



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Marcos Lucas de Oliveira

**INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO RESILIENTE EM UM
SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SANGUE COM BASE NAS INTERAÇÕES
SOCIOTÉCNICAS**

Florianópolis
2022

Marcos Lucas de Oliveira

**INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO RESILIENTE EM UM
SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SANGUE COM BASE NAS INTERAÇÕES
SOCIOTÉCNICAS**

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do título de doutor em Engenharia de Produção.
Orientador: Prof.^a Lizandra Garcia Lupi Vergara, Dra.

Florianópolis

2022

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

De Oliveira, Marcos Lucas
INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO RESILIENTE EM UM
SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SANGUE COM BASE NAS INTERAÇÕES
SOCIOTÉCNICAS / Marcos Lucas De Oliveira ; orientadora,
Lizandra Garcia Lupi Vergara, 2022.
238 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Engenharia de Produção. 2. Resiliência. 3. Engenharia
de Resiliência. 4. Instrumento de avaliação de desempenho
resiliente. I. Garcia Lupi Vergara, Lizandra. II.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós
Graduação em Engenharia de Produção. III. Título.

Marcos Lucas de Oliveira

**INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO RESILIENTE EM
UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SANGUE COM BASE NAS INTERAÇÕES
SOCIOTÉCNICAS**

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

Prof. Antônio Renato Moro, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof. Marcelo Gitirana Gomes Ferreira, Dr.

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi
julgado adequado para obtenção do título de doutor em Engenharia de Produção.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof.(a) Lizandra Garcia Lupi Vergara, Dr.(a)

Orientadora

Florianópolis, 2022.

Este trabalho é dedicado a todos os amigos e familiares que me deram apoio nesta jornada de estudos, sem vocês nada disso seria possível.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por serem os propulsores da minha pesquisa e do meu crescimento profissional. Neste âmbito, agradeço a minha orientadora, professora Dra. Lizandra Garcia Lupi Vergara, por sua atenção, compreensão e por ter acolhido a minha proposta de pesquisa.

Ao contexto familiar, agradeço a minha mãe, Maria Elisabete Lucas de Oliveira, por ser meu exemplo de superação, ao meu pai, João Acioli Machado de Oliveira, e a minha irmã, Mariana Lucas de Oliveira, por terem me encorajado nesta jornada. Concomitantemente, agradeço aos meus avós, Therezinha Scoott Lucas, e, Emir Niederauer Lucas, por estarem sempre me apoiando e torcendo pelo meu crescimento. Assim como, agradeço aos demais familiares que me incentivaram, especialmente, as minhas afilhadas, Luiza, Valentina e Lavínia, que foram fontes de motivação para finalizar este estudo.

Ademais, agradeço aos professores (as), aos colegas e aos funcionários (as) do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) e do Centro de Tecnologia (CT) da UFSC, por terem compartilhado comigo seus conhecimentos e experiências. Neste caso, não posso deixar de agradecer também a toda equipe do Grupo Multidisciplinar de Ergonomia do Trabalho e Tecnologias Aplicadas (GMETTA) e do Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina (HEMOSC). Em especial agradeço a Jussara Cargnin Ferreira e o Geverthon Rodrigues de Oliveira, servidores do HEMOSC, e a Gabriela Vargas Rodrigues, colega de profissão que tive o prazer de conhecer no GMETTA.

Deixo ainda registrado um agradecimento especial aos professores que marcaram minha trajetória acadêmica, especialmente, para minha primeira orientadora de iniciação científica, Dra. Aline Soares Pereira, para a minha orientadora de mestrado, Dra. Janis Elisa Ruppenthal, e para os professores, Dr. Lynceo Falavigna Braghirolli e Dra. Angela Weber Righi, por terem sido meus guias neste período de doutoramento. Finalizo agradecendo ao meu amigo Rodrigo dos Santos Mathias, por ter me dado suporte nos momentos difíceis, e por ter me motivado a finalizar essa pesquisa. Muito obrigado a todos!

