



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL DE INFORMÁTICA EM SAÚDE

Mateus Antunes Pereira

Modelagem dos processos de monitoramento do *delirium* utilizando o fluxograma do CAM-ICU: prototipagem de plataforma digital para atendimento ao paciente crítico

Florianópolis
2019

Mateus Antunes Pereira

Modelagem dos processos de monitoramento do *delirium* utilizando o fluxograma do CAM-ICU: prototipagem de plataforma digital para atendimento ao paciente crítico

Dissertação submetida ao Programa de Mestrado Profissional de Informática em Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de Mestre em Informática em Saúde.

Orientador: Prof. Jefferson Luiz Brum Marques, PhD.

Florianópolis
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Pereira, Mateus Antunes

Modelagem dos processos de monitoramento do delirium utilizando o fluxograma do CAM-ICU : prototipagem de plataforma digital para atendimento ao paciente crítico / Mateus Antunes Pereira ; orientador, Jefferson Luiz Brum Marques, 2019.

105 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Informática em Saúde. 2. Delirium. 3. Paciente crítico. 4. Confusão aguda. 5. Modelagem em BPMN. I. Marques, Jefferson Luiz Brum. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Informática em Saúde. III. Título.

Mateus Antunes Pereira

Modelagem dos processos de monitoramento do *delirium* utilizando o fluxograma do CAM-ICU: prototipagem de plataforma digital para atendimento ao paciente crítico

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Caetano Decian Lazzari, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.(a) Gabriela Marcellino de Melo Lanzoni, Dr.(a)
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Jefferson Luiz Brum Marques, PhD.
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Informática em Saúde.

Prof.(a) Grace Teresinha Marcon Dal
Sasso, Dr.(a)
Coordenadora do Programa

Prof. Jefferson Luiz Brum Marques, PhD.
Orientador

Florianópolis, 8 de outubro de 2019.

Dedico este trabalho à minha família, por estar sempre
ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos colegas de turma, que com disposição compartilharam suas histórias de vida e fizeram os nossos encontros em aula mais agradáveis;

Aos professores, que com muito conhecimento, dedicação e profissionalismo, nos acompanham por toda a vida;

Aos colegas de viagem, que fizeram algumas horas de estrada passar mais rápido, e ao desafio de concluir esta etapa, ser menos burocrático;

Ao meu orientador, Professor Jefferson Luiz Brum Marques, por estar sempre disponível, e acima de tudo, por entender meus limites e dificuldades;

À todas as pessoas, que de alguma forma me fizeram entender sobre a importância de estudar e enfrentar os verdadeiros desafios do mundo.

RESUMO

O *delirium* é uma complicação de alta prevalência, subdiagnosticado e que está associado ao aumento significativo da morbimortalidade no paciente crítico. Ferramentas validadas para o diagnóstico do *delirium* estão disponíveis, mas o uso inadequado indica resultados insuficientes à prática clínica, com implicações prognósticas importantes. Adequar os instrumentos e tecnologias disponíveis pode contribuir para a melhoria dos processos na prática assistencial. Assim, o objetivo deste estudo é propor artefatos para a construção de uma plataforma digital dedicada ao monitoramento do *delirium* e cuidado ao paciente crítico. Para isso, a pesquisa está sendo conduzida baseada nos pressupostos metodológicos da *Design Science Research* (DSR) e sistematizada sobre os fundamentos teóricos da disciplina de *Business Process Management* - Gerenciamento de Processos de Negócio (BPM). O processo de rastreamento foi modelado e representado graficamente utilizando o *Business Process Model and Notation* - Modelo e Notação de Processos de Negócio (BPMN). Um protótipo conceitual foi desenvolvido e demonstrou os principais *templates* da plataforma digital. Conteúdos validados, como ferramentas, escalas e instrumentos de monitoramento do *delirium* foram investigados quanto a possibilidade de serem representados em notação normativa. O diagrama e fluxograma do *Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit* (CAM-ICU), além de ampla pesquisa científica, foram os principais recursos utilizados para esta pesquisa, demonstrando serem possíveis de representação normativa em BPMN. Como recurso complementar à plataforma digital, uma tecnologia assistiva baseada em visão computacional com rastreamento ocular é proposta como método alternativo de comunicação para o paciente intubado. O incremento desse artefato na plataforma digital funcional pode oportunizar novos saltos de melhorias, promovendo a interação do paciente com a equipe de saúde e favorecendo a elaboração de um modelo preventivo à plataforma digital.

Palavras-chave: *Delirium*. Paciente crítico. Confusão aguda. Modelagem em BPMN.

ABSTRACT

Delirium is a highly prevalent underdiagnosed complication associated with a significant increase in morbidity and mortality in critically ill patients. Although validated tools for the diagnosis of delirium are available, their improper use leads to insufficient results in clinical practice with critical prognostic implications. Adopting the available instruments and technologies can contribute to the improvement of care practice processes. Thus, this study aimed at proposing artifacts for the construction of a digital platform dedicated to delirium monitoring and critical patient care. This study was based on the methodological assumptions of the DSR and systematized using the theoretical foundations of BPM. BPMN was used for modeling and graphing the tracking process. A conceptual prototype was developed and demonstrated the main templates of the digital platform. Validated contents, such as delirium monitoring tools, scales, and instruments, were assessed as to whether they could be represented in normative notation. The CAM-ICU diagram and flowchart, along with extensive scientific research, served as the main resources used. We found that such contents could be represented in normative notation in BPMN. A computer vision-based assistive technology with eye tracking, as a complementary feature to the digital platform, is proposed as an alternative method of communication for intubated patients. The expansion of this artifact in the functional digital platform can lead to new leaps of improvement toward promoting patient interaction with the health care team and developing a preventive model in a digital platform.

Keywords: *Delirium*. Critically ill patients. Acute confusion. BPMN modeling.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama do <i>Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU)</i>	23
Figura 2 – Fluxograma do CAM-ICU - versão em português.	24
Figura 3 – Etapa 1 - Avaliar nível de consciência pela Escala de Coma de Glasgow (ECG).	25
Figura 4 – Etapa 1 - Avaliar nível de consciência pela Escala de Agitação e Sedação de Richmond (RASS).	25
Figura 5 – Pacote A do Exame de Triagem de Atenção (ASE) visual - 5 figuras.	29
Figura 6 – Pacote B do ASE visual - 5 figuras.	30
Figura 7 – Pacote A do ASE visual - 10 figuras.	30
Figura 8 – Pacote B do ASE visual - 10 figuras.	31
Figura 9 – Condução da pesquisa em <i>Design Science Research (DSR)</i>	37
Figura 10 – Paradigma em DSR.	38
Figura 11 – <i>Design cycle</i> e suas saídas.	39
Figura 12 – Esquema iterativo de condução da pesquisa.	40
Figura 13 – Modelo de níveis de <i>Bussiness Process Management (BPM)</i>	43
Figura 14 – Ciclo de vida de <i>Bussiness Process (BP)</i>	44
Figura 15 – <i>Abordagens para análise de processos de negócio</i>	52
Figura 16 – Diagrama do processo de diagnóstico do <i>delirium</i> baseado no diagrama do CAM-ICU.	57
Figura 17 – Mapeamento do processo de diagnóstico do <i>delirium</i> baseado no diagrama do CAM-ICU.	58
Figura 18 – Modelagem do processo de diagnóstico do <i>delirium</i> baseado no diagrama do CAM-ICU - Parte 1.	60
Figura 19 – Modelagem do processo de diagnóstico do <i>delirium</i> baseado no diagrama do CAM-ICU - Parte 2.	61
Figura 20 – Caso adaptativo de Processos Intensivos em Conhecimento (KIP).	62
Figura 21 – Diagrama do processo de diagnóstico do <i>delirium</i> baseado no fluxograma do CAM-ICU.	65
Figura 22 – Modelagem do processo de diagnóstico do <i>delirium</i> baseado no fluxograma do CAM-ICU - Parte 1.	69
Figura 23 – Modelagem do processo de diagnóstico do <i>delirium</i> baseado no fluxograma do CAM-ICU - Parte 2.	70
Figura 24 – (Re)modelagem do processo de diagnóstico do <i>delirium</i> baseado no fluxograma do CAM-ICU - Parte 1.	71
Figura 25 – (Re)modelagem do processo de diagnóstico do <i>delirium</i> baseado no fluxograma do CAM-ICU - Parte 2.	72

Figura 26 – <i>Template 1</i> - Protótipo da plataforma digital.	73
Figura 27 – <i>Template 2</i> - Protótipo da plataforma digital.	74
Figura 28 – <i>Template 3</i> - Protótipo da plataforma digital.	75
Figura 29 – <i>Template 4</i> - Protótipo da plataforma digital.	76
Figura 30 – <i>Template 5</i> - Protótipo da plataforma digital.	77
Figura 31 – <i>Template 6</i> - Protótipo da plataforma digital.	78
Figura 32 – <i>Template 7</i> - Protótipo da plataforma digital.	79
Figura 33 – <i>Template 8</i> - Protótipo da plataforma digital.	80
Figura 34 – <i>Template 9</i> - Protótipo da plataforma digital.	81
Figura 35 – <i>Template 10</i> - Protótipo da plataforma digital.	82
Figura 36 – <i>Template 11</i> - Protótipo da plataforma digital.	83
Figura 37 – <i>Template 12</i> - Protótipo da plataforma digital.	84
Figura 38 – <i>Template 13</i> - Protótipo da plataforma digital.	85
Figura 39 – <i>Template 14</i> - Protótipo da plataforma digital.	86
Figura 40 – <i>Template 15</i> - Protótipo da plataforma digital.	87
Figura 41 – <i>Template 16</i> - Protótipo da plataforma digital.	88
Figura 42 – <i>Template 17</i> - Protótipo da plataforma digital.	89
Figura 43 – <i>Template 18</i> - Protótipo da plataforma digital.	90
Figura 44 – <i>Template 19</i> - Protótipo da plataforma digital.	91
Figura 45 – <i>Template 20</i> - Protótipo da plataforma digital.	92
Figura 46 – <i>Template 21</i> - Protótipo da plataforma digital.	93
Figura 47 – <i>Template 22</i> - Protótipo da plataforma digital.	94
Figura 48 – <i>Template 23</i> - Protótipo da plataforma digital.	95

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 – Componentes de avaliação do estado mental no CAM-ICU. 27
- Quadro 2 – Diagnósticos de enfermagem relacionados ao diagnóstico de *delirium*. 34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACM	<i>Adaptive Case Management</i> - Gerenciamento Adaptativo de Caso
ASE	<i>Attention Screening Examination</i> - Exame de Triagem de Atenção
AVC	Acidente Vascular Cerebral
BP	<i>Business Process</i> - Processos de Negócio
BPI	<i>Business Process Improvement</i> - Melhoria de Processos de Negócio
BPM	<i>Business Process Management</i> - Gerenciamento de Processos de Negócio
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i> - Modelo e Notação de Processos de Negócio
BPR	Reengenharia de Processos de Negócio
CAM	<i>Confusion Assessment Method</i>
CAM-ICU	<i>Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit</i>
DS	<i>Design Science</i>
DSM	Manual Diagnóstico e Estatístico da Associação Americana de Psiquiatria
DSR	<i>Design Science Research</i>
ECG	<i>Glasgow Coma Scale</i> - Escala de Coma de Glasgow
ICDSC	<i>Intensive Care Delirium Screening Checklist</i>
IQR	<i>Interquartile Range</i> - Intervalo Interquartil
ISEP	<i>Indicadores de Seguridad del Paciente</i> - Indicadores de Segurança do Paciente
KIP	<i>Knowledge Intensive Process</i> - Processo Intensivo em Conhecimento
NANDA	<i>North American Nursing Diagnosis Association</i>
OMG	<i>Object Management Group</i>
RASS	<i>Richmond Agitation-Sedation Scale</i> - Escala de Agitação e Sedação de Richmond
SAS	<i>Sedation-Agitation Scale</i>
TCE	Trauma Crânio Encefálico
TI	Tecnologia da Informação
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	17
1.2	OBJETIVOS	19
1.2.1	Objetivo Geral	19
1.2.2	Objetivos Específicos	19
2	REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1	<i>DELIRIUM</i>	21
2.1.1	Detecção do <i>delirium</i>	21
2.1.2	Outros aspectos na avaliação do <i>delirium</i>	30
2.1.3	Diagnósticos de enfermagem relacionados ao <i>delirium</i>	32
3	METODOLOGIA	36
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	36
3.2	PROCEDIMENTOS DA PESQUISA	36
3.2.1	Procedimento metodológico	36
3.2.1.1	<i>Design Science Research</i>	36
3.2.2	Sistematização da pesquisa	41
3.2.2.1	BPM	41
3.2.2.1.1	<i>Gerenciamento de processos de negócio em saúde</i>	45
3.2.2.1.2	<i>Melhorias, redesenho e reengenharia de processos</i>	48
3.2.2.1.3	<i>Modelagem por prototipação</i>	48
3.2.2.2	BPMN	49
3.2.2.3	Abordagens para análise de processos de negócio	51
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
4.1	PRIMEIRO CICLO - MODELAGEM DO PROCESSO DE DIAGNÓSTICO DO <i>DELIRIUM</i>	54
4.1.1	Conscientização do problema	54
4.1.2	Sugestão	55
4.1.3	Desenvolvimento	56
4.1.4	Avaliação	59
4.2	SEGUNDO CICLO - (RE)MODELAGEM DO PROCESSO DE DIAGNÓSTICO DO <i>DELIRIUM</i> E PROTOTIPAGEM DA PLATAFORMA DIGITAL	63
4.2.1	Conscientização do problema	63
4.2.2	Sugestão	63
4.2.3	Desenvolvimento	64
4.2.4	Avaliação	65
5	CONCLUSÃO	96

REFERÊNCIAS 98

1 INTRODUÇÃO

O *delirium* foi descrito há mais de 2.500 anos, correspondendo a uma das primeiras doenças mentais da literatura médica (WACKER; NUNES; FORLENZA, 2005). Inicialmente, as definições não se distinguiram de conceitos voltados às insanidades mentais, mas em geral os achados históricos sempre ressaltam sua natureza transitória, intermitente e estereotipada (característica que provavelmente reflete a base biológica do *delirium*) (BERRIOS, 2011).

O *delirium* é um transtorno mental agudo, principalmente caracterizado por desatenção, com causas variadas, incluindo doenças e retirada de medicamentos ou substâncias (JACKSON; KHAN, 2015). Reduzindo sua definição a um conceito unitário, o *delirium* é produzido por diversas causas potenciais, muitas vezes em combinação, que levam a um quadro consistente de distúrbio generalizado da função cerebral, manifesto por uma ampla gama de distúrbios cognitivos e não cognitivos. No entanto, esse conceito unitário pode ser complementado pela identificação de subtipos que apresentam diferenças clinicamente relevantes, como no subtipo hipoativo sustentado, em que há uma maior probabilidade de mortalidade em um curto período de tempo (período de um mês) (MEAGHER *et al.*, 2011). O *delirium* é um dos principais fatores associados à permanência prolongada e mortalidade em Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

O *delirium* em UTI é um diagnóstico extremamente comum e grave, de alta incidência e com desfechos desfavoráveis, incluindo aumento da mortalidade, maior tempo de ventilação mecânica e disfunção cognitiva a longo prazo após a alta. Apesar dos avanços no monitoramento e algumas promessas em métodos de prevenção, a capacidade de tratamento para o *delirium*, após o início, permanece limitada (JACKSON; KHAN, 2015).

O *delirium* é altamente prevalente nas internações hospitalares, com taxas de até 80% relatadas nos grupos de maior risco, comumente encontrados em UTI. Tal como na maioria das condições, as taxas variam dependendo da gravidade da doença e dos métodos de diagnóstico, ou seja, de acordo com as escalas de triagem utilizadas (PESSOA; NÁCUL, 2006; MORANDI; JACKSON, 2011).

No estudo de Arenson *et al.* (2013), a prevalência global de *delirium* intra-hospitalar foi de 14,7%. A prevalência de *delirium* entre os pacientes com menos de 65 anos e aqueles com 65 anos ou mais foi de 6,2% e 21,4%, respectivamente. Dos 148 pacientes com *delirium*, 60 (40,8%) tiveram *delirium* apenas na UTI, 53 (36,1%) tiveram *delirium* apenas na enfermaria e 34 (23,1%) tiveram *delirium* na UTI e na enfermaria do hospital. A duração do *delirium* foi de 1 dia para 46,8%, 2 dias para 21,8%, 3 dias para 12,2% e 4 ou mais dias para 14,1%. O tempo de permanência na UTI e a permanência hospitalar pós-operatória foi significativamente maior para os pacientes

com *delirium* (mediana de 2,9 dias; intervalo interquartil de 1,7-5,1 dias) do que para aqueles sem *delirium* (mediana de 1,0 dias; intervalo interquartil de 0,9-2,0 dias).

No estudo de Mesa *et al.* (2017), realizado na UTI geral do Hospital *Pasteur*, em Montevideu no Uruguai, foi retratada a prevalência do diagnóstico de *delirium* por subtipos, identificando que o subtipo psicomotor de maior prevalência foi o misto (89%), seguido dos subtipos, hiperativo (6%) e hipoativo (5%).

Um estudo multicêntrico internacional, envolvendo 68 Unidades de Terapias Intensivas em 5 países, demonstrou uma relação entre a duração do *delirium* e de três desfechos clinicamente significativos, como mortalidade, tempo de ventilação mecânica e tempo de internação em pacientes levemente sedados. Uma associação entre os desfechos foi encontrada, sendo que, um dia de *delirium* foi associado a um risco maior de mortalidade, e cada dia adicional de *delirium*, sendo associado a um aumento de 100% no risco de mortalidade ou do paciente permanecer intubado, e uma chance 20% maior de permanência na UTI. Estas descobertas também sugerem que o *delirium* ocorre com grande frequência, mesmo quando utilizadas práticas leves de sedação, estando associado a piores resultados (SHEHABI *et al.*, 2010).

Além dos indicadores de prevalência, incidência e morbimortalidade, o *delirium* não é facilmente reconhecido pelos profissionais, com indicadores de que até 66% a 84% dos pacientes não são diagnosticados na UTI (ELY; SIEGEL; INOUE, 2001), ou seja, é uma realidade subdiagnosticada. As recomendações indicam que uma avaliação diária é necessária, visto a alta prevalência do *delirium* em UTI. A monitorização do *delirium* é importante, pois além de indicar disfunção orgânica, pode ser uma ferramenta utilizada para contribuir na redução de riscos e lesões acidentais com os pacientes, permitindo a instituição de medidas preventivas. A redução da incidência do *delirium* e suas complicações, devem ser consideradas alvo de medidas e estratégias de organizações em saúde que buscam melhores indicadores de qualidade hospitalar (FARIA; MORENO, 2013).

Em um estudo realizado entre 2012-2014 no Brasil, ao qual desdobrou e aprofundou o projeto realizado no âmbito da *Agencia Española de Calidad*, do Ministério da Saúde espanhol, conhecido como *Indicadores de Seguridad del Paciente* - Indicadores de Segurança do Paciente (ISEP), mediante colaboração do Departamento de Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e a *Unidad de Medicina Preventiva y Salud Pública da Universidad de Murcia* (Espanha), destacou-se a falta de um conjunto amplo de indicadores, contemplados em recomendações de boas práticas e que fossem pautados em evidências para mensurar a segurança do paciente em ambientes de saúde no Brasil. Reconhecendo a falta destes indicadores voltadas ao contexto brasileiro, o Projeto ISEP-Brasil desenvolveu e validou 83 indicadores em um estudo-piloto, partindo da tradução e adaptação de indicadores do Projeto ISEP-Espanha e do documento *Safe Practices for Better Healthcare* do *National Quality*

Forum dos Estados Unidos. Após o estudo piloto, foram aprovados 75 indicadores de boas práticas (39 de estrutura e 36 de processo) para 31 das 34 recomendações do *Safe Practices for Better Healthcare* (GAMA *et al.*, 2016).

Contudo, observa-se no estudo do Projeto ISEP-Brasil, a ausência de indicadores relacionados às boas práticas de “Atenção ao paciente em ventilação mecânica” (por exemplo, indicador de controle da dor e sedação), “Prevenção de úlcera por pressão” (por exemplo, indicador de mobilização precoce), bem como relacionado a “Unidade de Terapia Intensiva” (por exemplo, indicador para avaliar o risco de *delirium*). Foi observado que o estudo aprovou o indicador de “Protocolo para cuidados ao paciente em ventilação mecânica”, relacionadas às boas práticas de “Atenção ao paciente em ventilação mecânica”, que utiliza como critério avaliar apenas a existência ou não do protocolo na instituição. Da mesma forma, não incluiu o indicador relativo às boas práticas para a “Prevenção de úlceras por pressão”, descrito como indicador de “Mudança de decúbito conforme o risco de úlceras por pressão”, devido ser de “difícil medição por ser do tipo sequencial”, a qual é necessário um indicador prévio (avaliação do risco de úlceras de pressão) e do seu resultado (tipo de risco), para que o caso cumprisse o critério de inclusão para análise (GAMA *et al.*, 2016).

Da mesma forma, avaliando a instrução normativa nº 4, de 24 de fevereiro de 2010, que dispõe sobre os indicadores para avaliação em UTI, verifica-se que não há indicador para controle diagnóstico de *delirium*, sendo que os indicadores que devem ser monitorados mensalmente são: Taxa de mortalidade absoluta e estimada; Tempo de permanência na UTI; Taxa de reinternação em 24 horas; Densidade de Incidência de Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica (PAV); Taxa de utilização de ventilação mecânica (VM); Densidade de Incidência de Infecção Primária da Corrente Sanguínea (IPCS) relacionada ao Acesso Vascular Central; Taxa de utilização de cateter venoso central (CVC); Densidade de Incidência de Infecções do Trato Urinário (ITU) relacionada a cateter vesical (BRASIL, 2010)

Porém, segundo o documento do *Safe Practices for Better Healthcare* do *National Quality Forum*, as organizações hospitalares que possuam áreas críticas devem identificar e mitigar os riscos assistenciais, conforme as prioridades identificadas e indicando as condições que possuam potencial em causar dano por área de risco, como o *delirium* em UTI (FORUM, 2010).

No estudo de Milbrandt *et al.* (2004), pioneiro em relatar a avaliação dos custos do *delirium* em pacientes ventilados mecanicamente em UTI, dos 224 pacientes incluídos na pesquisa, o *delirium* se desenvolveu em 183 (81,7%). Independente do tempo de internação hospitalar e em UTI ou gravidade e duração do *delirium*, controladas as variáveis que pudessem confundir a análise, como idade, comorbidade, gravidade da doença e infecção hospitalar, foi possível estabelecer um aumento nos custos totais de internação na UTI, mostrando-se 1,4 vezes (40%) maior nos pacientes com o

transtorno.

Portanto, o pronto reconhecimento do *delirium* é uma medida assistencial importante a ser gerenciada. Neste sentido, não basta elucidar os processos envolvidos nas atividades de detecção, rastreamento e avaliação, é preciso melhorá-los, reformulando e apresentando novas soluções para aumentar a eficiência dos processos de monitoramento e diagnóstico do *delirium*. Embora as melhorias não sejam sempre suficientes, busca-se com esta pesquisa, uma redefinição para o modelo gerencial assistencial, descrevendo modos de operacionalizar tecnologias de aspectos relevantes ao monitoramento, que elevem a capacidade técnica e a dinâmica de diagnóstico, contribuindo de maneira global para a redução de riscos ao paciente crítico.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A UTI é destinada aos processos assistenciais de alta complexidade ao paciente crítico. Configura-se em um ambiente de diagnóstico, monitoramento e tratamento que utiliza um acentuado e complexo aparato tecnológico, permitindo aos profissionais um maior controle das atividades de cuidado. Essas tecnologias são vistas como vitais para a recuperação do paciente grave e essenciais para melhorar a tomada de decisão, e conseqüentemente, aumentar a eficiência dos processos de assistência em situações críticas. Neste sentido, o uso de tecnologias em ambientes críticos, como ocorre na UTI, pode colaborar para a identificação de situações de risco, constituindo-se em meios de comunicação entre profissionais, familiares e pacientes (SCHWONKE *et al.*, 2011).

A utilização de diferentes tecnologias nas práticas assistenciais buscam abranger os diferentes aspectos do cuidado, como acolhimento, comunicação, estrutura, protocolos, máquinas e equipamentos. A partir do conhecimento sobre as dimensões tecnológicas que permeiam o cuidado, percebe-se que os diferentes aspectos das realidades assistenciais exigem gerenciamento dos processos, aos quais devem normatizar o funcionamento e uso das tecnologias em saúde (SCHWONKE *et al.*, 2011).

Neste sentido, destaca-se na literatura, os microssistemas clínicos, que são conceituados como pequenas unidades funcionais que fornecem a maioria dos cuidados em saúde. Eles são os componentes essenciais do sistema de saúde, pois são o local onde pacientes e profissionais se encontram (NELSON *et al.*, 2002). Para Nelson *et al.* (2002), a qualidade e o valor dos cuidados produzidos por um grande sistema de saúde não podem ser melhores do que os serviços gerados pelos pequenos sistemas dos quais ele é composto. Segundo Barach e Johnson (2006), o microssistema é apresentado como um constructo de design organizador no qual os sistemas sociais ultrapassam os limites tradicionais da disciplina. O microssistema clínico fornece uma estrutura conceitual e prática para abordar a aprendizagem organizacional e a prestação de cuidados, que pode atender aos desafios representacionais, educacionais e de

apoio à decisão envolvidos nos cuidados de saúde. O objetivo clínico e seu ambiente definem os componentes essenciais do microssistema, que incluem médicos, pacientes e equipe de suporte; informação e tecnologia; e processos de cuidados específicos necessários para prestar o atendimento. Os microssistemas evoluem com o tempo e respondem às necessidades de seus pacientes e prestadores, bem como a pressões externas, como requisitos regulatórios. É necessário ter os meios e métodos para representar as complexidades e dinâmicas de um sistema para apoiar o aprendizado, a resolução de problemas, a tomada de decisões e a formulação de políticas. Através do mapeamento de processos, os principais processos de um microssistema são delineados e avaliados a partir da perspectiva de como o indivíduo interage com o sistema, mas é necessária uma teoria de sistemas que possa ser usada para gerar modelos e representações de sistemas em vários níveis de granularidade (BARACH; JOHNSON, 2006).

