a avaliação do médico e quando o paciente está realmente incapacitado de prosseguir com o tratamento.

Figura 67 - BPMN e DMN: Ligação entre a BPMN e a DMN por meio da indicação da atividade "Realizar procedimento para extravasamento da medicação" como regra de negócio



Fonte: Autoria própria

5. ANÁLISE DO MODELO BPMN SEGUNDO A SUA COMPREENSIBILIDADE

Conforme indicado na seção 2.6, o modelo construído será avaliado de acordo com algumas diretrizes, as quais foram relatadas em artigos científicos. Deve-se lembrar que a análise de compreensibilidade não se relaciona à verificação e validação do modelo, mas sim uma análise que é realizada, baseada em diretrizes, com o objetivo de facilitar e agilizar o entendimento do modelo e eliminar possíveis pontos de ambiguidade.

No artigo de Corradini *et al.* (2018) é disponibilizado uma ferramenta online chamada de BEBoP (*understandaBility vErifier for Business Process models*) a qual verifica, automaticamente, o seguimento de algumas diretrizes. A ferramenta pode ser acessada por meio do *link* "<http://pros.unicam.it/bebop-webinterface/>". Nota-se, porém, que a ferramenta suporta apenas a interpretação de modelos que estejam escritos em inglês ou italiano, dessa forma, algumas diretrizes que são relacionadas à leitura dos rótulos não serão devidamente analisadas pela ferramenta. Além disso, o artigo possui 50 diretrizes a serem verificadas, porém 10 das diretrizes não são verificadas pela ferramenta, devido à natureza das diretrizes não serem verificáveis por meio de um programa, sendo necessário o entendimento do modelo, o que a ferramenta não foi programada para realizar.

De forma semelhante, o artigo de Mendling, Reijers e Aalst (2010) indica 7 diretrizes (não sendo regras) que direcionam a construção do modelo, segundo sua estrutura. As diretrizes discutidas no artigo, resumidamente, são:

1. Utilizar o menor número possível de elementos do modelo.
2. Minimizar os caminhos de roteamento por elemento.
3. Utilizar um evento inicial e um evento final.
4. Estruturar o modelo da melhor forma possível.
5. Evitar elementos de roteamento "OR".
6. Usar rótulos de atividade com a construção verbo-objeto.
7. Decompor o modelo caso tenha mais de 50 elementos.

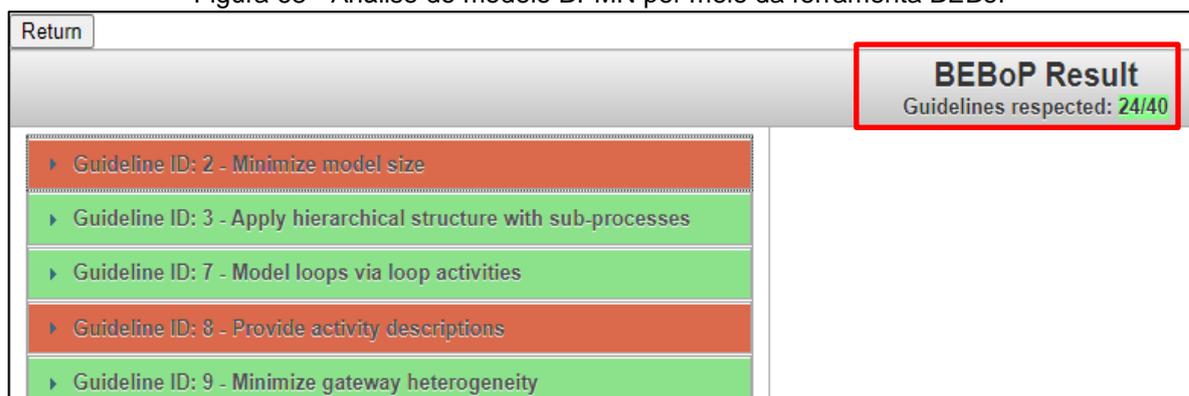
No presente trabalho, serão discutidas algumas diretrizes e como o trabalho foi modificado para melhorar sua compreensibilidade. Busca-se o maior aproveitamento das diretrizes, ou melhorar o aspecto da diretriz mesmo que esta não seja 100% seguida. Tanto o trabalho de Corradini *et al.* (2018) quanto o trabalho Mendling, Reijers e Aalst (2010) ressaltam que as diretrizes são boas práticas que podem ser

aplicadas nos modelos construídos, mas que a decisão de as aplicar ou não deve ser do modelador e secundárias se relacionadas à representação correta do modelo. Por isso, não será uma obrigatoriedade deste trabalho respeitar todas as 40 diretrizes indicadas pela ferramenta BEBoP.

Deve-se esclarecer que o modelo apresentado no desenvolvimento deste trabalho já exibiu o resultado da análise, ou seja, com as diretrizes já aplicadas.

Com o auxílio da ferramenta BEBoP, pode-se verificar que o modelo final em sua primeira versão, ou seja, o modelo contendo todas as informações necessárias para representar o processo, porém sem a análise de compreensibilidade, possuía 24 das 40 diretrizes respeitadas. A figura 68 apresenta um resumo da identificação da ferramenta em relação às diretrizes seguidas ou não pelo modelo construído.

Figura 68 - Análise do modelo BPMN por meio da ferramenta BEBoP



Fonte: User Interface for BEBoP (<http://pros.unicam.it:8080/BEBOP-WebUserInterfaces/contentform.jsf>, acessado em janeiro de 2023)

Uma das características do modelo que mais chama a atenção relacionada à sua compreensibilidade relaciona-se ao seu tamanho, ou seja, a quantidade de elementos que o modelo apresenta. Essa diretriz está presente em ambos os artigos analisados e é amplamente discutida.

Dessa forma, a primeira diretriz a ser analisada no modelo refere-se ao seu tamanho. Com o auxílio da ferramenta BEBoP, pode-se verificar que o modelo final, em sua primeira versão, possuía 120 elementos, conforme pode ser visto na figura 69.

Figura 69 - Análise da diretriz relacionada ao tamanho do modelo BPMN por meio da ferramenta BEBoP

▼ **Guideline ID: 2 - Minimize model size**

Description: The designer should try to keep models as small as possible. Large models tend to contain more errors. Additionally they are difficult to read and comprehend. Defining the correct scope of tasks and level of detail of models is the key to reduce the overage of information.

Suggestion: Too much elements 120. Please use max 31 the number of nodes: number of activities and routing elements in a process model

Fonte: User Interface for BEBoP (<http://pros.unicam.it:8080/BEBoP-WebUserInterfaces/contentform.jsf>, acessado em janeiro de 2023)

O artigo de Mendling, Reijers e Aalst (2010) destaca que modelos com mais de 50 elementos devem ser decompostos e o artigo de Corradini *et al.* (2018) relata que um modelo com mais de 31 elementos pode dificultar o entendimento do modelo. Nesse aspecto realizou-se um trabalho com o objetivo de diminuir o número de elementos do modelo. Para isso, algumas atividades foram revistas e outras agrupadas em subprocessos. Durante as versões do modelo também foram identificadas algumas necessidades de realinhamento de informações para que o modelo ficasse mais organizado, o que fez com que alguns elementos fossem excluídos do modelo.

Pensando nisso, primeiramente, foram retirados todos os rótulos de dados que não eram importantes no modelo, assim, o modelo ficou visualmente mais “limpo”. Porém, os rótulos de dados não são contabilizados como elementos pela ferramenta, dessa forma, o modelo continuou com a mesma quantidade de elementos.

Interessante ressaltar que durante o exercício da adequação das atividades em subprocessos, o modelo acabou, naturalmente, passando por uma nova revisão, o que gerou a correção de outras diretrizes paralelamente. Por isso, alguns problemas identificados na primeira análise da ferramenta não foram abordados porque no trabalho realizado para adequar-se à diretriz 2, o modelo acabou sendo corrigido para outras diretrizes.

Além da junção das atividades em subprocessos, outra medida que auxiliou significativamente na redução da quantidade de elementos foi a aplicação da notação DMN. Na atividade relacionada à análise da eficácia do tratamento, vários eventos

eram necessários para representar a decisão tomada no processo. Com a DMN foi possível simplificar essa parte do modelo demonstrando somente a atividade representada pela regra de negócio e os resultados daquela decisão.

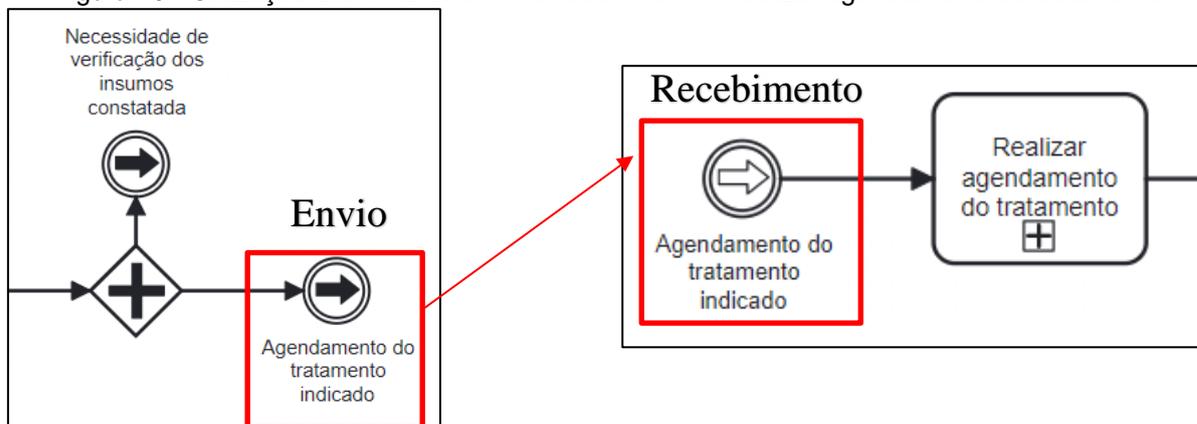
Mesmo com todo o trabalho para reduzir a quantidade de elementos, a diretriz não foi satisfeita pelo modelo. O modelo foi construído a partir de 71 elementos, superando o limite máximo indicado. Porém, após análise do modelo, decidiu-se que este era o número mínimo de elementos que deveriam ser utilizados para a apresentação correta do processo. Deve-se destacar que essa análise de compreensibilidade é importante para o modelo de forma geral, mas secundária em relação à apresentação fidedigna do processo. Dessa forma, constatou-se que os elementos restantes no modelo eram essenciais para o correto entendimento do processo.

A diretriz 8 foi apontada como não satisfeita pela ferramenta. A diretriz indica a necessidade de uma breve descrição para cada atividade inserida no modelo. Como a ferramenta não possui a verificação para a língua portuguesa, houve o comprometimento da verificação pela ferramenta. Pode-se observar que todas as atividades apresentadas no modelo possuem descrição. Desta forma, tem-se que a diretriz 8 foi satisfeita pelo modelo mesmo que a ferramenta aponte a não abordagem da diretriz.

O modelo também apresentou problemas em relação à diretriz 12. A diretriz sugere deixar claro os pontos de início e fim com a utilização dos eventos e, além disso, evitar a utilização de eventos de início e fim implícitos. Verificando os apontamentos da ferramenta, nota-se que esta identifica os eventos de *links* como sendo eventos de início e fim implícitos. Porém, há uma discordância dessa definição. Uma vez que os eventos de *link* estejam devidamente identificados, ou seja, de onde o fluxo parte com o *link* (*link* de envio) e para onde o fluxo chega com o *link* (*link* de recebimento) sua utilização não deve ser considerada um problema para o entendimento do modelo pelo leitor. A conexão entre os *links* ocorre por meio da utilização do mesmo nome para o *link* de envio e para o *link* de recebimento. A utilização dos eventos de *links* auxilia na construção do modelo sem que haja cruzamentos de fluxos de sequência e deixar o modelo visualmente melhor, por substituir um extenso fluxo de sequência gerando um impacto visual negativo para o modelo. Nota-se que o *link* de envio é caracterizado por ter a seta preenchida (preto), enquanto o *link* de recebimento é caracterizado pela seta apenas com o contorno

(vazia). A identificação dos *links* utilizados no modelo foi devidamente construída, conforme pode ser visto na figura 70.

Figura 70 - Utilização dos links de envio e recebimento “Realizar agendamento do tratamento”



Fonte: Autoria própria

O modelo, segundo a ferramenta, também apresentou problema em relação à diretriz 16. A diretriz indica que a divisão e junção dos fluxos devem ser realizadas sempre com a utilização de *gateways*, assim, cada atividade deve apresentar apenas um fluxo de sequência de entrada e um de saída. Adotou-se a direção da diretriz e os erros foram localizados e corrigidos. A figura 71 demonstra o erro apresentado pela ferramenta e a figura 72 apresenta o erro no modelo em BPMN. Por meio da figura 72 é possível observar a falta de um *gateway* antes da atividade “Avaliar necessidade de tratamento”, pois esta apresentava mais de um fluxo de sequência de chegada. A figura 73 apresenta o modelo com a correção aplicada.

Figura 71 - Detecção da ferramenta do não cumprimento da diretriz 16

▼ **Guideline ID: 16 - Use explicit gateways**

Description: The designer should split or join sequence flows always using gateways. The modeler should not split or join flows using activities or events. This includes that an activity can have only one incoming sequence flow and only one outgoing sequence flow.

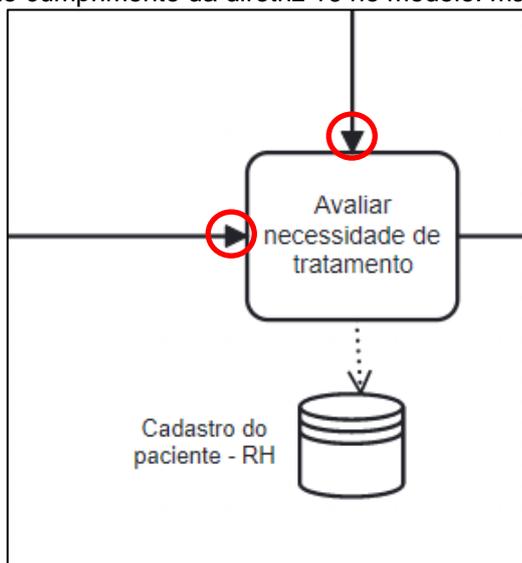
Suggestion: Add Gateway before or/and after of the elements:

▼ **Element Name:** Avaliar necessidade de retorno de consulta

Element ID: Activity_18epkv7 Process Ref: Process_134j3py

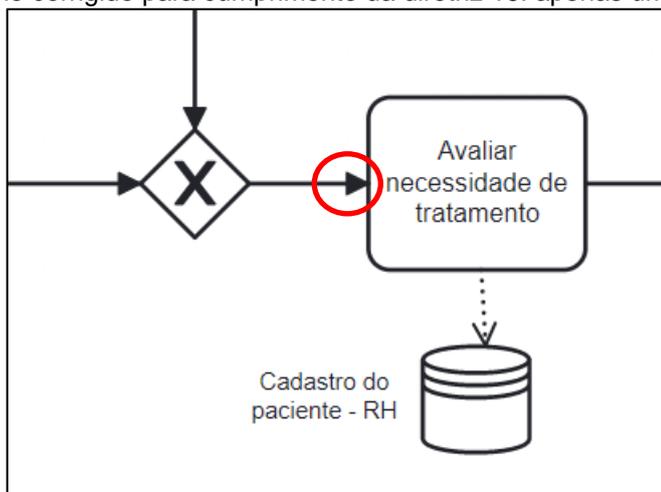
Fonte: User Interface for BEBoP (<http://pros.unicam.it:8080/BEBoP-WebUserInterfaces/contentform.jsf>, acessado em janeiro de 2023)

Figura 72 - Detalhe do não cumprimento da diretriz 16 no modelo: mais de um fluxo de chegada



Fonte: Autoria própria

Figura 73 - Modelo corrigido para cumprimento da diretriz 16: apenas um fluxo de chegada



Fonte: Autoria própria

Descuidadamente, um erro provocou o desacordo do modelo com a diretriz 20. A “diretriz 20 – use *gateways* significativos” sugere que os *gateways* utilizados não devem possuir apenas um fluxo de entrada e um de saída pois nesse caso seu uso não é justificado. Após a identificação do *gateway* que estava ocasionando o problema, realizou-se a sua retirada do modelo. Dessa forma, o modelo passou a respeitar uma nova diretriz.