RESUMO

Nos últimos anos ocorreu um crescimento das investigações sobre resiliência na literatura científica e sua abordagem tornou-se multidisciplinar havendo apreciação de estudos nas áreas de engenharia, psicologia, ciência organizacional, ecologia, saúde e física. Especificamente, na área da saúde, o termo resiliência é visto como um novo conceito em que as pesquisas foram impulsionadas após o surto do ebola entre os anos de 2014 e 2015, na África ocidental, e, durante a pandemia de coronavírus, SARS-Cov-2, em 2019, comumente conhecida como COVID-19. Sobre esse contexto, esta pesquisa foi elaborada com base na Engenharia de Resiliência, que aborda tanto a segurança, quanto os processos de negócios vinculados a produtividade e eficácia. Neste caso, embora os métodos tradicionais sejam baseados em técnicas quantitativas de análise, medição e gerenciamento de riscos, acabam por enfatizar a tabulação dos erros e falhas, ou seja, são baseados na percepção e não consideram na análise as diretrizes humanas. Diante disso, este estudo visou desenvolver um instrumento de avaliação de desempenho de resiliência para centros de hematologia e hemoterapia com base nas práticas sociotécnicas e nos princípios de resiliência da área da saúde. A pesquisa foi classificada quanto a sua natureza como aplicada e em relação aos seus objetivos exploratória e descritiva, sendo a sua execução fragmentada em seis etapas: (i) apreciação da pesquisa em comitê de ética; (ii) elaboração do constructo; (iii) aplicação do questionário caracterização da empresa; (iv) identificação do ambiente de estudo, via mapeamento de processos; (v) investigação das práticas sociotécnicas e ergonômicos, e, práticas enxutas; (vi) elaboração do instrumento de Avaliação de Desempenho Resiliente para Hemocentros (ADS-H); e (vii) calibração e aplicação do instrumento proposto. O instrumento ADR-H visa auxiliar essas organizações de saúde a identificar o significado de resiliência, avaliar o que permite desenvolvê-la em condições de trabalho habitual, e, investigar as habilidades de resiliência, classificando-as sobre os princípios de resiliência da área da saúde. Assim, tem-se uma forma de mensurar o desempenho de resiliência da organização, através da composição das medidas de capacidades. Em relação ao caso, identificou-se, por meio desta pesquisa, nove princípios de resiliência da área da saúde que foram utilizados para formulação do instrumento. Por meio destes tem-se um meio para identificar o desempenho de resiliência da organização, sob a ótica dos fatores humanos e da gestão da segurança. Essa abordagem considera a percepção do ambiente por quem os opera, sendo esta, contudo, dependente do modelo de gestão aplicado na organização. Assim, como meio de validação do instrumento ADR-H, este foi aplicado no Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina (HEMOSC), na unidade coordenador, nos setores correspondentes ao ciclo de produção do sangue, em que pôde-se evidenciar que o hemocentro faz um esforço para responder, aprender e monitorar o crítico, mas possui baixa capacidade para antecipar o potencial de resiliência. Como resultados da elaboração do instrumento ADR-H têm-se que a sua aplicação ajuda no desenvolvimento de sistemas de gestão proativos, evidenciando a capacidade adaptativa, que sustenta a resiliência na organização, no âmbito das atividades cotidianas.

Palavras-chave: Resiliência. Engenharia de Resiliência. Instrumento de avaliação de desempenho resiliente.

ABSTRACT

In recent years, there has been an increase in research on resilience in the scientific literature and its approach has become multi-disciplinary, with an appreciation of studies in the fields of engineering, psychology, organizational science, ecology, health, and physics. Specifically, in the health field, the term resilience is a new concept in research that has been propelled after the Ebola outbreak between 2014 and 2015 in West Africa and during the coronavirus pandemic, SARS-Cov-2, in 2019, commonly known as COVID-19. In this context, this research was prepared based on Resilience Engineering, which addresses both security and business processes linked to productivity and effectiveness. In this case, although traditional methods are based on quantitative techniques of analysis, measurement, and risk management, they end up emphasizing the tabulation of errors and failures, in other words, they are based on perception and do not consider human guidelines. Therefore, this study aimed to develop a resilience performance assessment instrument that would consider sociotechnical practices and resilience principles. The research was classified as applied in nature and exploratory and descriptive regarding its objectives. Thus, the execution of the study was divided into six stages: (i) review of the research by an ethics committee; (ii) elaboration of the construct; (iii) application of the company characterization questionnaire; (iv) identification of the study environment via process mapping; (v) investigation of socio-technical and ergonomic practices, and lean practices; (vi) development of the resilient performance assessment tool for the blood centers (ADS-H), and (vii) calibration and application of the ADR-H instrument. The application of the ADR-H instrument can help to identify the meaning of resilience for the organization, assess what allows for the development of resilient performance under usual working conditions, and investigate organizational response, monitoring, anticipation, and learning, classifying them on the principles of resilience in the health field. As means for validation, the instrument was applied at the Center for Hematology and Hemotherapy of Santa Catarina (HEMOSC), in the coordinating unit, in the sectors corresponding to the blood cycle, in which it was evident that the blood center tries to respond, learn, and monitor the critical, but has a low capacity to anticipate the potential for resilience. As a result of the elaboration of the ADR-H instrument, its application helps in the development of initiative-taking management systems, showing the adaptive capacity, which sustains resilience in the organization, in the context of daily activities.