Para Rolón *et al.* (2010), processos clínicos podem ser entendidos como padrões genéricos de processos em saúde, que quando projetados e executados por meio de BPM, pode contribuir para sua otimização, além de diminuir a frequência de erros humanos. A experiência da modelagem de processos no setor da saúde, utilizando a notação de BPMN, demonstra que sua linguagem de comunicação pode ser facilmente aplicável e compreensível, permitindo a descrição de um fluxo de trabalho clínico. A forma de apresentação da notação BPMN fornece melhor abstração para especialistas clínicos e pessoal técnico, além de proporcionar uma base de modelos clínicos reutilizáveis (ROLÓN *et al.*, 2010).

Na identificação de alterações em pacientes críticos, podemos implementar atividades de controle e monitoramento desenvolvidas em consonância com diretrizes e protocolos clínicos. Essas atividades são determinantes para o reconhecimento de condições que possam impactar os desfechos, como ocorre com os fatores predisponentes do *delirium*. Assim, considerando a importância da evolução clínica do *delirium* no paciente crítico, observa-se indicadores de uma realidade subdiagnosticada, com alta morbimortalidade em uma disfunção neurológica aguda e grave, indicando lacunas nas atividades de treinamento, controle e monitoramento (FARIA; MORENO, 2013).

Ao explorar o conteúdo para evidenciar a realidade da prática assistencial, na perspectiva de oportunizar melhorias para o processo de diagnóstico do *delirium*, foram identificadas as ferramentas para a realização da pesquisa, como sugere o método de pesquisa em *design science*. Desta forma, vale destacar o papel fundamental da modelagem de processos de negócios, baseada na disciplina de BPM, voltada para o gerenciamento de processos em saúde, utilizada como ferramenta auxiliar da pesquisa, para visualização da realidade e investigação das oportunidades de melhorias.

Assim, considerando que a tecnologia é utilizada com o objetivo de modificar e melhorar as práticas, e que para a obtenção de uma tecnologia de sucesso é necessá-

rio entender a realidade ao qual a mesma se aplica, buscou-se, no primeiro momento, ampliar o entendimento sobre o processo de diagnóstico do *delirium* utilizando o diagrama e fluxograma do CAM-ICU. Contudo, seguindo o método de pesquisa em *design science*, foi possível evidenciar os primeiros problemas relativos à realidade da prática assistencial, que resultou em processos e artefatos passíveis de melhorias. De acordo com os primeiros resultados obtidos, e em busca de validar uma proposta de artefatos que solucionem os problemas referentes ao processo de diagnóstico do *delirium*, pretende-se investigar as oportunidades de melhorias sugeridas na segunda fase (sugestão), de acordo com o método de pesquisa em *design science* (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004; MANSON, 2006).

Portanto, espera-se responder as seguintes questões de pesquisa: Como a modelagem do processo de monitoramento do *delirium* pode contribuir para a melhoria dos processos assistenciais ao paciente crítico? Quais artefatos tecnológicos podem ser utilizados para atender as necessidades de uma plataforma digital de rastreamento e diagnóstico do *delirium* voltada ao paciente crítico?

1.2 OBJETIVOS

Buscando responder aos problemas deste estudo, são descritos nas próximas seções o objetivo geral e os objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo deste estudo é propor artefatos para a construção de uma plataforma digital dedicada ao rastreamento e diagnóstico do *delirium* no paciente crítico.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para o alcance do objetivo geral, foram delimitados os seguintes objetivos específicos:

- a) Documentar as atividades de diagnóstico do *delirium* em mapas e/ou modelos de processos, observadas as determinações de uso do diagrama e fluxograma do CAM-ICU.
- b) Oportunizar atividades voltadas para a qualidade assistencial, segurança do paciente e redução de eventos adversos.
- c) Identificar oportunidades, no desenvolvimento da plataforma digital, para um modelo assistencial preventivo, voltadas ao treinamento de habilidades de usuários, alertas para o apoio a tomada de decisão e indicadores assistenciais.

- d) Incrementar no desenvolvimento da plataforma digital, uma ferramenta de comunicação assistiva baseada em visão computacional, contemplando um modelo de avaliação interativa entre profissionais e pacientes.
- e) Identificar possíveis barreiras no uso dos artefatos propostos, considerando a tecnologia de comunicação, interface do usuário, ferramentas, escalas e instrumentos para o monitoramento do *delirium*, buscando soluções e melhorias para os respectivos processos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo traz uma revisão bibliográfica, com a apresentação do conteúdo a ser explorado no decorrer da pesquisa. Os pressupostos teóricos relativos aos recursos e atividades relacionadas ao monitoramento, diagnóstico e avaliação do *delirium* no paciente crítico, refere-se a etapa de suporte ao desenvolvimento dos artefatos na pesquisa em *Design Science* (DS).

2.1 DELIRIUM

De acordo com a quinta edição do Manual Diagnóstico e Estatístico da Associação Americana de Psiquiatria (DSM), o *delirium* é uma condição caracterizada por: (1) uma perturbação na atenção (isto é, capacidade reduzida de direcionar, focalizar, sustentar e mudar a atenção) e consciência (orientação reduzida para o ambiente); (2) o distúrbio desenvolve-se durante um curto período de tempo (geralmente de horas a alguns dias), inicialmente representa uma alteração aguda da atenção e consciência, e tende a flutuar em gravidade durante o curso de um dia, que pode ocorrer com (3) um distúrbio adicional na cognição (por exemplo, déficit de memória, desorientação, linguagem, capacidade viso-espacial ou percepção); (4) os distúrbios nos critérios 1 e 3 não são melhor explicados por um distúrbio neurocognitivo pré-existente, estabelecido ou em evolução, e não ocorrem no contexto de um nível de excitação severamente reduzido, como o coma; (5) há evidências, a partir da história, exame físico ou achados laboratoriais, de que o distúrbio é uma consequência fisiológica direta de outra condição de doença, intoxicação ou abstinência de substâncias (ou seja, devido a uma droga de abuso ou a um medicamento) ou exposição a uma toxina, ou é devido a múltiplas etiologias (ASSOCIATION *et al.*, 2014).

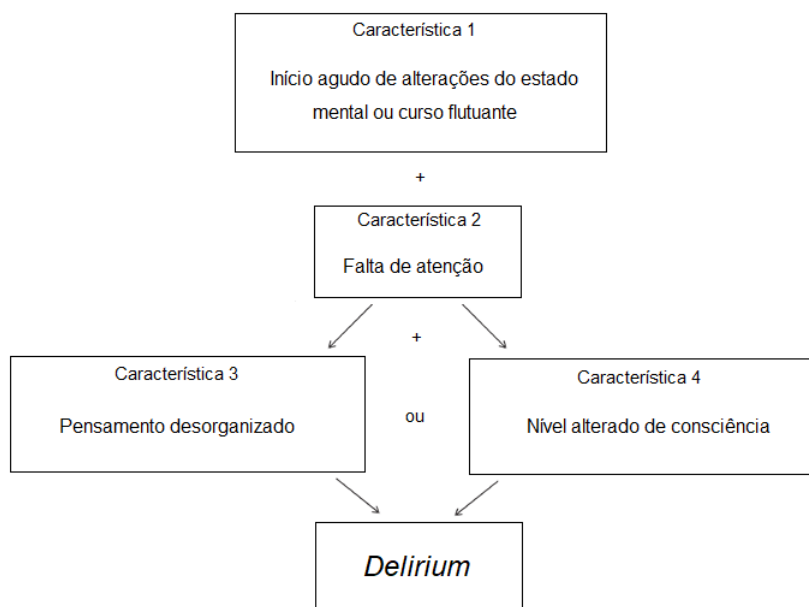
2.1.1 Detecção do *delirium*

Dentre as principais escalas para detectar o *delirium*, destacam-se o CAM-ICU e o *Intensive Care Delirium Screening Checklist* (ICDSC), consideradas ferramentas de triagem bem validadas e confiáveis para o uso em UTI. Estas ferramentas possuem duas grandes diferenças: duração na qual ocorre a avaliação e os métodos para identificação dos sintomas. Com o ICDSC, a detecção dos sintomas pode ser difícil em pacientes com a comunicação verbal prejudicada e ventilados mecanicamente. Por este motivo, o ICDSC se baseia mais na interpretação subjetiva e na experiência clínica, verificados após reunir-se informações dentro de um período de 8 a 24 horas (BRUMMEL *et al.*, 2013; GÉLINAS *et al.*, 2018). Destaca-se que o CAM-ICU foi criado de acordo com os critérios da quarta edição do DSM com o propósito de facilitar o diagnóstico do *delirium* na UTI e permitir a avaliação de pacientes em ventilação me-

cânica (GUSMAO-FLORES, 2013). O CAM-ICU, graficamente disponível em diagrama (figura 1), foi desenvolvido para o uso por enfermeiros, conforme descrito no estudo clássico de Ely, Inouye *et al.* (2001). Segundo Pun e Devlin (2013), os enfermeiros são considerados os profissionais mais adequados para conduzir a maioria das avaliações de rotina para o rastreamento do *delirium* em UTI, mas considerando especificamente a ferramenta do CAM-ICU, esta pode ser preenchida também por outros profissionais da equipe de UTI (médico intensivista, farmacêutico e psicólogo). O CAM-ICU pode ser realizado em um curto período de tempo e utiliza medidas que exigem interação com o paciente para determinar a presença ou ausência de cada característica da escala de detecção do *delirium*, com o diagnóstico a depender de características do paciente, como idade, antecedente cognitivo e gravidade da doença (BRUMMEL *et al.*, 2013). O CAM-ICU foi projetado para ser uma ferramenta de avaliação de uso clínico em série (TRUMAN; ELY, 2003). Quando a classificação com o CAM-ICU foi utilizada em pacientes críticos intubados, a duração da aplicação apresentou uma média de 2 minutos, e demonstrou uma sensibilidade de 93% a 100%, com uma especificidade de 98% a 100% e alta confiabilidade entre avaliadores ($Kappa = 0,96$) na detecção de *delirium* (ELY; INOUE *et al.*, 2001).

A avaliação do *delirium* com o CAM-ICU, se baseia nos 4 principais recursos do *Confusion Assessment Method* (CAM) original: 1. alteração aguda no estado mental de base ou uma condição que flutua, 2. desatenção, 3. pensamento desorganizado e 4. nível alterado de consciência. É considerado diagnóstico positivo para o *delirium* quando ambas as etapas 1 e 2 e recurso 3 ou 4 estão presentes. Toda avaliação deve incluir uma observação detalhada das 4 características do CAM-ICU (TRUMAN; ELY, 2003).

Com o objetivo de reduzir o tempo de avaliação do paciente intubado, uma derivação da sequência utilizada no CAM-ICU resultou no fluxograma do CAM-ICU, fornecendo um algoritmo padronizado que avalia os 4 recursos de diagnóstico para o *delirium* (GUENTHER *et al.*, 2010). O estudo de Guenther *et al.* (2010) demonstrou que o fluxograma do CAM-ICU, versão traduzida para o alemão, é um instrumento válido, altamente confiável e rápido para a avaliação do *delirium*, apresentando sensibilidade de 88% a 92% e uma especificidade de 100%, com alta confiabilidade interobservadores (precisão de 94% a 96%) e tempos médios de avaliação inferiores a um minuto. As características 1 (alteração na linha de base do estado mental) e 3 (nível de consciência) do fluxograma do CAM-ICU foram avaliadas em todos os pacientes do estudo. O recurso 2 (desatenção) foi omitido ocasionalmente quando o *delirium* foi definitivamente excluído pelo recurso 1. Nesses casos, o recurso 3 foi documentado, visto que foi automaticamente avaliado com o recurso 1. O recurso 4 (pensamento desorganizado) foi raramente necessário para fazer o diagnóstico. O tempo médio para concluir a avaliação com o fluxograma do CAM-ICU foi de 45 segundos (*Interquartile Range* -

Figura 1 – Diagrama do *Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit* (CAM-ICU).

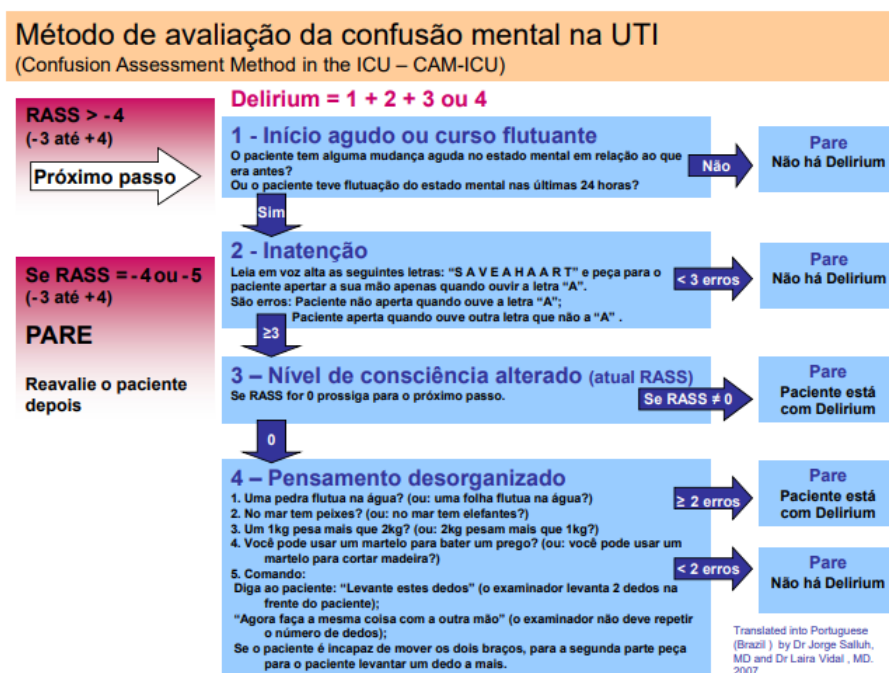
Fonte: Adaptado de Ely, Inouye *et al.* (2001).

Intervalo Interquartil (IQR), 40-75 segundos) em pacientes sem diagnóstico de *delirium* versus 50 segundos (IQR, 40-120 segundos; máximo, 180 segundos) em pacientes com diagnóstico de *delirium* (GUENTHER *et al.*, 2010). A versão em português para o Brasil do CAM (WEI *et al.*, 2008), CAM-ICU e do fluxograma do CAM-ICU (figura 2) são instrumentos válidos e confiáveis para a avaliação do *delirium* em pacientes gravemente enfermos (GUSMAO-FLORES *et al.*, 2011). Neste estudo, Gusmao-Flores *et al.* (2011) observaram uma excelente correlação entre a CAM-ICU e o fluxograma do CAM-ICU, com um coeficiente *Kappa* de 0,96 e concordância de 98,32%.

Assim, o fluxograma do CAM-ICU possui uma ordem de execução lógica que permite uma parada precoce na ausência de fatores que indiquem para a continuidade da avaliação antes da realização completa do exame, aumentando sua eficiência no cenário clínico. Por exemplo, se o paciente apresentar uma condição basal do estado mental, sem flutuação e atento (recursos 1 e 2 negativos), então não é necessário avaliar as demais características do CAM-ICU, pois um paciente deve estar desatento para atender aos critérios de *delirium* (BRUMMEL *et al.*, 2013). Da mesma forma, a avaliação do pensamento desorganizado (recurso 4) só é necessária quando o paciente apresentar as características 1 e 2 positivas (ou seja, mudança aguda ou flutuação do estado mental e desatenção), mas negativo para o recurso 3 (ou seja, alerta e calmo). Todas as outras vezes, não é necessária a avaliação do recurso 4 (BRUMMEL *et al.*, 2013).

Para auxiliar na avaliação do início agudo ou da flutuação do estado mental, os pacientes são acompanhados diariamente com escalas que avaliam o nível de

Figura 2 – Fluxograma do CAM-ICU - versão em português.



Fonte: Ely (2007).

consciência, seja utilizando a *Glasgow Coma Scale* - Escala de Coma de Glasgow (ECG) e/ou com a escala de agitação/sedação, chamada *Richmond Agitation-Sedation Scale* - Escala de Agitação e Sedação de Richmond (RASS), como mostram as figuras 3 e 4. Entre as escalas de avaliação de sedação no paciente em UTI, o RASS e o *Sedation-Agitation Scale* (SAS), aplicados por médicos e enfermeiros intensivistas, são citados como os escores psicométricos de maior confiabilidade, apresentando concordância substancial interavaliadores (RYDER-LEWIS; NELSON, 2008; NASSAR JUNIOR *et al.*, 2008; BRANDL *et al.*, 2001). De acordo com uma avaliação comparativa das propriedades psicométricas das escalas de sedação, RASS e SAS são os mais válidos e confiáveis para o uso em pacientes críticos (BARR *et al.*, 2013).

Os escores da RASS variam de +4 para -5. Uma pontuação positiva indica agitação e uma pontuação negativa indica sedação, com 0 sendo alerta e calmo (NELSON, 2009). Contudo, o RASS além de ser um escore que tem a capacidade de definir os níveis de agitação e sedação em paciente críticos, possui uma metodologia simples para aplicação à beira leito, que provavelmente contribuiu para a sua escolha na aplicação do CAM-ICU, sendo também uma escala validada para a língua portuguesa (NASSAR JUNIOR *et al.*, 2008).

Na UTI, a analgesia e a sedação são utilizadas com o objetivo de facilitar a ventilação mecânica, prevenir lesões e evitar as consequências psicológicas e fisiológicas do tratamento inadequado da dor, ansiedade, agitação e *delirium*. Protocolos que

Figura 3 – Etapa 1 - Avaliar nível de consciência pela Escala de Coma de Glasgow (ECG).

Abertura ocular
1. Sem abertura
2. Abertura ao estímulo doloroso
3. Abertura ao chamado
4. Abertura espontânea
Resposta verbal
1. Sem resposta
2. Sons incompreensíveis
3. Palavras ou frases sem sentido
4. Confusão mental
5. Orientado tempo-espacialmente
Resposta motora
1. Sem resposta
2. Descerebração (extensão de membros superiores e inferiores)
3. Decorticação (Flexão de cotovelos e punhos e extensão de membros inferiores)
4. Resposta inespecífica à dor
5. Localização e movimento de retirada ao estímulo doloroso
6. Obedece a comandos simples

Fonte: Nassar Junior *et al.* (2008).

Figura 4 – Etapa 1 - Avaliar nível de consciência pela Escala de Agitação e Sedação de Richmond (RASS).

Pontos	Termo	Descrição
+ 4	Combativo	Claramente combativo, violento, representando risco para a equipe
+ 3	Muito agitado	Puxa ou remove tubos ou cateteres, agressivo verbalmente
+ 2	Agitado	Movimentos despropositados frequentes, briga com o ventilador
+ 1	Inquieto	Apresenta movimentos, mas que não são agressivos ou vigorosos
0	Alerta e calmo	
- 1	Sonolento	Adormecido, mas acorda ao ser chamado (estímulo verbal) e mantém os olhos abertos por mais de 10 segundos
- 2	Sedação leve	Despertar precoce ao estímulo verbal, mantém contato visual por menos de 10 segundos
- 3	Sedação moderada	Movimentação ou abertura ocular ao estímulo verbal (mas sem contato visual)
- 4	Sedação intensa	Sem resposta ao ser chamado pelo nome, mas apresenta movimentação ou abertura ocular ao toque (estímulo físico)
- 5	Não desperta	Sem resposta ao estímulo verbal ou físico

Fonte: Nassar Junior *et al.* (2008).

usam estratégias para evitar o excesso de sedação e suas complicações em pacientes internados na UTI, combinam a avaliação rotineira da dor e sedação. O manejo correto da dor e a avaliação para a interrupção diária de sedativos ou protocolos que buscam níveis leves de sedação, são essenciais para permitir que o paciente se mantenha consciente e cooperativo o suficiente para poder participar de testes de desmame ventilatório e iniciar com esforços de mobilização precoce (BARR *et al.*, 2013).

Todos pacientes minimamente responsivos ao estímulo verbal devem ser avaliados para o *delirium*. Seguindo o método objetivo de avaliação da flutuação do estado mental do CAM-ICU, significa dizer que os pacientes que têm pontuações no RASS de -3 a +4 devem progredir para o passo 2. Para determinar se uma alteração aguda no estado mental ocorreu (recurso 1), o estado mental atual deve ser comparado com a informação do estado mental de base, obtido no momento da admissão. A informação de base refere-se a condição do estado mental que o paciente apresentava em casa ou asilo, podendo ser obtida diretamente do paciente, familiares ou amigos, e/ou de registros médicos recentes (TRUMAN; ELY, 2003). Uma linha de base considerada “normal” é proporcional a um valor de 15 na ECG e/ou um RASS igual a zero (NELSON,

2009). Obter esta história informada e fazer uma breve avaliação cognitiva pode ser considerado o passo mais importante para o diagnóstico do *delirium*, e também para diferenciar o *delirium* da demência em pacientes idosos (INOUE; WESTENDORP; SACZYNSKI, 2014).

Uma flutuação na ECG e/ou RASS dentro de um período de 24 horas é levado em consideração para indicar um estado mental positivo para esta característica (recurso 1 e 3) e, desta forma, estas escalas são utilizadas como padrões para a primeira etapa da avaliação utilizando o CAM-ICU ou fluxograma do CAM-ICU (ELY; INOUE *et al.*, 2001; NELSON, 2009). O nível de consciência, acessado na primeira etapa, também é levado em consideração na terceira etapa (recurso 3), sendo que um RASS diferente de zero, associado a inatenção, é indicativo de *delirium*. Assim, como outra forma de mensurar a realização da avaliação pelo CAM-ICU, considerando uma abordagem de duas etapas, a primeira refere-se a avaliação do nível de consciência ou sedação, que descreve apenas o “nível de excitação” dos pacientes, enquanto a segunda etapa, avaliação do “conteúdo da consciência”, descreve a capacidade de atenção e organização dos pensamentos dos pacientes (TRUMAN; ELY, 2003). Para Pun e Devlin (2013), é uma exigência que as equipes consideram avaliar o “conteúdo da consciência” ao menos uma vez ao dia e, sistematicamente, em qualquer alteração no nível de consciência, permitindo a documentação e avaliação subsequente da flutuação do estado mental.

Segundo Sanches *et al.* (2018), os critérios de avaliação do estado mental de um paciente podem corresponder a uma tarefa bastante complexa, envolvendo um amplo conjunto de componentes de avaliação de um exame psíquico, tais como, apresentação, atitude, contato, consciência, atenção, orientação, memória, senso-percepção, pensamento, crítica e noção de doença, humor e afeto, e psicomotricidade. Por este amplo conjunto de componentes para uma avaliação do estado mental, pode-se considerar que é uma das tarefas mais minuciosas e subjetivas de avaliação médica (SANCHES *et al.*, 2018).

Neste sentido, buscando facilitar a organização do exame do estado mental, apresentadas na proposta de Sanches *et al.* (2018), uma breve descrição dos componentes utilizados na avaliação do CAM-ICU são apresentados no Quadro 1.

A avaliação da desatenção no CAM-ICU (recurso 2), ocorre após ser positiva a alteração aguda ou flutuação do estado mental (recurso 1). Na avaliação do CAM-ICU, o paciente é considerado clinicamente inatento quando o mesmo não sustentar com sucesso a atenção para os itens da avaliação. Para auxiliar na avaliação da desatenção, utiliza-se o *Attention Screening Examination* - Exame de Triagem de Atenção (ASE), que inclui um componente de reconhecimento auditivo e um componente de reconhecimento visual (ELY; INOUE *et al.*, 2001). Ambos são simples de se administrar e não exigem respostas verbais dos pacientes (TRUMAN; ELY, 2003). O ASE visual é

Quadro 1 – Componentes de avaliação do estado mental no CAM-ICU.

Componentes	Descrição
Consciência	A consciência neurológica está relacionada ao grau de vigília de um paciente, ou seja, à nitidez das vivências psíquicas (eixo vertical) e à amplitude desta vigília. No eixo vertical, a consciência pode ser preservada (paciente lúcido, consciente ou vígil/alerta) ou rebaixada (paciente sonolento, obnubilado ou torporoso). Para qualquer grau de rebaixamento do nível de consciência, excetuando-se o coma, o termo “confusão mental” é utilizado de modo genérico. No eixo horizontal, são encontrados os estreitamentos da consciência, como nos estados crepusculares de natureza epiléptica ou dissociativa. Um nível de consciência alterado pode ser classificado como hiperalerta ou letárgico ou em um estado de estupor ou coma.
Atenção	A atenção é uma dimensão da consciência. Distinguem-se a atenção voluntária (tenacidade), isto é, a capacidade de direcionar, voluntariamente, a vida mental para um estímulo específico (<i>e.g.</i> , manter a atenção nas questões do entrevistador), e a atenção espontânea (vigilância), a capacidade não intencional de re-direcionar a vida mental para estímulos novos (<i>e.g.</i> , perder a atenção nas questões do entrevistador, voltando o foco para outros estímulos), a qual é determinada pelas características dos estímulos em questão (por exemplo, intensidade dos mesmos). Habitualmente, há uma certa relação inversa entre as duas formas de atenção: se a atenção espontânea está patologicamente aumentada, a voluntária estará diminuída, e vice-versa. Entretanto, alguns estados cursam com diminuição global de ambas as formas de atenção.

Fonte: Sanches *et al.* (2018) e Ely, Inouye *et al.* (2001).

necessário ser utilizado em apenas cerca de 5% dos pacientes (ELY, 2013; BRUMMEL *et al.*, 2013). Para Brummel *et al.* (2013), a realização do ASE visual é reservado aos pacientes com suspeita de *delirium* que passaram pelo teste de atenção auditivo apresentando um resultado limítrofe, chamando-o de “teste de estresse”. Nelson (2009) afirma que “o recurso 2 (desatenção) pode ser concluído usando um teste auditivo ou visual (não ambos)”, propondo que o ASE visual seja utilizado quando não for possível utilizar o ASE auditivo, devido o paciente não conseguir realizar o aperto de mão. A versão em português para o Brasil do manual de treinamento, possivelmente traduzida da versão original, não apresenta uma definição coerente para esta etapa (ELY, 2018c). Já na versão em português para o Brasil do material, “10 dicas para treinar e implementar o CAM-ICU”, é definido que:

Apertos de mão – Se alguém aperta a mão ou fecha os olhos em todas as

letras, **não aperta em nenhuma letra**, ou identifica corretamente menos de 8 letras/números/figuras, a inatensão é diagnosticada (Fase 2 positiva). Se este paciente está em RASS diferente de "0", é considerado em *Delirium* independente da causa (sepse, sedação, distúrbio metabólico, etc). (ELY, 2013, p. 2).