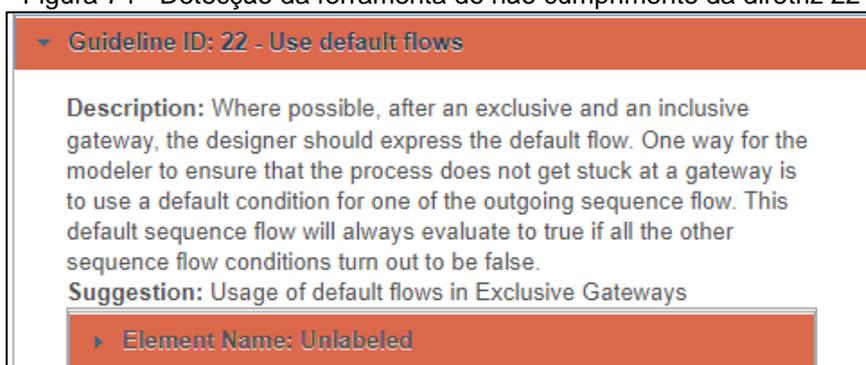
Tal erro ocorre devido, principalmente, a atualizações que são realizadas durante o desenvolvimento do modelo e o *gateway* torna-se desnecessário devido à exclusão de um fluxo de sequência, mas que por desatenção permaneceu no modelo.

Durante a revisão, dois erros relacionados a essa diretriz foram encontrados e corrigidos.

A diretriz 22 foi apontada como não satisfeita pela ferramenta BEBoP para o modelo construído. De fato, a diretriz 22 sugere a adoção do fluxo padrão após a utilização de *gateways* exclusivos e inclusivos, o que não foi indicado no modelo original. A diretriz tem como objetivo esclarecer a continuidade do processo pelo fluxo mais comum, quando este apresenta um *gateway*.

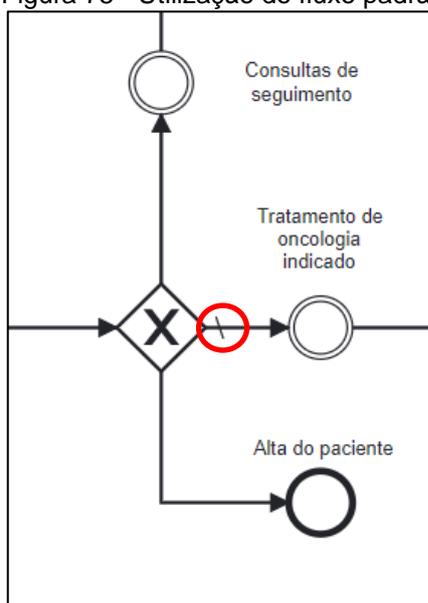
No modelo, o fluxo padrão foi considerado em toda sequência em que o tratamento é continuado e sem indicação de problemas graves. A figura 74 demonstra a ferramenta BEBoP indicando o não seguimento da diretriz 22 e a figura 75 demonstrando um exemplo da utilização do fluxo padrão no modelo.

Figura 74 - Detecção da ferramenta do não cumprimento da diretriz 22



Fonte: User Interface for BEBoP (<http://pros.unicam.it:8080/BEBoP-WebUserInterfaces/contentform.jsf>, acessado em janeiro de 2023)

Figura 75 - Utilização do fluxo padrão

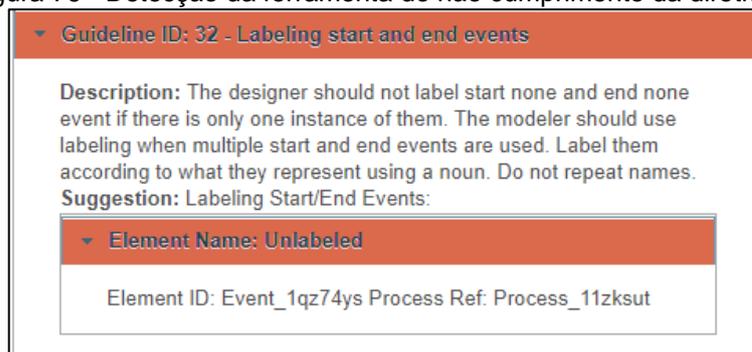


Fonte: Autoria própria

A diretriz 30 não foi satisfeita pelo modelo devido à atividade “Confrontar documentos” aparecer em dois pontos distintos do processo. A diretriz, em um dos aspectos, sugere não rotular várias atividades com o mesmo nome. Assim, aumentar o nível de detalhe da descrição das atividades foi a decisão pela qual uma delas passou a ser denominada “Confrontar documentos da pré-medicação” e a outra “Confrontar documentos da medicação oncológica”. Com as mudanças na descrição das atividades a diretriz foi satisfeita. O problema ocorreu devido à atividade acontecer duas vezes no processo, porém em uma das vezes ela é realizada para a conferência da pré-medicação e a outra para a medicação.

A diretriz 32 indica a utilização de rotulagem nos eventos de início e de fim. Dessa forma, no modelo construído foram incluídos rótulos em todos os eventos de início e fim como indicado pela diretriz. A figura 76 demonstra a detecção do não cumprimento da diretriz 32.

Figura 76 - Detecção da ferramenta do não cumprimento da diretriz 32



Fonte: User Interface for BEBoP (<http://pros.unicam.it:8080/BEBoP-WebUserInterfaces/contentform.jsf>, acessado em janeiro de 2023)

A diretriz 34 não foi satisfeita pelo modelo. A diretriz indica que os *gateways* devem apresentar uma pergunta no *gateway* XOR (exclusivo) e os fluxos de sequência que saem dos *gateways* divergentes devem ser rotulados com os resultados da pergunta realizada no *gateway*. Dessa forma, a diretriz indica que a decisão está sendo realizada no *gateway*. Capote (2018) ressalta que em muitas aplicações, a tomada de decisão é representada de forma errada, já que no momento da decisão, o modelador utiliza o elemento “*gateway*” para representá-la, o que é um equívoco, já que a decisão denota uma ação realizada por alguém, o que não é o foco ao se utilizar um *gateway*. Dessa forma, utilizou-se a abordagem onde a decisão é realizada em uma atividade anterior ao *gateway* e os resultados dessa decisão são indicados nos eventos intermediários. Portanto, optou-se por continuar com a

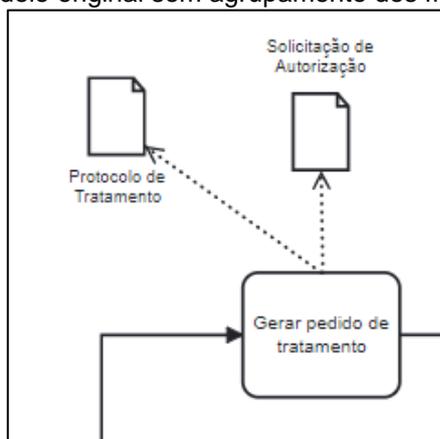
indicação original e não seguir o indicado pela diretriz, por se considerar neste trabalho que esta forma é a mais correta. Assim, decidiu-se não seguir a diretriz 34 de acordo com a justificativa acima.

A diretriz 44 sugere evitar a sobreposição ou cruzamento de elementos no modelo. O problema foi causado devido à *black box* “Financeiro” estar posicionada sobreposta a outra *black box* “Paciente”. O problema foi corrigido e a diretriz obedecida.

A diretriz 47 não é atendida pelo modelo devido à apresentar fluxos de sequência na vertical enquanto a diretriz diz que todos os fluxos de sequência devem estar na posição horizontal. Analisando o modelo, os fluxos de sequência na vertical não devem causar nenhuma dificuldade de interpretação do modelo pelos leitores e, por outro lado, são úteis para diminuir o tamanho horizontal do modelo, já que este se encontra extenso. Por isso, a diretriz 47 não será satisfeita pelo modelo com justificativa.

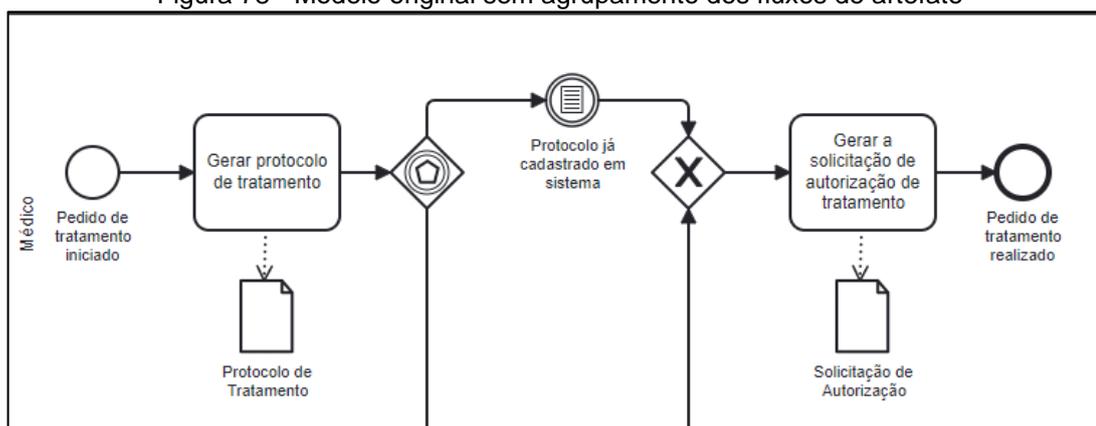
A diretriz 48 indica realizar o agrupamento de fluxos ligados aos artefatos, no caso de vários artefatos. No modelo, essa diretriz não é satisfeita devido à uma das atividades “Gerar pedido de tratamento” não ter os fluxos de artefatos agrupados. Tratando-se de dois documentos importantes para o processo, optou-se por transformar essa atividade em um subprocesso e separar as atividades que geram esses documentos em duas, uma para o “Protocolo de Tratamento” e a outra atividade para a “Solicitação de Autorização”. As figuras 77 e 78 demonstram, respectivamente, o modelo original onde não ocorre o agrupamento dos fluxos de artefatos e a outra o subprocesso criado para que cada atividade gere o seu artefato e não prejudique o cumprimento da diretriz 48.

Figura 77 - Modelo original sem agrupamento dos fluxos de artefato



Fonte: Autoria própria

Figura 78 - Modelo original sem agrupamento dos fluxos de artefato



Fonte: Autoria própria

Dessa forma, resumidamente, destaca-se por meio do quadro 21 as diretrizes apontadas pela ferramenta BEBoP que não foram respeitadas e como elas foram tratadas nesse trabalho. Deve-se lembrar que algumas diretrizes, ao longo da adaptação do modelo, foram corrigidas “automaticamente” com a reformulação do modelo com outras diretrizes.

Quadro 21 - Avaliação das diretrizes não atendidas pelo modelo inicialmente

Diretriz	Recomendação	Aplicada pelo trabalho?	Justificativa (se aplicável)
2	Minimizar o tamanho do modelo, ou seja, diminuir a quantidade de elementos utilizados em sua construção	Sim. Buscou-se a diminuição da quantidade de elementos utilizados, porém a quantidade de elementos ultrapassou a quantidade recomendada pela diretriz	Houve esforço para que a quantidade de elementos ficasse abaixo do nível indicado pela diretriz, porém os elementos do modelo final são essenciais para o bom entendimento do processo.
8	Fornecer a descrição para as atividades indicadas no modelo (rótulos das atividades)	Sim. Todas as atividades do modelo apresentam descrição, porém na ferramenta a diretriz consta como não satisfeita.	Ferramenta não consegue identificar o cumprimento da diretriz pois possui suporte apenas para as línguas inglesa e italiana.
12	Utilizar eventos de início e fim explicitamente. Além disso, evitar a utilização de eventos de início e fim implícitos.	Não. Verificando os apontamentos da ferramenta, nota-se que esta identifica os eventos de <i>links</i> como sendo eventos de início	Uma vez que os eventos de <i>link</i> estejam devidamente identificados, ou seja, de onde o fluxo parte com o <i>link</i> (<i>link</i> de

		e fim implícitos. Porém, discorda-se desta definição.	envio) e para onde o fluxo chega com o <i>link</i> (<i>link</i> de recebimento) sua utilização não deve ser considerada um problema para o entendimento do modelo pelo leitor. A conexão entre os <i>links</i> ocorre por meio da utilização do mesmo nome para o <i>link</i> de envio e para o <i>link</i> de recebimento.
16	A diretriz indica que a divisão e junção dos fluxos devem ser realizadas sempre com a utilização de <i>gateways</i> , assim, cada atividade deve apresentar apenas um fluxo de sequência de entrada e um de saída	Sim. Aplicados os <i>gateways</i> para divisão e junção dos fluxos.	
20	Utilizar apenas <i>gateways</i> significativos, ou seja, que tenham mais de um fluxo de sequência de entrada ou saída	Sim. Os <i>gateways</i> que apresentavam apenas um fluxo de sequência de entrada e saída foram eliminados do modelo.	
22	Sugere a adoção do fluxo padrão após a utilização de <i>gateways</i> exclusivos e inclusivos	Sim. Indicado o fluxo padrão após a presença dos <i>gateways</i> .	
30	Sugere que cada atividade possua uma descrição específica, ou seja, não haver mais de uma atividade com o mesmo rótulo	Sim. Alterado os rótulos das atividades com a mesma descrição.	
32	Indica a utilização de rotulagem nos eventos de início e de fim quando o modelo apresentar vários dos mesmos.	Sim. Os eventos de início e fim foram rotulados.	
34	A diretriz indica que os <i>gateways</i> devem apresentar uma pergunta no <i>gateway</i> XOR (exclusivo) e os	Não. Para o modelo construído abordou-se a utilização da atividade anterior ao <i>gateway</i> como o ponto	No modelo, utilizou-se a abordagem que indica que a decisão é realizada durante a atividade anterior ao

	fluxos de sequência que saem do <i>gateway</i> divergente devem ser rotulados com os resultados da pergunta realizada no <i>gateway</i> .	de decisão e os eventos intermediários como os resultados dessa decisão. Abordagem baseada nas considerações de Capote (2018).	<i>gateway</i> e não no ponto do <i>gateway</i> .
44	Evitar a sobreposição ou cruzamento de elementos no modelo	Sim. O problema foi identificado tirando a sobreposição dos elementos.	
47	Indica que todos os fluxos de sequência devem estar na posição horizontal.	Não. Analisando o modelo, acredita-se que os fluxos sequenciais na posição vertical no modelo não devem causar problemas na leitura do modelo.	Optou-se por permanecer com os fluxos na vertical por não prejudicar o entendimento do modelo e por minimizar o tamanho do modelo em sua extensão (facilitando sua leitura)
48	Realizar o agrupamento de fluxos de artefatos, no caso de vários artefatos em uma única atividade.	Sim. Alterou-se o modelo para que duas atividades distintas gerassem os artefatos e não apenas uma atividade.	