Keywords: Resilience. Resilience Engineering. Resilient performance assessment tool.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da pesquisa.....	52
Figura 2 – Apresentação dos tipos de sistemas de saúde	38
Figura 3 – Etapas da pesquisa.....	61
Figura 4 – Principais instrumentos utilizados para levantar os dados da pesquisa	62
Figura 5 – Etapas de uma revisão sistemática	64
Figura 6 – Etapas da revisão sistemática na ferramenta <i>StArt</i>	66
Figura 7 – Diagrama da busca e seleção de estudos.....	76
Figura 8 – Ciclo de produção do sangue	82
Figura 9 – Mecanismo de aplicação do instrumento ADR-H	95
Figura 10 – Instrumento Avaliação de Desempenho Resiliente para Hemocentros	98
Figura 11 – Princípios de resiliência na área da saúde	115
Figura 12 – Envolvimento dos setores do ciclo do sangue no processo produção.....	123
Figura 13 – Separação dos hemocomponentes em centrífuga.....	124
Figura 14 – Obtenção dos hemocomponentes a partir do sangue total	125
Figura 15 – Fluxograma do ciclo do sangue.....	127
Figura 16 – Correlação das práticas PE e SE no HEMOSC.....	134
Figura 17 – Ordenação da complexidade no nível técnico.....	141
Figura 18 – Ordenação da complexidade no nível organizacional.....	141
Figura 19 – Ordenação da complexidade no nível econômico.....	142
Figura 20 – Ordenação da complexidade no nível social	143
Figura 21 – Nuvem de palavras mais verbalizadas nas entrevistas com os líderes.....	145
Figura 22 – Magnitude da capacidade de responder	156
Figura 23 – Magnitude da capacidade de monitorar	157
Figura 24 – Magnitude da capacidade de antecipar.	158
Figura 25 – Magnitude da capacidade de aprender	158
Figura 26 – Avaliação do desempenho resiliente sobre os princípios de resiliência	159
Figura 27 – Mapeamento do processo da captação de doadores	219
Figura 28 – Mapeamento do processo do setor de coleta.....	220
Figura 29 – Mapeamento do processo do laboratório de hematologia.....	221
Figura 30 – Mapeamento do processo do laboratório de imuno-hematologia do doador	222
Figura 31 – Mapeamento do processo do laboratório de processamento do sangue.....	223

Figura 32 – Mapeamento do processo do laboratório de sorologia.....	224
Figura 33 –Mapeamento do processo do serviço de apoio ao doador.....	225

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estruturas públicas de hemocentros.	43
Quadro 2 – Elementos para mapear resiliência dos sistemas de saúde.	51
Quadro 3 – Indicadores de sistemas resilientes	53
Quadro 4 – Síntese do enquadramento metodológico da pesquisa.	55
Quadro 5 – Competências do hemocentro coordenador.....	59
Quadro 6 – Protocolo da revisão sistemática na <i>StArt</i>	67
Quadro 7 – Artigos selecionados para o teste de aderência.	70
Quadro 8 – Resultado dos estudos recuperados das bases de dados	72
Quadro 9 – Artigos classificados como de prioridade muito alta para leitura.	75
Quadro 10 – Etapas desenvolvidas para execução do mapeamento dos processos.....	80
Quadro 11 – Dados de implementação de PE	84
Quadro 12 – Dados de implementação de SE	84
Quadro 13 – Interpretação da escala de produção enxuta (PE).	89
Quadro 14 – Interpretação da escala sociotécnica e ergonômica (SE).	90
Quadro 15 – Habilidades de resiliência na perspectiva de ER.	92
Quadro 16 – Fases do instrumento ADR-H	97
Quadro 17 – Fase 01 do instrumento ADR-H.	99
Quadro 18 – Fase 02 do instrumento ADR-H.	101
Quadro 19 – Fase 03 do instrumento ADR-H.	103
Quadro 20 – Fase 04 do instrumento ADR-H.	104
Quadro 21 – Fase 05 do instrumento ADR-H.	107
Quadro 22 – Legenda de classificação da escala likert do instrumento ADR-H	110
Quadro 23 – Cronograma da aplicação do instrumento ADR-H no HEMOSC.....	112
Quadro 24 – Elementos de resiliência na área da saúde.....	118
Quadro 25 – Setores de aplicação do instrumento lean ergonomics.	129
Quadro 26 – Distribuição dos respondentes com relação a implementação das práticas PE..	132
Quadro 27 – Distribuição dos respondentes com relação a implementação das práticas SE.	133
Quadro 28 – Como o HEMOSC compreende resiliência no seu sistema.	135
Quadro 29 – Verbalizações da categoria característica do processo	146
Quadro 30 – Verbalizações da categoria de mapeamento das capacidades	150
Quadro 31 – Onde está e quem são os detentores do conhecimento de responder	153