A versão original (não disponível neste principal link <https://www.icudelirium.org/medical-professionals/downloads/resource-language-translations>), ou seja, versão não revisada, mostra-se como a provável fonte da qual os materiais foram traduzidos para diversas outras línguas, o que pode explicar a falta de um consenso ou regra sobre esta etapa na literatura avaliada (artigos e o próprio conteúdo em português no link supracitado). Contudo, esta questão é melhor esclarecida quando avaliada no manual de treinamento, versão revisada (ELY, 2016). Segundo, Ely (2016), se um paciente apresentar algum movimento (entenda-se por movimento corporal) ou abertura ocular a um chamado (estímulo verbal) e não apertar a mão ou ficar tempo suficiente para apertar por mais de uma letra, o paciente é considerado em desatenção, sendo necessário considerar a avaliação dos demais recursos do CAM-ICU para determinar se o paciente está em *delirium*. Para complementar, os exemplos a seguir devem ser levados em consideração:

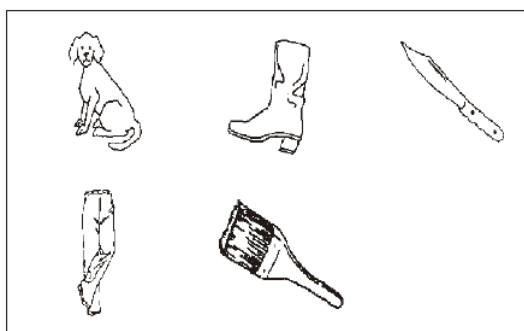
- Se o paciente apertar a mão alguma vez, pode-se iniciar a contagem de erros (seguindo as instruções do ASE auditivo) (ELY, 2016).
- Se nem uma vez o paciente apertar a mão, ele é considerado em desatenção. Também suspeito de desatenção quando precisar repetir as instruções mais de duas vezes (ELY, 2016).

Portanto, não é necessário realizar ambos os testes, ASE auditivo e visual, em cada avaliação. Assim, utiliza-se o teste de letras primeiro (ASE auditivo); se o paciente é capaz de executar este teste e uma pontuação é clara (definida), registra-se essa pontuação e inicia-se a avaliação do recurso 3 (nível de consciência alterado). Se o paciente é incapaz de executar o teste de letras ou não se consegue interpretar a pontuação, executa-se o teste de imagens (ASE visual). Se os dois testes forem realizados, usa-se o resultado do ASE visual para determinar se o paciente está desatento. Para situações extremas, quando o paciente é cego ou em situação de acuidade visual prejudicada, está tetraplégico ou paralisado, em que não é possível movimentar os braços ou visualizar as figuras e seguir comandos, o teste de perguntas do recurso 4 é utilizado (não sendo utilizado o recurso 2), que é considerado positivo para o pensamento desorganizado se o paciente errar mais de uma das quatro perguntas (ELY, 2016).

Para o componente auditivo do ASE, é necessário que o paciente escute uma sequência de 10 letras (S, A, H, E, V, A, A, R, A, T). A leitura das letras pelo profissional

ocorre em um tom normal, a uma taxa de 1 letra por segundo. O profissional solicita que ao escutar a letra “A”, o paciente deve indicar com aperto de mão ou aceno da cabeça. Os erros são contados quando o paciente deixa de apertar a mão e/ou aperta na leitura de uma letra diferente de “A”. A característica 2 (desatenção) está presente se o paciente apresentar menos de 8 respostas corretas no componente auditivo do ASE. No componente visual do ASE, ao paciente é mostrado 5 figuras, em intervalos de 3 segundos cada. É solicitado para o paciente lembrar das figuras do pacote A (figura 5) ou das figuras do pacote B (figura 6), as quais são alternadas a cada teste ou turno. Ao término da amostragem das 5 primeiras figuras, inclui-se 5 figuras diferentes e alternadas às figuras apresentadas anteriormente, sendo apresentado um total de 10 imagens, figuras do pacote A (figura 7) ou figuras do pacote B (figura 8), alternadas a cada teste ou turno. Durante a apresentação das 10 figuras, é solicitado para o paciente acenar com a cabeça, “sim” ou “não” para cada figura, indicando “sim” para as figuras visualizadas na primeira apresentação e “não” para as demais. Neste teste, são pontuados os erros que indiquem “não” para um imagem mostrada anteriormente e “sim” para uma imagem não mostrada. Assim, como no componente auditivo, menos de 8 respostas corretas, correspondem que a desatenção está presente no componente visual (TRUMAN; ELY, 2003).

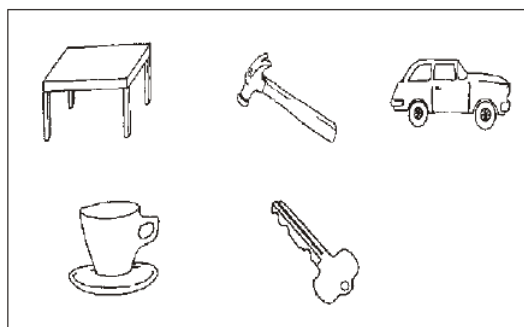
Figura 5 – Pacote A do Exame de Triagem de Atenção (ASE) visual - 5 figuras.



Fonte: Adaptado de Ely (2018a).

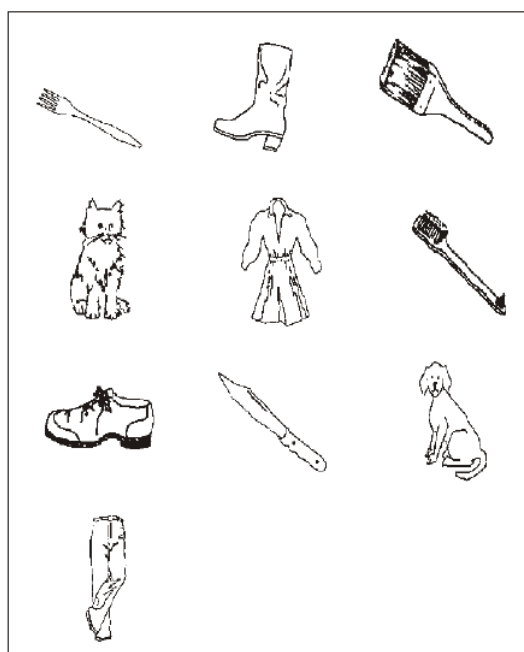
O pensamento desorganizado é a característica mais difícil de ser avaliada em pacientes não verbais. Devido a utilização da ventilação mecânica e de dificuldades na coordenação motora fina em doentes críticos, a capacidade expressiva é limitada na maioria dos pacientes em UTI. Esse recurso é o mais subjetivo do CAM-ICU, pois o pensamento é expresso por palavras, verbalizadas ou escritas. Portanto, o CAM-ICU usa comandos fáceis, com perguntas e respostas simples para avaliar a organização do pensamento. O pensamento desorganizado (recurso 4) está presente se o paciente não puder responder pelo menos 3 das 4 perguntas corretamente e não puder completar a etapa de avaliação de comandos simples. O acesso a avaliação do recurso 4 é possível quando a avaliação do nível de consciência (recurso 3) não está alterado no

Figura 6 – Pacote B do ASE visual - 5 figuras.



Fonte: Adaptado de Ely (2018b).

Figura 7 – Pacote A do ASE visual - 10 figuras.



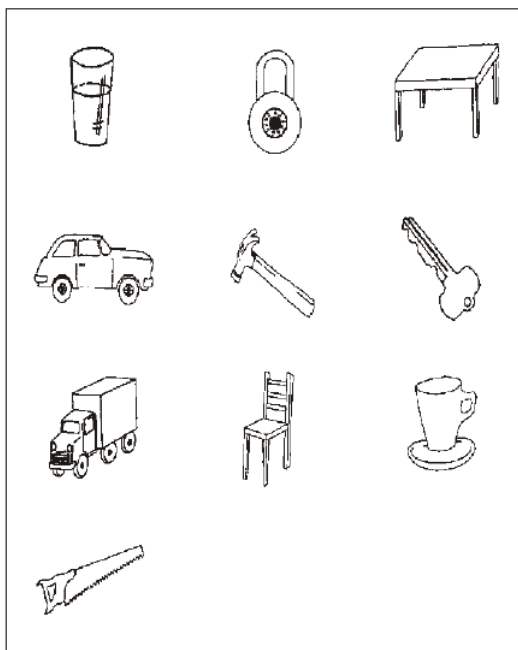
Fonte: Adaptado de Ely (2018a).

fluxograma do CAM-ICU (TRUMAN; ELY, 2003).

2.1.2 Outros aspectos na avaliação do *delirium*

As diretrizes da *Society of Critical Care Medicine* para o manejo da dor, agitação e *delirium* em pacientes críticos adultos, recomendam monitorar rotineiramente o *delirium* em UTI com o CAM-ICU ou com o ICDSC. Contudo, a *Society of Critical Care Medicine* recomenda a monitorização de rotina do *delirium*, com base em dados de pacientes criticamente doentes, sem lesão neurológica primária, derivados, principalmente de estudos em UTI com paciente clínico, cirúrgico e cardíaco, sem incluir pacientes com lesão cerebral primária, como Acidente Vascular Cerebral (AVC) e Trauma Crânio Encefálico (TCE). Assim, os distúrbios graves da consciência, tal como

Figura 8 – Pacote B do ASE visual - 10 figuras.



Fonte: Adaptado de Ely (2018b).

ocorre no coma, são condições que normalmente impedem a avaliação do *delirium*, o que muitas vezes pode levar a ideia de não monitoração em pacientes com AVC e TCE, mesmo em pacientes não-comatosos (BARR *et al.*, 2013).

Para apoiar a utilização do CAM-ICU em paciente neurológicos, o estudo de Mitasova *et al.* (2012), a fim de validar o CAM-ICU e avaliar a incidência e os desfechos de delirium pós-AVC, realizou um total de 1003 avaliações comparando os diagnósticos oriundos do CAM-ICU e do DSM-IV. Desta forma, comparado ao padrão de referência para o diagnóstico do *delirium*, o CAM-ICU demonstrou uma sensibilidade de 76% e uma especificidade de 98% , com uma precisão geral de 94% e alta confiabilidade entre avaliadores ($kappa = 0,94$; IC 95% 0,83-1,0). Neste estudo, recomenda-se o início precoce e em série do monitoramento do *delirium* em pacientes neurológicos (MITASOVA *et al.*, 2012).

Segundo Patel *et al.* (2018), dados sobre investigações, em unidades de cuidados intensivos neurológicas, indicam que o diagnóstico do *delirium* serve como informação clínica complementar ao exame neurológico de rotina. Neste caso, as ferramentas de triagem de *delirium* podem ampliar a possibilidade de um diagnóstico diferencial. Portanto, o valor das ferramentas de monitoração de delirium repousam também na capacidade de realização do diagnóstico precoce por causas esperadas de complicação neurológica, tais como, edema, vasoespasma, convulsões, ressangramento e isquemia, bem como na triagem antecipada de problemas comuns, como por exemplo, sepse e desequilíbrio na dose de sedativos em uso.

Segundo Mesa *et al.* (2017), os fatores de risco para delirium podem ser predisponentes ou precipitantes. Neste sentido, é interessante reconhecer, por exemplo, que a idade mais avançada é um fator predisponente, intimamente relacionado com outros fatores, como múltiplas comorbidades, comprometimento cognitivo de base, *status* funcional, e desnutrição e desidratação. Como fatores precipitantes, podem ser listados os seguintes: gravidade da doença aguda, uso de sedativos e analgésicos, dano cerebral agudo, uso de anticolinérgicos, admissão em UTI, procedimentos invasivos, dor, stress emocional e abuso de álcool ou drogas ilícitas (COELHO; MACHADO; JOAQUIM, 2011; MESA *et al.*, 2017).

Para Coelho, Machado e Joaquim (2011), “o *delirium* é ainda patologia de etiologia obscura, envolvendo inúmeros fatores de risco, com sinais e sintomas de difícil detecção”. Os autores sugerem ser necessário a padronização de um termo para o *delirium* em UTI, referindo que este pode ser considerado como parte de uma síndrome da disfunção cerebral aguda, assim como ocorre com a síndrome da resposta inflamatória aguda. Sugerem ainda, que são necessários estudos, para classificar os fatores de risco em UTI, principalmente aqueles modificáveis, e que ajudem a determinar a origem da fisiopatologia dos diferentes subtipos de *delirium*.

Para Prayce, Quaresma e Galriça Neto (2018), o *delirium* pode passar a ser reconhecido como o 7º sinal vital, considerando fundamental a educação de profissionais e o desenvolvimento de protocolos que permitam a prevenção e detecção precoce do *delirium* para a instituição de intervenções adequadas.

2.1.3 Diagnósticos de enfermagem relacionados ao *delirium*

Na prática diária de cuidado ao paciente crítico, é comum haver questionamentos sobre as fronteiras de atuação de cada profissional em uma equipe multidisciplinar. Considerando o conceito de que o diagnóstico médico lida com uma doença ou condição médica e um diagnóstico de enfermagem trata das respostas humanas reais ou potenciais a problemas de saúde e processos de vida, fica em evidência que os diagnósticos de enfermagem oferecem uma compreensão mais integral do impacto da doença no paciente e na família, além de orientarem as intervenções de enfermagem para a obtenção de resultados específicos ao paciente (INTERNACIONAL, 2018).

A *North American Nursing Diagnosis Association* (NANDA) é uma organização profissional de enfermeiros interessados na terminologia padronizada de enfermagem, além de divulgar e aprimorar continuamente os critérios e a taxonomia dos diagnósticos de enfermagem. Na atual edição, 2018-2020, algumas mudanças importantes foram implementadas para melhorar a qualidade do conteúdo oferecido. A utilização de critérios de nível de evidência é um aspecto importante que vem sendo modificada nas últimas edições, o que pode representar a exclusão de diagnósticos de enfermagem para a próxima edição, caso não seja realizado trabalho que os elevem ao nível de

evidência exigido (2.1 ou superior). Por exemplo, esta situação pode acarretar na exclusão do diagnóstico de “Comunicação verbal prejudicada” para a edição de 2021-2023. Atualmente, pensando na assistência ao paciente intubado, intervenções e cuidados de enfermagem, relativas ao diagnóstico de “Comunicação verbal prejudicada”, podem ser utilizadas associadas ao diagnóstico do *delirium*, bem como aos diagnósticos de enfermagem “Confusão aguda” e “Risco de confusão aguda”.

A comunicação verbal prejudicada no paciente grave, requer da enfermagem, uma atenção especial para uma tomada de ação que supra as dificuldades ou impossibilidades do paciente em manifestar suas necessidades (RESENDE CHAVES *et al.*, 2013). A NANDA dispõe do diagnóstico de enfermagem, “Comunicação verbal prejudicada”, para retratar todos os problemas relacionados a comunicação do paciente. Este é definido como habilidade diminuída, atrasada ou ausente para receber, processar, transmitir e usar um sistema de símbolos (INTERNACIONAL, 2018). Considerando que a comunicação é uma necessidade humana importante no processo de restabelecimento da saúde, é possível orientar uma prática profissional crítica e reflexiva, em que permita-se direcionar e individualizar um cuidado específico para o problema de comunicação apresentado (PUGGINA *et al.*, 2016). Embora existam várias tecnologias de comunicação assistiva, com pouca frequência elas são utilizadas em pacientes na UTI (HAPP *et al.*, 2015). Os métodos mais utilizados, como gestos e acenos com a cabeça, não atendem todas as necessidades de comunicação de pacientes e enfermeiros. No paciente intubado, em que a comunicação verbal fica completamente prejudicada, uma tomada de ação efetiva requer o uso de tecnologias alternativas e complementares para proporcionar uma interação do paciente com a equipe de saúde (TEN HOORN *et al.*, 2016). Neste sentido, é encorajada a realização de trabalhos que possam elevar o diagnóstico de enfermagem “Comunicação verbal prejudicada”, assim como os demais diagnósticos, sem o nível de evidência mínimo de permanência na taxonomia da NANDA (INTERNACIONAL, 2018).

Desta forma, os diagnósticos de enfermagem podem ser utilizados na prática clínica como componentes auxiliares ao monitoramento, prevenção e diagnóstico do *delirium*. Estes podem ser evidenciados no Quadro 2, ao qual identifica os detalhes dos diagnósticos de enfermagem diretamente relacionados ao diagnóstico de *delirium*.

Para Truman e Ely (2003), os enfermeiros de cuidados críticos estão em uma posição única para melhorar a qualidade dos cuidados e resultados aos pacientes ao reconhecer precocemente o *delirium*. Portanto, evidencia-se que o rastreamento e diagnóstico do *delirium*, utilizando o processo de enfermagem, e respectivos diagnósticos da NANDA, configuram-se em atividades fundamentais a serem implementadas para o cuidado e pesquisa no paciente crítico (TRUPPEL *et al.*, 2009). Desta forma, visto que o CAM-ICU é um instrumento validado para ser utilizado por enfermeiros (ELY; INOUE *et al.*, 2001; ELY; MARGOLIN *et al.*, 2001; ELY; SIEGEL; INOUE, 2001), e

Quadro 2 – Diagnósticos de enfermagem relacionados ao diagnóstico de *delirium*.

Diagnósticos de Enfermagem	Definições
Confusão aguda	A NANDA define que o diagnóstico de enfermagem “ <i>Confusão aguda</i> ” possui nível de evidência 2.1, sendo descrito como: “distúrbios reversíveis de consciência, atenção, cognição e percepção que surgem em um período de tempo breve, com duração inferior a 3 meses”. Este diagnóstico está situado no Domínio 5 - Percepção/cognição, Classe 4 - Cognição. Destaca-se que o <i>delirium</i> é uma das condições associadas para este diagnóstico de enfermagem. “Condições associadas” é entendida como uma categoria de indicador diagnóstico, ou seja, é utilizada para que possa dar apoio à precisão diagnóstica. São condições em que os enfermeiros não podem intervir de forma independente ou que não sejam modificáveis por eles. Entretanto, nesta categoria do diagnóstico, definida como “diagnóstico com foco no problema”, conhecida nas edições anteriores da NANDA por diagnóstico “real”, é possível definir intervenções baseadas nos “fatores relacionados”, relevantes e de utilidade clínica, que reduzam ou interrompam a resposta humana desfavorável que foi diagnosticada.
Risco de confusão aguda	A NANDA define que o diagnóstico de enfermagem “Risco de confusão aguda” possui nível de evidência 2.2, sendo descrito como: “susceptibilidade a distúrbios reversíveis de consciência, atenção, cognição e percepção que surgem em um período de tempo breve e que podem comprometer a saúde”. Este diagnóstico está situado no Domínio 5 - Percepção/cognição, Classe 4 - Cognição. Destaca-se também que o <i>delirium</i> é uma das condições associadas para este diagnóstico de enfermagem. Nesta categoria do diagnóstico, definido como “diagnóstico de risco”, as “condições associadas” continuam representando uma categoria de indicador diagnóstico, contudo, diferente de um “diagnóstico com foco no problema”, as intervenções são essencialmente determinadas pelos “fatores de risco” que contribuem para a susceptibilidade do problema.

Fonte: Internacional (2018).

que a sistematização da assistência de enfermagem é uma atividade privativa do enfermeiro (ENFERMAGEM, 2018), evidencia-se que as tecnologias e o gerenciamento do cuidado são essenciais ao atendimento do paciente crítico (ROSSI; LIMA, 2005).

3 METODOLOGIA

Este capítulo descreve o referencial teórico-metodológico do estudo.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo utiliza como método os pressupostos estabelecido pela teoria da DSR. Os conceitos consolidados da disciplina de BPM serão utilizados como suporte para identificar, organizar e melhorar os artefatos propostos. As categorias teóricas do método e da disciplina utilizados na pesquisa serão complementares. Para Dresch (2013), “a integração entre as diversas disciplinas proporciona uma visão mais ampla do problema a ser estudado, aumentando, assim, a possibilidade de a pesquisa se tornar mais relevante para os profissionais”. Neste sentido, os artefatos propostos pela metodologia em DSR serão analisados e representados por modelos de processos e atividades em BPMN. Por fim, serão reproduzidos em um protótipo conceitual para a apresentação de *templates* da plataforma digital conceitual. O estudo assume características de pesquisa de natureza aplicada, com a finalidade de solucionar um problema específico e de ordem prática, sendo descritivo e prescritivo, baseado no procedimento metodológico em DSR, com desenho metodológico de abordagem qualitativa, pois busca compreender fenômenos organizacionais de conhecimentos específicos e complexos (SILVA; MENEZES, 2005; DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015).

3.2 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Os procedimentos metodológicos e a sistematização da pesquisa, serão descritos nas próximas seções.

3.2.1 Procedimento metodológico

Esta pesquisa utiliza os pressupostos metodológicos da DSR, de acordo com as etapas descritas por Vaishnavi e Kuechler (2004) e Manson (2006).

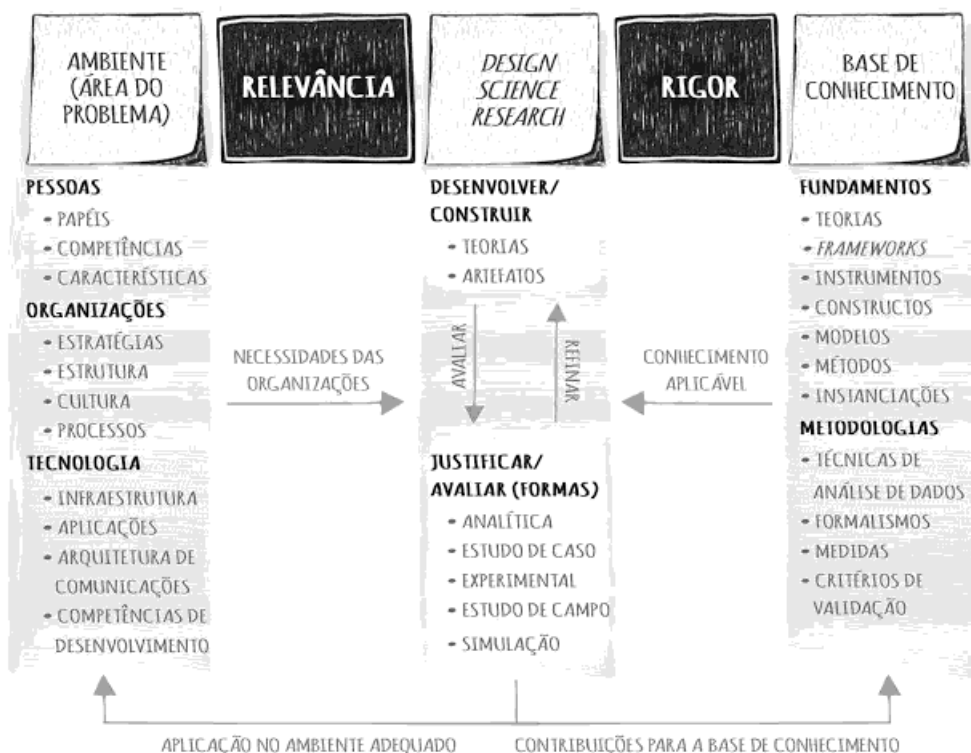
3.2.1.1 *Design Science Research*

A DS é base epistemológica que fundamenta os estudos do artificial, e a DSR é o método que possibilita a condução da pesquisa quando o objetivo é obter-se um artefato ou prescrição. Para Lakatos (1992), o método de trabalho é entendido como o conjunto de atividades que são realizadas racional e sistematicamente, conduzindo a execução de um trabalho para a produção de conhecimentos. Neste sentido, a DSR é um método orientado a resolução de problemas, estruturado para melhor entender o problema, construir e avaliar artefatos, permitindo melhorias práticas. Na pesquisa,

a DSR é utilizada para aproximar a teoria da prática (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015).

A característica fundamental da pesquisa que utiliza a DSR, é a solução de problemas específicos. Porém, é necessário que as soluções geradas possam ser generalizáveis para uma determinada classe de problemas, no sentido de que também permita que outros pesquisadores e profissionais a utilizem em diferentes situações (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015). Segundo Von Alan *et al.* (2004), a DSR não anseia alcançar soluções ótimas, perfeitas, grandes teorias ou leis gerais. A DSR é voltada para identificar e compreender os problemas e propor soluções satisfatórias, úteis, fazendo avançar o conhecimento teórico na área de estudo. Neste sentido, a estrutura conceitual que representa a condução da pesquisa em DSR pode ser observada na figura 9.

Figura 9 – Condução da pesquisa em *Design Science Research* (DSR).



Fonte: Dresch, Lacerda e Júnior (2015) adaptado de (VON ALAN *et al.*, 2004).

Para que a pesquisa tenha relevância e possa ser reconhecida, cientificamente e pela sociedade em geral, é necessário demonstrar que foi executada com rigor, sendo passível de verificação. Um método de pesquisa confiável é imprescindível para a condução de uma pesquisa (DRESCH, 2013).

Para Bax (2017), a DSR é o tipo de meta-teoria que auxilia o pesquisador a criar conhecimento teórico desde os processos de concepção dos artefatos. Sendo assim, com a DSR é possível tratar um problema de pesquisa, munido de métodos

que exploram os aspectos teóricos e práticos, gerando conhecimento com relevância, aplicabilidade e rigor científico. Os conceitos fundamentais da pesquisa em DSR, combinando paradigmas de ciência comportamental e ciência do *design*, podem ser visualizados na figura 10.

Figura 10 – Paradigma em DSR.



Fonte: Dresch, Lacerda e Júnior (2015).

Em DS, por vezes, os pesquisadores utilizam uma metodologia de natureza divergente, mas de princípios complementares, *i.e.*, durante a fase de avaliação, uma variedade de técnicas, tanto quantitativas como qualitativas, podem ser utilizadas para avaliar a eficácia e o impacto do artefato. Isso significa que as perspectivas filosóficas mudam à medida que a pesquisa avança iterativamente, como apresentado na figura 11 [a respectiva figura representa a *design cycle* e suas saídas, proposta por Manson (2006), adaptada de (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004)]. A pesquisa inicia com a criação de uma realidade de intervenção construtiva, seguida de observações reflexivas, em que o comportamento do artefato é comparado com as previsões teóricas extraídas da fase abdutiva (segunda etapa) (MANSON, 2006).

Na primeira etapa da pesquisa em DS ou *design cycle*, a conscientização do problema busca compreender e identificar o problema em estudo. Como resultado da primeira etapa, uma proposta pode ser apresentada, fazendo a pesquisa ter con-

Figura 11 – *Design cycle* e suas saídas.

Fonte: Dresch, Lacerda e Júnior (2015) adaptado de (MANSON, 2006).

tinuidade com a sugestão de possíveis soluções. Indícios do problema devem ser encontrados na proposta (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004; MANSON, 2006).