Fonte: Autoria própria

No final, das 40 diretrizes avaliadas pela ferramenta, 35 foram respeitadas pelo modelo. O trabalho buscou seguir a disposição da importância dos objetivos das diretrizes segundo constatado no artigo de Mendling, Reijers e Aalst (2010):

- Diretriz 4 – Modelo mais estruturado possível
- Diretriz 7 – Decomponha um modelo com mais de 50 elementos
- Diretriz 1 – Use o mínimo de possível de elementos no modelo
- Diretriz 6 – Use rótulos de atividade verbo-objeto
- Diretriz 2 – Minimize os caminhos de roteamento por elemento
- Diretriz 3 – Use um evento inicial e um evento final
- Diretriz 5 – Evite elementos de roteamento OR

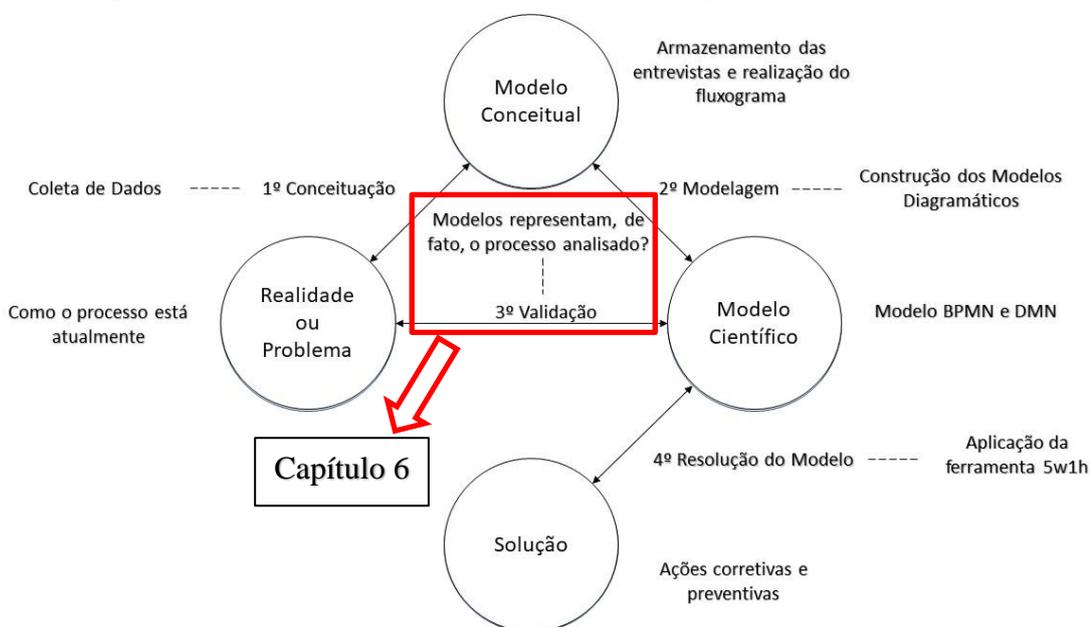
Assim, quando uma diretriz entrava em conflito com outra, a diretriz que prevalecia seria aquela melhor ranqueada pelo artigo. Pode-se citar, por exemplo, que o modelo ultrapassou o limite máximo de elementos indicados nos artigos de Mendling, Reijers e Aalst (2010) que seriam 50 elementos e de Corradini *et al.* (2018)

que seriam 31. Porém, um esforço para diminuir o tamanho do modelo poderia comprometer a diretriz de maior importância detectada pelo artigo de Mendling, Reijers e Aalst (2010) que seria construir um modelo mais estruturado possível. Além disso, de acordo com a diretriz 1 do artigo de Corradini *et al.* (2018), a qual não é verificada pela ferramenta BEBoP, o modelo deve estar sintaticamente correto. Diminuir ainda mais o número de elementos do modelo poderia causar um problema nesse sentido. Mais importante que seguir as diretrizes, o modelo deve estar descrevendo o processo em sua realidade e, por isso, optou-se por não seguir a diretriz que limita o tamanho do processo, mesmo com os esforços para diminuir seu tamanho.

6. APLICAÇÃO DO MÉTODO V&V-DM

Deve-se lembrar, antes mesmo da descrição do método V&V-DM, que a associação do capítulo 6 em relação ao método de pesquisa utilizado neste trabalho tem relação com a validação do modelo científico. O trabalho é fundamentado no método de Mitroff *et al.* (1974) com algumas adaptações. Assim, o procedimento realizará a verificação da correta utilização da lógica da notação de modelagem e a validação do modelo em relação a representação correta do processo. A figura 79 mostra essa relação.

Figura 79 – Modelo utilizado na pesquisa e sua relação com o capítulo 6



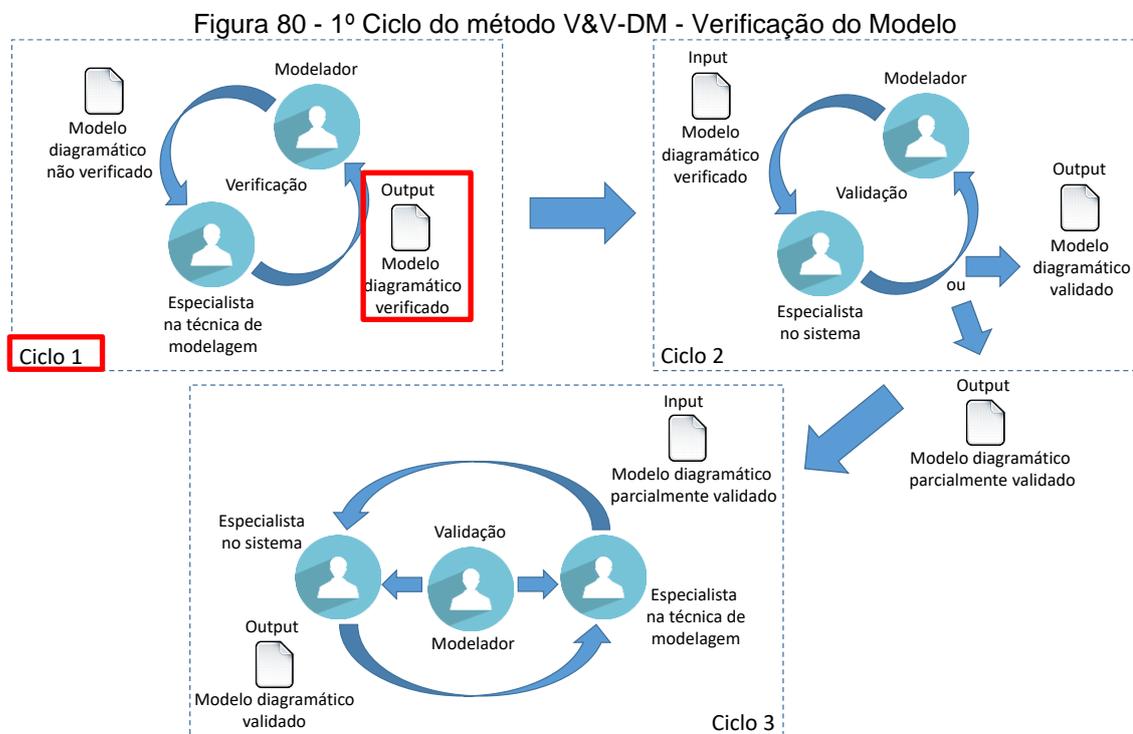
Fonte: Autoria própria. Adaptado de Mitroff *et al.* (1974)

O método V&V-DM, conforme descrito na seção 3.3.7, foi utilizado para verificar e validar o modelo construído nessa pesquisa. O procedimento consiste na verificação do modelo, tanto em sua lógica e representação técnica pelo especialista da técnica de modelagem, quanto a representação da realidade pelo especialista do processo.

Destaca-se que a verificação de um modelo de processo como este não é realizada em apenas uma tentativa. Por isso, o especialista da técnica precisou realizar diversas análises do modelo ao longo da realização do trabalho.

Conforme exposto na fundamentação teórica, o procedimento consiste em três ciclos, sendo dois deles obrigatórios e um opcional. Lembra-se a partir da figura 80

que o primeiro ciclo do método V&V-DM relaciona-se a verificação do modelo e que o *output* desse ciclo é o modelo diagramático verificado.



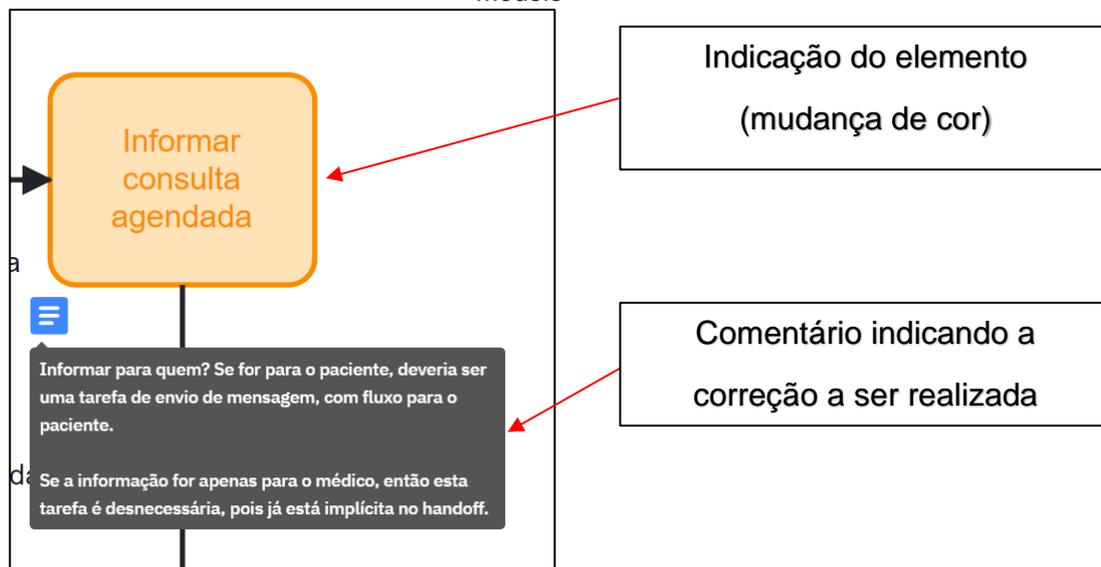
Fonte: Autoria própria

O primeiro ciclo, constituído pela verificação do modelo, teve como objetivo verificar a correta utilização da notação segundo a sua lógica. Conforme sugerido pelo procedimento, o especialista da técnica não conhecia o processo modelado e, por isso, o foco deu-se pelo entendimento da lógica utilizada pelo modelador. Para executar esse primeiro ciclo, realizou-se uma reunião online entre o modelador e o especialista da técnica, onde apresentou-se o modelo de uma forma geral. Após a apresentação e o levantamento de possíveis dúvidas do modelador a respeito da correta utilização da técnica, o especialista solicitou o envio do modelo para avaliação detalhada.

O modelo foi avaliado e as observações foram realizadas por meio de uma plataforma chamada "Cawemo". A plataforma permite o uso compartilhado do modelo de forma *on-line* onde é possível indicar o elemento em que se quer realizar uma observação e incluir comentários para correções ou melhorias. Além disso, quando o especialista na técnica de modelagem não conhece o processo, este pode indicar as suas dúvidas em relação ao processo para verificar se a representação está

acontecendo da forma adequada. Dessa forma, o modelador pode ter acesso às informações pontuadas pelo especialista de forma visual e objetiva. A figura 81 retrata uma observação realizada pelo especialista durante o desenvolvimento do trabalho.

Figura 81 - Utilização da plataforma "Cawemo" para pontuar as alterações a serem realizadas no modelo



Fonte: Autoria própria

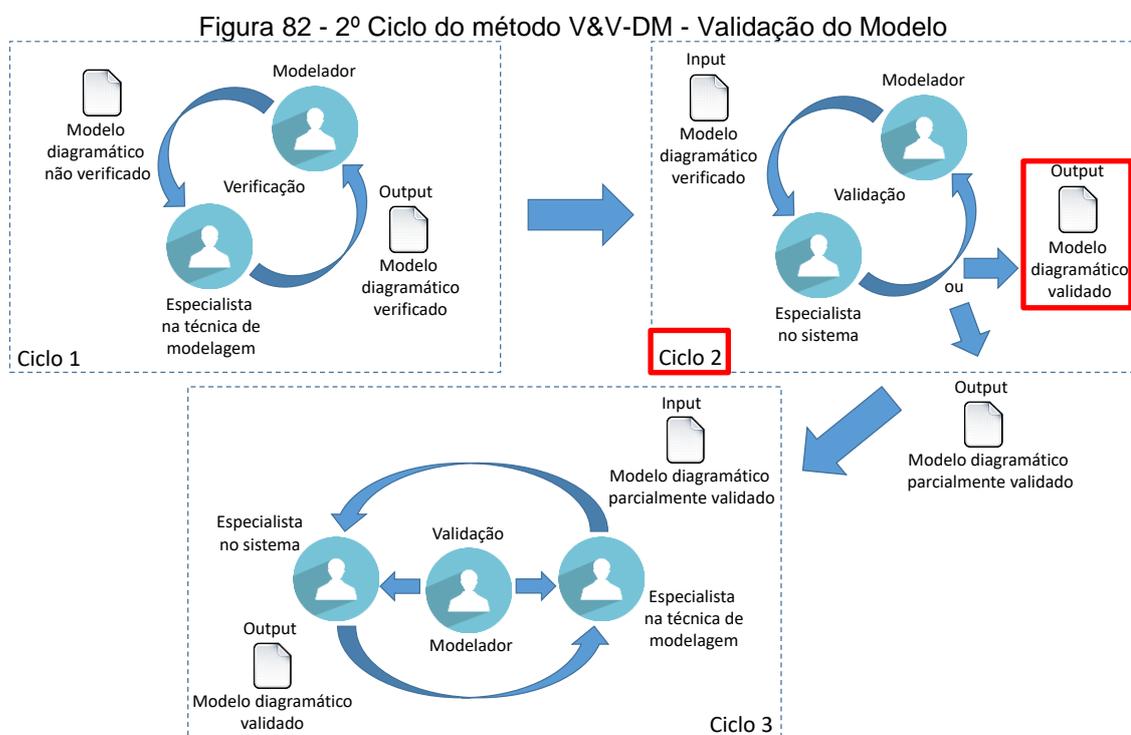
Destaca-se que essa avaliação indicou alguns pontos a serem corrigidos:

- Utilização incorreta de uma atividade a qual estava no modelo para informar um dos agentes do processo. Porém, a comunicação já está implícita na utilização dos fluxos de sequência.
- Utilização incorreta dos rótulos de evento e de atividades. O especialista indicou a revisão de alguns rótulos devido à descrição das atividades não estarem indicando uma ação e sim um evento. De forma contrária, também apresentou alguns eventos que estavam indicando ações e não os acontecimentos. Além disso, o especialista indicou que os rótulos de algumas atividades e eventos poderiam ser mais detalhados pois não passavam a ideia total do que estava acontecendo naquela atividade ou evento.
- Em alguns pontos do modelo o especialista da técnica sugeriu a utilização do DMN para esclarecer as decisões que estavam sendo realizadas naquele ponto do processo. Além disso, devido ao alto número de elementos no modelo, o DMN auxiliaria na redução da quantidade de elementos do modelo construído.

- O problema mais grave foi a identificação de um *dead lock*. Analisou-se que em um dos *gateways* paralelos, em um determinado cenário, um dos fluxos era finalizado antes que chegasse no *gateway* fazendo com que o processo fosse interrompido.

Dessa forma, a utilização do primeiro ciclo foi eficaz para identificar os erros do modelo segundo a sua lógica e representação técnica. Assim, os erros foram identificados e corrigidos, garantindo a correta utilização da notação de modelagem.

Lembra-se a partir da figura 82 que o segundo ciclo do método V&V-DM relaciona-se a validação do modelo e que o *output* desse ciclo para este trabalho foi o modelo diagramático validado.