Quadro 32 – Onde está e quem são os detentores do conhecimento de monitorar.	153
Quadro 33 – Onde está e quem são os detentores do conhecimento de antecipar.	154
Quadro 34 – Onde está e quem são os detentores do conhecimento de aprender	155
Quadro 35 – Deficiências do HEMOSC para com os princípios de resiliência.....	161

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADR-H	Avaliação de Desempenho Resiliente para Hemocentros
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AT	Agências Transfusionais
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa de Seres Humanos
CGSH	Coordenação Geral de Sangue e Hemoderivados
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CTA	Análise de Tarefas Cognitivas
DBTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
ER	Engenharia de Resiliência
FAHECE	Fundação de Apoio HEMOSC/CEPON
FRAM	Método de Análises de Ressonância Funcional
GMETTA	Grupo Multidisciplinar de Ergonomia do Trabalho e Tecnologias Aplicadas
HEMOBRAS	Empresa Brasileira de Hemoderivados
HEMOPROD	Sistema Nacional de Informação da Produção Hemoterápica
HEMOSC	Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina
LABERGO	Laboratório de Ergonomia
LAPES	Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software
MDL	Método de Decisão Crítica
MS	Ministério da Saúde
NAT	Ácido Nucléico
OMS	Organização Mundial da Saúde
PE	Produção Enxuta
PGCC	Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação
PICOC	População, Intervenção, Comparador, Resultado e Contexto
PNQH	Programa Nacional de Qualificação da Hemorrede
POP	Procedimento Operacional Padrão
PPGEP	Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

RS Estado do Rio Grande do Sul
SAD Serviço de Apoio ao Doador
SAMU Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SAS Secretaria de Atenção à Saúde
SC Estado de Santa Catarina
SE Sociotécnicas e Ergonômicas
SES Assessorar a Secretaria de Estado da Saúde
SINASAN Sistema Nacional de Sangue
SINASAN Sistema Nacional de Sangue
SNH Sistema Nacional de Hemovigilância
SNVS Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
StArt State of the Art through Systematic Review
SUS Sistema Único de Saúde
TCLE Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TP Tempo de Protrombina
TQM *Total Quality Management*
TRI Teoria de Resposta ao Item
TTPA Tempo de Tromboplastina Parcial Ativado
UFSC Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCar Universidade Federal de São Carlos
UTI Unidade de Terapia Intensiva
VHS Velocidade de Hemossedimentação Sanguínea
WDA Análise de Domínio de Trabalho

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	19
1.2	PERGUNTA DE PESQUISA.....	23
1.3	HIPÓTESE	24
1.4	OBJETIVOS	25
1.4.1	Objetivo Geral.....	25
1.4.2	Objetivos Específicos	25
1.5	JUSTIFICATIVA	26
1.6	ADERÊNCIA À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.....	29
1.7	DELIMITAÇÃO DA TESE	30
1.8	CARACTERÍSTICAS DA TESE	31
1.9	ESTRUTURA DA TESE	32
2	REFERENCIAL TEÓRICO	34
2.1	ERGONOMIA.....	34
2.2	SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS COMPLEXOS	36
2.3	SISTEMAS DE SAÚDE	37
2.3.1	Centros de hematologia e hemoterapia.....	40
2.4	RESILIÊNCIA.....	44
2.4.1	Engenharia de resiliência	45
2.4.2	Resiliência em sistemas de saúde.....	47
2.4.3	Indicadores de sistemas resilientes.....	52
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	55
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	55
3.2	LOCAL DE ESTUDO	58
3.2.1	População e amostra.....	59