A sugestão, como é chamada a segunda etapa, utiliza como base o método científico abduutivo, permitindo que a criatividade seja utilizada na proposição de soluções ao problema. Como resultado da segunda etapa, será obtida uma ou mais tentativas de resolver o problema inicial. Nesta etapa, uma reflexão do pesquisador sobre as tentativas resultam na definição do que deve ser considerado para o desenvolvimento do artefato (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004; MANSON, 2006).

A solução para o problema é atribuída a etapa de desenvolvimento do artefato. A terceira etapa, como também é chamada, tem como saída um ou mais artefatos. A seleção e exclusão de artefatos, definição das ferramentas para o seu desenvolvimento e pertinência do artefato quanto aos resultados esperados devem ser justificadas. Na etapa de desenvolvimento é definido como o artefato pode ser validado. Os artefatos selecionados e que cumpram com os objetivos iniciais são avaliados na próxima etapa (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004; MANSON, 2006).

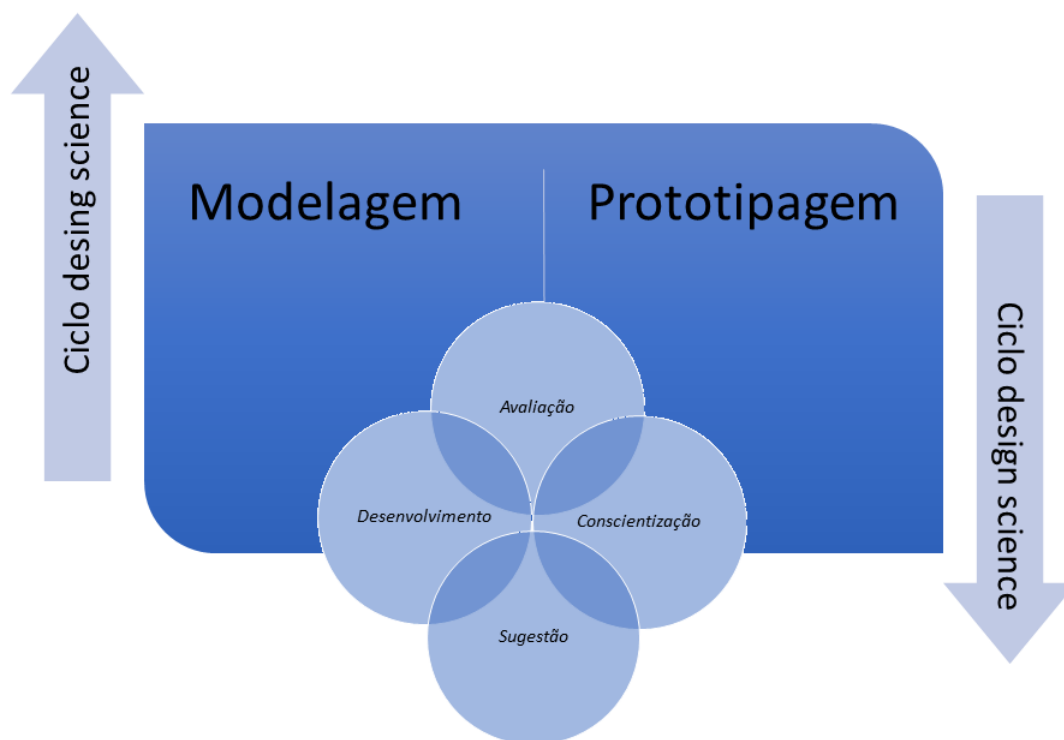
Na quarta etapa, os artefatos desenvolvidos na etapa anterior são avaliados com o objetivo de verificar e evidenciar os resultados alcançados. Caso os artefatos não cumpram os objetivos especificados, a pesquisa pode retornar a etapa de conscientização, para que o pesquisador busque uma nova concepção do problema. A circunscrição, como é referida a interação entre as etapas, possibilita flexibilidade e melhor entendimento relativo ao cumprimento dos objetivos entre as etapas da pesquisa. Na etapa de avaliação, é necessário que o pesquisador faça o registro dos resultados obtidos com sucesso, bem como do que for necessário ajustar, detalhando a avaliação realizada (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004; MANSON, 2006).

A última etapa, também chamada de conclusão, os resultados da pesquisa são

apresentados. Uma resposta inconsistente pode conduzir a pesquisa às etapas iniciais, para que as lacunas possam ser tratadas e uma nova solução para o problema possa ser pesquisada. O registro do que foi considerado inadequado deve ser realizado. Quando o artefato for considerado satisfatório, as contribuições para a classe de problema devem ser mencionadas na pesquisa. Neste sentido, os aprendizados devem ser destacados, tornando a última etapa, uma consideração geral sobre todas as etapas da pesquisa (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004; MANSON, 2006).

Como citado anteriormente, a metodologia em DS, descrita por Vaishnavi e Kuechler (2004), permite a iteração entre as etapas, resultando em flexibilidade na condução da pesquisa. Desta forma, nesta pesquisa são estabelecidos dois ciclos para o aprimoramento dos artefatos propostos, pautando a implementação de acordo com a interação entre ciclos e etapas, a qual é possível ser visualizado na figura 12.

Figura 12 – Esquema iterativo de condução da pesquisa.



Fonte: Próprio autor.

Portanto, no primeiro ciclo, o objetivo é desenvolver uma modelagem dos processos que represente a utilização do CAM-ICU para o diagnóstico do *delirium*. Neste sentido, busca-se, de modo complementar, estabelecer melhorias e redesenhos de processos modelados, a partir da prototipagem. Pressupostos que serão desdobrados a seguir nos conceitos teóricos da disciplina de BPM. O segundo ciclo será estabelecido a partir da modelagem dos processos, resultando no efetivo desenvolvimento do protótipo. No desenvolvimento do protótipo, as etapas iterativas são conduzidas, prin-

principalmente, no sentido de produzir *templates* que possibilitem a melhor compreensão do funcionamento da plataforma digital.

3.2.2 Sistematização da pesquisa

O amplo emprego e a facilidade de utilização do BPMN para a modelagem de processos de negócio, descritas em diagramas simples ou de alto nível, é um fator decisivo para sua implementação na proposta desta pesquisa. Além de ser uma notação amplamente aceita, possibilita ser possível implementar outras abordagens em BPM. Assim, serão utilizadas as notações gráficas e diagramas de atividades em BPMN para detalhar os fluxos de monitoramento, diagnóstico e avaliação do *delirium* no paciente crítico. Considerando o método de rastreamento do *delirium*, proposto pelo fluxograma do CAM-ICU, a avaliação inicial da ferramenta é realizada a partir de um desenho representativo e normativo. A avaliação técnica realizada será de reconstrução racional e focada no sistema, determinando uma análise de abordagem de mapeamento de processo sobre os diagramas, mapas e modelos desenhados, com a aplicação de métodos de melhorias, redesenho e reengenharia. Desta forma, é possível dizer que com a utilização do mapeamento e modelagem do método de avaliação do *delirium*, associada a uma modelagem por prototipação da plataforma digital, outros ciclos de melhorias e/ou redesenho devem ser utilizadas para que sejam estabelecidas avaliações, determinadas a cada iteração entre ciclos e/ou etapas em DSR. Por fim, a proposta de uma modelagem e de um protótipo são obtidos, ilustrando de modo geral os artefatos para uma conclusão sobre a pesquisa. Portanto, os pressupostos teóricos e conceituais relacionados à disciplina de BPM serão, a seguir, abordados em profundidade, almejando o adequado entendimento sobre a sistematização do estudo, assim como são operacionalizadas as implementações dos artefatos à luz do procedimento metodológico em DSR.

3.2.2.1 BPM

Para aprofundar os conhecimentos sobre a disciplina de BPM, alguns conceitos e termos iniciais sobre o tema serão apresentados.

O conceito de “processo” é definido pela *Object Management Group* (OMG), organização internacional que aprova padrões abertos para aplicações orientadas a objetos, como uma “sequência ou fluxo de atividades em uma organização com o objetivo de realizar um trabalho” (OMG, 2018). Os processos podem ser definidos em qualquer nível, desde processos de toda a empresa até processos executados por uma única pessoa. A norma ISO (2000), define como “conjunto de atividades inter-relacionadas que transforma insumos (entradas) em produtos (saídas)”. Para a versão 3.0 do Cbok (2013), “é uma agregação de atividades e comportamentos executados por humanos ou máquinas para alcançar um ou mais resultados”. Já o termo “negó-

cio”, refere-se a “pessoas que interagem para executar um conjunto de atividades de entrega de valor para os clientes e gerar retorno às partes interessadas” (CBOK, 2013). Também poderá representar os diversos tipos de organizações, de qualquer porte e segmento. Assim, Strnadl (2006) e Cbok (2013), definem *Business Process* - Processos de Negócio (BP), ou *Business Process*, como um conjunto de atividades completa e dinamicamente coordenadas ou tarefas logicamente relacionadas que devem ser executadas para entregar valor aos clientes ou para cumprir outras metas estratégicas. Para Sanz (2011), a definição para BP ainda é um desafio, apesar das várias décadas de trabalho na área, com contribuições de vários domínios de pesquisa. Por isso, é necessário superar as ambiguidades em torno dos conceitos e da disciplina de BPM.

Como entendimento geral sobre a disciplina, o BPM é conceituado como a atividade de identificar, desenhar, executar, documentar, medir, monitorar, controlar e melhorar processos de negócios. Com a premissa de utilização adequada do BPM, é necessário o ajuste entre o ambiente de negócios e os processos de negócios (CBOK, 2013). O BPM visa fornecer técnicas e softwares para projetar, aprovar, controlar e analisar processos de negócios envolvendo seres humanos, organizações, documentos e outras fontes de informação (DI CICCIO; MARRELLA; RUSSO, 2015). Essas atividades podem ser executadas de forma automatizada, com a finalidade do alcance de metas e resultados para uma organização. Assim, tanto a melhoria contínua quanto o ajuste adequado entre as tarefas dos BP e os sistemas de informação devem existir (TRKMAN, 2010).

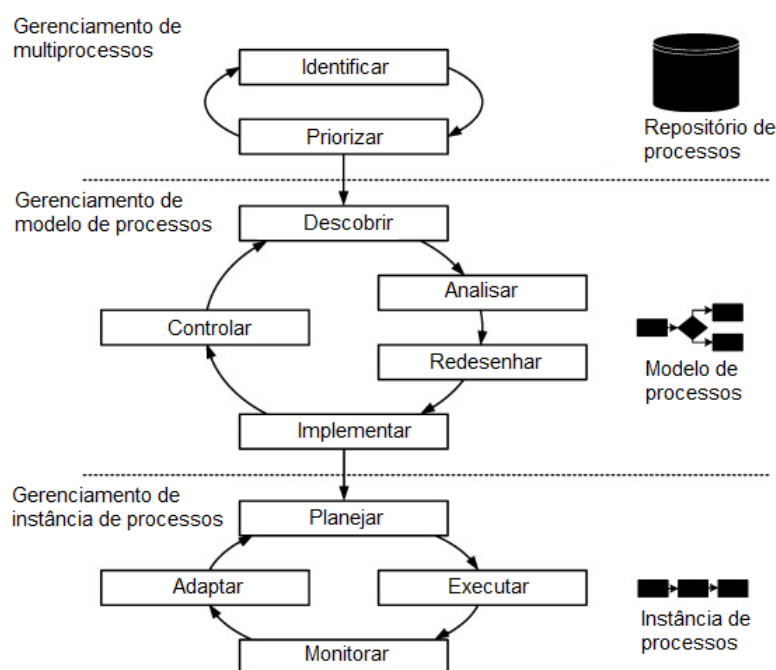
Neste sentido, o BPM fornece governança do ambiente de processos de uma empresa para melhorar a agilidade e o desempenho operacional. É uma abordagem sistemática para melhorar os BP da organização (CHINOSI; TROMBETTA, 2012).

O termo “Modelagem de Processos de Negócio” foi criado na década de 1960 no campo da engenharia de sistemas. É o conjunto de atividades para representar, de modo completo e preciso, descrições manuais e/ou automatizadas (fluxo de trabalho) de um processo, podendo prover uma perspectiva ponta-a-ponta ou uma porção de um processo. Como a “Modelagem de Processos de Negócio - *Business Process Modeling*” e o “Gerenciamento de Processos de Negócio - *Business Process Management*” compartilham o mesmo acrônimo “BPM”, essas atividades às vezes são confundidas entre si (CHINOSI; TROMBETTA, 2012; CBOK, 2013).

Um modelo de processos implica em representar um estado do negócio com maior precisão, o que requer mais dados acerca do processo e dos fatores que afetam o seu comportamento. Assim, a diferença do modelo para o mapa de processos, reside na precisão e detalhamento. Os mapas de processos fornecem uma visão dos principais componentes, com níveis mais baixos de detalhamento e precisão. Neste sentido, existe um nível de detalhamento menor ainda, que é atribuído ao diagrama de processo. (CBOK, 2013).

Modelos de processos são elaborados em níveis. Na figura 13 podemos distinguir os três níveis de BPM:

Figura 13 – Modelo de níveis de *Business Process Management* (BPM).

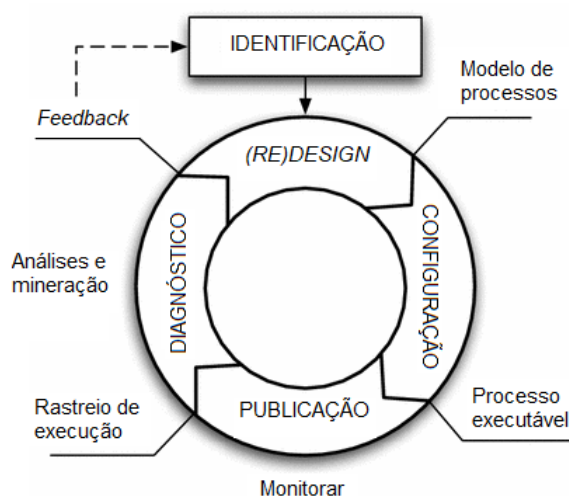


Fonte: Adaptado de Mendling *et al.* (2017).

- O nível superior, ou primeiro nível, representa uma visão interfuncional do processo, ou seja, como o processo é representado como um todo. É geralmente chamado de gerenciamento de multiprocessos ou também ponta-a-ponta. Este nível se preocupa com as atividades que se interrelacionam com questões de gerenciamento estratégico e com a avaliação regular das prioridades atribuídas a esses processos. Como resultado do gerenciamento de multiprocessos, as bases estruturais são armazenadas em um repositório central, conceitualmente chamado de arquitetura do processo de negócio, e neste nível está empenhada com a eficácia do modelo. (CBOK, 2013; MENDLING *et al.*, 2017). A arquitetura de processos como um todo é considerada um recurso valioso para que as organizações possam obter uma visão integrada e estratégica dos negócios, estabelecendo oportunidades de melhorias, integração, aplicações e infraestrutura de Tecnologia da Informação (TI) (BAX, 2017).
- O nível intermediário, ou segundo nível, é uma decomposição do primeiro nível em subprocessos por afinidade ou objetivo, para a realização do gerenciamento de um único processo. Nesse nível ocorre o chamado ciclo de vida de BPM, com a seleção de um processo na fase de descoberta para um novo *design*, como

mostra a figura 14. O modelo no estado atual em que se encontra é documentado, também conhecido por estado “AS-IS”. Técnicas de análise são utilizadas para descoberta de problemas, seguido de novos direcionamentos para o redesenho e correção dos problemas. Assim, um modelo de processo no estado futuro, também chamado de estado “TO-BE”, é gerado e levado a implementação. Quando ocorre o uso de sistemas de informação no processo, após fase de execução, o desempenho dos novos processos são avaliados (CBOK, 2013; MENDLING *et al.*, 2017).

Figura 14 – Ciclo de vida de *Bussiness Process* (BP).



Fonte: Adaptado de Di Ciccio, Marrella e Russo (2015).

- O nível inferior, ou terceiro nível, decompõe as funções de negócios (áreas funcionais) por grupos de atividades e competências especializadas, com foco no gerenciamento de instâncias singulares. Assim, as atividades são um conjunto de tarefas para entregar uma parte específica do serviço e podem ser planejadas diante de uma agenda de atividades e recursos envolvidos. Dessa forma, as atividades do processo são executadas de acordo com as regras definidas no modelo de processo, permitindo o monitoramento de processos que podem levar a alertas de apoio à tomada de decisão. Neste nível, existem dados suficientemente detalhados para gerar aplicações automatizadas. Dessa forma, podem ser definidos modelos de arquitetura de processos, que focam nas atividades e seu gerenciamento, preocupados com a eficiência (CBOK, 2013; MENDLING *et al.*, 2017).

Assim, os processos e subprocessos assumem uma visão lógica. Os processos representando o nível primário, de suporte ou de gerenciamento, e os subprocessos, o nível secundário, sendo uma decomposição dos processos de negócio, por afinidade, objetivo ou resultado esperado. No terceiro nível, ao superar o nível lógico, a

decomposição ocorre de acordo com as funções do negócio, ao nível de atividades, representando fluxos de trabalhos executados em espaço funcional. Para o Cbok (2013), a distinção entre processo e atividade é crítica e diferença-chave em todo BPM.

3.2.2.1.1 Gerenciamento de processos de negócio em saúde

Processos clínicos, de acordo com Rolón *et al.* (2010), pode ser entendido como padrões genéricos de processos em saúde, mas também pode ser visto como processos de tratamento médico, que quando projetados e executados por meio do BPM, pode contribuir para otimizar os processos, além de diminuir a frequência de erros humanos.

A experiência da modelagem de processos no setor da saúde, utilizando a notação de BPMN, demonstra que sua linguagem de comunicação pode ser facilmente aplicável e compreensível, permitindo a descrição de um fluxo de trabalho clínico. A forma de apresentação da notação BPMN fornece melhor abstração para especialistas clínicos e pessoal técnico, além de proporcionar uma base de modelos clínicos reutilizáveis (ROLÓN *et al.*, 2010). De acordo com Rolón *et al.* (2010), a importância da análise, modelagem e gerenciamento de um BP, não se restringe a setor empresarial específico. Nas instituições de saúde, como resultado da natureza do serviço oferecido, com o objetivo de prestar uma assistência de qualidade, os processos são a base para a tomada de decisão. Neste sentido, o padrão BPMN é utilizado com sucesso para a modelagem dos processos em instituições hospitalares, que são altamente complexos, e sua visualização gráfica facilita a gestão e melhoria por meio do entendimento e detecção de possíveis falhas (ROLÓN *et al.*, 2010).

Para Müller e Rogge-Solti (2011), embora considere o BPMN adequado para processos de saúde, sugere melhorias em torno da apresentação visual das “tarefas”, utilizando atributos de cores neste tipo de objeto, a fim de torná-la mais agradável e facilmente compreensível.

Como acontece em outros tipos de organizações, os processos de negócios em saúde devem ser mantidos atualizados e avaliados quanto ao desempenho para redução de custos, com a premissa de que as organizações mais eficientes são aquelas que fortalecem esses processos. O alcance deste objetivo é orientado pela busca da melhoria contínua dos serviços oferecidos, mas também como parte dos programas de qualidade (MARJANOVIC, 2011). Como recurso fundamental para os sistemas de informação hospitalares, os artefatos, com uma combinação de tecnologia, dados e pessoas, incluindo a definição de todos os processos clínicos, funções e responsabilidades das pessoas envolvidas, produzem as melhores práticas para os cuidados em saúde (ROLÓN *et al.*, 2010).

Etapas administrativas e organizacionais, como entrada e alta do paciente e outras atividades (por exemplo, transferência de pacientes, reservas e testes de labo-

ratório) são tipicamente estruturadas, estáveis e repetitivas. Por outro lado, as etapas diagnósticas e terapêuticas, conduzidas pela tomada de decisão clínica, são atividades intensivas em conhecimento, que levam a processos pouco estruturados ou não estruturados (DI CICCIO; MARRELLA; RUSSO, 2015). Assim, nas etapas diagnósticas e terapêuticas, o gerenciamento de casos de pacientes pode ser orientado para o conhecimento, pois depende de uma série de informações específicas de casos médicos, além da experiência e das evidências médicas disponíveis (MARJANOVIC, 2011). Além disso, a prestação de cuidados complexos pode envolver vários departamentos, requerer uma coordenação ativa da assistência e colaboração de diferentes profissionais com habilidades e conhecimentos heterogêneos (DI CICCIO; MARRELLA; RUSSO, 2015).

Diversos aspectos dos BP envolvem conhecimentos específicos, a iniciar pelo grau de complexidade inerente ao modelo do processo e ao conhecimento adquirido pelos próprios participantes em cada etapa do processo. Assim, *Knowledge Intensive Process* - Processo Intensivo em Conhecimento (KIP) é identificado plenamente ou em parte, em diferentes tipos de organizações, e devem ser tratados adequadamente. Contudo, dependendo do envolvimento das pessoas, complexidade da estrutura e criatividade na execução, o KIP é complexo e de difícil automação. São processos dependentes do conhecimento das pessoas, sendo que seu fluxo pode se estabelecer de forma evolutiva e dinâmica no decorrer de sua execução (CBOK, 2013).

Diferente das abordagens caracterizadas por tarefas repetitivas, realizadas com base em um modelo de processos que consegue prescrever o fluxo em sua totalidade, encontradas normalmente em ambientes administrativos. O KIP surge da maturidade das metodologias de BP orientadas a processos em cenários desafiadores e intensivos em conhecimentos, como na assistência médica. Esses ambientes envolvem recursos colaborativos e processos não estruturados que não tem o mesmo nível de previsibilidade que o trabalho rotineiro e estruturado. Desta forma, o KIP pode ser parcialmente mapeados por ferramentas e técnicas tradicionais. Variações de modelos de referência são comuns devido a decisões particulares de usuários e/ou eventos imprevisíveis. Tais variações tornam a estrutura do processo menos rígida, pois envolvem produção de conhecimento não planejada e não programada. Desta forma, as técnicas tradicionais de modelagem de processos têm dificuldades de capturar a dinâmica e transformar o KIP (DI CICCIO; MARRELLA; RUSSO, 2015). Também é importante destacar que quando se busca padronizar um KIP, corre-se o risco de limitar a criatividade ao transcorrer do processo. Assim, outras técnicas, como processos declarativos centrados em objetos, abordagens imperativas centradas na atividade para apoiar processos flexíveis e adaptativos, abordagens centradas em artefatos e *Adaptive Case Management* - Gerenciamento Adaptativo de Caso (ACM), surgem para melhorar tratar o KIP (CBOK, 2013; DI CICCIO; MARRELLA; RUSSO, 2015).

O KIP, como ocorre na área da saúde, é também considerado no contexto do BPM orientado por casos, em que o gerenciamento de casos requer o apoio das pessoas, em colaboração com todos os envolvidos no processo, tornando o conhecimento possível de ser analisado e estruturado. Assim como acontece em outros domínios da prática em BPM, pode-se esperar uma mudança no domínio da saúde em direção ao KIP, baseado em BPM orientado por casos, principalmente pelo aumento do nível de maturidade do BPM. Assim, os conceitos de ciclo de vida dos processos e métodos de melhoria da BP precisam estar voltados ao conhecimento e não ao modelo (MARJANOVIC, 2011).

O gerenciamento de caso é proveniente do segmento hospitalar, utilizado para designar a forma singular como cada paciente é visto. Desta forma, o termo “caso” refere-se a uma “situação única e não previsível”, diferentemente de instância de processo, a qual “é previsível e repetível” (CBOK, 2013). Neste sentido, o modelo de um caso e, conseqüentemente, um caso em instância, é equivalente a um modelo de processo ou instância de processo no BPM (HERRMANN; KURZ, 2011).

Gerenciamento de casos de uso adaptativos ou ACM, é utilizado para descrever, capturar e automatizar processos intensivos em conhecimento (CBOK, 2013). Nesta abordagem, o ACM é entendido como componente bem estruturado que ao passar por processos dinâmicos e intensivos de informações colabora para a evolução e melhoria de um caso no domínio de um negócio, requerendo uma alimentação contínua e progressiva de informações por trabalhador do conhecimento (LE CLAIR; MOORE, 2009). É utilizado quando o processo é imprevisível ou não se repete, para que possa ser pré-modelado (CBOK, 2013). Contudo, a forma e a ordem dos processos e tarefas utilizados para completar um caso, não podem ser determinados até que se conheça o caso (CBOK, 2013), ou seja a entidade central é o caso, que encapsula um KIP (HERRMANN; KURZ, 2011). Desta forma, o fluxo de trabalho é substituído por uma lista de tarefas em que o conhecimento dos envolvidos são levados em consideração para decidirem a ordem de execução mais apropriada (CBOK, 2013), em uma tomada de decisão colaborativa (KRESS, 2016).

Desta forma, as aplicações para o ACM são desenvolvidos para suportar os trabalhadores do conhecimento, sem substituí-los, o que muitas vezes impede a automação. Desta forma, quanto maior o nível de abstração dos processos, ou seja, processos em níveis mais detalhados, possuem uma maior compatibilidade com o ACM (CBOK, 2013).

ACM e modelagem de processos rígidos são complementares e partes que podem constituir a disciplina de BPM. O ACM pode estar isolado em um processo em BPMN, ao mesmo tempo em que pode ser complementar (KRESS, 2016).

De um modo geral, as regras do ACM são derivadas de trabalhadores do conhecimento e não de processos normativos (CBOK, 2013). Assim, o ACM fornece um

alto nível de flexibilidade, permitindo uma adaptação contínua a partir da manipulação do KIP (HERRMANN; KURZ, 2011).

3.2.2.1.2 Melhorias, redesenho e reengenharia de processos

Business Process Improvement - Melhoria de Processos de Negócio (BPI), em inglês, *Business Process Improvement*, é entendido como uma “iniciativa específica ou um projeto para melhorar o alinhamento e o desempenho de processos com a estratégia organizacional e as expectativas do cliente” (CBOK, 2013). Já a “melhoria contínua” é uma evolução incremental de um processo utilizando uma abordagem disciplinada para assegurar que o processo continue atingindo seus objetivos (CBOK, 2013).

O desenho ou redesenho do processo refere-se aos esforços realizados para melhorar um processo existente ou para criar novos BP. O redesenho do processo considera todos os aspectos de um processo que pode resultar em alterações na sequência em que as atividades são realizadas (HARMON, 2003). Desta forma, redesenho ou BPI em BPM, são métodos abrangentes, com um conjunto de instruções para execução de determinadas ações (HARMON, 2003), implicando em alteração ou substituição de processos, tarefas, atividades e funções, com resultado simbólico, incremental e funcional (CBOK, 2013). Contudo, essas iniciativas não determinam o comprometimento de uma organização com a prática de BPM (CBOK, 2013).