Fonte: Autoria própria

O segundo ciclo, marcado pela presença do modelador e especialista do processo, precisou passar por uma quantidade maior de validações. Deve-se esclarecer, antes da descrição do segundo ciclo, que o modelo poderia ter sido criado usando duas abordagens diferentes, sendo:

- Construção do modelo de forma geral: baseada na construção do modelo de forma ampla, de modo a abordar todos os agentes inicialmente. No início desta abordagem, o nível de detalhe seria baixo em todo o processo e poucas

especificações seriam representadas. A complexidade do modelo aumentaria de forma geral para todos os agentes a medida em que o processo fosse compreendido.

- Construção do modelo focado nos agentes: a construção do modelo seria realizada por meio da identificação detalhada de um agente do processo por vez. O modelo final do processo seria baseado na junção das *lanes* construídas e identificação dos *handoffs*.

Optou-se pela primeira opção onde o modelo foi construído de uma forma menos detalhada, mas abordando todos os agentes e, com o avanço do estudo, os detalhes seriam inclusos no modelo. Escolheu-se esta abordagem devido ao processo possuir diversos *handoffs* e, por isso, tanto a explicação do modelo pelo especialista do processo como a construção pelo modelador seriam tarefas mais condizentes e, relativamente, mais fáceis.

O segundo ciclo relaciona-se à validação do modelo segundo a sua capacidade em demonstrar a realidade do processo. Em cada revisão, o modelo foi atualizado com as novas informações e buscou-se o maior nível de detalhamento. A validação pelo segundo ciclo aconteceu por meio de reuniões online, onde o modelador explicava o modelo construído para o especialista do processo e este indicava se as informações estavam coerentes com o processo estudado.

Assim, a validação do segundo ciclo aconteceu do seguinte modo:

- A primeira validação foi baseada na apresentação do modelo de uma forma mais ampla para o especialista do processo. Essa validação não causou nenhuma modificação no modelo, pois de acordo com o especialista, o modelo estava representando corretamente as atividades macro. Dessa forma, não houve alteração de versão do modelo nessa primeira validação.
- A segunda validação abordou com mais ênfase as principais atividades dos agentes. Essa avaliação, diferentemente da primeira, fez com que o processo fosse modificado pela avaliação do especialista do processo. Na validação abordou-se a falta de atividades relacionadas à conferência financeira do tratamento médico, a falta de um fluxo apontando para as consultas de seguimento e a correção/melhoria de alguns rótulos para que o modelo abordasse termos mais técnicos e condizentes com o processo. Dessa forma, evidencia-se que a análise foi importante para validar o modelo segundo a sua

representação do processo, visto que alguns erros foram apontados e corrigidos.

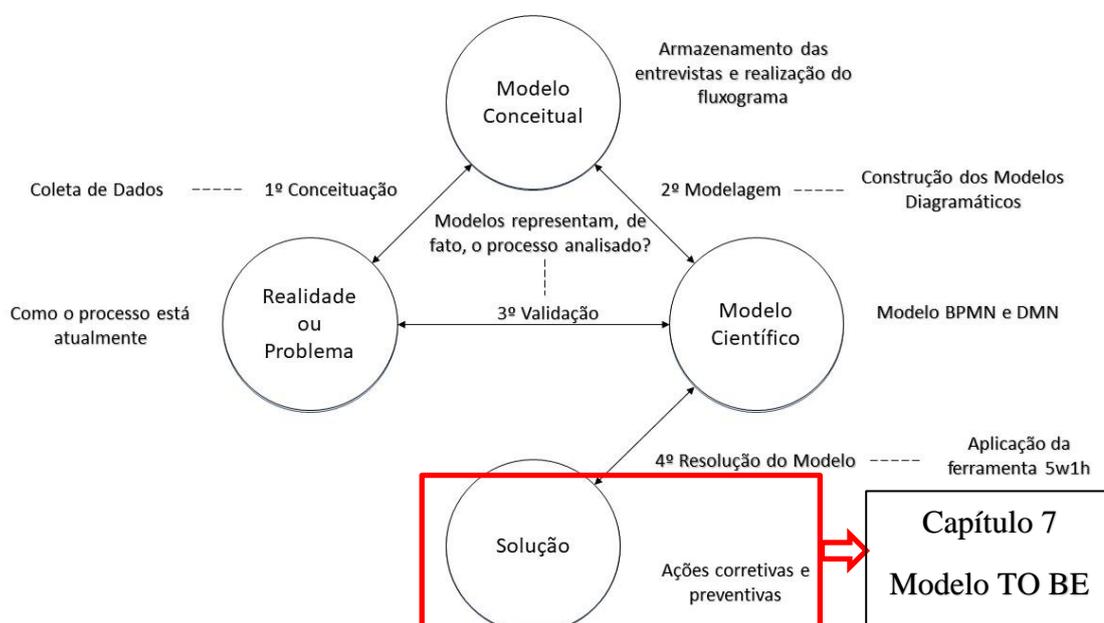
- A terceira, quarta e quinta análises objetivaram uma avaliação criteriosa das atividades realizadas pelos agentes do processo. Essas validações foram as que mais modificaram o modelo do processo. Com estas avaliações fez-se necessário o acréscimo de várias atividades “menores” que estavam faltando no processo, ou seja, aumentar o nível de detalhamento do modelo. O modelo evoluiu em complexidade e algumas atividades foram trocadas de ordem devido ao erro de interpretação do modelador. Essa validação foi realizada de forma online junto ao especialista do processo e pessoalmente com alguns agentes do processo – enfermeira e farmacêutica.
- A sexta e sétima análises ocorreram com o objetivo de avaliar se os pontos de controles e rastreabilidade se encontravam devidamente representados no modelo. Nesse ponto, o modelo já se encontrava bem desenvolvido e a validação objetivou garantir a correta representação nos pontos específicos de controle e de rastreabilidade. Realizaram-se pequenos ajustes de vocabulários e algumas atividades foram acrescentadas, mas sem grande impacto no modelo. Algumas dúvidas foram solucionadas e algumas informações foram confirmadas pelo especialista do processo, pela enfermeira e pela farmacêutica.
- A oitava validação ocorreu com o objetivo de ser a última análise do processo para garantir que nenhuma informação havia sido esquecida ou representada de forma incorreta no modelo. Nenhuma alteração precisou ser realizada.

Assim, após as verificações realizadas tanto pelo especialista do processo, quanto pelo especialista da técnica (primeiro ciclo), garantiu-se que o processo estava representando devidamente a realidade e com a lógica correta. Neste trabalho não houve a necessidade de se aplicar o terceiro ciclo do método uma vez que o *output* do segundo ciclo foi o modelo diagramático validado.

7. DISCUSSÃO SOBRE O MODELO TO BE

É necessário lembrar que, antes mesmo da discussão sobre o modelo TO BE, a associação do capítulo 7 em relação ao método de pesquisa utilizado neste trabalho está ligada a solução do modelo científico. O trabalho respaldou-se no método de Mitroff *et al.* (1974) com algumas adaptações. Assim, o modelo TO BE discutirá sobre as ações corretivas e preventivas dos problemas detectados a partir da análise do modelo em conjunto com a ferramenta 5W1H. A figura 83 mostra essa relação.

Figura 83 - Modelo utilizado na pesquisa e sua relação com o capítulo 7



Fonte: Autoria própria. Adaptado de Mitroff *et al.* (1974)

O modelo TO BE pode ser construído levando em consideração o objetivo pelo qual o modelo foi construído, isto porque a análise pode ser realizada de uma forma geral e/ou buscando compreender alguma característica específica do processo. De forma geral, busca-se entender a realização das atividades em uma ordem lógica, sem repetições desnecessárias, quais as responsabilidades dos agentes, a identificação de gargalos e, após, a correção dos problemas e sugestões de melhorias.

Neste trabalho, o modelo construído teve como seu principal objetivo mapear o processo oncológico de ponta a ponta e, com isso, identificar os pontos de controle e de rastreabilidade. Por isso, elaborou-se o modelo TO BE pensando em melhorar

todos os aspectos do processo, mas principalmente sobre os pontos de controle e rastreabilidade.

Por se tratar de um tratamento médico, o processo é realizado seguindo protocolos de saúde, os quais devem ser seguidos e não podem ter seus procedimentos modificados. Dessa forma, a alteração da ordem de atividades, o remanejamento de atividades entre agentes, entre outros, não podem ser realizados como ocorre em outros processos. Porém, algumas atividades são definidas de acordo com a instituição que gerencia e realiza o processo. Além disso, o modo como a clínica realiza o controle de seus processos é determinado pela sua gestão.

Analisando o modelo AS IS do processo de tratamento oncológico, pode-se construir o modelo TO BE. O modelo TO BE foi construído pensando, principalmente, em sugerir a inclusão de novos controles não estabelecidos no processo. Esses novos controles são cruciais para garantir que o processo possua controle em sua totalidade e não tenham pontos de rupturas. Dessa forma, os controles já estabelecidos no processo permanecerão e o modelo TO BE recomendará novos controles com o propósito de estabelecer controle nos riscos identificados.

Adiante serão discutidos os pontos de melhorias:

- Estabelecer controle na inserção do protocolo de tratamento no sistema.

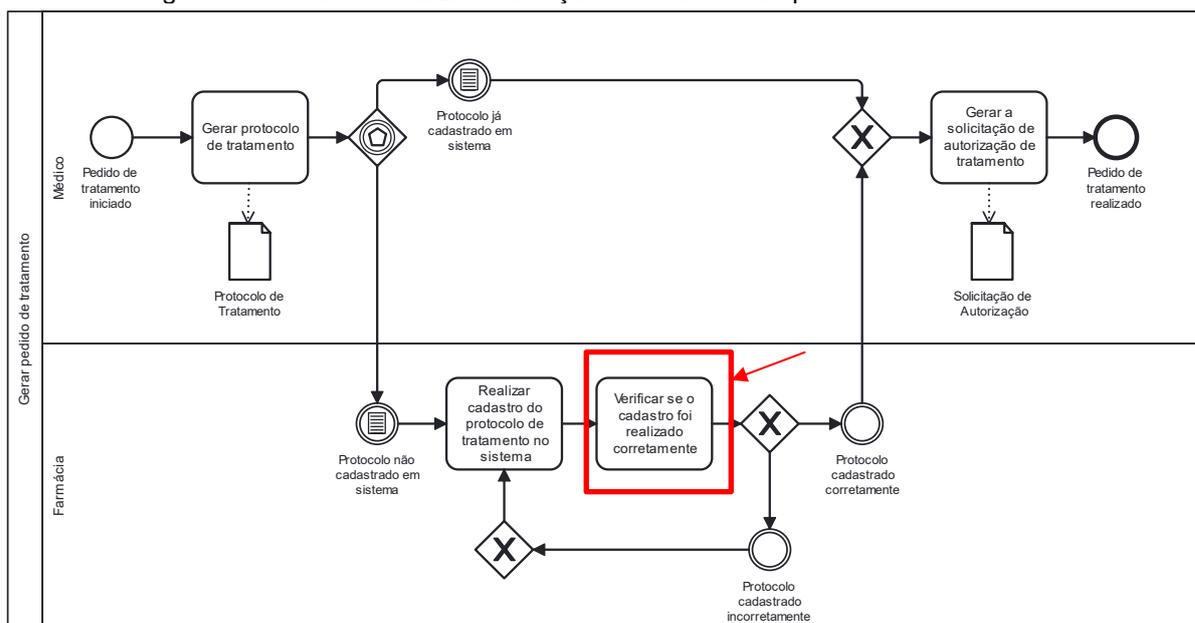
Conforme indicado na seção que descreveu o processo em BPMN, identificou-se uma falha no controle do processo quando o protocolo de tratamento é inserido no sistema. Agora, uma vez que o processo já foi explicado, é preciso notar que o risco vinculado a essa possível falha de processo é bem menor se comparado aos outros dois pontos de falha de controle que serão explicados a seguir. Isto porque antes de realizar a receita médica, o médico realiza a verificação do protocolo. Além disso, antes de realizar a infusão do medicamento a enfermeira realiza a verificação do protocolo de tratamento e a prescrição médica. Por mais que o protocolo de tratamento seja de responsabilidade do médico, a enfermeira e a farmacêutica são capazes de identificarem inconsistência no documento.

O problema está relacionado à falta de garantia e controle de que as informações inseridas no sistema estão de fato de acordo com o protocolo de tratamento descrito pelo médico. A inserção desses dados é realizada de forma manual e por isso depende exclusivamente da responsável pela atividade em realizá-la da forma correta. Destaca-se que a clínica possui um corpo médico altamente

capacitado e com grande senso de responsabilidade e, por isso, até o momento da realização desse trabalho, nenhum problema relacionado a esse risco aconteceu.

No estudo do modelo AS IS foi identificada essa fragilidade e, para o modelo TO BE, recomendou-se a implantação de alguma forma de verificação sistemática dessas informações. Um estudo poderia apontar a possibilidade de ter uma plataforma que listaria todos os insumos utilizados nos tratamentos onde o médico escolheria os insumos e as quantidades que deveriam ser cadastradas no protocolo de tratamento e a farmacêutica faria o mesmo procedimento. Se as informações indicadas pelo médico não coincidissem com as informações inseridas pela farmacêutica, então o sistema acusaria o erro e o cadastro deveria ser revisto por ambos os responsáveis. Dessa forma, o modelo em BPMN seria modificado no subprocesso “Gerar pedido de tratamento” com a adição desse controle, conforme mostra a figura 84.

Figura 84 - Modelo TO BE: Verificação do cadastro do protocolo de tratamento



Fonte: Autoria própria

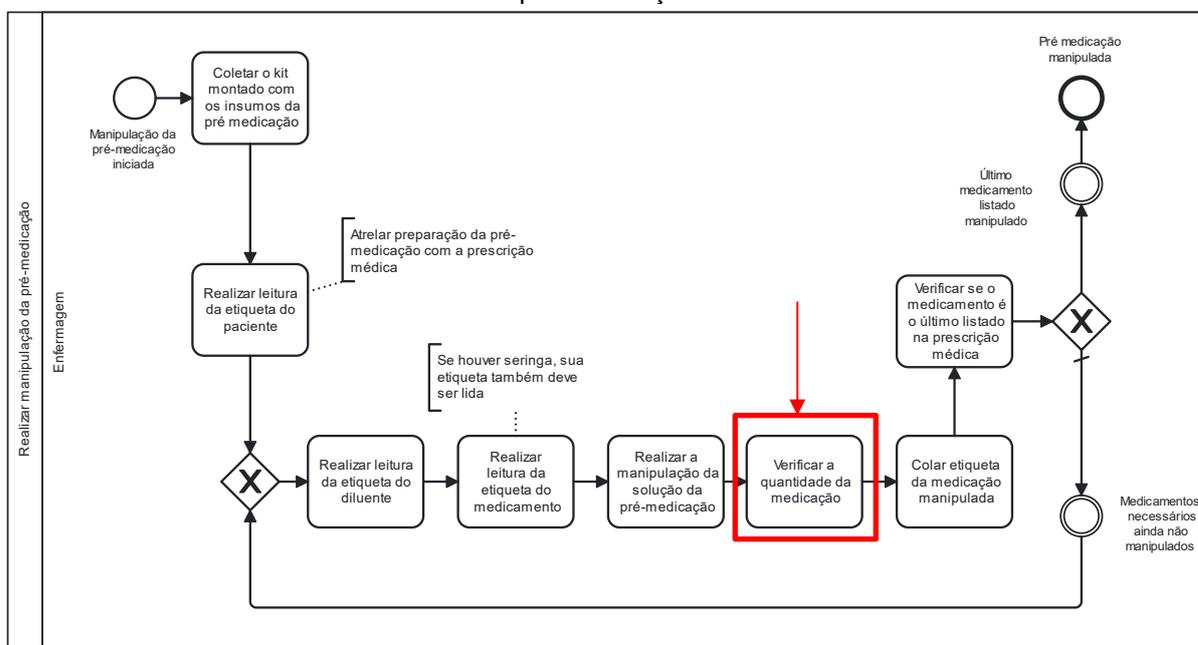
- Estabelecer controle na manipulação da pré-medicação.