3.3	TÉCNICAS DE PESQUISA	60
4	DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA	63
4.1.1	Etapa 1 – apreciação da pesquisa em comitê de ética	63
4.1.2	Etapa 2 - Elaboração do constructo	63
4.1.2.1	<i>Aplicação da ferramenta StArt</i>	65
4.1.3	Etapa 3 - Mapeamento dos processos	79
4.1.4	Etapa 4 - Aplicação do questionário caracterização da empresa.....	82
4.1.5	Etapa 5 - Aplicação do instrumento lean ergonomics	83
4.1.5.1	<i>Aplicação do instrumento lean ergonomics on-line</i>	86
4.1.5.2	<i>Aplicação presencial do instrumento lean ergonomics.....</i>	87
4.1.5.3	<i>Análise dos dados da aplicação do lean ergonomics.....</i>	88
4.1.6	Etapa 6 - Elaboração do instrumento de Avaliação de Desempenho Resiliente para Hemocentros	90
4.1.6.1	<i>Estrutura do instrumento ADR-H.....</i>	96
4.1.6.2	<i>Técnicas de coleta de dados do instrumento ADR-H.....</i>	99
4.1.6.3	<i>Análise dos dados do instrumento ADR-H.....</i>	109
4.1.7	Etapa 7 – Calibração do instrumento ADR-H.....	111
4.1.7.1	<i>Aplicação do instrumento ADR-H em um hemocentro.....</i>	112
5	RESULTADOS	113
5.1	COMO A RESILIÊNCIA É TRATADA EM SISTEMAS DE SAÚDE	113
5.1.1.1	<i>Discussões sobre os princípios de resiliência na área da saúde na literatura ...</i>	116
5.1.1.2	<i>Mensuração da resiliência na área da saúde.....</i>	117
5.1.1.3	<i>Características de um sistema de saúde resiliente</i>	119
5.2	MECANISMO DE APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO ADR-H	120
5.2.1.1	<i>Identificação do ambiente de estudo</i>	120
5.2.1.2	<i>Reconhecimento das operações do hemocentro</i>	122
5.2.1.3	<i>Validação dos processos mapeados com a equipe.....</i>	126
5.2.1.4	<i>Análise das condições de trabalho, quanto as práticas existentes.....</i>	129

5.2.1.5	<i>Identificação do significado de resiliência para organização</i>	134
5.2.1.6	<i>Aplicação do instrumento ADR-H</i>	136
5.2.1.7	<i>Resultados da aplicação do instrumento ADR-H</i>	137
5.2.1.7.1	Resultados da fase 01.....	137
5.2.1.7.2	Resultados da fase 02.....	140
5.2.1.7.3	Resultados da fase 03.....	144
5.2.1.7.4	Resultados fase 04	156
5.2.1.7.5	Resultados fase 05	159
6	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	162
6.1	PRINCÍPIOS DE RESILIÊNCIA NA ÁREA DA SAÚDE.....	162
6.2	INSTRUMENTO PROPOSTO PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO RESILIENTE PARA HEMOCENTROS.....	165
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	170
7.1	CONCLUSÃO.....	170
7.2	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	172
	REFERÊNCIAS	173
	APÊNDICE A – Considerações sobre a ferramenta StArt	190
	APÊNDICE B – Artigos selecionados para sumarização da pesquisa	193
	APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido / gestores	201
	APÊNDICE D – Termo de consentimento livre e esclarecido / colaboradores e gestores	203
	APÊNDICE E – Releitura dos termos do instrumento <i>lean ergonomics</i> para a área da saúde	206
	APÊNDICE F – Questionário caracterização da empresa	209
	APÊNDICE G – Relação entre as práticas de produção enxuta <i>versus</i> os elementos de sistemas resilientes.	210
	APÊNDICE H – Relação entre as práticas sociotécnicas e ergonômicas <i>versus</i> os elementos de sistemas resilientes.	211

APÊNDICE I – Carta convite para participação da pesquisa: fase instrumento ADR-H	213
APÊNDICE J – Estudos mapeados na literatura técnica-científica sobre os princípios de resiliência.....	214
APÊNDICE K – Estudos literais que contribuíram para compreensão de como o termo resiliência é tratado na área da saúde	216
APÊNDICE L – Estudos literais que abordam a mensuração da resiliência na área da saúde.....	217
APÊNDICE M – Estudos literais que abordam as características de um sistema de saúde resiliente.	218
APÊNDICE N – Mapeamento dos processos do ciclo de produção do sangue do HEMOSC.....	219
APÊNDICE O – Objetos BPMN utilizados na pesquisa.....	226
ANEXO A – Instrumento <i>lean ergonomics</i>	229
ANEXO B – Apreciação do comitê de ética da UFSC.....	231
ANEXO C – Apreciação do comitê de ética do HEMOSC	235