Reengenharia de Processos de Negócio (BPR), em inglês, *Business Process Reengineering*, “é um repensar fundamental e um redesenho radical de processos para obter melhorias dramáticas no negócio”. Na reengenharia, o objetivo é repensar o negócio, com criação de novas abordagens de negócio, modelos de gestão, aplicação de outras técnicas e tecnologias. Neste sentido, aprender a ver de forma diferente é substancial para que um repensar fundamental se transforme em um redesenho radical. Esse nível de mudança é visto como de natureza invasivo e disruptivo, muito próximo ao conceito de “transformação de processo”, a qual abrange melhoria contínua, redesenho, reengenharia e mudança de paradigma (CBOK, 2013).

3.2.2.1.3 Modelagem por prototipação

A prototipação é uma abordagem que utiliza o mínimo de formalidade e controle para determinar requisitos de um modelo ou artefato a ser construído. É uma versão inicial, com o intuito de experimentar a capacidade operacional e verificar ou avaliar algumas características de um projeto, até que o artefato final possa ser definido. O protótipo possibilita a visualização antecipada de um produto ou tecnologia em que não se tem o conhecimento do estado futuro (CBOK, 2013).

3.2.2.2 BPMN

Um número crescente de ferramentas de *design* de processos, arquitetura corporativa e automação de fluxo de trabalho, fornecem ambientes de modelagem em BPMN (WASILEWSKI, 2016), notação de escolha para este estudo. A ferramenta de suporte para a modelagem nesta pesquisa será o Bizagi Modeler, apontada como favorita entre os membros de um grupo BPMN no LinkedIn (CHINOSI; TROMBETTA, 2012). A ferramenta possui recursos que ajudam a evitar a incorreta utilização entre os objetos de fluxos e conexões, verificando e validando o desenho dos processos (LIU *et al.*, 2011). Possui também aplicação não comercial gratuita e interface de simples usabilidade.

O BPMN foi originalmente publicado em 2004 pela *Business Process Modeling Initiative* como uma notação gráfica, parcialmente inspirada nos Diagramas de Atividades da *Unified Modeling Language* (UML), para representar o *layout* gráfico dos BP. A crescente utilização por empresas e o aumento no interesse sobre essa notação causaram a adoção do BPMN como padrão OMG em 2006 (CHINOSI; TROMBETTA, 2012; VON ROSING *et al.*, 2015).

Para a OMG (2018), em BPMN, um processo é representado por elementos de fluxo, que são um conjunto de atividades, eventos, *gateways* e fluxos de sequência que definem a semântica de execução, que foi projetado para ser compreensível por analistas de negócios e especialistas em TI.

O BPMN fornece uma notação gráfica para representar um processo de negócio. É uma linguagem de modelagem grande e rica em recursos que atende diferentes propósitos, desde modelagem conceitual de alto nível até a execução de código (CHINOSI; TROMBETTA, 2012). É uma notação padrão para a captura de processos de negócios, especialmente no aspecto de análise de domínio e *design* de sistemas de alto nível (DIJKMAN; DUMAS; OUYANG, 2008; ZUR MUEHLEN; RECKER, 2013).

Segundo Chinosi e Trombetta (2012), é possível identificar três domínios diferentes de aplicação para as linguagens de modelagem: descrição pura, simulação e execução de processos. Conforme o mesmo autor, para fins descritivos, a BPMN é a melhor escolha. Para Dijkman, Dumas e Ouyang (2008), a variedade de construções encontradas no BPMN possibilita a criação de modelos com erros semânticos, que podem vir a ser muito graves para o desenvolvimento de sistemas, pois estão entre os mais caros e mais difíceis de corrigir. Neste estudo, a linguagem BPMN será utilizada para a descrição de atividades no âmbito funcional ou modelagem de arquitetura de processos, com foco na definição e gerenciamento das atividades e tarefas.

Os modelos de processos BPMN são compostos de: (a) nós de atividade, denotando eventos de negócios ou itens de trabalho realizados por seres humanos ou por software e (b) nós de controle, que capturam o fluxo de controle entre as atividades. Nós de atividade e nós de controle podem ser conectados por meio de uma relação de

fluxo de maneiras quase arbitrárias. Um processo em BPMN é composto de elementos gráficos que fornecem uma visão geral de um conjunto de elementos relacionados à especificação de fluxo de controle. Incluem objetos, fluxos de sequência e fluxos de mensagens. Os objetos de fluxo representam todas as ações que podem acontecer dentro de um processo de negócios, determinando seu comportamento. Pode ser um evento, atividade ou *gateway*. Objetos de conexão fornecem três maneiras diferentes de conectar vários objetos entre si: fluxo de sequência, fluxo de mensagens e associação. Um fluxo de sequência vincula dois objetos em um diagrama de processo e indica uma relação de fluxo de controle (ou seja, ordenação). Os fluxos de mensagens são usados para capturar a interação entre processos. Os fluxos de associação identifica uma relação entre artefato e objetos de fluxo, sendo considerado não funcional. As *swimlanes* fornecem a capacidade de agrupar os elementos de uma modelagem primária. *Swimlanes* tem dois elementos através dos quais os modeladores podem agrupar outros elementos: *Pools* e *Lanes*. Artefatos são usados para fornecer informações adicionais sobre o processo que não afetam o fluxo. São eles: Objeto de dados, grupo e anotação. Um evento pode sinalizar o início de um processo (evento inicial), o final de um processo (evento final) e também pode ocorrer durante o processo (evento intermediário). Um evento de mensagem é usado para enviar ou receber uma mensagem. Um evento de *timer* indica que um determinado instante de tempo foi atingido e um evento de erro sinaliza uma falha ou exceção gerada durante o processo. Outros tipos de eventos também são utilizados, como eventos de *link*, eventos de regra e eventos de término. Eventos de *link* são utilizados para determinar uma continuidade do modelo em outras "telas". Os eventos de regra são semelhantes aos eventos de mensagem, diferindo apenas na forma como são acionados: os eventos de regra são acionados por atualizações de dados, enquanto os eventos de mensagens são acionados pela chegada de mensagens. Uma atividade pode ser uma tarefa ou um subprocesso. Uma tarefa é uma atividade atômica, representando o trabalho a ser executado. Existem sete tipos de tarefas: serviço, recebimento, envio, usuário, *script*, manual e referência. Um subprocesso é uma atividade composta definida como um fluxo de outras atividades. Ele pode ser solicitado por meio de uma atividade de chamada de subprocesso. Existem subprocessos incorporados e independentes. Um subprocesso incorporado é parte de um processo, enquanto um processo independente pode ser solicitado por diferentes processos. Além disso, uma atividade pode ter atributos especificando seu comportamento adicional, como instâncias múltiplas em *loop* e paralelas. Os *gateways* representam as etapas de decisão em um fluxo, apresentando outros caminhos ou unindo fluxos para uma mesma sequência. Existem: *gateways* paralelos para criar fluxos simultâneos (sequência), onde todos os caminhos que saem deste *gateways* são executados, e *gateways* de junção paralela para sincronizar os fluxos simultâneos; *gateways* de decisão baseados em dados e/ou eventos para selecionar um conjunto

de fluxos alternativos, mutuamente exclusivos, e *gateways* de junção para unir um conjunto de alternativas, mutuamente exclusivas, que fluem para um fluxo. Um *gateways* de decisão baseado em evento deve ser seguido por tarefas de recebimento ou eventos intermediários; *gateways* de decisão inclusivos para selecionar qualquer número de ramificações entre todos os seus fluxos de saída (CHINOSI; TROMBETTA, 2012; DIJKMAN; DUMAS; OUYANG, 2008; VON ROSING *et al.*, 2015; CBOK, 2013).

3.2.2.3 Abordagens para análise de processos de negócio

Naturalmente, é possível criar diferentes mapas, dependendo das técnicas de representação que são usadas para construir modelos de processo. A técnica de representação define a linguagem usada na modelagem, tanto em termos de sintaxe (o conjunto de símbolos que podem ser usados para criar o modelo e as regras relativas ao uso e combinação) e em termos de semântica (o significado que deve ser atribuído a cada símbolo). Com base no tipo de conhecimento sobre os processos a serem estudados, é possível obter dados e informações externas, gerados pela organização, ou internas, imersos na própria organização. Esse contraste torna possível distinguir duas estratégias alternativas para analisar os processos de negócios: (1) estratégia de reconstrução racional; e (2) estratégia de reconstrução pragmática (BIAZZO, 2000).

Com uma estratégia baseada na análise externa, evidencia-se que o pesquisador, ao estudar o processo, carrega uma realidade externa composta de fatos objetivos como característica que determina um grau de desapego. Com a estratégia de reconstrução racional, os processos são reconstruídos com base em uma série de considerações retrospectivas feitas pelos atores que racionalizam seu fluxo, de acordo com suas experiências. A estratégia de reconstrução racional está ancorada a uma lógica externa sobre a compreensão dos fenômenos organizacionais. Na análise interna, o pressuposto principal é caracterizado pelos fenômenos organizacionais que devem ser entendidos através de imersão no fluxo de eventos para que seja possível atribuir algum significado aos fatos observados (BIAZZO, 2000).

No artigo de Biazzo (2000), é proposta uma matriz (figura 15) que classifica diferentes técnicas e abordagens alternativas para análise de processos, identificando quatro abordagens: 1) a análise da ação; 2) o mapeamento de processos; 3) coordenação e; 4) análise social e análise de gramática (BIAZZO, 2000). Desta forma, o autor apresenta um quadro teórico interpretativo sobre as diferentes abordagens, contemplando os limites e as possibilidades das técnicas e estratégias identificadas (VEIT, 2013).

A estratégia pragmática de reconstrução torna possível analisar as relações entre mudanças nos processos estruturais e os efeitos de tais mudanças nos processos. Assim, análise de ação significa a identificação dos movimentos dentro de um determinado processo e uma exploração aprofundada das condições estruturais

Figura 15 – *Abordagens para análise de processos de negócio.*

		Estratégia	
		Reconstrução pragmática	Reconstrução racional
Foco	Sistema	Análise social e análise da gramática	Mapeamento do processo
	Ator	Análise da ação	Análise de coordenação

Fonte: Adaptado de Biazzo (2000).

dentro das quais os movimentos individuais ocorrem. Na estratégia de reconstrução pragmática, o sistema emerge de dentro do contexto e não é uma racionalização que é imposta de fora como na análise de abordagem racional. Entretanto, no campo da estratégia de reconstrução pragmática, a análise social e análise de gramática muda a ênfase do estudo do ator para o sistema, isto é, para o conjunto de fatores estruturais que regulam os conjuntos de movimentos realizados pelos atores individuais (BIAZZO, 2000).

A abordagem de mapeamento de processos é baseada em uma estratégia de reconstrução das ações organizacionais, mas também com foco na análise. Assim, os processos são reconstruídos por meio de entrevistas e de um ciclo “autor-leitor”, com base em uma série de reflexões retrospectivas originadas diretamente dos atores envolvidos no processo e que racionalizam suas atividades. Esta análise está focada no conjunto de estruturas em que ocorrem as atividades, que deve ser identificada e incluída no sistema ao qual os atores operam. Portanto, o mapa deve mostrar claramente as relações entre as atividades, pessoas, informações e objetos envolvidos de um determinado fluxo de trabalho. Estes princípios, destacados graficamente, são amplamente reconhecidos e difundidos, pois estes modelos oferecem informações úteis e de baixo custo que ajudam a melhorar e redesenhar os processos de negócios (BIAZZO, 2000).

Na abordagem analítica baseada na teoria da coordenação, um processo de negócio é concebido como a realização contínua de um conjunto articulado de atividades para dividir tarefas, atribuir recursos e gerenciar interdependências. A ênfase é colocada não na estrutura do processo, mas, antes, sobre o que os atores fazem

individualmente para coordenar suas atividades. A análise consiste em identificar os atores envolvidos, entrevistar os indivíduos e examinar documentos que descrevam padrões operacionais, na busca de revelar como ocorre o fluxo e gerenciamento de informações (BIAZZO, 2000).

Desta forma, Biazzo (2000) destaca que no contexto de uma iniciativa de mudança, a reconstrução pragmática não pode ser uma alternativa à reconstrução racional. É necessário conhecer e entender sobre todos os elementos do processo (fluxos de trabalho e informações) antes de decidir que atividades eliminar, combinar e sobrepor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados e a discussão do estudo realizado. De acordo com a metodologia a qual foi desenvolvida a pesquisa, os resultados e a discussão, referentes aos artefatos propostos, serão descritos em dois ciclos, na sequência de condução das etapas em DS (conscientização, sugestão, desenvolvimento e avaliação). A conclusão, última etapa da pesquisa em DS, será abordada no último capítulo.

4.1 PRIMEIRO CICLO - MODELAGEM DO PROCESSO DE DIAGNÓSTICO DO *DELIRIUM*

4.1.1 Conscientização do problema

Esta etapa é o ponto de partida para a realização da pesquisa. Como citado por Dresch, Lacerda e Júnior (2015), o problema é proveniente das necessidades encontradas na literatura e das lacunas vivenciadas na prática. Desta forma, o problema levantado está relacionado, na experiência do pesquisador, como profissional de enfermagem no atendimento a pacientes críticos em UTI, à estrutura do instrumento de rastreamento do *delirium*, denominado CAM-ICU e ao amplo e complexo contexto teórico científico relacionado ao tema.

O instrumento de rastreamento do *delirium*, como foi apresentado no referencial teórico da pesquisa, é considerado a principal escolha para o uso em pacientes intubados e internados em UTI, apresentando ótimos resultados de sensibilidade, especificidade, e confiabilidade, sendo validado para a língua portuguesa.

Porém, avaliando a literatura, encontramos demonstrações de que o processo de rastreio do *delirium* é de natureza complexa, com dificuldades de aplicação das ferramentas de avaliação (CAM-ICU e RASS) pelos enfermeiros, principalmente em itens subjetivos (CHRISTENSEN, 2014; KOGA *et al.*, 2015). Evidencia-se nestes estudos, que a principal necessidade identificada para superar as ineficiências em torno dos resultados de subdiagnóstico são atribuídas a realização de treinamentos e capacitações profissionais.

É possível verificar que o conhecimento fundamental acerca do tema se mostra melhor após treinamentos, mas ainda imensurável do ponto de vista de aplicabilidade. Desta forma, na hipótese de obter-se ótimos resultados em uma pesquisa, sobre o conhecimento fundamental de enfermeiros após um treinamento teórico, independente do método de avaliação, é imprescindível avançar em termos de ciência do conhecimento, questionando a eficiência das estratégias utilizadas, quando distantes do contexto de aplicação. Neste sentido, ressaltando a importância clínica do tema vivenciado na prática assistencial de enfermeiros, pode ser primordial considerar a necessidade do desenvolvimento de ferramentas de treinamento de habilidades práticas na detecção

do *delirium*, suprindo as lacunas sobre o aprimoramento do conhecimento aplicado.

Para Gibbons (1994 apud DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015), existem dois tipos de produção de conhecimentos na integração de disciplinas na pesquisa científica: produção do conhecimento tipo 1 (acadêmica, em que refere-se a uma única disciplina) e a produção do conhecimento tipo 2 (transdisciplinar, voltada a resolução de problemas, ocorrendo no contexto de aplicação). A aplicação do conhecimento tipo 2 tem o potencial de aumentar a relevância dos resultados de pesquisas, contribuindo na melhoria dos processos e resolução de problemas por instituições e profissionais, apresentando forte relação com os objetivos da DS (VAN AKEN, 2005 apud DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015). A produção do conhecimento tipo 1, pode distinguir o que é conhecimento fundamental do que é conhecimento aplicado (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015). Para Gibbons; Aken; Van Aken (1994; 2004; 2005 apud DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015), o conhecimento fundamental se sustenta nas bases teóricas existentes, enquanto o conhecimento aplicado é aquele baseado na engenharia e preocupado com o real uso do conhecimento.

Assim, levantado um problema de resolução prática para esta pesquisa, passível de melhorias por meio de (re)desenhos do processo de rastreamento com o CAM-ICU e de uma plataforma digital para o apoio ao diagnóstico do *delirium*, destacamos a possibilidade de haver um problema de usabilidade clínica relacionado à estrutura do CAM-ICU, corroborada principalmente pela observação do elevado subdiagnóstico do *delirium*.

Portanto, por meio da literatura científica investigada, encontramos aspectos relevantes para o desenvolvimento de artefatos, que contribuam no modo de utilização e execução do fluxograma do CAM-ICU. Pode-se afirmar também, que não encontrou-se nas investigações realizadas, até o momento, argumentos sobre modelos ou projetos de sistemas informatizados (artefatos), que demonstrem viabilidade de uso, imediato ou futuro, no diagnóstico do *delirium*, utilizando o método de rastreio do CAM-ICU, ou dispondo-os como propostas potencialmente eficientes, relacionadas diretamente ao modo de uso da ferramenta de detecção na UTI.

4.1.2 Sugestão

A etapa de sugestão, de acordo com os pressupostos teóricos baseados na metodologia em DS, utilizando como base o método científico abduutivo, levou ao desenvolvimento de uma primeira proposta de artefatos, chamado de mapeamento e modelagem do processo de diagnóstico do *delirium* com o CAM-ICU. Esta proposta tem por objetivo apontar para a resolução de problemas práticos no uso do CAM-ICU.

Seguindo a sistematização da pesquisa e voltando-se ao contexto da disciplina de BPM, o levantamento de melhorias ao mapeamento e modelagem proposto, pode sustentar a implementação de novos artefatos que auxiliem na prática de monitora-

mento do *delirium*.

No intuito de manutenção da continuidade do desenvolvimento dos artefatos, podemos determinar que as possibilidades de melhorias estão voltadas as dificuldades de uso do fluxograma, em situações práticas vividas pelos profissionais, não contempladas no modo de uso do CAM-ICU. Neste sentido, podemos utilizar como referência para a implementação de novos artefatos, os (re)desenhos do processo de monitoramento do *delirium* com o CAM-ICU, a ser implementado em mapa e modelo de atividades, utilizando aspectos relevantes da literatura científica e observando o próprio diagrama e/ou fluxograma do CAM-ICU. Assim, pretende-se realizar a implementação de um primeiro desenho para o processo, no formato notacional em BPMN, buscando propor uma modelagem do processo (artefato) de monitoramento do *delirium*, inicialmente determinado a partir do mapeamento do processo de diagnóstico do *delirium* com o diagrama do CAM-ICU.

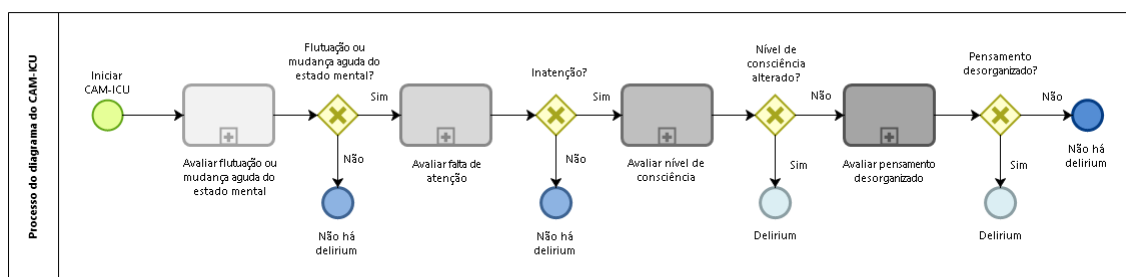
4.1.3 Desenvolvimento

Esta seção apresenta o desenvolvimento gráfico e descritivo do primeiro ciclo de elaboração dos artefatos em BPMN.

O primeiro artefato (figura 16) é graficamente visto como uma tradução do diagrama do CAM-ICU (figura 1) para a notação em BPMN. Caracteriza-se como um diagrama do processo de diagnóstico do *delirium* em BPMN, possuindo os seguintes elementos notacionais: objetos de fluxo (evento inicial, atividades, *gateway* de decisão exclusivo e evento final) e objeto de conexão (fluxo de sequência). As atividades, em objetos de fluxo, são representadas por subprocessos, apresentadas na mesma sequência do diagrama do CAM-ICU. Esta representação é melhor avaliada quanto a viabilidade de modelagem e execução clínica, quando os detalhes são representados nos (re)desenhos: mapeamento (figura 17) e modelagem (figuras 18 e 19) do processo de diagnóstico do *delirium* baseado no diagrama do CAM-ICU.

O segundo artefato (figura 17) é também uma tradução do diagrama do CAM-ICU (figura 1) para a notação em BPMN. Contudo, trata-se de um (re)desenho do primeiro artefato (figura 16), com um maior nível de detalhes, configurando-se como um mapeamento em BPMN. Apresenta duas formas de realizar um mesmo processo (processo 1 e processo 2), que é dividido por meio de um *gateway* de decisão exclusiva. Esta decisão é tomada a partir de uma regra de negócio (não representada), em que ambos os processos devem resultar em um mesmo objetivo (diagnóstico do *delirium*). Esta regra deve possibilitar uma tomada de decisão, por meio de um elemento notacional que represente um evento ou trabalho a ser executado, que poderia ser representado, respectivamente, por meio de um evento de regra ou atividade (tarefa ou subprocesso), seguido do *gateways* de decisão. Neste contexto, abriu-se uma breve descrição conceitual referente ao emprego do termo “artefato”, encontrado em BPMN

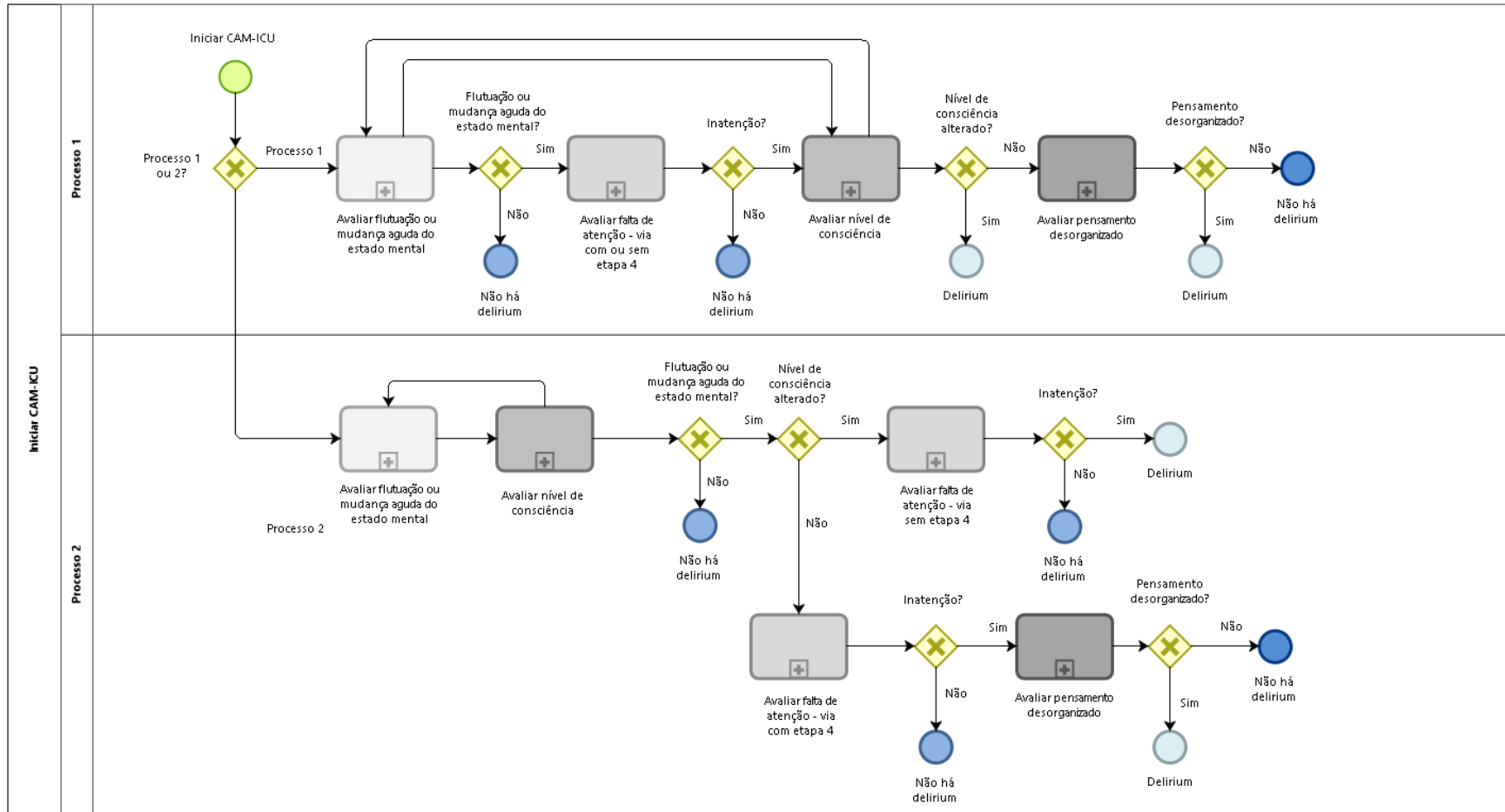
Figura 16 – Diagrama do processo de diagnóstico do *delirium* baseado no diagrama do CAM-ICU.



Fonte: Próprio autor.

e DS. Ilustrativamente, ressalta-se que um “artefato” em BPMN (objeto de dados ou anotação) não pode ser utilizado para definir a regra de negócio supracitada, pois é conceitualmente definido como elemento a ser “usado para fornecer uma informação adicional sobre o processo que não afeta o fluxo” (CBOK, 2013), como visualizado ao lado do elemento de atividade – Realizar avaliação subjetiva (figura 20). Já em DS, o termo “artefato” possui o seguinte conceito: “pode ser entendido como algo que é construído pelo homem, ou objetos artificiais que podem ser caracterizados em termos de objetivos, funções e adaptações” (DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015). Ou seja, o termo “artefato” em BPMN apresenta conceito diferente daquele baseado em DS, sendo o último, foco de desenvolvimento desta pesquisa. Entretanto, após avaliação dos processos 1 e 2 (figura 17), definiu-se que o processo 2 apresentou vantagens sobre o processo 1, destacando-se para o objetivo de (re)desenho proposto pela pesquisa, que deve ser configurado como uma modelagem do processo de diagnóstico do *delirium*. Assim, estabeleceu-se o desenvolvimento do terceiro artefato (figuras 18 e 19) e justificou-se a falta de uma regra de negócio no segundo artefato, representada graficamente, pois a regra é o resultado do melhor processo (1 ou 2) a ser modelado, que advém da avaliação do artefato na pesquisa.

Figura 17 – Mapeamento do processo de diagnóstico do *delirium* baseado no diagrama do CAM-ICU.