Outra modificação sugerida pelo modelo TO BE seria a introdução de um novo controle durante a manipulação da pré-medicação para que haja a garantia da correta inserção das quantidades dos medicamentos durante a sua manipulação. A manipulação da medicação envolve tanto os remédios quanto os diluentes.

Atualmente, não se tem o controle durante a manipulação da pré-medicação que garanta as quantidades corretas. Assim, mesmo que a prescrição médica esteja correta, operacionalmente durante a manipulação do pré medicamento, as quantidades inseridas podem estar incorretas. A quantidade incorreta pode gerar transtornos durante o processo, uma vez que a pré-medicação auxilia os pacientes a receberem, posteriormente, os medicamentos oncológicos de uma forma menos “agressiva”, evitando por exemplo o enjoo durante o tratamento.

Destaca-se que a falta de controle em um ponto do processo pode comprometer toda a segurança do tratamento, porém tratando-se de risco/impacto na saúde do paciente, por mais que a falta de controle neste ponto do processo traga risco para o paciente, a consequência é consideravelmente menor em relação à falta de controle quando este é evidenciado na manipulação do medicamento de oncologia, como será tratado no próximo tópico. Dessa forma, o modelo em BPMN seria modificado no subprocesso “Realizar manipulação da pré-medicação” com a adição desse controle, conforme mostra a figura 85.

Figura 85 - Modelo TO BE: Verificação da quantidade dos diluentes e medicamentos na solução da pré-medicação



Fonte: Autoria própria

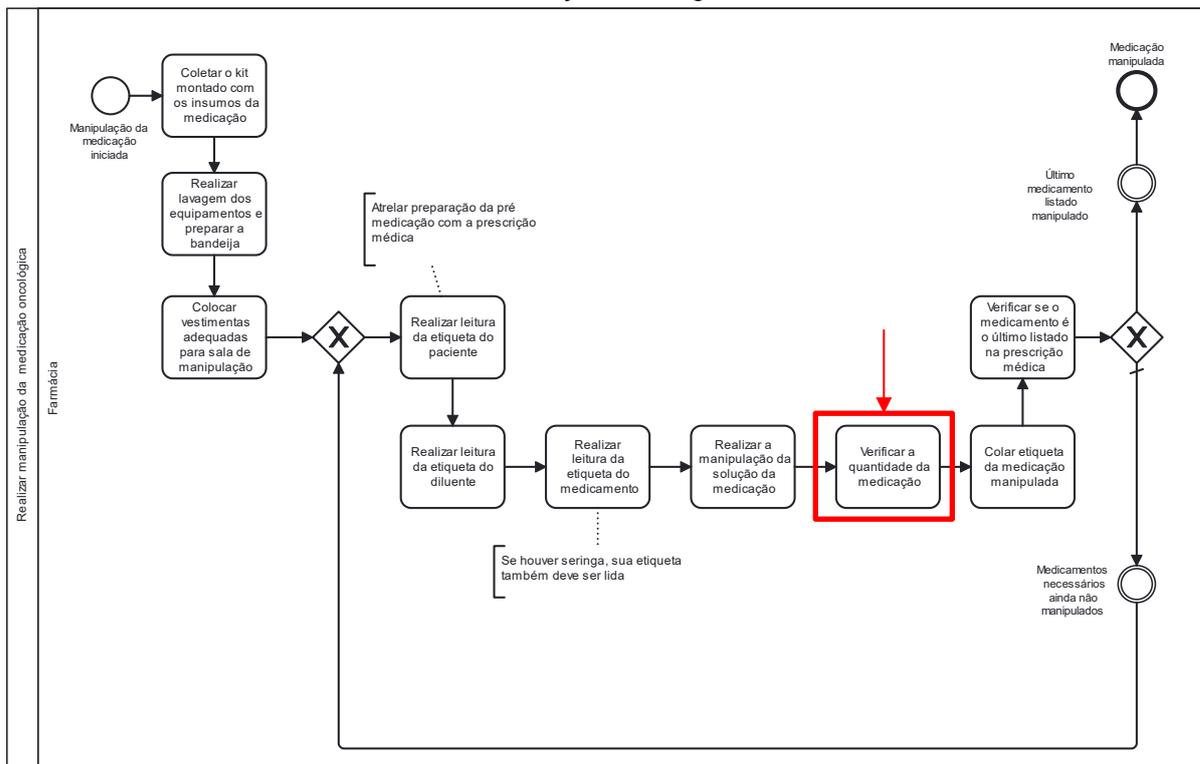
- Estabelecer controle na manipulação da medicação oncológica.

De forma semelhante ao ponto enunciado anteriormente, o processo não possui um ponto de controle para garantir que, durante a manipulação da medicação oncológica, os medicamentos que devem ser manipulados estejam nas quantidades corretas – medicação e diluente. A falta de um controle nesse ponto do processo pode gerar um risco muito grande para o paciente que pode receber uma dose indevida dos medicamentos e causar sérios problemas a sua saúde, visto que os remédios são extremamente agressivos à saúde do paciente e por isso devem ser ministrados na quantidade correta.

Dessa forma, para o modelo TO BE, sugere-se a implementação de um novo controle para garantir a manipulação das corretas quantidades dos medicamentos. Em ambos os controles, na pré-medicação e na medicação oncológica, o objetivo seria de controlar a quantidade inserida na manipulação. Entendendo que se trata da mesma natureza do problema na manipulação da pré-medicação e da medicação oncológica, buscou-se entender com o especialista do processo se soluções para esse problema já existiam. O especialista do processo relatou ser de seu conhecimento a existência de uma solução para este tipo de problema, porém envolve uma alta tecnologia e um custo inviável para a clínica no momento.

Assim, foi discutida a possibilidade de um controle alternativo, como por exemplo um controle baseado na aferição de pesos, uma vez que a solução terá um peso específico após a manipulação dos medicamentos. Assim, seria indicado o uso de uma balança ligada ao sistema e com as travas parecidas com as já existentes no processo. Dessa forma, o modelo em BPMN seria modificado no subprocesso “Realizar manipulação da medicação oncológica” com a adição desse controle, conforme mostra a figura 86.

Figura 86 - Modelo TO BE: Verificação da quantidade dos diluentes e medicamentos na solução da medicação oncológica



Fonte: Autoria própria

8. CONCLUSÃO

O método de pesquisa modelagem, escolhido neste trabalho, foi capaz de direcionar todo o trabalho em modelagem diagramática realizado. Adaptações foram necessárias no método de Mitroff *et al.* (1974), pois este método possui uma melhor aderência à construção de modelos matemáticos e de simulação. Dessa forma, pode-se afirmar que uma das contribuições científicas desse trabalho foi abordar um método de pesquisa em uma aplicação diferente da qual foi proposta originalmente (matemático e computacional) sendo capaz de direcionar um estudo com modelo diagramático.

O modelo construído em BPMN conseguiu expressar corretamente as atividades realizadas, os agentes envolvidos e os eventos que ocorrem na execução do tratamento. Assim, tem-se que a notação de modelagem foi capaz de modelar o processo de tratamento oncológico de maneira que suas características estivessem compreensíveis para o leitor.

A notação de modelagem BPMN foi capaz de expor os pontos de controle e de rastreabilidade do processo, inclusive elucidando os pontos do processo que apresentavam falhas no controle do processo e que deveriam ser implantados pontos de controle. Dessa forma, o modelo acabou sendo utilizado para indicar as melhorias do processo gerando o modelo TO BE.

A ferramenta 5W1H mostrou-se útil para explicar os pontos de controle, destacando os motivos pelos quais foram inseridos no processo. Além disso, utilizou-se a ferramenta 5W1H para explicar os motivos pelos quais os pontos de controles não estabelecidos no processo deveriam ser implementados.

Nota-se que, devido ao objetivo do trabalho, a notação BPMN obteve maior destaque na produção desta pesquisa. Porém, deve-se mencionar a utilização da notação DMN e sua importância no entendimento das decisões do processo e sua relação com a BPMN. Deve-se ressaltar a dificuldade da utilização da notação para este estudo devido as decisões não possuírem um padrão definido. Isto porque as tomadas de decisão estão relacionadas ao atendimento personalizado de cada paciente e a adaptação do tratamento de acordo com a resposta obtida pelo paciente.

O modelo TO BE esclareceu os pontos do processo suscetíveis a melhorias. Destaca-se que a modelagem do estado AS IS apontou três pontos do processo que possuíam algum tipo de ruptura no controle do processo. Na questão da manipulação

da pré-medicação e da medicação oncológica, a mesma solução poderia ser aplicada. Relata-se que uma solução para esse problema, por exemplo, seria a aquisição de pipetas eletrônicas que possuem, em seu sistema, o controle da quantidade dos insumos aplicados na solução. A pesquisa restringiu-se a identificar os pontos de melhoria e mostrar como o processo seria com as melhorias implementadas, ficando a critério da clínica a implantação ou não das melhorias.

O método V&V-DM contribuiu de forma significativa para a verificação e validação do modelo. Nota-se que a interação entre o modelador, especialista da técnica de modelagem e especialista do processo fez com que o modelo atendesse a lógica da linguagem de modelagem sem que houvesse prejuízo na representação do processo. Assim, o modelo pode representar a realidade do processo e da forma correta pela notação de modelagem escolhida. A aplicação do método de verificação e validação que está sendo desenvolvido pelo grupo de pesquisa em que o autor e orientador do trabalho fazem parte possui um objetivo científico de estabelecer um novo e eficaz método de verificação e validação de modelos diagramáticos, contribuindo com o estudo de uma das diversas áreas em que o estudo do método está sendo realizado.

A verificação do modelo segundo a sua compreensibilidade teve a sua contribuição em relação a facilitar a leitura do modelo e evitar ambiguidades. A pesquisa demonstrou que construir o modelo seguindo as diretrizes pode ser um trabalho árduo e que nem sempre é possível estabelecer todas. Relatou-se que mesmo diante da sua importância, o principal cuidado que se deve ter ao modelar um processo é que este represente o processo corretamente e sem erros na linguagem escolhida. Ainda, o trabalho possui sua relevância científica ao aplicar de forma prática as diretrizes em um modelo de processo, uma vez que boa parte dos artigos se delimitam a explicar as diretrizes de forma teórica, não sendo aplicadas a modelos reais.

Dessa forma, conclui-se que o trabalho cumpriu seu objetivo em demonstrar que a modelagem de processos, utilizando a notação BPMN, foi capaz de apresentar o processo de tratamento oncológico de modo satisfatório e a notação DMN expôs algumas decisões realizadas durante o processo.

O encerramento deste trabalho é marcado com o registro do especialista do processo a respeito da importância de estudos como esse para a área da saúde:

“A utilização de ferramentas de mapeamento de processo tem ganhado papel de destaque na área médica, especialmente na oncologia, onde os cuidados com a segurança do paciente são fundamentais, posto que os tratamentos e procedimentos são potencialmente danosos ao organismo.

Uma das principais aplicações dessas ferramentas está na detecção de possíveis fragilidades no processo, que podem afetar a qualidade da assistência prestada ao paciente. Isso significa que, ao mapear e analisar os processos envolvidos no cuidado do paciente, é possível identificar pontos de melhoria, como a adição de barreiras, e corrigir possíveis erros que poderiam comprometer a segurança do paciente. Tais ferramentas também podem auxiliar a padronizar os processos, garantindo que todos os profissionais envolvidos no cuidado do paciente sigam as mesmas diretrizes e procedimentos (procedimentos operacionais padrão - POPs), reduzindo o risco de eventos.

Mapeamento dos processos e POPs são requisitos para obtenção de certificações de qualidade, atualmente um diferencial de mercado dos serviços de saúde, pois atestam que a instituição está comprometida com a qualidade e a segurança do cuidado do paciente. Certificações como as emitidas pela ONA (Organização Nacional de Acreditação) também contribuem para o aprimoramento dos processos envolvidos no cuidado do paciente, incentivando a melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados.

Com esse objetivo, a ferramenta *Business Process Model and Notation* (BPMN) é um exemplo de mapeador de processo que pode ser aplicada na área médica. Ela permite a representação visual dos processos envolvidos no cuidado do paciente, facilitando a identificação de pontos críticos e possíveis falhas. Permite também a localização de gargalos e oportunidades de otimização, proporcionando procedimentos mais rápidos, menos onerosos e mais seguros”.

REFERÊNCIAS

ABEPRO. **Referências de conteúdos da Engenharia de Produção: áreas e sub-áreas**. 2008. Disponível em: <http://portal.abepro.org.br/educacao-em-ep/>. Acesso em: 01 mar. 2022.

ABPMP BRASIL. **Sobre a ABPMP: o que é a abpmp. O que é a ABPMP**. 2008. Disponível em: <https://www.abpmp-br.org/sobre-a-abpmp/>. Acesso em: 28 fev. 2022.

AGANETTE, Elisângela Cristina; TEIXEIRA, Livia Marangon Duffles; AGANETTE, Karina de Jesus Pinto. Modelagem de processos em empresa do setor de saúde pública: i-CISMEP, um relato de caso. **Ágora**, Florianópolis, SC, v. 28, n. 56, p. 92-110, abr. 2018.

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica: Um Guia para a Produção do conhecimento Científico**. 2 ed. São Paulo: 2011. 978-85-224-5482-2.

APPOLINÁRIO, Fabio. **Dicionário de Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 295p

BARROS, Oscar; SEGUEL, Ricardo; QUEZADA, Alejandro. A Lightweight Approach for Designing Enterprise Architectures Using BPMN: an application in hospitals. **Lecture Notes In Business Information Processing**, [S.L.], v. 130, n. 1, p. 118-123, nov. 2011. Springer Berlin Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-25160-3_9.

BAZHENOVA, Ekaterina *et al.* From BPMN process models to DMN decision models. **Information Systems**, [S.L.], v. 83, p. 69-88, jul. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.is.2019.02.001>.

BERTO, R. M. V.; NAKANO, D. N. A produção científica nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: um levantamento de métodos e tipos de pesquisa. **PRODUÇÃO**, 9, n. 2, p. 65-75, 2000.

BITENCOURT, Maurício. **Guia de Referência para Modelagem de Processos e Regras de Decisão**. 2021. Disponível em: <https://mauriciobitencourt.com/wp-content/uploads/2021/09/guia-referencia-bpmn20-dmn13-mauricio-bitencourt-v2021-09-20.pdf>. Acesso em: 02 maio 2023.

BPM-OFFENSIVE. BPMN Poster. Abgerufen am. Berlin 2011.

BROCKE, Jam Vom; MENDLING, Jan. **Business Process Management Cases**. [S.L.]: Springer, 2018. 610 p.

BUTTIGIEG, Sandra; DEY, Prasanta K.; GAUCI, Dorothy. Business process management in health care: current challenges and future prospects. **Innovation And Entrepreneurship In Health**, [S.L.], p. 1, jan. 2016. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.2147/ieh.s68183>.

CAMPOS, A. **Modelagem de Processos com BPMN 2ª edição**. Brasport, 2014. 8574526630.

CAMUNDA. **Cawemo: Build BPMN Models in Free Tool | Camunda**. Disponível em: <https://camunda.com/platform-7/cawemo/>. Acesso em: 02 maio 2023.

CAPOTE, G. BPM Para Todos-Uma Visão Geral Abrangente, Objetiva e Esclarecedora sobre Gerenciamento de Processos de Negócio. **São Paulo: Câmara Brasileira do Livro**, p. 228, 2012.