1 INTRODUÇÃO

Nesse capítulo são apresentados o contexto, o problema, a questão de pesquisa e os objetivos do estudo. Além disso, o capítulo apresenta a justificativa, a delimitação do estudo, as características da pesquisa e estrutura da tese.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

A Engenharia de Resiliência (ER) concentra-se em sistemas adaptativos complexos e fornece uma visão sistêmica dos elementos que interagem entre si, adaptam-se em respostas a forças emergentes e ajustam-se após a ocorrência das adversidades (SALEHI; VEITCH; MUSHARRAF, 2020). A ER envolve os fatores humanos, a teoria do controle e a engenharia de segurança para mitigar os processos ineficientes e/ou inseguros (AZADEH et al. 2015). A sua implementação nas organizações maximiza as operações de maneira controlada, tanto em situações esperadas, quanto em situações imprevisíveis (FURNISS et al., 2011; CUVELIER, 2019), sendo considerada como um novo paradigma para o estudo da segurança (AZADEH; SALEHI; MIRZAYI, 2016; SALOMON et al., 2020)

Neste caso, embora os métodos tradicionais sejam baseados em técnicas quantitativas de análise, medição e gerenciamento de riscos, acabam por enfatizar a tabulação dos erros e a avaliação das possíveis falhas, isto é, são baseados na percepção e erram em não considerar as diretrizes humanas no processo de investigação (AZADEH; ZARRIN, 2016). A ER está caminhando para análises das medidas de capacidades adaptativas do sistema (CUVELIER, 2019), como um meio de prevenir os efeitos causados pelas adversidades (MONTERO, 2011; FERNANDES; HUNTADO; BATIZ, 2015). O termo resiliência tem sido investigado na literatura científica em várias áreas como, por exemplo, psicologia, ecologia, engenharia, economia, física, saúde, entre outras (HOLLNAGEL; WOODS, 2006; FLETCHER; SARKAR, 2013; AZADEH; SALEHI; MIRZAYI, 2016; FRIDELL et al., 2020).

A definição mais conhecida no meio científico para resiliência é originária da física, em que ela é descrita como a capacidade do sistema de absorver um choque mantendo suas funções ou características fundamentais do estado original (BAGGIO; BROWN; HELLEBRANDARY, 2015). Todavia, essa definição foi criticada por alguns pesquisadores do meio científico, porque transcende a ideia de que o sistema é um processo estritamente linear e

pressupõe que o estado original deste é o estado ótimo (VAN et al., 2017; FRIDELL et al., 2020).

Consequentemente, a formulação e o aprimoramento do conceito de resiliência transcendem ao tempo e retorna para sua primeira definição descrita pelo autor Holling no ano de 1973, este a define como a capacidade de um sistema de absorver as mudanças e perturbações. Logicamente, com o passar dos anos esse conceito foi aprimorado por outros autores e com a inserção de estudos na área da engenharia, o termo passou a ser exposto como um objetivo de capturar como os sistemas conseguem continuar a operar, apesar das interrupções (CUVELIER, 2019).

Nessa perspectiva, Hollnagel (2011) passou a apresentar o conceito de resiliência por meio de quatro habilidades intrínsecas as organizações, mais especificamente, voltadas a: (i) capacidade de responder; (ii) capacidade de monitorar; (iii) capacidade de antecipar-se as ameaças e oportunidades; e (iv) capacidade de aprender com as experiências passadas. Neste caso a ER ajuda a fornecer uma estrutura para entender o porquê as organizações têm sucesso e/ou falham, frente a uma adversidade, e consequentemente passa a auxiliar no aumento da confiabilidade do sistema, principalmente, por meio do aprendizado e discussões de experiências passadas (SELEHI; VEITCH; MUSHARRAF, 2020)

No entendimento de Woods (2006) a evolução do conceito inicial de resiliência definido por Holling (1973), que posteriormente foi aprimorada por Hollnagel, são as bases dos conceitos fundamentais da ER. Neste caso, os quatro pilares de resiliência (antecipar, monitorar, responder e aprender) podem ser compreendidos, em outras palavras, como: saber o que fazer, responder a interrupções e distúrbios reais/regulares; saber o que procurar, monitorar o crítico; saber o que esperar, antecipar o potencial; e saber o que aconteceu, aprender com a experiência.