Seguindo a mesma linha de desenvolvimento dos primeiros artefatos (figuras 16 e 17), o terceiro artefato (figuras 18 e 19) é uma tradução do diagrama do CAM-ICU (figura 1) para a notação em BPMN, porém é um (re)desenho do processo 2, do segundo artefato (figura 17), com o maior nível de detalhes, configurando-se como uma modelagem em BPMN. Apresenta uma única forma de execução (processo 2), o que não limita-o, mas é reflexo de uma avaliação do artefato. Nesta avaliação, o processo 2 deve potencializar a eficácia e desempenho de execução do diagnóstico do *delirium*. Contudo, a avaliação final foi estabelecida de uma abordagem de análise de mapeamento do processo do terceiro artefato.

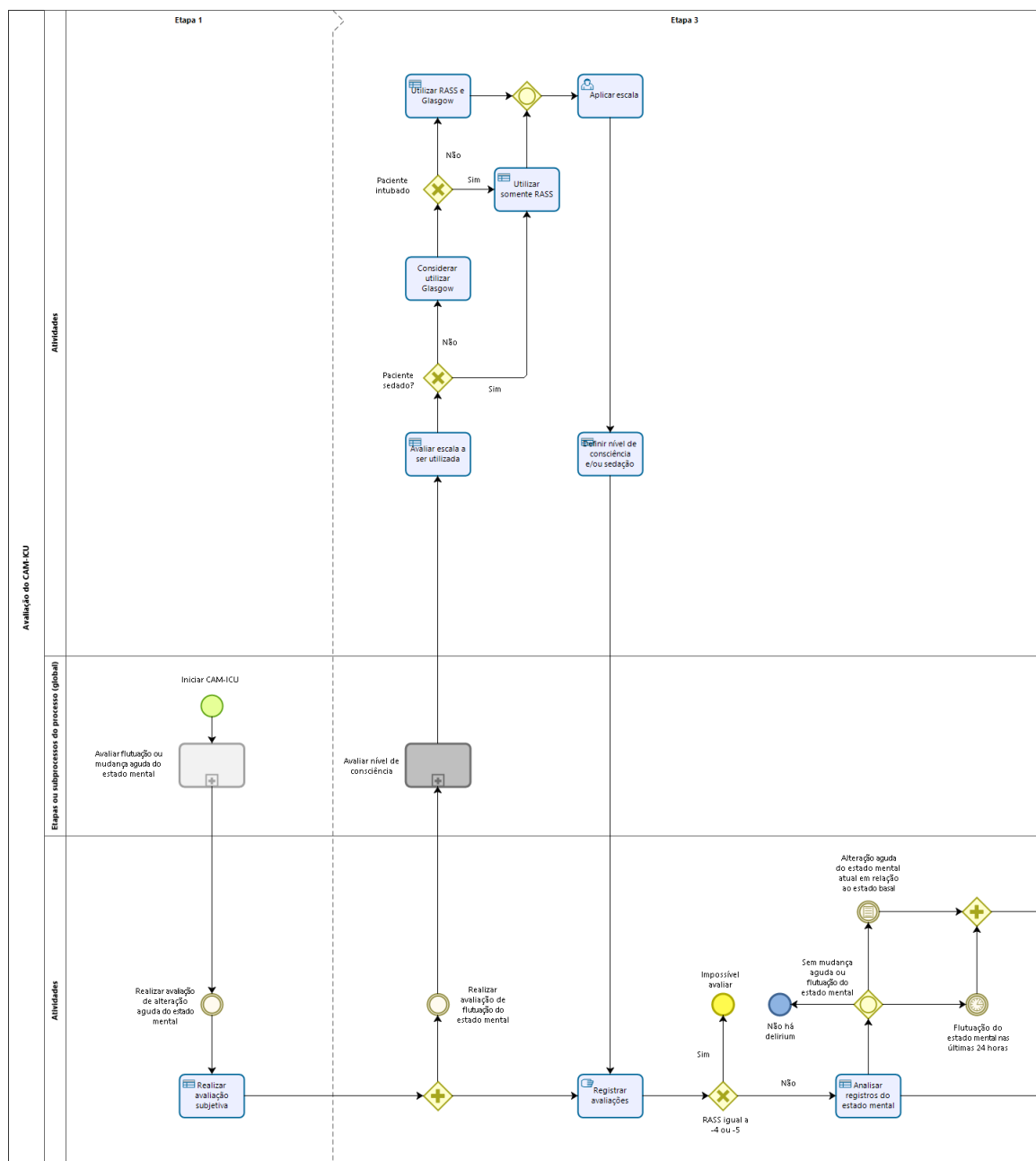
4.1.4 Avaliação

Os três primeiros artefatos (diagrama, mapeamento e modelagem) foram desenvolvidos baseados no diagrama do CAM-ICU (figura 1) para a notação em BPMN.

Ao analisar o primeiro artefato (figura 16), podemos identificar que o desenho do processo é uma tradução gráfica do diagrama do CAM-ICU (figura 1), sem uma necessidade específica ou complementar aos elementos utilizados, aos quais foram dispostos linearmente, representando um processo normativo e fidedigno ao diagrama do CAM-ICU (figura 1), em notação BPMN (padrão OMG).

No segundo artefato (figura 17), implementou-se uma redefinição lógica ao primeiro artefato (figura 16), resultando no processo 1 e processo 2, com o objetivo de contribuir para a lógica de execução do diagrama do CAM-ICU (figura 1) no monitoramento do *delirium* na prática clínica. No processo 1, implementou-se dois fluxos de sequência entre a etapa 1 e 3, pois para avaliar a flutuação do estado mental (etapa 1) é utilizada a característica (RASS) da etapa 3. Neste artefato, manteve-se o fluxo linear, na mesma sequência lógica do diagrama do CAM-ICU (figura 1). No processo 2, realizou-se a aproximação da etapa 3 e etapa 1, com a mesma premissa de que para avaliar a flutuação do estado mental (etapa 1) é utilizada a característica (RASS) da etapa 3, porém resultando na diminuição de um fluxo de sequência entre as atividades, permitindo obter-se uma vantagem para a modelagem e execução na prática clínica. No processo 2, verificou-se também que a avaliação do pensamento desorganizado (etapa 4) só é necessária quando o paciente apresentar as características da etapa 1 e 2 positivas (ou seja, mudança aguda ou flutuação do estado mental e desatenção), mas negativo para a característica 3 (ou seja, estar alerta e calmo). Todas as outras vezes, a avaliação do recurso 4 não é necessária (BRUMMEL *et al.*, 2013), o que permite elucidar, além de uma visualização diferente para o diagrama do CAM-ICU (figura 1), outra vantagem para uma proposta de modelagem e execução do processo. Contudo, o processo 2, seguiu apresentando o aspecto normativo, mas com uma estrutura não linear, característica de um (re)desenho por aumento do nível de detalhamento. Após avaliação de aspectos notacionais em BPMN, no segundo artefato, o diagrama

Figura 18 – Modelagem do processo de diagnóstico do *delirium* baseado no diagrama do CAM-ICU - Parte 1.

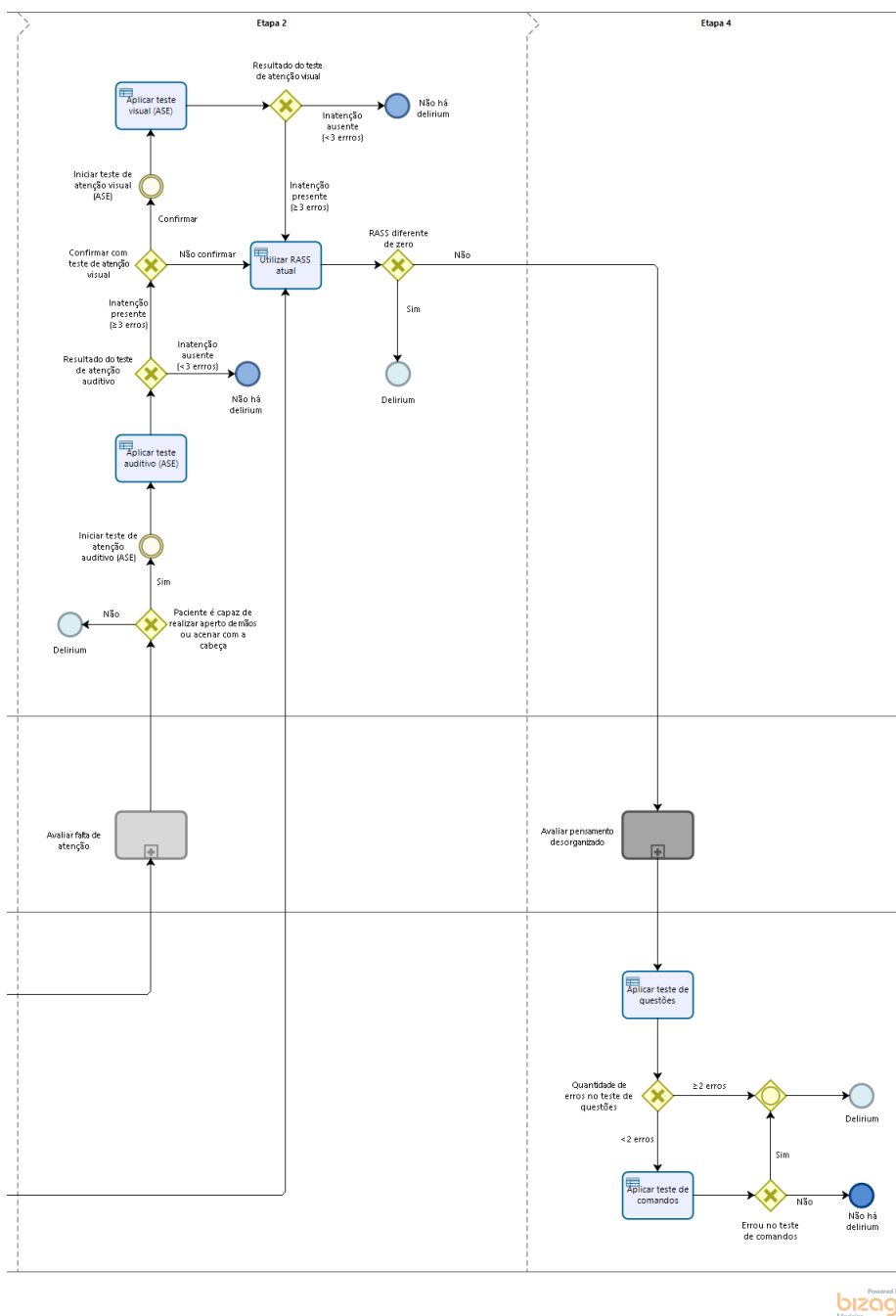


Fonte: Próprio autor.

do processo 2, foi definido como de melhor viabilidade lógica que o processo 1, e que consequentemente, pode resultar em maior facilidade, tanto para a modelagem, quanto para a execução clínica.

Contudo, ao evoluir, os artefatos (mapeamento e modelagem) passaram por etapas de reestruturação, em que foi possível melhorar e/ou (re)desenhar os diferentes níveis de detalhes técnicos de um KIP, assim como pode ocorrer no processo de

Figura 19 – Modelagem do processo de diagnóstico do *delirium* baseado no diagrama do CAM-ICU - Parte 2.

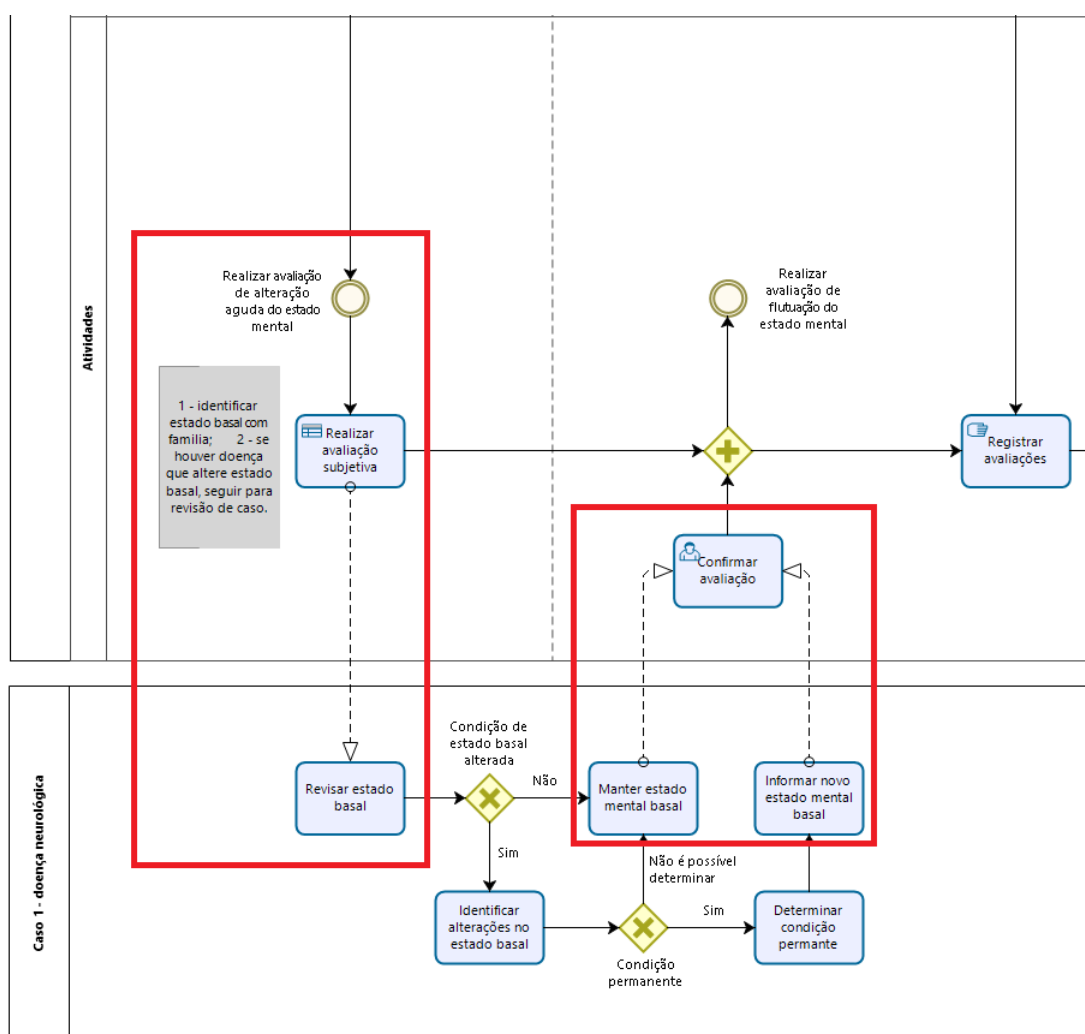


Fonte: Próprio autor.

diagnóstico do *delirium* na prática clínica, sem perder a característica normativa do primeiro artefato (figura 16). Porém, foi possível verificar que existe uma capacidade adaptativa para um processo com características de KIP na notação em BPMN, assim como observou-se no processo auxiliar (Caso 1 - doença neurológica) desenhado abaixo da modelagem do processo de diagnóstico do *delirium* baseado no diagrama do CAM-ICU (figura 20), contemplando um caso adaptativo de uso para pacientes

com suspeita ou que apresentam mudança permanente do estado mental basal, que pode ocorrer em caso de doença neurológica grave. Destaca-se, para fins ilustrativos do padrão notacional, que o elemento da atividade – Realizar avaliação subjetiva, dentro do *Pool* – Avaliação do CAM-ICU, na *Lane* – Atividades, e *Milestone* – Etapa 1, está conectada ao elemento de atividade – Revisar estado basal, dentro do *Pool* – Caso 1 - doença neurológica, por meio de um fluxo de mensagem. Entretanto, não é possível afirmar que a capacidade adaptativa de um processo em BPMN suporte diversos outros casos, pela complexidade que o maior nível de detalhes pode conferir ao desenho, impactando na eficácia de execução e automação.

Figura 20 – Caso adaptativo de Processos Intensivos em Conhecimento (KIP).



Fonte: Próprio autor.

No terceiro artefato (figuras 18 e 19), como tradução do diagrama do CAM-ICU (figura 1) e (re)desenho do processo 2, do segundo artefato (figura 17), que foi desenvolvido em um nível maior de detalhes e reavaliado como tal, empregou-se uma abordagem análise de mapeamento de processos por etapas. Neste sentido, como princípio desta avaliação, buscou-se analisar a sequência lógica dos subprocessos que

não resultaram em uma representação plena das atividades em cada etapa. Na etapa 1, não foi possível evidenciar, dentro do subprocesso – Avaliar flutuação ou mudança aguda do estado mental, as atividades pertinentes a este subprocesso. Da mesma forma, na etapa 3 – Avaliar nível de consciência, não foi possível evidenciá-las. Nas etapas 2 e 4, foi possível determinar que existe uma lógica na sequência de atividades e tarefas a serem executadas, bem como dos *gateways* de decisão, inclusive demonstrando a existência de um ponto crítico na etapa 2, que pode impactar o diagnóstico do *delirium*, como no caso do paciente não ser capaz de realizar aperto de mão ou acenar com a cabeça. A ordenação de pontos críticos nos subprocessos, organizados, coerente e logicamente, no fluxo do processo, tem a capacidade potencializar a eficácia e desempenho de execução do diagnóstico do *delirium*. Contudo, a avaliação global do processo, por abordagem de análise de processos do terceiro artefato, determinou a necessidade de melhorias e/ou (re)desenhos que possam facilitar a prática clínica.

4.2 SEGUNDO CICLO - (RE)MODELAGEM DO PROCESSO DE DIAGNÓSTICO DO *DELIRIUM* E PROTOTIPAGEM DA PLATAFORMA DIGITAL

4.2.1 Conscientização do problema

Em um segundo momento, como reflexo do problema inicial, que está relacionado à estrutura do instrumento de avaliação do *delirium*, podemos destacar que a utilidade da realização da modelagem do processo de diagnóstico do *delirium*, utilizando práticas da disciplina de BPM, com melhorias e (re)desenhos, possibilitou a visualização gráfica em detalhes dos processos, e assim contribuindo para o entendimento fundamental dos problemas, destacados em cada avaliação realizada no ciclo anterior. Entretanto, como princípio a ser considerado, ressalta-se que a complexidade de um processo de avaliação na prática clínica influenciou na qualidade dos artefatos produzidos no primeiro ciclo, trazendo a tona a necessidade de melhorias para problemas práticos em relação ao modelo anteriormente desenvolvido (figuras 18 e 19). Assim, buscou-se novas etapas iterativas, para superar os problemas apontados, e implementar nos artefatos um processo de fluxo lógico e viável para execução na prática clínica.

4.2.2 Sugestão

A plataforma digital é o artefato tecnológico sugerido para a execução do processo modelado, possibilitando a automação das etapas, que visa garantir maior segurança ao paciente, apoio à tomada de decisão e controle gerencial. A plataforma digital, implementada na pesquisa como protótipo conceitual, permite a visualização de *templates*, que são capazes de demonstrar a capacidade funcional de características do projeto até que o artefato final possa ser definido. Contudo, antes de iniciar

a prototipagem, buscou-se a remodelagem do processo de diagnóstico do *delirium*, anteriormente, implementado por meio do diagrama, mapeamento e modelagem, baseados no diagrama do CAM-ICU (figura 1). Portanto, após as avaliações realizadas no ciclo anterior e buscando compreender melhor os detalhes de cada etapa, optou-se por iniciarmos a remodelagem do processo de diagnóstico do *delirium*, baseado no fluxograma do CAM-ICU (figura 2).

4.2.3 Desenvolvimento

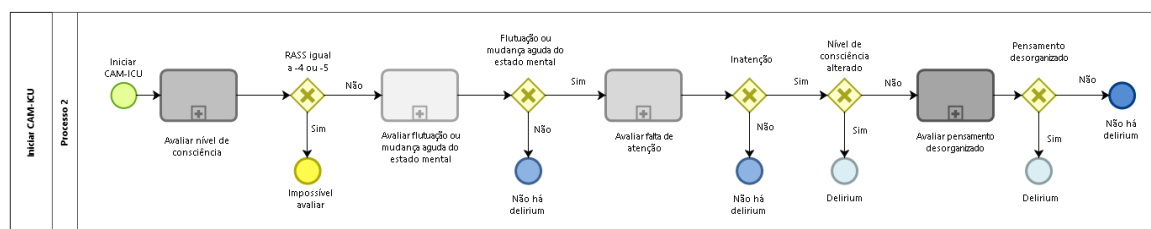
Esta seção apresenta o desenvolvimento gráfico e descritivo do segundo ciclo de elaboração dos artefatos em BPMN, seguido da prototipagem conceitual da plataforma digital. Esta remodelagem é a oportunidade de readequar as primeiras etapas dos processos desenhados, visto que, o fluxograma (figura 2) e o diagrama do CAM-ICU (figura 1) são complementares para o entendimento do processo de diagnóstico do *delirium*, sendo que no ciclo anterior, utilizou-se apenas o diagrama do CAM-ICU na modelagem do processo.

Assim, o primeiro artefato do segundo ciclo (figuras 22 e 23) é uma tradução do fluxograma do CAM-ICU (figura 2) para a notação em BPMN, utilizando em parte o mesmo detalhamento de atividades e tarefas da modelagem do processo de diagnóstico do *delirium* baseado no diagrama do CAM-ICU (figuras 18 e 19).

O segundo artefato do segundo ciclo (figuras 24 e 25), é uma melhoria e (re)desenho do segundo artefato do segundo ciclo, que passou por avaliação e foi novamente remodelado no terceiro artefato do segundo ciclo. O terceiro artefato do segundo ciclo (figura 21) é graficamente visto como uma tradução do fluxograma do CAM-ICU (figura 2) para a notação em BPMN. Caracteriza-se como um diagrama do processo de diagnóstico do *delirium* em BPMN, possuindo os seguintes elementos notacionais: objetos de fluxo (evento inicial, atividades, *gateway* de decisão exclusivo e evento final) e objeto de conexão (fluxo de sequência). As atividades, em objetos de fluxo, são representadas por subprocessos, apresentadas com alteração da sequência em relação ao diagrama e fluxograma do CAM-ICU. Esta representação foi melhor avaliada quanto a viabilidade de modelagem e execução clínica, quando os detalhes são representados nos (re)desenhos: modelagem (figuras 22 e 23) e remodelagem (figuras 24 e 25) do processo de diagnóstico do *delirium* baseado no fluxograma do CAM-ICU.

O último artefato do segundo ciclo é uma representação da plataforma digital, no formato de *templates*, que teve por objetivo instrumentar melhorias por meio da obtenção de características do funcionamento da plataforma na automação e execução do processo modelado.

Figura 21 – Diagrama do processo de diagnóstico do *delirium* baseado no fluxograma do CAM-ICU.



Powered by
bizagi
Modeler

Fonte: Próprio autor.

4.2.4 Avaliação

O segundo ciclo de produção dos artefatos em BPMN possui duas diferenças em relação ao primeiro ciclo. A primeira diferença na produção dos artefatos está na utilização do fluxograma do CAM-ICU (figura 2), ao invés do diagrama do CAM-ICU (figura 1). A segunda diferença está na ordem de produção, a qual no primeiro ciclo foram determinados, na seguinte sequência: diagrama de processo, mapeamento e modelagem; e no segundo ciclo: modelagem, remodelagem e diagrama.

O primeiro artefato do segundo ciclo (figuras 22 e 23), utiliza muitas das atividades e tarefas do terceiro artefato do primeiro ciclo (figuras 18 e 19), mesmo que modificada a ordem dos subprocessos, a qual ficaram dispostos na seguinte sequência: etapa 3 – Avaliar nível de consciência, e etapa 1 – Avaliar flutuação ou mudança aguda do estado mental; seguida da etapa 2 – Avaliar falta de atenção, e etapa 4 – Avaliar pensamento desorganizado. As duas últimas etapas ou subprocessos, estão na mesma sequência de apresentação e com as mesmas atividades e tarefas do terceiro artefato do primeiro ciclo (figuras 18 e 19), devido apresentar coesão ao processo global, avaliadas no contexto da modelagem do processo de diagnóstico do *delirium* baseadas no diagrama e fluxograma do CAM-ICU. Contudo, no primeiro artefato do segundo ciclo (figuras 22 e 23), identificou-se uma organização menos precisa das atividades e tarefas da etapa 3 – Avaliar nível de consciência. Este subprocesso, no terceiro artefato do primeiro ciclo (figuras 18 e 19), apresentava atividades e tarefas organizadas, lógica e coerentemente, como na representação das duas escalas para avaliação do nível de consciência (RASS e ECG) no CAM-ICU, dentro do mesmo *Milestone*. Assim, no primeiro artefato do segundo ciclo (figuras 22 e 23), organizou-se a sequência dos subprocessos, passando a etapa 3 – Avaliar nível de consciência, para o primeiro *Milestone*. No entanto, ao redesenhar o processo, deixou-se a ECG no segundo *Milestone*, assim como na modelagem anterior (figuras 18 e 19). A permanência da ECG no segundo *Milestone* foi entendida como “herança negativa” da modelagem anterior, ressaltando a importância do ciclo contínuo de melhorias para a

qualidade da modelagem dos processos. Após avaliação, verificou-se que a atividade – Registrar ECG, ao não acompanhar a RASS na etapa 3 – Avaliar nível de consciência, no primeiro *Milestone* do processo, necessitava ser reposicionada para a etapa 3. Esta ação foi projetada para ser implementada na remodelagem (segundo artefato do segundo ciclo). Na etapa 3, identificou-se que o *gateway* de decisão e evento final que pode impossibilitar o seguimento do processo de avaliação do CAM-ICU, caso o RASS seja igual a -4 ou -5, anteriormente presente no segundo *Milestone* (figuras 18 e 19), acompanhou, coerentemente (“herança positiva”), o subprocesso (etapa 3) no primeiro *Milestone* do primeiro artefato do segundo ciclo (figuras 22 e 23).