CAPOTE, G. **Fuja Do Fluxograma: Guia para modelagem da verdade com BPMN**. Rio de Janeiro: Create Space Independent Publishing Platform, 2018.

CASTRO FILHO, A. M. Modelo de otimização de recursos aplicada ao planejamento estratégico de empreendimentos imobiliários. 2010. - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Disponível em: https://attena.ufpe.br/bitstream/123456789/5449/1/arquivo546_1.pdf. Acesso em: 02 Jun. 2022.

CAVALCANTI, R. **Modelagem de processos de negócios: Roteiro para realização de projetos de modelagem de processos de negócios**. Brasport, 2017. 8574528560.

CBOK, B. **Guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento**. 2013.

CORRADINI, Flavio *et al.* A Guidelines framework for understandable BPMN models. **Data & Knowledge Engineering**, [S.L.], v. 113, p. 129-154, jan. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.datak.2017.11.003>.

DANI, Vinicius Stein; FREITAS, Carla Maria dal Sasso; THOM, Lucinéia Heloisa. Ten years of visualization of business process models: a systematic literature review. **Computer Standards & Interfaces**, [S.L.], v. 66, p. 103347, out. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.csi.2019.04.006>.

DUMAS, Marlon *et al.* Fundamentals of Business Process Management. **Springer**, [S.L.], v. 1, p. 1-399, 2013. Springer Berlin Heidelberg. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-33143-5>.

DUMAS, Marlon *et al.* **Fundamentals of Business Process Management**. 2. ed. [S.L.]: Springer, 2018.

ENSMENGER, Nathan. The Multiple Meanings of a Flowchart. **Information & Culture**, [S.L.], v. 51, n. 3, p. 321-351, ago. 2016. University of Texas Press. <http://dx.doi.org/10.7560/ic51302>.

FERNÁNDEZ, Alberto de Ramón; FERNÁNDEZ, Daniel Ruiz; GARCÍA, Yolanda Sabuco. Business Process Management for optimizing clinical processes: a systematic literature review. **Health Informatics Journal**, [S.L.], v. 26, n. 2, p. 1305-1320, 4 out. 2019. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1460458219877092>.

FIGL, Kathrin. Comprehension of Procedural Visual Business Process Models. **Business & Information Systems Engineering**, [S.L.], v. 59, n. 1, p. 41-67, 2 jan. 2017. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s12599-016-0460-2>.

GIL, A. C. G. I. L. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: 2010. 978-85-224-5823-3.

GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. **Revista de Administração de Empresas**, 40, n. 1, p. 6-19, 2000.

GONZÁLEZ, Laura Sánchez *et al.* Measurement in business processes: a systematic review. **Business Process Management Journal**, [S.L.], v. 16, n. 1, p. 114-134, 9 fev. 2010. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/14637151011017976>.

HASIĆ, Faruk; SERRAL, Estefanía; SNOECK, Monique. Comparing BPMN to BPMN + DMN for IoT process modelling. **Proceedings Of The 35Th Annual Acm Symposium On Applied Computing**, [S.L.], v. 35, n. 1, p. 1-8, 29 mar. 2020. ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/3341105.3373881>.

HASIĆ, Faruk; SMEDT, Johannes de; VANTHIENEN, Jan. Augmenting processes with decision intelligence: principles for integrated modelling. **Decision Support Systems**, [S.L.], v. 107, p. 1-12, mar. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2017.12.008>.

HÄUßLER, Marco; ESSER, Sebastian; BORRMANN, André. Code compliance checking of railway designs by integrating BIM, BPMN and DMN. **Automation In Construction**, [S.L.], v. 121, p. 103427, jan. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103427>.

HITPASS, B.; FREUND, J.; RUCKER, B. **BPMN Manual de Referencia y Guía Práctica 5a Edición: Con una introducción a CMMN y DMN**. 5 ed. Dr. Bernhard Hitpass, 2017. 9563451821.

IISE. **What is industrial and systems engineering?**: (iise official definition). (IISE official definition). Disponível em: <https://www.iise.org/details.aspx?id=282>. Acesso em: 01 mar. 2022.

JUNQUEIRA, R. D. A. R.; MORABITO, R. Um modelo de otimização linear para o planejamento agregado da produção e logística de sementes de milho. **PRODUÇÃO**, 16, n. 3, p. 510-525, 2006.

KEMPER, Benjamin; MAST, Jeroen de; MANDJES, Michel. Modeling process flow using diagrams. **Quality And Reliability Engineering International**, [s. /], v. 4, n. 26, p. 341-349, ago. 2009.

KINDLER, Ekkart. On the semantics of EPCs: resolving the vicious circle. **Data & Knowledge Engineering**, [S.L.], v. 56, n. 1, p. 23-40, jan. 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.datak.2005.02.005>.

LOPES, Tomás; GUERREIRO, Sérgio. Assessing business process models: a literature review on techniques for bpmn testing and formal verification. **Business Process Management Journal**, [S.L.], v. 29, n. 8, p. 133-162, 5 abr. 2023. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/bpmj-11-2022-0557>.

LOYA, Salvador Rodriguez; AYESHA, Aziz; CHRIS, Chatwin. A Service Oriented Approach for Guidelines-based Clinical Decision Support using BPMN. **Studies In Health Technology And Informatics**, [S.L.], v. 205, n. -, p. 43-47, 2014. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/978-1-61499-432-9-43>.

LOYA, Salvador Rodriguez *et al.* Service Oriented Architecture for Clinical Decision Support: a systematic review and future directions. **Journal Of Medical Systems**, [S.L.], v. 38, n. 12, p. 1-31, 18 out. 2014. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10916-014-0140-z>.

MAICZUK, Jonas; ANDRADE JÚNIOR, Pedro P. Aplicação de ferramentas de melhoria de qualidade e produtividade nos processos produtivos: um estudo de caso. **Qualitas Revista Eletrônica**. Paraíba, v. 14, n. 1, p. 1-14, 2013.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. [S.l.: s.n.], 2009.

MARTINS, Roberto Antonio; MELLO, Carlos Henrique Pereira; TURRIONI, João Batista. **Guia para elaboração de monografia e TCC em Engenharia de Produção**. São Paulo, Sp: Atlas S.A., 2014.

MEIRA, R. C. **As ferramentas para a melhoria da qualidade**. 2. Ed. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2003.

MENDLING, J. *et al.* Detection and prediction of errors in EPCs of the SAP reference model. **Data & Knowledge Engineering**, [S.L.], v. 64, n. 1, p. 312-329, jan. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.datak.2007.06.019>.

MENDLING, J.; REIJERS, H.A.; AALST, W.M.P. van Der. Seven process modeling guidelines (7PMG). **Information And Software Technology**, [S.L.], v. 52, n. 2, p. 127-136, fev. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2009.08.004>.

MENDLING, J.; REIJERS, H.A.; RECKER, J.. Activity labeling in process modeling: empirical insights and recommendations. **Information Systems**, [S.L.], v. 35, n. 4, p. 467-482, jun. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.is.2009.03.009>.

MENDLING, Jan; NEUMANN, Gustaf; AALST, Wil van Der. Understanding the Occurrence of Errors in Process Models Based on Metrics. **On The Move To Meaningful Internet Systems 2007: CoopIS, DOA, ODBASE, GADA, and IS**, [S.L.], p. 113-130, 2007. Springer Berlin Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-76848-7_9.

MENDLING, Jan; REIJERS, Hajo A.; CARDOSO, Jorge. What Makes Process Models Understandable? **Lecture Notes In Computer Science**, [S.L.], p. 48-63, 2007. Springer Berlin Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-75183-0_4.

MERINO, Mateo Ramos *et al.* A BPMN Based Notation for the Representation of Workflows in Hospital Protocols. **Journal Of Medical Systems**, [S.L.], v. 42, n. 10, p. 1-10, 29 ago. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10916-018-1034-2>.

MIGUEL, P. A. C. (organizador). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MIGUEL, P. A. C. (organizador). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, N. D.; TURRIONI, J. B.; MORABITO NETO, R.; MARTINS, R. A; PUREZA, V.; LIMA; E. P.; SOUSA, R.; DA COSTA, S. E. G. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2 ed. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

MITROFF, I. I.; BETZ, F.; PONDY, L. R.; SAGASTI, F. On managing science in the systems age: two schemas for the study of science as a whole systems phenomenon. **Interfaces**, 4, n. 3, p. 46-58, 1974.

MONTEVECHI, Jose Arnaldo Barra *et al.* Combined use of modeling techniques for the development of the conceptual model in simulation projects. **2008 Winter Simulation Conference**, [S.L.], p. 987-995, dez. 2008. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/wsc.2008.4736165>.

NAKAGAWA, Marcelo. **FERRAMENTA: 5W2H – PLANO DE AÇÃO PARA EMPREENDEDORES**. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/5W2H.pdf>. Acesso em: 22 maio 2022

Object Management Group (2011). **Business Process Model and Notation Specification**. Acessado em 20 de junho de 2021, em <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>

Object Management Group (2023). **Decision Model and Notation**. Acessado em 02 de maio de 2023, em <https://www.omg.org/spec/DMN/1.4/PDF>.

OCA, Isel Moreno-Montes de *et al.* A systematic literature review of studies on business process modeling quality. **Information And Software Technology**, [S.L.], v. 58, p. 187-205, fev. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.infsof.2014.07.011>.

OMG. **GRAPHICAL NOTATIONS FOR BUSINESS PROCESSES**. 2011. Disponível em: <https://www.omg.org/bpmn/>. Acesso em: 01 mar. 2022.

OSTERWEIL, Leon J. Ubiquitous Process Engineering: applying software process technology to other domains. **Software Process Change**, [S.L.], v. 3966, n. 1, p. 39-47, maio 2006. Springer Berlin Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/11754305_4.

PALUDO, Augustinho V. **Administração pública: teoria e questões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

POLACINSKI, É. *Et al.* Implantação dos 5Ss e proposição de um SGQ para uma indústria de erva-mate. **ADMpg Gestão Estratégica**. Ponta Grossa, 2013. ISSN 1983-7089.

POLANČIČ, Gregor; ORBAN, Boštjan. An experimental investigation of BPMN-based corporate communications modeling. **Business Process Management Journal**, [S.L.], v. 29, n. 8, p. 1-24, 18 jan. 2023. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/bpmj-08-2022-0362>.

PUFAHL, Luise *et al.* BPMN in healthcare: challenges and best practices. **Information Systems**, [S.L.], v. 107, p. 102013, jul. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.is.2022.102013>.

ROCHA, R. P. Modelagem e análise do processo administrativo de compras de uma instituição federal de ensino superior. 2018.

ROLÓN, Elvira *et al.* PROCESS MODELING OF THE HEALTH SECTOR USING BPMN: a case study. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEALTH INFORMATICS, 1., 2008, Funchal, PT. **Proceedings of the First International Conference on Health Informatics**. [S.L.]: Scitepress - Science and Technology Publications, 2008. p. 173-178.

ROLÓN, Elvira *et al.* Towards a Framework for Evaluating Usability of Business Process Models with BPMN in Health Sector. **Procedia Manufacturing**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 5603-5610, dez. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.748>.

SANTOS, Diônatas S. dos; CECCATO, Maicon S.; MICHELON, Maikel H. **Eficiência da ferramenta 8D aplicada em uma indústria do setor metal-mecânico** - estudo de caso. 2011. 78 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia da Produção) - FAE Centro Universitário, Curitiba, 2011.

SANTOS, L. A.; LUZ, A. C. G.; HAMMES, J.; BIEDACHA, T. A.; GODOY, L. P. Implantação de layout celular em uma empresa de start-up de tecnologia. In: XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais...** Curitiba, 2014.

SCHEUERLEIN, Hubert *et al.* New methods for clinical pathways—Business Process Modeling Notation (BPMN) and Tangible Business Process Modeling (t.BPM). **Langenbeck'S Archives Of Surgery**, [S.L.], v. 397, n. 5, p. 755-761, 24 fev. 2012. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00423-012-0914-z>.

SEGURA, Bernardo Cánovas *et al.* A Decision Support Visualization Tool for Infection Management Based on BPMN and DMN. **Communications In Computer And Information Science**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 158-168, set. 2017. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-67283-0_12.

SHORTELL, S. M. *et al.* The NHS five year forward view: lessons from the United States in developing new care models. **Bmj**, [S.L.], v. 350, n. 213, p. 1-3, 21 abr. 2015. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.h2005>.

SHORTELL, Stephen M; SCHMITTDIEL, Julie. **Toward a Twenty-first Century Health System: The Contributions and Promise of Prepaid Group Practice**. San Francisco: Jossey-Bass, 2004. 21 f.

SILVA, A. O.; RORATTO, L.; SERVAT, M. E.; DORNELES, L.; POLACINSKI, E. Gestão da qualidade: Aplicação da ferramenta 5W2H como plano de ação para projeto de abertura de uma empresa. In: 3ª Semana Internacional das Engenharias da FAHOR. **Anais...** Horizontina, 2013.

SILVA, Fernanda Gomes; SOARES, Michel S. Modelagem de Processos de Negócios usando BPMN para Desenvolvimento de um Prontuário Eletrônico de Pacientes. **Journal Of Health Informatics**. São Paulo, SP, p. 178-183. 18 abr. 2016.

SIM, I. *et al.* Clinical Decision Support Systems for the Practice of Evidence-based Medicine. **Journal Of The American Medical Informatics Association**, [S.L.], v. 8, n. 6, p. 527-534, 1 nov. 2001. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1136/jamia.2001.0080527>.

SLACK, Nigel; JONES, Alistair Brandon; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018. 1031 f.

SOOTER, Letha J. *et al.* Modeling a Clinical Pathway for Contraception. **Applied Clinical Informatics**, [S.L.], v. 10, n. 05, p. 935-943, out. 2019. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0039-3400749>.

TELSANG, Martand T. **Industrial Engineering And Production Management**. 3. ed. New Delhi: S. Chand, 2018. 1132 p.

TİFTİK, Merve Nur; ERDOGAN, Tugba Gurgun; TARHAN, Ayça Kolukisa. A framework for multi-perspective process mining into a BPMN process model. **Mathematical Biosciences And Engineering**, [S.L.], v. 19, n. 11, p. 11800-11820, 2022. American Institute of Mathematical Sciences (AIMS). <http://dx.doi.org/10.3934/mbe.2022550>.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

TSASIS, Peter *et al.* Learning to Learn: towards a relational and transformational model of learning for improved integrated care delivery. **Administrative Sciences**, [S.L.], v. 3, n. 2, p. 9-31, 21 jun. 2013. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/admsci3020009>.

TURRA, Marcio Ezequiel Diel; JULIANI, Lucélia Ivonete; SALLA, Neusa Maria da Costa Gonçalves. Gestão de Processos de Negócio – BPM: um estudo bibliométrico sobre a produção científica nacional. **Revista Administração em Diálogo - Rad**, [S.L.], v. 20, n. 3, p. 46, 12 set. 2018. Pontifical Catholic University of Sao Paulo (PUC-SP). <http://dx.doi.org/10.23925/2178-0080.2017v20i3.36961>.

UNIVERSITY OF CAMERINO. **User Interface for BEBoP**. Disponível em: <http://pros.unicam.it:8080/BEBoP-WebUserInterfaces/contentform.jsf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. **Common Terminology Criteria for Adverse Events (CTCAE) Version 5.0**. 2017. Disponível em: https://ctep.cancer.gov/protocoldevelopment/electronic_applications/docs/ctcae_v5_quick_reference_5x7.pdf. Acesso em: 01 abr. 2023.