Sob essa ótica, Anderson et al. (2020) trazem uma maturidade para o tema, pois apresentam uma inter-relação dos pilares de resiliência descritos a priori, em que na visão dos autores para poder responder às mudanças e aos problemas em desenvolvimento é necessário garantir, e ao mesmo tempo, manter o bom desempenho do sistema, porque a eficácia deste controle terá ligação direta na resposta que o sistema irá dar. Igualmente, estes autores observam como premissa a necessidade de identificar um problema em desenvolvimento para poder respondê-lo. Neste caso, Berg et al. (2018) afirmam que os sistemas resilientes se concentraram nas capacidades adaptativas de um determinado ambiente e em suas habilidades de adotar ou absorver as condições perturbadoras.

Dessa forma, a antecipação torna-se o meio de determinar as necessidades no futuro do sistema, ou seja, por meio dela é possível envolver-se na detecção de problemas, riscos, restrições ou oportunidades. Portanto, aprender com as experiências passadas, sendo estas positiva ou negativa torna-se crucial para saber como aumentar os resultados positivos e mitigar os negativos. Ao caso a ER se concentra, portanto, em sistemas adaptativos complexos e fornece uma visão dos elementos que interagem entre si, adaptam-se em respostas às forças emergentes e ajustam-se após a ocorrência das adversidades (SELEHI; VEITCH; MUSHARRAF, 2020). Essas características impulsionam a capacidade do sistema para gerenciar a adaptabilidade (RUBIO-ROMERO et al., 2018), uma vez que acaba por considerar as variabilidades (AZADEH et al., 2014) que afetam a organização como normais e necessárias para que o sistema funcione, tanto na geração de resultados positivos, quanto negativos (VENHOVE et al., 2016).

Portanto, a resiliência enfatiza a necessidade de desenvolver processos proativos com capacidade de antecipar a eventos indesejáveis, por meio de princípios robustos, mas ao mesmo tempo flexíveis, e adaptáveis (FERNANDES; HUNTADO; BATIZ, 2015; HAAVIK, 2020). Dessa forma, as adversidades são fontes importantes para fornecer informações sobre as situações de fronteira da capacidade adaptativa dos sistemas resilientes (SALEHI; VEITCH; MUSHARRAF, 2020). Posto que se torna possível absorver distúrbios imprevistos (AZADEH; SALEHI; MIRZAYI, 2016), compreender por qual motivo os sistemas têm sucesso ou não, e incentivar a variabilidade positiva (CUVELIER, 2019), tanto de situações esperadas, quanto em situações inesperadas (CARVALHO et al., 2008).

Nesse panorama, ressalva-se que o conceito de resiliência ainda não se estabilizou e as diferentes definições refletem as diversas perspectivas científicas desenvolvidas (BERG et al., 2018), em que a maioria das investigações estão dedicadas ao desenvolvimento de teorias, enfatizando, que o domínio do termo está em um estágio de desenvolvimento teórico (RIGHI; SAURIN; WACHS, 2015). Assim, na área da saúde a ER tem sido aplicada para compreender a capacidade do sistema de saúde em absorver as variabilidades inevitáveis e suas adaptações necessárias, levando-se em conta a complexidade do ambiente laboral e suas relações (SALEHI; VEITCH; MUSHARRAF, 2020).

Nesta área, a complexidade é onipresente (CAGLIANO; GRIMALDI; RAFELE, 2011) e os processos assistenciais são baseados em técnicas, habilidades e aprendizado (CUVELIER, 2019), em que pesquisadores estão trabalhando para descrever os atributos gerais de um sistema de saúde resiliente (KRUK et al., 2015; NUZZO et al., 2019). Para Hollnagel et

al. (2013b), o termo sistema de saúde resiliente refere-se à aplicação dos conceitos e métodos de ER na área da saúde, e a resiliência desses sistemas depende principalmente de traços comportamentais e psicológicos dos indivíduos como, por exemplo, habilidades de resolução de problemas, otimismo, aprendizado, e características cognitivas (FRACCASCIA; GIANNOCRO; ALBINO, 2018). Portanto, a ER pode ser projetada para sistemas sociotécnicos complexos de modo a suportar o uso da capacidade de adaptação (RIGHI e SAURIN, 2015).