Assim, para o segundo artefato do segundo ciclo (figuras 24 e 25), considerou-se a necessidade de uma remodelagem do processo de diagnóstico do *delirium* baseado no fluxograma do CAM-ICU, de acordo com as avaliações do primeiro artefato do segundo ciclo (figuras 22 e 23). Como citado anteriormente, na avaliação do primeiro artefato do segundo ciclo, a reorganização dos subprocessos, atividades e tarefas, foram estabelecidas a partir de redesenhos e melhorias. Os resultados das avaliações, alcançaram uma reflexão sobre a ordem, lógica e coerente, no fluxo de execução da prática clínica. Esta reordenação, a princípio, partiu da necessidade de automatização do processo em uma plataforma digital, utilizando características próprias da avaliação com o diagrama e fluxograma do CAM-ICU. Assim, com a pesquisa em DS, e com a modelagem dos processos, utilizando os preceitos teóricos da disciplina de BPM, pode-se considerar que os avanços foram produtores para a elaboração do último artefato, assim como para uma futura pesquisa de aplicação clínica. Desta forma, destaca-se que, a condução da pesquisa, na remodelagem do processo de diagnóstico do *delirium*, contribui para a reorganização das etapas avaliadas pelo fluxograma do CAM-ICU, visualizadas no terceiro artefato do segundo ciclo, assim como para outras propostas de pesquisa na produção de artefatos para a área da saúde.

O terceiro artefato (figura 21), é uma representação de fluxo linear das etapas de rastreamento do *delirium*, utilizando as mesmas características avaliadas no fluxograma do CAM-ICU. É um diagrama de processo que apresenta uma alteração na sequência de condução das etapas, quando comparado ao processo diagnóstico com o fluxograma do CAM-ICU (figura 2). A alteração na sequência ocorre na etapa 1, que passa a ser representada pelo subprocesso – Avaliar nível de consciência, seguida da etapa 2, que passa a ser representada pelo subprocesso – Avaliar flutuação ou mudança aguda do estado mental, antes precedido por um *gateway* de decisão e evento final, a qual pode definir a impossibilidade de continuidade da avaliação do CAM-ICU. A etapa 3 passa a ser representada pelo subprocesso – Avaliar falta de atenção, seguida da etapa 4, representada pelo subprocesso – Avaliar pensamento desorganizado, que é a única etapa inalterada na sequência de condução. As alterações são resultado da avaliação global sobre a remodelagem, que proporcionou ao pesquisador, as seguintes

afirmações para uma pesquisa de validação futura:

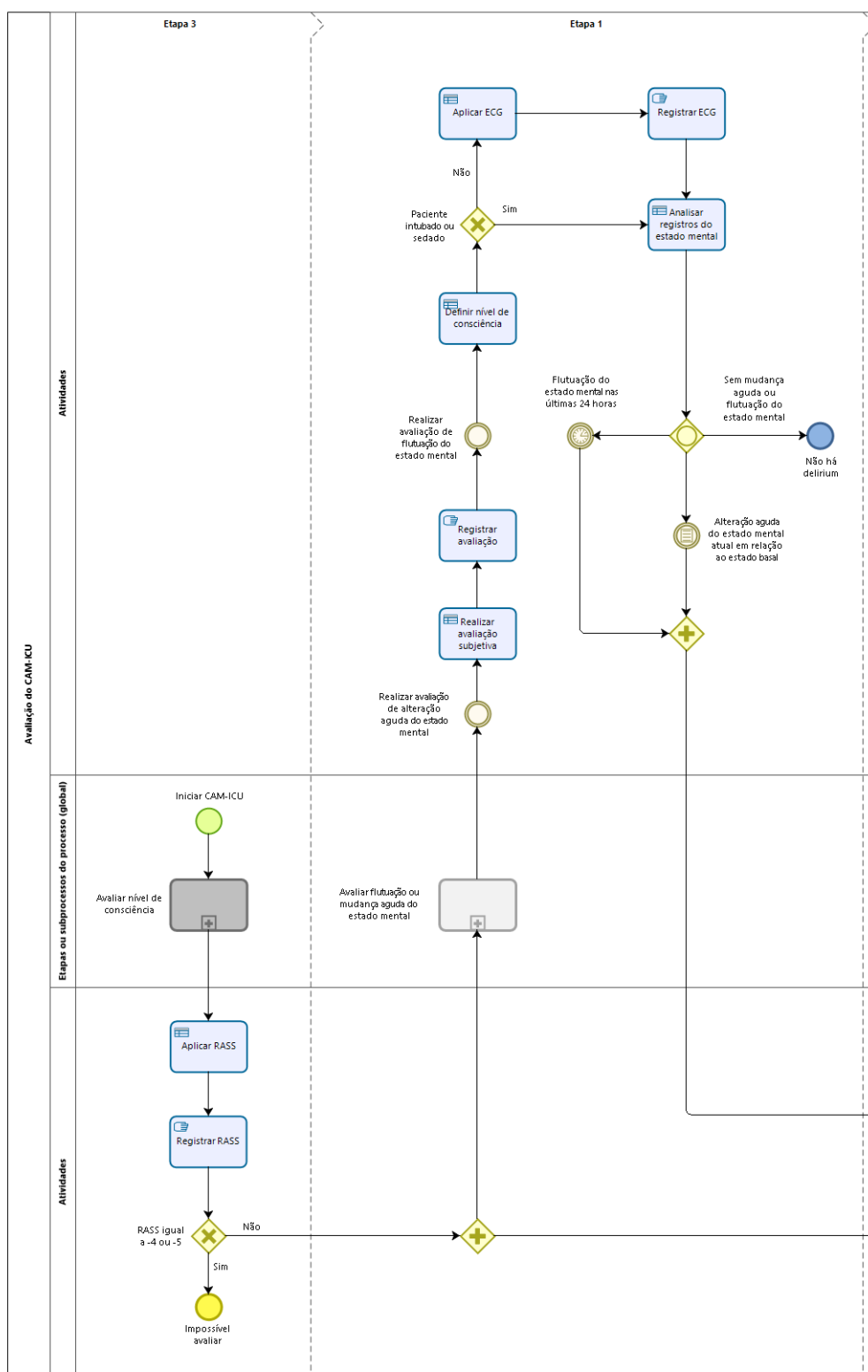
- As atividades e tarefas, desenhadas no processo modelado, propõem uma visão ampla e completa das avaliações e decisões necessárias para a avaliação do CAM-ICU.
- Uma sequência lógica e coerente das avaliações, como na modelagem realizada, proporciona o melhor entendimento do fluxo de avaliação, podendo-se aplicar à prática clínica e treinamento de habilidades, mesmo sem implementação da plataforma digital.
- A etapa 3, reordenada na modelagem para ser a primeira fase ou subprocesso do CAM-ICU, representando a avaliação do RASS e ECG, contribui ao fornecer informações decisivas utilizadas na primeira, segunda e terceira fase do processo, respectivamente, etapa 3 – Avaliar nível de consciência, etapa 1 – Avaliar flutuação e mudança aguda do estado mental, e etapa 3 – Avaliar desatenção.
- A alteração na sequência das etapas possibilita melhor eficiência na realização do CAM-ICU, por organizar, lógica e coerentemente, as características utilizadas nas avaliações ao longo do processo.
- Problemas de usabilidade ao processo modelado podem contribuir para a qualidade dos artefatos propostos, impactando no uso clínico.

O último artefato do segundo ciclo é a representação da plataforma digital, por meio de *templates*, elaborados de acordo com a (re)modelagem do processo de diagnóstico do *delirium* baseado no fluxograma do CAM-ICU. As telas ou *templates*, são colocados em sequência de execução, simulando o uso clínico da plataforma no diagnóstico do *delirium* (figuras 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 e 48).

Para o planejamento do aprimoramento da plataforma digital, é possível considerar a implementação de outros artefatos, utilizados para o diagnóstico, acompanhamento e prevenção do *delirium*. Na passagem de plataforma conceitual para funcional, é possível avaliar a existência e utilidade de artefatos tecnológicos que complementem as funções da ferramenta. Na plataforma digital funcional, podem ser implementadas atividades de gerenciamento, com acompanhamento de indicadores; acompanhamento de profissionais em treinamento, com validação de avaliações definidas por profissionais treinados; acompanhamento de pacientes críticos e diagnóstico diferencial, com apoio a tomada de decisão; ferramentas colaborativas, como na utilização de tecnologia de *eye-tracking* para comunicação assistiva e cuidados de prevenção do *delirium*, como avaliação da dor, conforto no leito, e demais medidas de prevenção não farmacológicas.

É necessário avaliar a inclusão de artefatos que colaborem com as atividades de assistência ao paciente crítico, tal como na comunicação entre equipe e pacientes. A comunicação verbal prejudicada no paciente grave, requer da enfermagem, uma atenção especial para uma tomada de ação que supra as dificuldades ou impossibilidades do paciente em manifestar suas necessidades (RESENDE CHAVES *et al.*, 2013). Embora existam várias tecnologias de comunicação assistiva, com pouca frequência elas são utilizadas em pacientes na UTI (HAPP *et al.*, 2015). Os métodos mais utilizados, como gestos e acenos com a cabeça, não atendem as necessidades de comunicação de pacientes e enfermeiros. No paciente intubado, em que a comunicação verbal fica completamente prejudicada, uma tomada de ação efetiva requer o uso de tecnologias alternativas e complementares para proporcionar uma interação do paciente com a equipe de saúde (TEN HOORN *et al.*, 2016). O movimento dirigido de um cursor de tela, utilizando a câmera de um dispositivo móvel, por meio do *eye-tracking* (rastreamento ocular), baseado em técnica de visão computacional, pode ser utilizado como uma tecnologia assistiva de comunicação alternativa (TU; HUANG; TAO, 2005). Neste mesmo dispositivo deve estar instalada a plataforma digital, configurando-se os artefatos para serem complementares. Por meio da tecnologia assistiva pode-se melhorar a interação entre profissional e paciente, colocando-o como uma ferramenta de comunicação para ambos, na perspectiva de que os profissionais possam realizar a investigação dos fatores de risco para o *delirium* no paciente intubado, mas principalmente, disponibilizando uma ferramenta que atenda as necessidades de comunicação dos pacientes.

Figura 22 – Modelagem do processo de diagnóstico do *delirium* baseado no fluxograma do CAM-ICU - Parte 1.



Fonte: Próprio autor.

Figura 23 – Modelagem do processo de diagnóstico do *delirium* baseado no fluxograma do CAM-ICU - Parte 2.

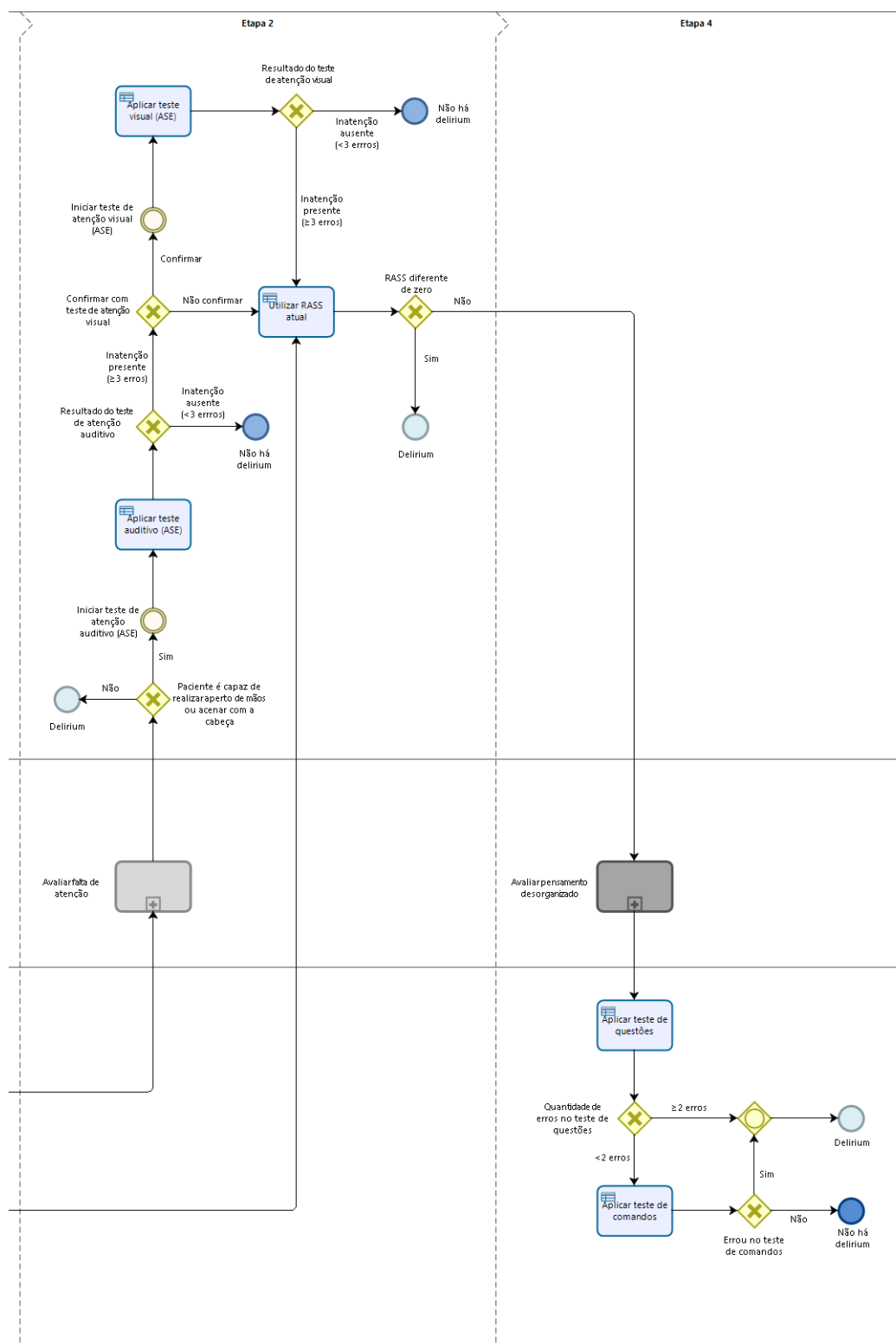
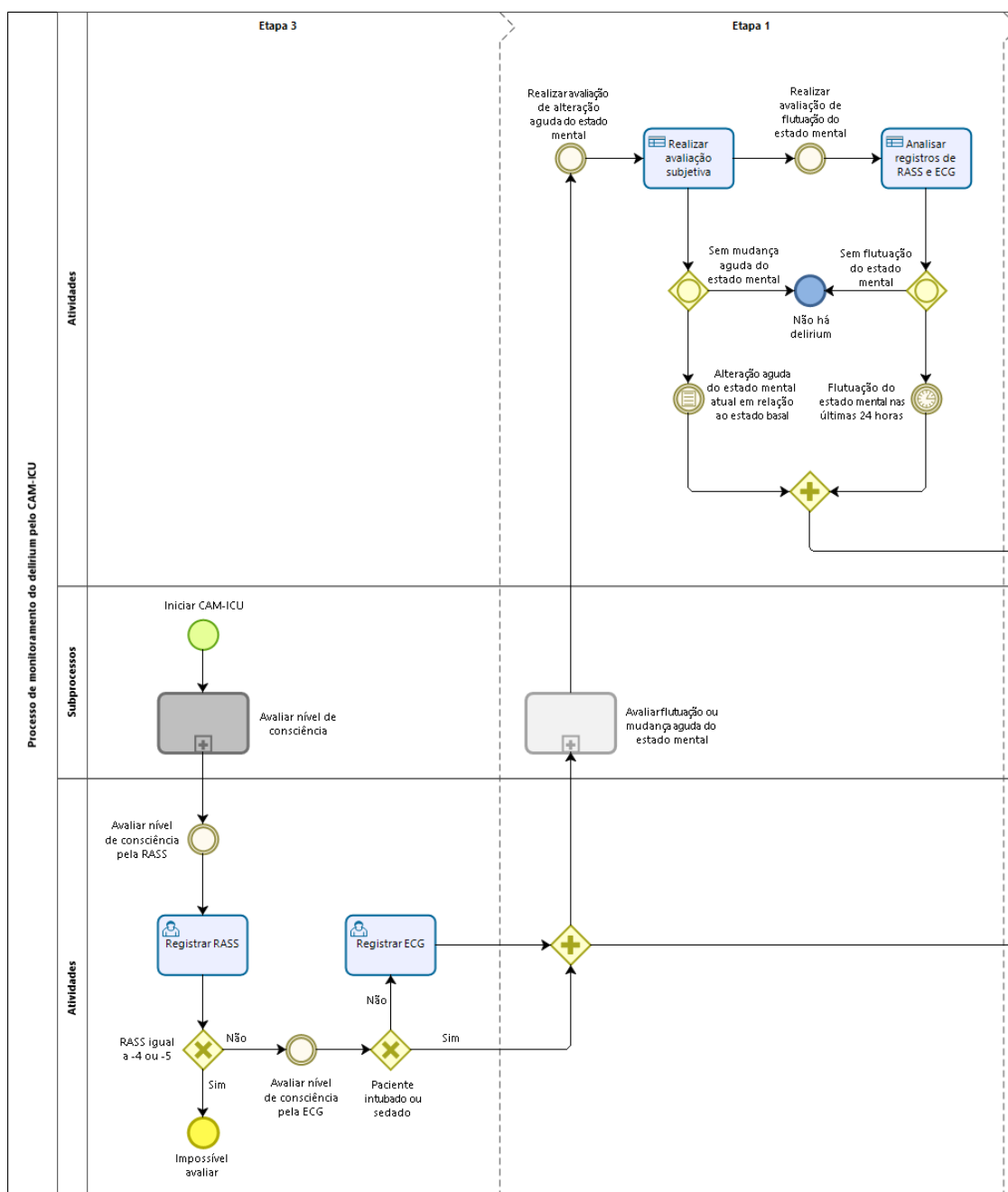


Figura 24 – (Re)modelagem do processo de diagnóstico do *delirium* baseado no fluxograma do CAM-ICU - Parte 1.



Fonte: Próprio autor.

Figura 25 – (Re)modelagem do processo de diagnóstico do *delirium* baseado no fluxograma do CAM-ICU - Parte 2.

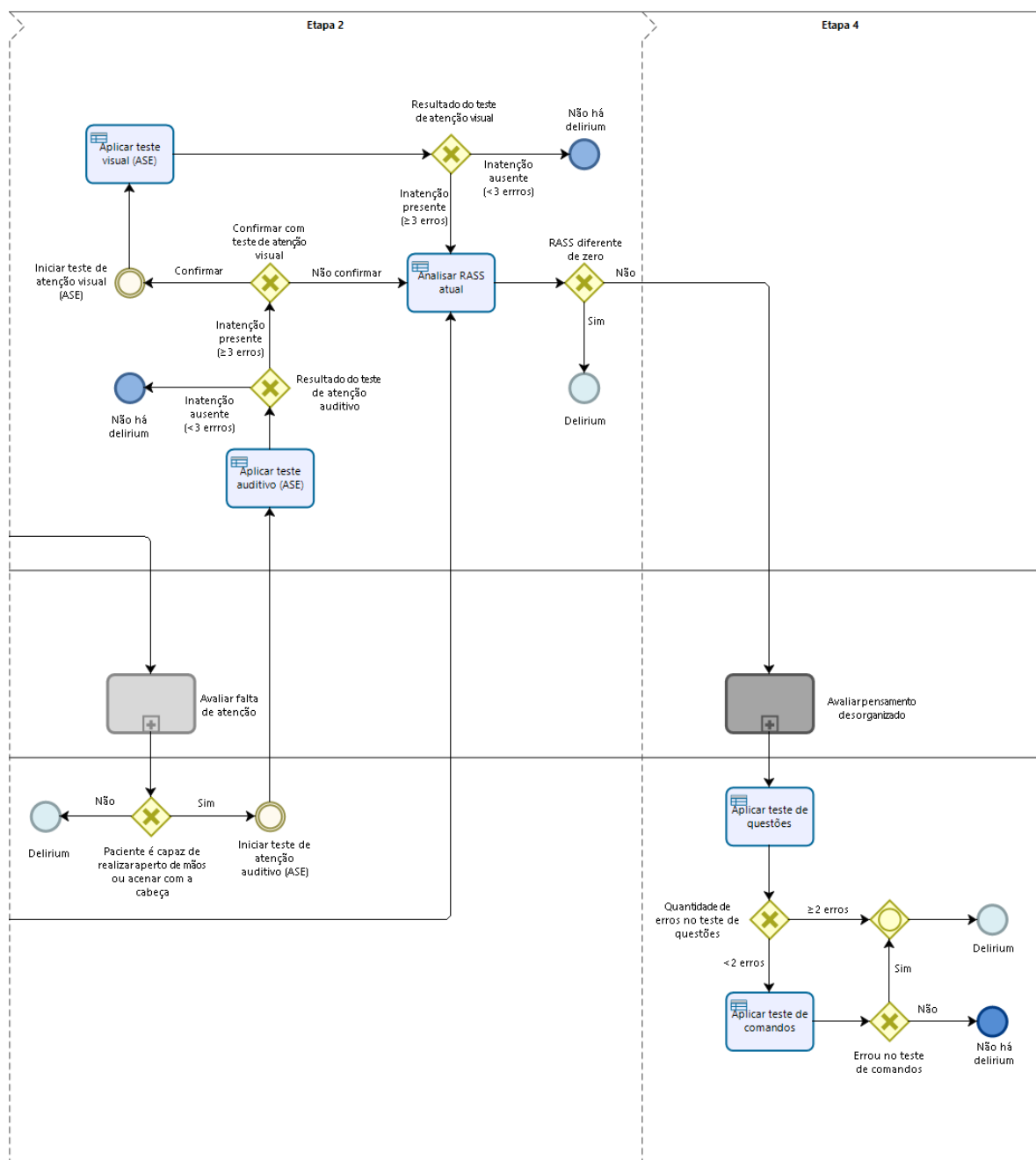


Figura 26 – *Template 1* - Protótipo da plataforma digital.



Fonte: Próprio autor.

Figura 27 – Template 2 - Protótipo da plataforma digital.



Fonte: Próprio autor.

Figura 28 – *Template 3* - Protótipo da plataforma digital.

Programa para prevenção e diagnóstico de delirium (PPDD)

CAM-ICU

Avaliar nível de consciência

Voltar Salvar

fase 1 fase 2 fase 3 fase 4

Avaliar realização de Escala de Coma de Glasgow (ECG)

Paciente sedado

Paciente intubado

Paciente não está recebendo sedação e não está intubado

Realizar ECG

Para iniciar uma avaliação do nível de consciência pela ECG, o paciente não deve estar recebendo sedação e não estar intubado. [ver detalhes](#)

Fonte: Próprio autor.

Figura 29 – *Template 4* - Protótipo da plataforma digital.



Fonte: Próprio autor.

Figura 30 – *Template 5* - Protótipo da plataforma digital.



Fonte: Próprio autor.

Figura 31 – *Template 6* - Protótipo da plataforma digital.



Fonte: Próprio autor.

Figura 32 – *Template 7* - Protótipo da plataforma digital.

Programa para prevenção e diagnóstico de delirium (PPDD)

CAM-ICU

Avaliar flutuação ou mudança aguda do estado mental

Voltar Salvar

fase 1 fase 2 fase 3 fase 4

Avaliação subjetiva de mudança aguda do estado mental

Consciência - atual

Preservada (lúcido, consciente ou vígil/alerta).

Rebaixada (sonolento, obnubilado ou torporoso).

Atenção - atual

Tenacidade (capacidade de direcionar voluntariamente a atenção).

Aumentada Preservada **Diminuída**

Para avaliar o estado mental atual é necessário preencher o estado mental basal. [ver detalhes](#)
[registrar estado mental basal](#)

Fonte: Próprio autor.

Figura 33 – *Template 8* - Protótipo da plataforma digital.



Fonte: Próprio autor.

Figura 34 – *Template 9* - Protótipo da plataforma digital.



Fonte: Próprio autor.

Figura 35 – *Template 10* - Protótipo da plataforma digital.



Fonte: Próprio autor.

Figura 36 – *Template 11* - Protótipo da plataforma digital.



Fonte: Próprio autor.

Figura 37 – *Template 12* - Protótipo da plataforma digital.

Programa para prevenção e diagnóstico de delirium (PPDD)

CAM-ICU

Avaliar falta de atenção

Voltar Salvar

fase 1 fase 2 **fase 3** fase 4

Paciente é capaz de realizar aperto de mão ou acenar com a cabeça?

Sim Não

Aplicar teste de atenção (ASE)

ASE auditivo

Leia ao paciente a sequência de letras (S, A, H, E, V, A, A, R, A, T) e solicite aperto de mão ou aceno com a cabeça a cada leitura da letra A.

As avaliações dependem de interação com o paciente. Caso não seja possível, avalie a necessidade do uso de método de comunicação assistiva. [ver detalhes](#)

Fonte: Próprio autor.

Figura 38 – *Template 13* - Protótipo da plataforma digital.

Fonte: Próprio autor.

Figura 39 – *Template 14* - Protótipo da plataforma digital.

Programa para prevenção e diagnóstico de delirium (PPDD)

CAM-ICU

Avaliar falta de atenção

Voltar Salvar

fase 1 fase 2 fase 3 fase 4

Aplicar teste de atenção (ASE)

Inatenção presente. Confirmar com ASE visual?

Sim Não

ASE visual

Mostrar 5 figuras (pacote A), em intervalos de 3 segundos cada, e solicitar para o paciente lembrar das figuras.

É recomendado a aplicação do teste confirmatório (ASE visual). [ver detalhes](#)

Fonte: Próprio autor.

Figura 40 – *Template 15* - Protótipo da plataforma digital.



Fonte: Próprio autor.

Figura 41 – *Template 16* - Protótipo da plataforma digital.



Fonte: Próprio autor.

Figura 42 – *Template 17* - Protótipo da plataforma digital.