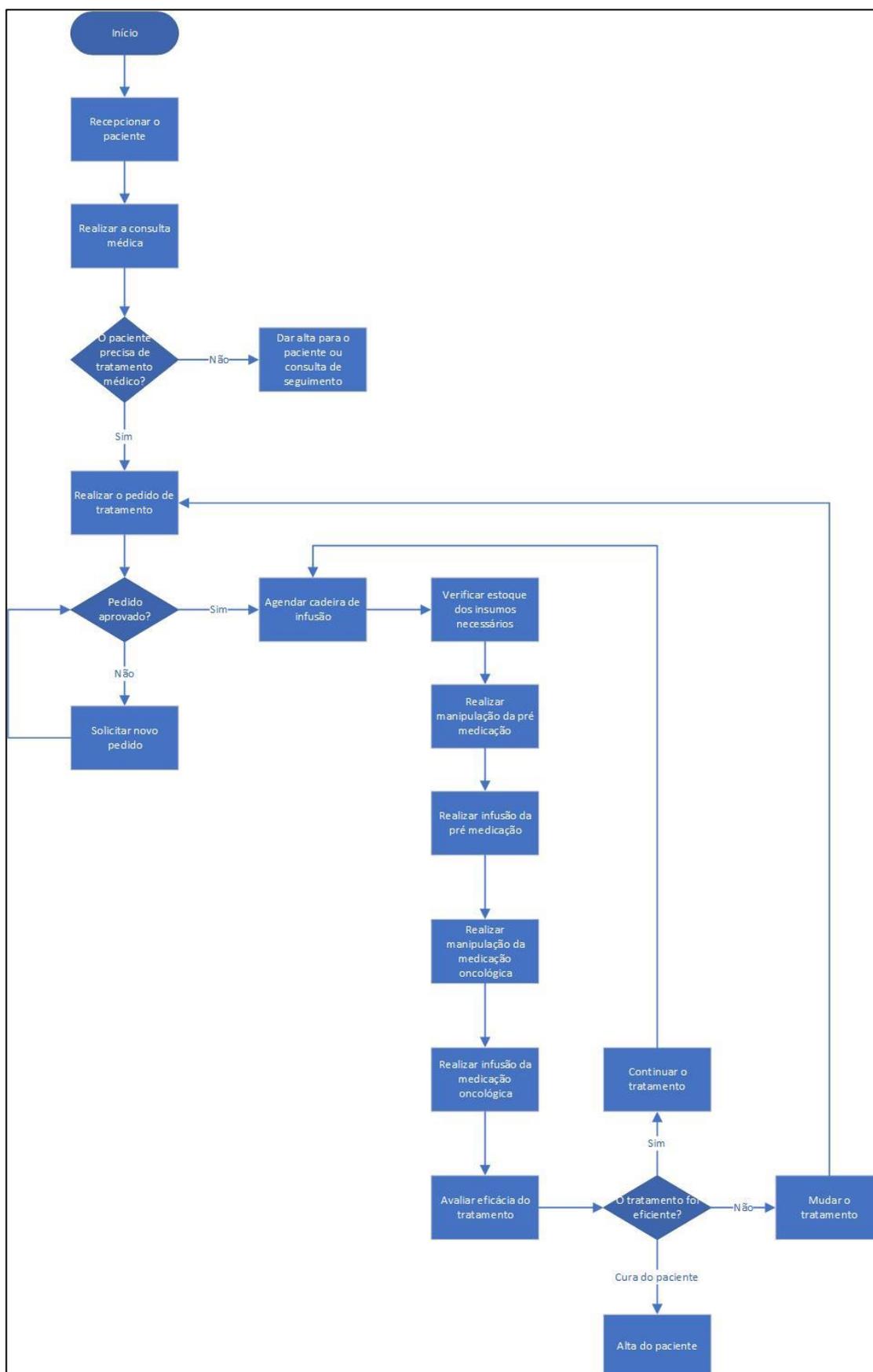
VERGIDIS, Kostas *et al.* An automated optimisation framework for the development of re-configurable business processes: a web services approach. **International Journal Of Computer Integrated Manufacturing**, [S.L.], v. 28, n. 1, p. 41-58, 23 jul. 2013. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/0951192x.2013.814159>.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Eletrônica. 1996. 384p. 1998, Lisboa.

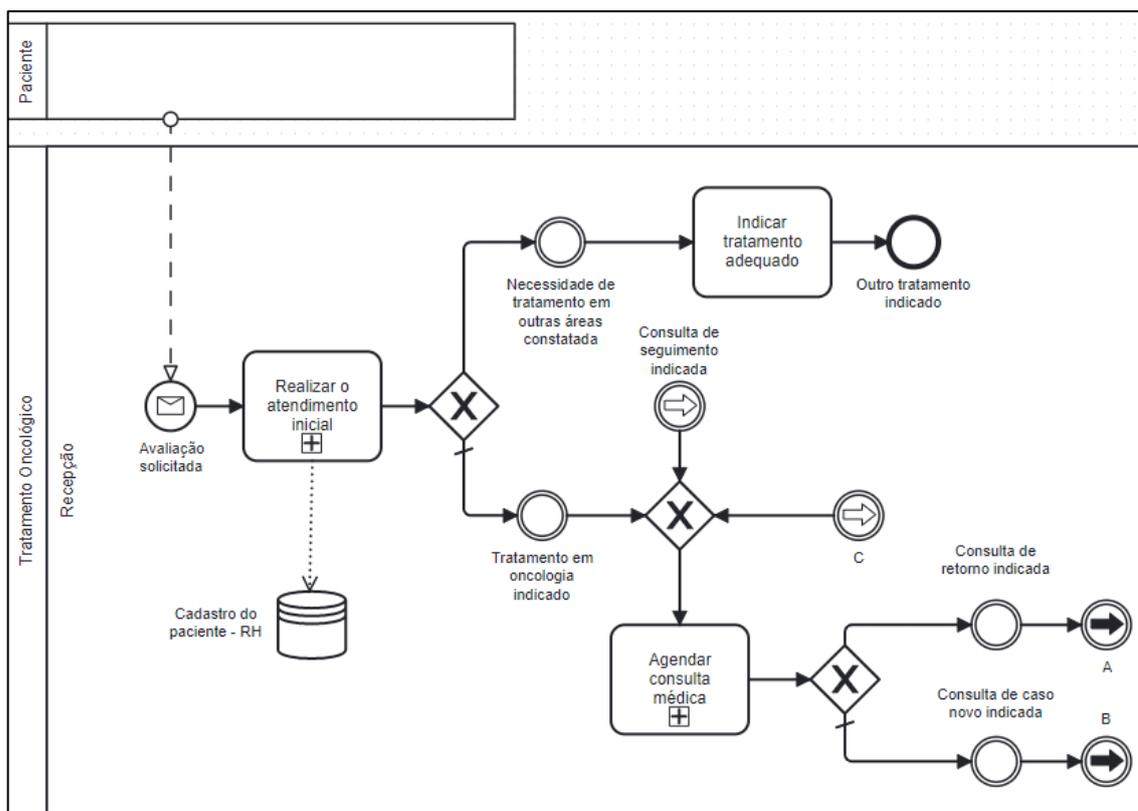
WHITE, Stephen A. **Introduction to BPMN**. 2004. Disponível em: <https://www.bptrends.com/bpt/wp-content/publicationfiles/07%2D04%20WP%20Intro%20to%20BPMN%20%2D%20White%2Epdf>. Acesso em: 09 jul. 2021.

APÊNDICE

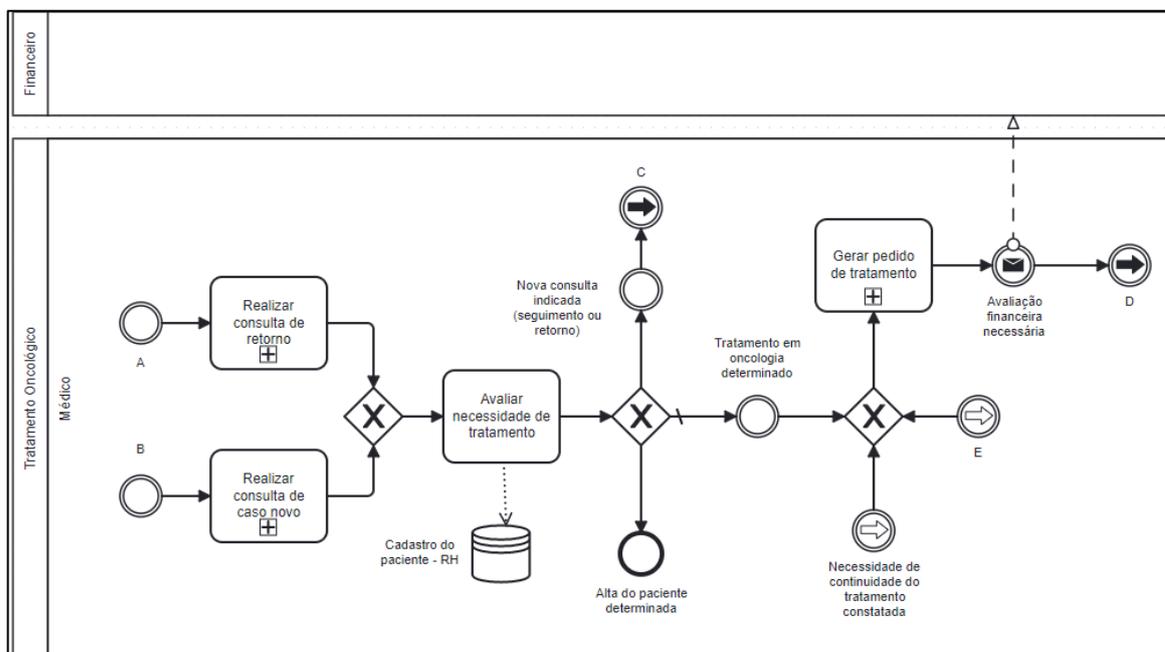
APÊNDICE A – Fluxograma geral do processo de tratamento oncológico



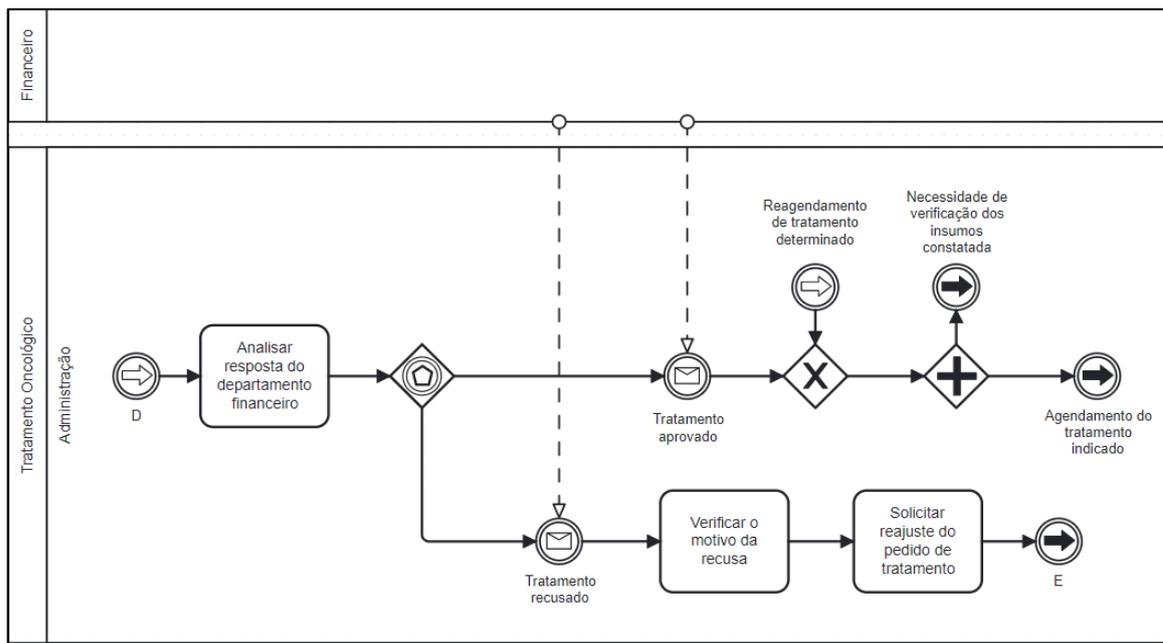
APÊNDICE B – Processo de tratamento oncológico 1/7



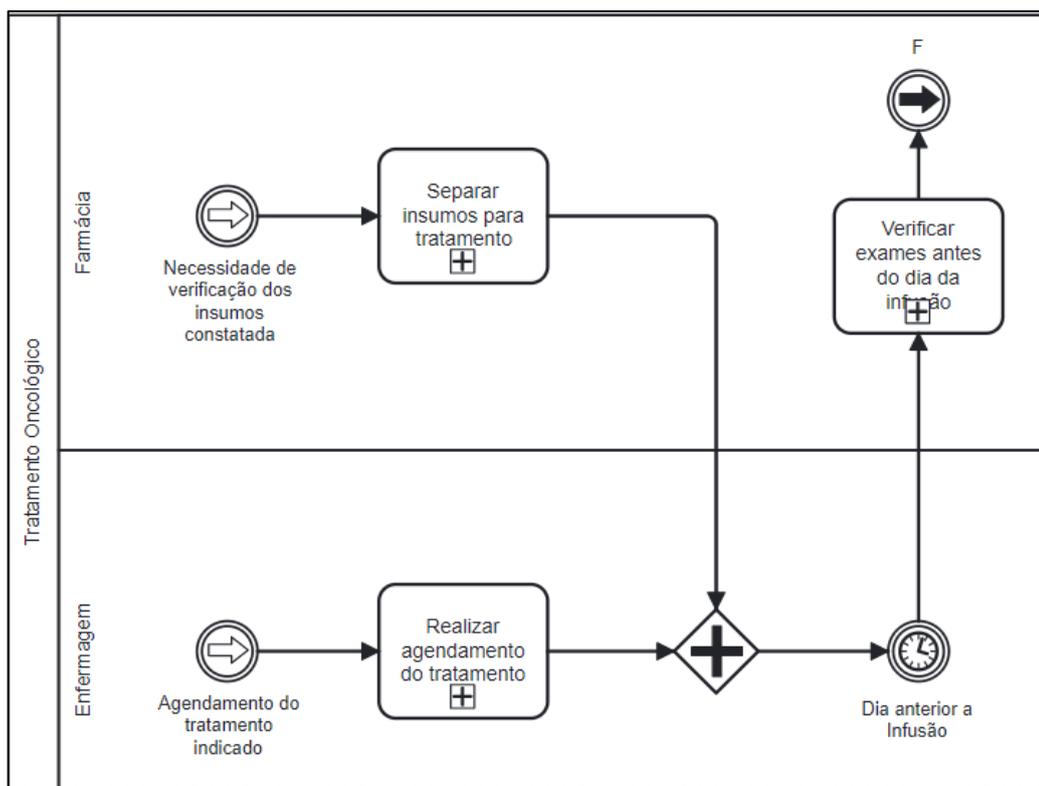
APÊNDICE B – Processo de tratamento oncológico 2/7