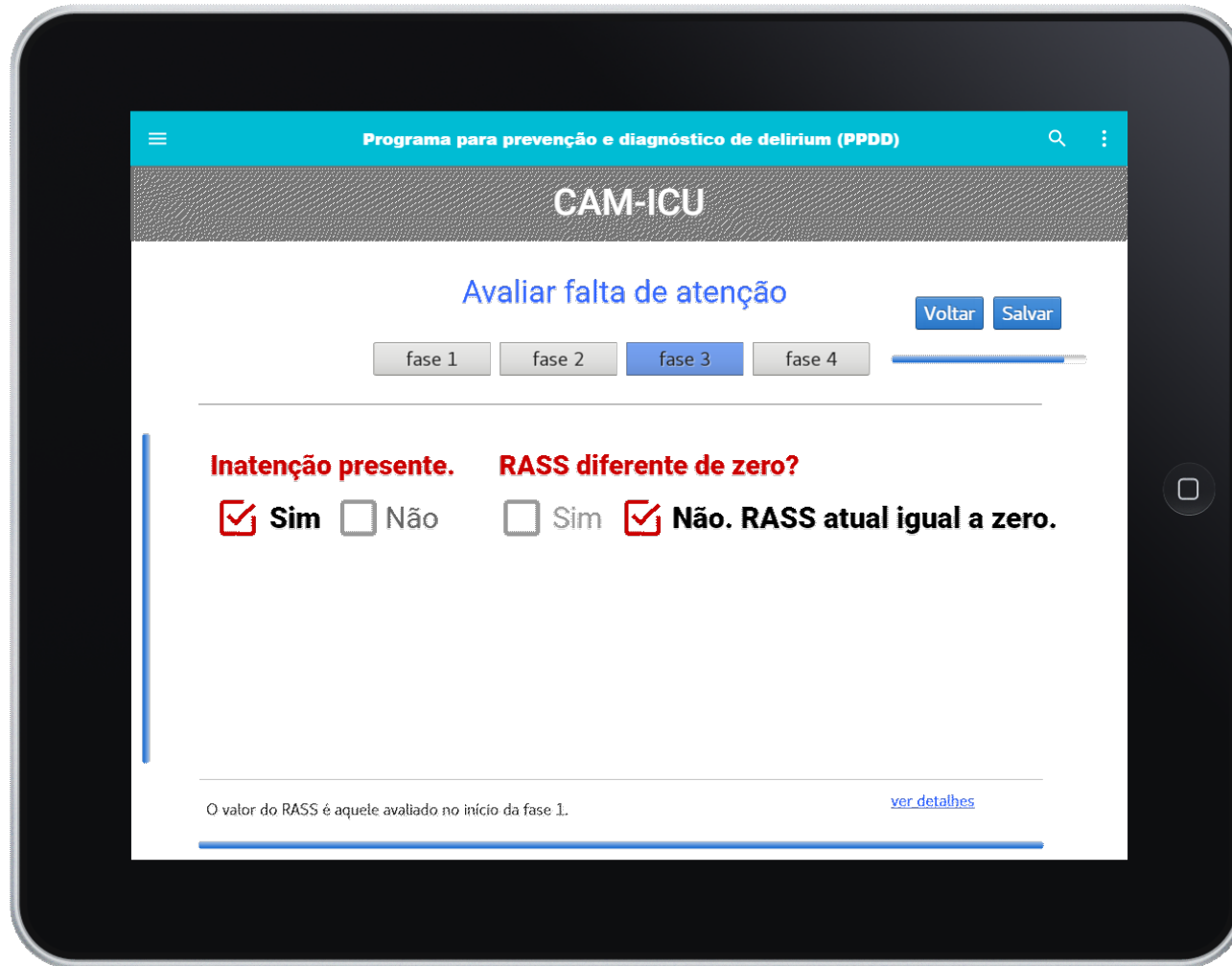


Fonte: Próprio autor.

Figura 43 – *Template 18* - Protótipo da plataforma digital.

Fonte: Próprio autor.

Figura 44 – *Template 19* - Protótipo da plataforma digital.



Fonte: Próprio autor.

Figura 45 – *Template 20* - Protótipo da plataforma digital.

Fonte: Próprio autor.

Figura 46 – *Template 21* - Protótipo da plataforma digital.

Fonte: Próprio autor.

Figura 47 – *Template 22* - Protótipo da plataforma digital.



Fonte: Próprio autor.

Figura 48 – *Template 23* - Protótipo da plataforma digital.



Fonte: Próprio autor.

5 CONCLUSÃO

O alto nível de detalhamentos das atividades e tarefas, bem como a reorganização dos subprocessos, representados na modelagem em BPMN, evidenciaram a complexidade da avaliação do *delirium*, que foi melhor definido após diversos ciclos iterativos de melhorias e redesenhos do processo. Desta forma, entende-se que o diagrama e o fluxograma do CAM-ICU, como representação gráfica para sistematizar a monitorização do *delirium*, foi melhor compreendido, a partir da pesquisa realizada, quando utilizou-se um conjunto de elementos, estruturados de forma lógica e coerente, para representar a complexidade da avaliação do estado mental no paciente crítico.

O esforço de obter uma contribuição prática da modelagem do processo de diagnóstico do *delirium*, fomentou a continuidade do detalhamento das atividades relacionadas a monitoração do *delirium*, que resultou no aprimoramento dos artefatos, como na modelagem do processo de diagnóstico do *delirium* utilizando o fluxograma do CAM-ICU.

A modelagem do processo de diagnóstico do *delirium*, utilizando o fluxograma do CAM-ICU, estabeleceu os melhores critérios para a avaliação do *delirium*, quando comparada a modelagem utilizando o diagrama do CAM-ICU. O principal critério de mudança, estabelecido a partir da modelagem do fluxograma do CAM-ICU, foi a definição da realização do RASS na primeira fase, motivando a remodelagem e reorganização dos subprocessos, passando a etapa 3 – Avaliar nível de consciência, para a primeira fase.

A avaliação do nível de consciência na primeira fase, estabelecida na modelagem, por meio da avaliação da RASS e ECG, atende as principais características de avaliação na segunda fase (etapa – Avaliar flutuação e mudança aguda do estado mental), ao utilizar o valor de RASS e ECG para avaliar a flutuação do estado mental nas últimas 24 horas, e na terceira fase (etapa – Avaliar falta de atenção), quando verifica se o valor de RASS é diferente de zero, para prosseguir com a realização da última etapa ou finalizar a avaliação, definindo a ausência de *delirium*. Assim, quando estabeleceu-se uma sequência lógica e coerente a modelagem do processo de diagnóstico do *delirium*, foi possível o desenvolvimento de um novo artefato, a plataforma digital conceitual.

A prototipagem da plataforma digital foi desenvolvida para demonstrar o funcionamento de um artefato que tem por interesse facilitar a avaliação e automatização das etapas de monitorização, rastreamento e diagnóstico do *delirium*. A concretização da plataforma digital, passando de um modelo conceitual para funcional, pode influenciar na efetividade da realização do monitoramento e modificar a realidade subdiagnóstica do *delirium*, colaborando para a segurança e atenção ao paciente crítico. A elaboração da plataforma digital conceitual, na forma de *templates*, permite uma vi-

são sistemática da avaliação com o CAM-ICU, que compreende a avaliação subjetiva e objetiva da consciência e atenção, principalmente, facilitando a compreensão da avaliação subjetiva do estado mental no *delirium*.

A inclusão de artefatos colaborativos à plataforma digital, na perspectiva de avançar com uma sistematização do processo, com abordagem ou utilização de conceitos de um KIP, podem se tornar barreiras para a usabilidade da ferramenta. Porém, novas abordagens são necessárias, permitindo que outras contribuições e melhorias possam surgir, favorecendo para a qualidade dos artefatos desenvolvidos. Neste sentido, novas pesquisas podem oportunizar a consolidação dos artefatos na aplicação clínica.

Destaca-se também para futuros trabalhos a utilização da metodologia em DSR, baseado no presente estudo, que utilizou-se da complementariedade dos artefatos (modelagem e prototipagem), mas principalmente, concentrando-se em uma pesquisa para desenvolvimento e contribuição à plataforma digital funcional, como na implementação de funcionalidades que busquem atender os cuidados de prevenção ao *delirium* e protocolos clínicos de qualidade e segurança do paciente, assim como na introdução de artefatos voltados à tecnologia assistiva de comunicação alternativa, como o *eye-tracking*, baseado em técnica de visão computacional, proporcionando um ambiente de cuidado e comunicação ao profissional e paciente.

Contudo, o desenvolvimento dos artefatos não devem ser entendidos como substitutos do conhecimento e experiência dos profissionais. São ferramentas para o apoio ao diagnóstico, que buscam contribuir para o aprimoramento do uso de um instrumento reconhecido e validado, e que no processo de modelagem realizado, permaneceu como fluxo normativo, com as mesmas características, critérios e pontos críticos decisivos para o diagnóstico do *delirium* utilizando o fluxograma do CAM-ICU.

REFERÊNCIAS

AKEN, Joan E van. Management research based on the paradigm of the design sciences: the quest for field-tested and grounded technological rules. **Journal of management studies**, Wiley Online Library, v. 41, n. 2, p. 219–246, 2004.

ARENSEN, Benjamin G *et al.* Effect of intensive care unit environment on in-hospital delirium after cardiac surgery. **The Journal of thoracic and cardiovascular surgery**, Elsevier, v. 146, n. 1, p. 172–178, 2013.

ASSOCIATION, American Psychiatric *et al.* **DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais**. [S.l.]: Artmed, 2014.

BARACH, P; JOHNSON, JK. Understanding the complexity of redesigning care around the clinical microsystem. **BMJ Quality & Safety**, BMJ Publishing Group Ltd, v. 15, suppl 1, p. i10–i16, 2006.

BARR, Juliana *et al.* Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. **Critical care medicine**, LWW, v. 41, p. 263–306, 2013.

BAX, Marcello Peixoto. Design science: filosofia da pesquisa em ciência da informação e tecnologia, 2017.

BERRIOS, German E. Delirium e confusão mental no século XIX: uma história conceitual. **Revista Latinoamericana de Psicopatologia Fundamental**, Associação Universitária de Pesquisa em Psicopatologia Fundamental, v. 14, n. 1, p. 166–189, 2011.

BIAZZO, Stefano. Approaches to business process analysis: a review. **Business process management journal**, MCB UP Ltd, v. 6, n. 2, p. 99–112, 2000.

BRANDL, Katherine M *et al.* Confirming the Reliability of the Sedation-Agitation Scale Administered by ICU Nurses without Experience in Its Use. **Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy**, Wiley Online Library, v. 21, p. 431–436, 2001.

BRASIL. **Instrução Normativa n. 4, de 24 de fevereiro de 2010. Dispõe sobre indicadores para avaliação de Unidades de Terapia Intensiva**. [S.l.]: Diário Oficial da União Brasília, 2010. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2010/int0004_24_02_2010.html. Acesso em: 24 nov. 2018.

BRUMMEL, Nathan E *et al.* Implementing delirium screening in the intensive care unit: secrets to success. **Critical care medicine**, NIH Public Access, v. 41, p. 2196, 2013.

CBOK, Bpm. Guia para o gerenciamento de processos de negócio corpo comum de conhecimento. **Association of Business Process Management Professionals. ABPMP BPM CBOK**, v. 3, 2013.

CHINOSI, Michele; TROMBETTA, Alberto. BPMN: An introduction to the standard. **Computer Standards & Interfaces**, Elsevier, v. 34, n. 1, p. 124–134, 2012.

CHRISTENSEN, Martin. An exploratory study of staff nurses' knowledge of delirium in the medical ICU: An Asian perspective. **Intensive and critical care nursing**, Elsevier, v. 30, n. 1, p. 54–60, 2014.

COELHO, TD; MACHADO, FS; JOAQUIM, MAS. Delirium em terapia intensiva: Fatores de Risco e Fisiopatogenia. **Rev Port Med Int**, v. 18, n. 3, p. 17–23, 2011.

DI CICCIO, Claudio; MARRELLA, Andrea; RUSSO, Alessandro. Knowledge-intensive processes: characteristics, requirements and analysis of contemporary approaches. **Journal on Data Semantics**, Springer, v. 4, n. 1, p. 29–57, 2015.

DIJKMAN, Remco M; DUMAS, Marlon; OUYANG, Chun. Semantics and analysis of business process models in BPMN. **Information and Software technology**, Elsevier, v. 50, n. 12, p. 1281–1294, 2008.

DRESCH, Aline. Design science e design science research como artefatos metodológicos para engenharia de produção. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2013.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; JÚNIOR, José Antonio Valle Antunes. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. [S.l.]: Bookman Editora, 2015.

ELY, E Wesley; Vanderbilt University. **Attention Screening Exam Visual - Form A**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: https://uploads-ssl.webflow.com/5b0849daec50243a0a1e5e0c/5bad3cd1b04cd507b68f45a7_Attention-Screening-Exam-Visual-Adult-Form-A.pdf. Acesso em: 2 out. 2018.

ELY, E Wesley; Vanderbilt University. **Attention Screening Exam Visual - Form B**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: https://uploads-ssl.webflow.com/5b0849daec50243a0a1e5e0c/5bad3cdb555172809030bda5_Attention-Screening-Exam-Visual-Adult-Form-B.pdf. Acesso em: 2 out. 2018.

ELY, E Wesley; Vanderbilt University. **CAM-ICU Flowsheet**. [S.l.: s.n.], 2007. Disponível em: https://uploads-ssl.webflow.com/5b0849daec50243a0a1e5e0c/5bb41adcf487b473e199b27b_CAM_ICU_flowsheet_Portugese_B.pdf. Acesso em: 2 out. 2018.

ELY, E Wesley; Vanderbilt University. **CAM-ICU Top 10 Teaching Tips**. [S.l.: s.n.], 2013. Disponível em: https://uploads-ssl.webflow.com/5b0849daec50243a0a1e5e0c/5bb41ae4124bc133572553ba_CAM_ICU_top10_Portugese_B.pdf. Acesso em: 2 out. 2018.

ELY, E Wesley; Vanderbilt University. **The confusion assessment method for the ICU (CAM-ICU) - The complete training manual - revised edition**. [S.l.: s.n.], 2016. Disponível em: https://uploads-ssl.webflow.com/5b0849daec50243a0a1e5e0c/5bad3cb8b04cd5af3c8f458d_CAM_ICU_FAQs.pdf. Acesso em: 2 out. 2018.

ELY, E Wesley; Vanderbilt University. **The confusion assessment method for the ICU (CAM-ICU) training manual and FAQ**. [S.l.: s.n.]. Disponível em: https://uploads-ssl.webflow.com/5b0849daec50243a0a1e5e0c/5bb41ad5124bc1a4532553b5_CAM_ICU_training_Portugese_B.pdf. Acesso em: 2 out. 2018.

ELY, E Wesley; INOUE, Sharon K *et al.* Delirium in mechanically ventilated patients: validity and reliability of the confusion assessment method for the intensive care unit (CAM-ICU). **Jama**, American Medical Association, v. 286, n. 21, p. 2703–2710, 2001.

ELY, E Wesley; MARGOLIN, Richard *et al.* Evaluation of delirium in critically ill patients: validation of the Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU). **Critical care medicine**, LWW, v. 29, n. 7, p. 1370–1379, 2001.

ELY, E Wesley; SIEGEL, Mark D; INOUE, Sharon K. Delirium in the intensive care unit: an under-recognized syndrome of organ dysfunction. *In*: COPYRIGHT© 2001 BY THIEME MEDICAL PUBLISHERS, INC., 333 SEVENTH AVENUE, NEW . . . , 02. SEMINARS in respiratory and critical care medicine. [S.l.: s.n.], 2001. p. 115–126.

ENFERMAGEM, Conselho Federal de. Resolução COFEN Nº 272/2002. **Dispõe sobre a Sistematização da Assistência de Enfermagem-SAE-nas Instituições de Saúde Brasileiras**. Disponível em: <http://www.portalcofen.gov.br/2007/materias.asp>. Acesso em: 17 jun. 2018.

FARIA, RS; MORENO, Rui Paulo. Delirium na unidade de cuidados intensivos: uma realidade subdiagnosticada. **Rev Bras Ter Intensiva**, SciELO Brasil, v. 25, n. 2, p. 137–47, 2013.

FORUM, National Quality. **Safe practices for better healthcare—2010 update: a consensus report**. [S.l.]: NQF Washington, DC, 2010. Disponível em: <http://desrist.org/desrist/content/design-science-research-in-information-systems.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2018.

GAMA, Zenewton André da Silva *et al.* Desenvolvimento e validação de indicadores de boas práticas de segurança do paciente: Projeto ISEP-Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, SciELO Public Health, v. 32, e00026215, 2016.

GÉLINAS, Céline *et al.* Delirium assessment tools for use in critically ill adults: a psychometric analysis and systematic review. **Critical care nurse**, AACN, v. 38, n. 1, p. 38–49, 2018.

GIBBONS, Michael. **The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies**. [S.l.]: Sage, 1994.

GUENTHER, Ulf *et al.* Validity and reliability of the CAM-ICU Flowsheet to diagnose delirium in surgical ICU patients. **Journal of critical care**, Elsevier, v. 25, n. 1, p. 144–151, 2010.

GUSMAO-FLORES, Dimitri. Escalas de avaliação de delirium em pacientes graves: revisão sistemática da literatura. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 25, p. 148–154, 2013.

GUSMAO-FLORES, Dimitri *et al.* The validity and reliability of the portuguese versions of three tools used to diagnose delirium in critically ill patients. **Clinics**, scielo, v. 66, p. 1917–1922, 2011.

HAPP, Mary Beth *et al.* The number of mechanically ventilated ICU patients meeting communication criteria. **Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care**, Elsevier, v. 44, p. 45–49, 2015.

HARMON, Paul. **Business process change: a manager's guide to improving, redesigning, and automating processes**. [S.l.]: Morgan Kaufmann, 2003.

HERRMANN, Christian; KURZ, Matthias. Adaptive Case Management: Supporting Knowledge Intensive Processes with IT Systems. *In*: SPRINGER. S-BPM ONE-Learning by Doing-Doing by Learning: Third International Conference S-BPM ONE 2011, Ingolstadt, Germany, September 29-30, 2011, Proceedings. [S.l.: s.n.], 2011. p. 80.

INOUYE, Sharon K; WESTENDORP, Rudi GJ; SACZYNSKI, Jane S. Delirium in elderly people. **The Lancet**, Elsevier, v. 383, n. 9920, p. 911–922, 2014.

INTERNACIONAL, NANDA. **Diagnósticos de enfermagem da NANDA-I: definições e classificação 2018-2020**. Porto Alegre: Artmed, 2018.

ISO, ABNT NBR. 9001: sistemas de gestão da qualidade: requisitos. **Rio de Janeiro**, 2000.

JACKSON, Peter; KHAN, Akram. Delirium in critically ill patients. **Critical care clinics**, Elsevier, v. 31, n. 3, p. 589–603, 2015.

KOGA, Yuji *et al.* Reliability and validity assessment of the Japanese version of the Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU). **Intensive and Critical Care Nursing**, Elsevier, v. 31, n. 3, p. 165–170, 2015.

KRESS, Juergen Marcus. Adaptive case management in practice. [sn], 2016.

LAKATOS, Eva Maria. MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**, v. 5, 1992.

LE CLAIR, Craig; MOORE, Connie. Dynamic Case Management—An Old Idea Catches New Fire. **Forrester Research**, 2009.

LIU, Hui *et al.* Comparison between collaborative business process tools. *In*: IEEE. 2011 Fifth International Conference on Research Challenges in Information Science. [S.l.: s.n.], 2011. p. 1–6.

MANSON, Neil J. Is operations research really research? **Orion**, ORSSA, v. 22, n. 2, p. 155–180, 2006.

MARJANOVIC, Olivera. Improving knowledge-intensive health care processes beyond efficiency, 2011.

MEAGHER, David J. *et al.* A longitudinal study of motor subtypes in delirium: Relationship with other phenomenology, etiology, medication exposure and prognosis. **Journal of Psychosomatic Research**, v. 71, p. 395–403, 2011.

MENDLING, Jan *et al.* **Challenges of smart business process management: An introduction to the special issue**. [S.l.]: Elsevier, 2017.

MESA, Patricia *et al.* Delirium em uma unidade de terapia intensiva latino-americana. Estudo prospectivo em coorte em pacientes em ventilação mecânica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, scielo, v. 29, p. 337–345, set. 2017.

MILBRANDT, Eric B *et al.* Costs associated with delirium in mechanically ventilated patients. **Critical care medicine**, LWW, v. 32, n. 4, p. 955–962, 2004.

MITASOVA, Adela *et al.* Poststroke delirium incidence and outcomes: validation of the Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit (CAM-ICU). **Critical care medicine**, LWW, v. 40, n. 2, p. 484–490, 2012.

MORANDI, Alessandro; JACKSON, James C. Delirium in the Intensive Care Unit: A Review. **Neurologic Clinics**, v. 29, p. 749–763, 2011.

MÜLLER, Richard; ROGGE-SOLTI, Andreas. BPMN for healthcare processes. *In: PROCEEDINGS of the 3rd Central-European Workshop on Services and their Composition (ZEUS 2011)*, Karlsruhe, Germany. [S.l.: s.n.], 2011.

NASSAR JUNIOR, Antonio Paulo *et al.* Validity, reliability and applicability of Portuguese versions of sedation-agitation scales among critically ill patients. **Sao Paulo Medical Journal**, scielo, v. 126, p. 215–219, 2008.

NELSON, Eugene C *et al.* Microsystems in health care: Part 1. Learning from high-performing front-line clinical units. **The Joint Commission journal on quality improvement**, Elsevier, v. 28, n. 9, p. 472–493, 2002.

NELSON, Leslie S. Teaching staff nurses the CAM-ICU for delirium screening. **Critical care nursing quarterly**, LWW, v. 32, n. 2, p. 137–143, 2009.

OMG, Business Process Model. Notation (BPMN) Version 2.0 (2011). **Available on: <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>**, v. 2. Acesso em: 4 nov. 2018.

PATEL, Mayur B *et al.* Delirium monitoring in neurocritically ill patients: a systematic review. **Critical care medicine**, LWW, v. 46, n. 11, p. 1832–1841, 2018.

PESSOA, Renata Fittipaldi; NÁCUL, Flávio Eduardo. Delirium em pacientes críticos. **Revista brasileira de terapia intensiva**, SciELO Brasil, v. 18, n. 2, p. 190–195, 2006.

PRAYCE, Rita; QUARESMA, Filipa; GALRIÇA NETO, I. Delirium: o 7º Parâmetro Vital? **Acta Médica Portuguesa**, Ordem dos Médicos, p. 51–58, 2018.

PUGGINA, Ana *et al.* Diagnóstico de enfermagem comunicação verbal prejudicada na prática clínica: uma revisão integrativa. **Revista Família, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social**, v. 4, 2016.

PUN, Brenda T; DEVLIN, John W. Delirium monitoring in the ICU: strategies for initiating and sustaining screening efforts. *In: THIEME MEDICAL PUBLISHERS*, 02. SEMINARS in respiratory and critical care medicine. [S.l.: s.n.], 2013. p. 179–188.

RESENDE CHAVES, Daniel Bruno *et al.* Comunicação verbal prejudicada - investigação no período pós-acidente vascular encefálico. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, v. 14, 2013.

ROLÓN, Elvira *et al.* Healthcare process development with BPMN. *In: HANDBOOK of Research on Developments in E-Health and Telemedicine: Technological and Social Perspectives*. [S.l.]: IGI Global, 2010. p. 1024–1047.

ROSSI, Flavia Raquel; LIMA, Maria Alice Dias da Silva. Fundamentos para processos gerenciais na prática do cuidado. **Revista da Escola de Enfermagem da USP. São Paulo. Vol. 39, n. 4 (dez. 2005), p. 460-468**, SciELO Brasil, 2005.

- RYDER-LEWIS, Michelle C; NELSON, Katherine M. Reliability of the Sedation-Agitation Scale between nurses and doctors. **Intensive and Critical Care Nursing**, Elsevier, v. 24, p. 211–217, 2008.
- SANCHES, Marsal *et al.* O exame do estado mental. É possível sistematizá-lo? **Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**, v. 50, n. 1, p. 18–23, 2018.
- SANZ, Jorge LC. Entity-centric operations modeling for business process management—a multidisciplinary review of the state-of-the-art. *In: IEEE. PROCEEDINGS of 2011 IEEE 6th International Symposium on Service Oriented System (SOSE)*. [S.l.: s.n.], 2011. p. 152–163.
- SCHWONKE, Camila Rose Guadalupe Barcelos *et al.* Perspectivas filosóficas do uso da tecnologia no cuidado de enfermagem em terapia intensiva, 2011.
- SHEHABI, Yahya *et al.* Delirium duration and mortality in lightly sedated, mechanically ventilated intensive care patients. **Critical care medicine**, LWW, v. 38, n. 12, p. 2311–2318, 2010.
- SILVA, EL; MENEZES, EM. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação: UFSC**. [S.l.]: Florianópolis, 2005.
- STRNADL, Christoph F. Aligning business and it: The process-driven architecture model. **Information systems management**, Taylor & Francis, v. 23, n. 4, p. 67–77, 2006.
- TEN HOORN, S *et al.* Communicating with conscious and mechanically ventilated critically ill patients: a systematic review. **Critical Care**, BioMed Central, v. 20, p. 333, 2016.
- TRKMAN, Peter. The critical success factors of business process management. **International journal of information management**, Elsevier, v. 30, n. 2, p. 125–134, 2010.
- TRUMAN, Brenda; ELY, E Wesley. Monitoring delirium in critically ill patients using the confusion assessment method for the intensive care unit. **Critical Care Nurse**, AACN, v. 23, n. 2, p. 25–35, 2003.
- TRUPPEL, Thiago Christel *et al.* Sistematização da assistência de enfermagem em unidade de terapia intensiva. **Revista brasileira de enfermagem**, Associação Brasileira de Enfermagem, v. 62, n. 2, p. 221–227, 2009.
- TU, Jilin; HUANG, Thomas; TAO, Hai. Face as mouse through visual face tracking. *In: IEEE. COMPUTER and Robot Vision*, 2005. Proceedings. The 2nd Canadian Conference on. [S.l.: s.n.], 2005. p. 339–346.

VAISHNAVI, Vijay; KUECHLER, William. Design research in information systems, 2004. Disponível em: <http://desrist.org/desrist/content/design-science-research-in-information-systems.pdf>. Acesso em: 4 out. 2018.

VAN AKEN, Joan Ernst. Management research as a design science: Articulating the research products of mode 2 knowledge production in management. **British journal of management**, Wiley Online Library, v. 16, n. 1, p. 19–36, 2005.

VEIT, Douglas Rafael. Em direção a produção de conhecimento modo 2: análise e proposição de um framework para pesquisa em processos de negócios. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2013.

VON ALAN, R Hevner *et al.* Design science in information systems research. **MIS quarterly**, Springer, v. 28, n. 1, p. 75–105, 2004.

VON ROSING, Mark *et al.* **Business Process Model and Notation-BPMN**. [S.l.: s.n.], 2015.

WACKER, Priscilla; NUNES, Paula V; FORLENZA, Orestes V. Delirium: uma perspectiva histórica. **Archives of Clinical Psychiatry**, SciELO Brasil, v. 32, n. 3, p. 97–103, 2005.

WASILEWSKI, Adam. Business process management suite (BPMS) market changes 2009- 2015. **Information Systems in Management**, v. 5, 2016.

WEI, Leslie A *et al.* The Confusion Assessment Method: a systematic review of current usage. **Journal of the American Geriatrics Society**, Wiley Online Library, v. 56, n. 5, p. 823–830, 2008.

ZUR MUEHLEN, Michael; RECKER, Jan. How much language is enough? Theoretical and practical use of the business process modeling notation. *In*: SEMINAL Contributions to Information Systems Engineering. [S.l.]: Springer, 2013. p. 429–443.