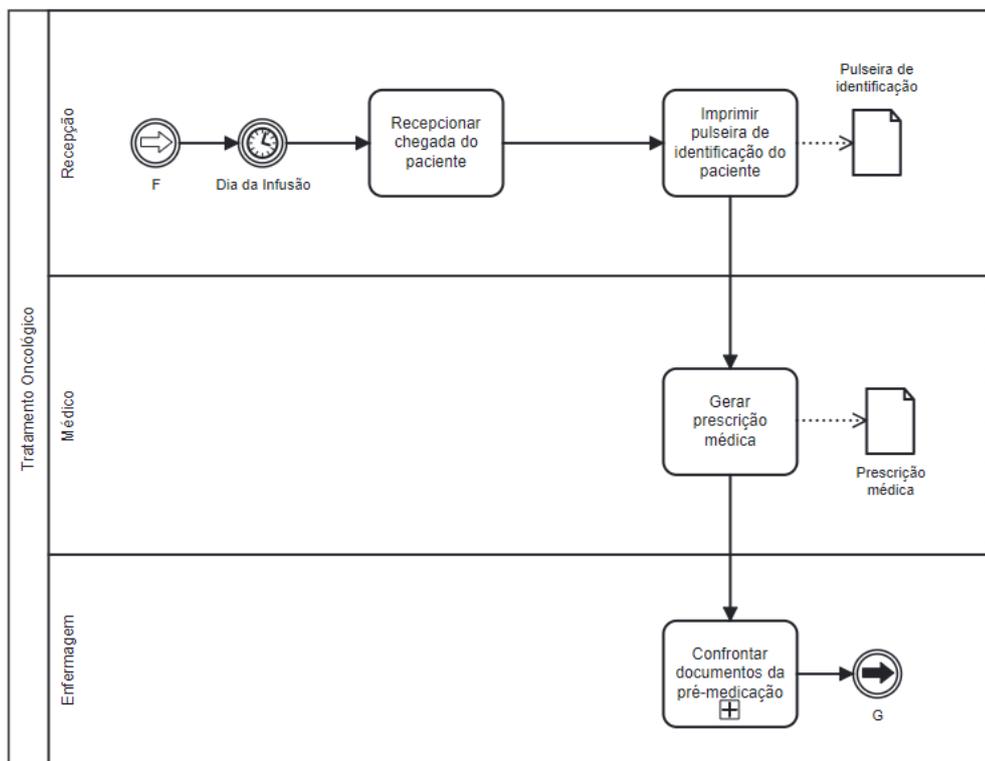
APÊNDICE B – Processo de tratamento oncológico 3/7



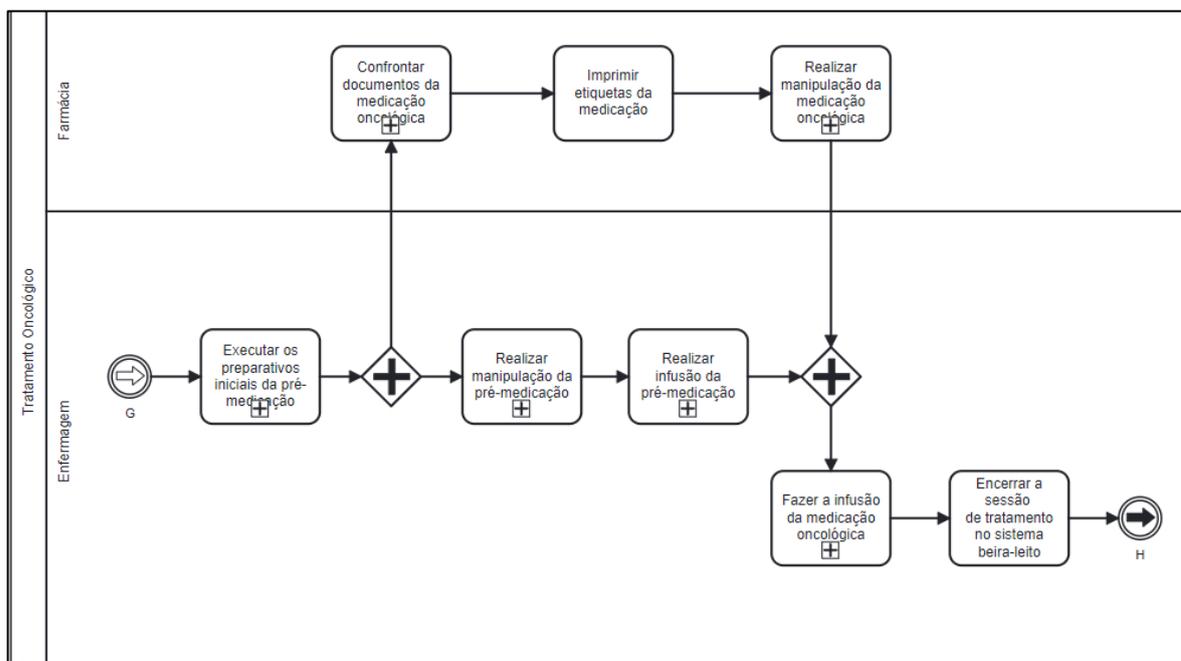
APÊNDICE B – Processo de tratamento oncológico 4/7



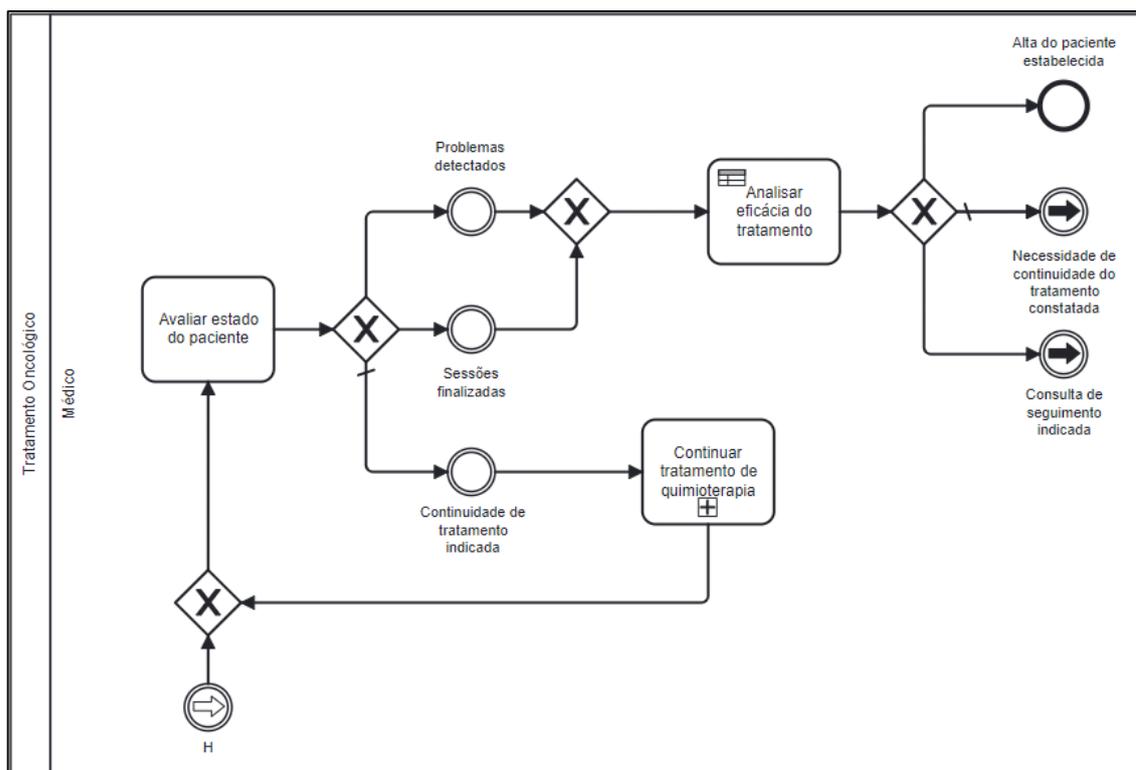
APÊNDICE B – Processo de tratamento oncológico 5/7



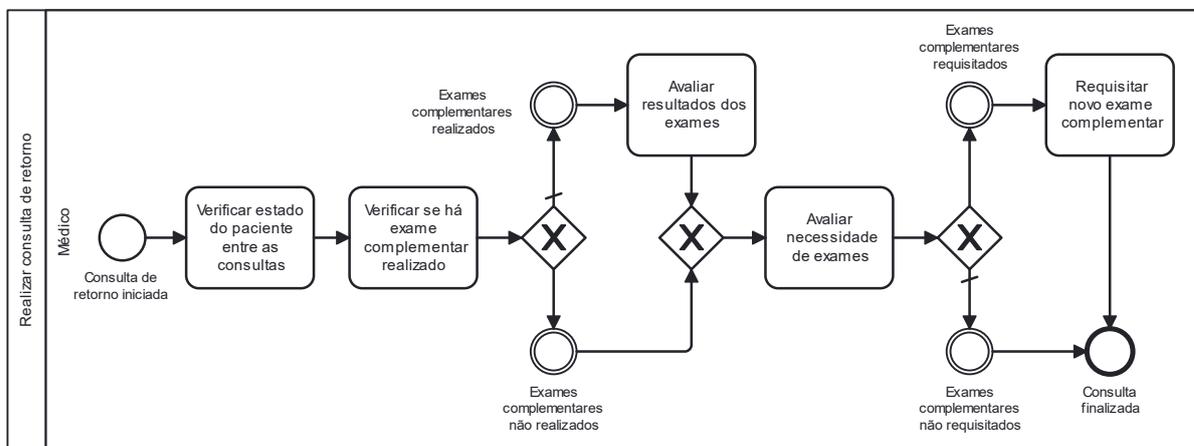
APÊNDICE B – Processo de tratamento oncológico 6/7



APÊNDICE B – Processo de tratamento oncológico 7/7



APÊNDICE C – Realizar consulta de retorno (subprocesso)



APÊNDICE D – Etiqueta colada nos medicamentos

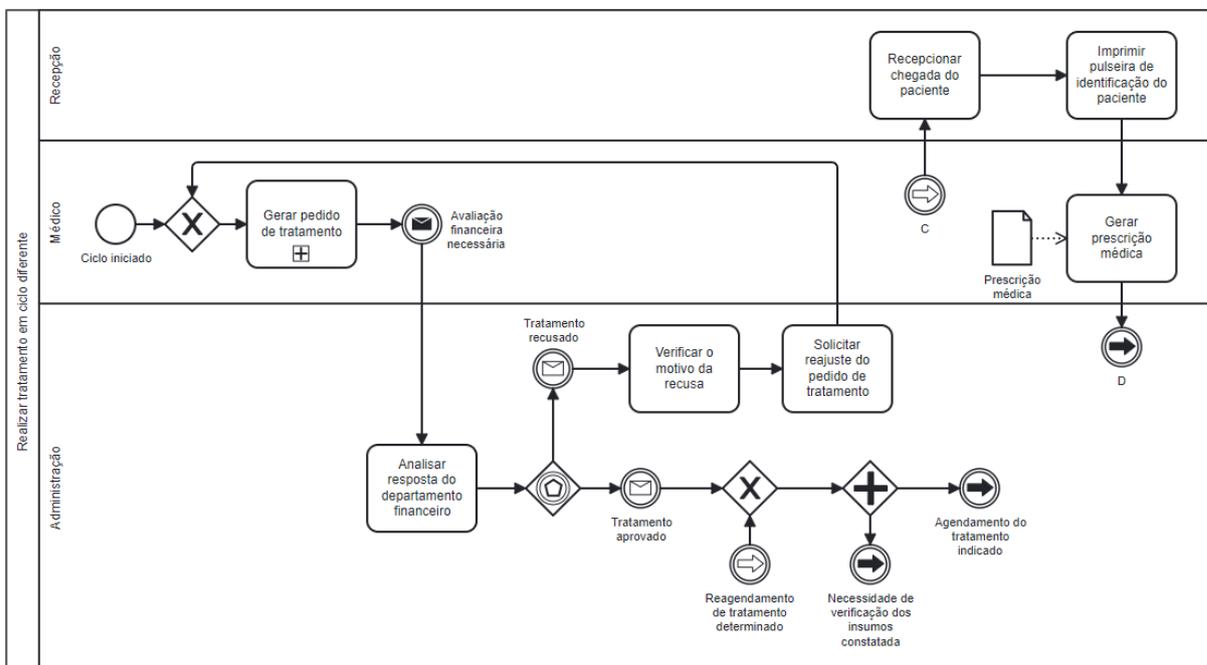
TERAPIA ANTINEOPLASICA

Importante: Verificar permeabilidade venosa; interromper a administracao ao menor sinal de extravasamento e/ou reacao adversa do paciente.

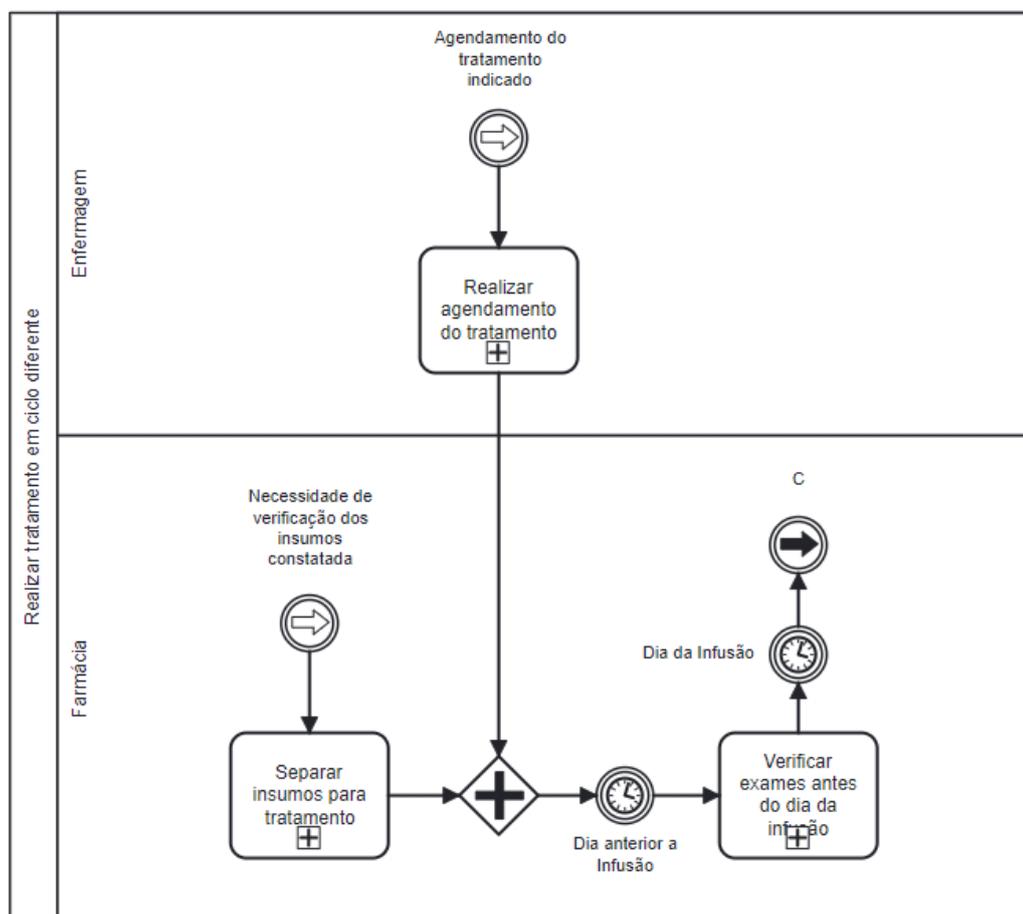
Cliente.....: _____ RH: _____
 Poltrona.....: _____ Dt Nasc: _____
 Veiculo.....: _____
 Qtd Prescrita: _____
 Medicacao.....: _____
 Qtd Prescrita: _____
 Volume Total.: _____
 Tempo Infusao: _____ Gts/min: _____
 Diluido em...: ___/___/___ Hora: _____
 Valido por...: _____ apos a diluicao
 Conservacao...: _____
 Tipo de Medic: _____
 Observacao...: _____
 Responsavel...: _____

Digitalizado com Ce

APÊNDICE E – Realizar tratamento em ciclo diferente (subprocesso) 1/3



APÊNDICE E – Realizar tratamento em ciclo diferente (subprocesso) 2/3



APÊNDICE E – Realizar tratamento em ciclo diferente (subprocesso) 3/3