Todavia, Aburn et al. (2016) e Mckinley et al. (2019) alertam que também não há uma definição universal para definir os termos “sistema de saúde” e “resiliência na área da saúde”. Assim, Turenne et al. (2019) e Nuzzo et al. (2019) informam que a conceituação na literatura científica para estes termos é difusa, está concentrada nos atributos, e não identifica quais são as capacidades específicas para formulação da resiliência nos sistemas de saúde, evidenciando a falta de uma abordagem concisa e metódica sobre resiliência para o setor de saúde (HOSSEINI; BARKER; RAMIREZ-MARQUEZ, 2016; KAMMOUH; DERVISHAJ; CIMELLARO, 2017).

Aburn, Gott e Hoare (2016) e Jongen, Mccalman e Bainbridge (2020) corroboram com os autores supracitados declarando que é incongruente com grande parte da literatura de resiliência atual a falta de uma definição consensual para resiliência dos sistemas de saúde, uma vez que estas sustentam que os recursos, as análises pessoais, e o apoio da gestão são fundamentais para prover a resiliência no ambiente laboral. Neste sentido, a própria Organização Mundial de Saúde (OMS) emitiu nota solicitando que os países desenvolvessem sistemas de saúde resilientes com o objetivo de tornarem-se responsivos e proativos na identificação de ameaças (KIENY, 2014; KHAN et al., 2018; NUZZO et al., 2019).

As pesquisas de Alexander (2013) e Achour et al. (2018) sugerem que a resiliência na área da saúde precisa ser formulada sob uma visão holística do sistema, ou seja, necessita considerar em suas análises as variantes do sistema e seus componentes físicos, técnicos e sociais. Corroborando Fletcher, Sarkar (2013) e Fridell et al. (2020) informam que o termo precisa ser ampliado entre pesquisadores e formuladores de políticas, para aumentar a formulação de pesquisas a respeito da resiliência em sistemas de saúde. Diante disso, esta pesquisa aborda o estudo da resiliência na área da saúde, mais especificamente, de forma empírica em um centro de hematologia e hemoterapia, sob a ótica da engenharia de resiliência, em que por meio da análise das práticas sociotécnicas do ciclo de produção do sangue elaborou-se um instrumento de avaliação de desempenho de resiliência para o setor.

1.2 PERGUNTA DE PESQUISA

A área da saúde corresponde a uma rede de organizações que atuam com base em requisitos de órgãos regulatórios e governamentais, tendo como característica um ambiente de trabalho de imprevisibilidade e variabilidade (DE SOUZA; PIDD, 2011), em que os processos são considerados complexos, dinâmicos e estocásticos (CAGLIANO; GRIMALDI; RAFELE, 2011). Dessa forma, pode-se afirmar que na área da saúde as atividades são influenciadas pelo contexto e pela variedade das interações sociotécnicas (SAURIN, 2011; ECK; WALTMAN, 2014).

Neste caso, as interações sociotécnicas existentes compreendem, em parte, relações lineares de causa-efeito e não lineares complexas (KHAN et al., 2018), em que o sistema social é a relação entre as pessoas e seus atributos; e, o sistema técnico são os processos, as tarefas e as tecnologias utilizadas para prover o resultado (HETTINGER et al., 2015). Assim, os sistemas sociotécnicos são considerados complexos na medida em que suas propriedades emergentes e fenômenos associados podem ter múltiplas causas e consequências (PATRIARCA et al., 2018a).

Em ambientes complexos, como é o caso dos centros de hematologia e hemoterapia, há interações entre pessoas que produzem produtos ou serviços, utilizando alguma tecnologia; processos organizacionais que interagem, por meio das ações; e, diretrizes processuais e reguladoras, que atuam em prol da funcionalidade do sistema (PATRIARCA et al., 2018a). Dessa forma, pelas características do setor, principalmente, quanto a baixa possibilidade de previsibilidade tem-se a eminência de dificuldade para desenvolver e aplicar ferramentas.

Para contornar essa adversidade torna-se imprescindível reunir conhecimentos emergentes sobre a metodologia aplicada em pesquisas empíricas (BERG et al., 2018), porém não há até o momento construções bem definidas para conceituar a resiliência na literatura científica (RIGHI et al., 2015; WIIG; FAHLBRUCH, 2019), o que desafia a capacidade de operacionalizar essas construções em pesquisas empíricas (MOHER et al., 2009). Além disso, a complexidade dos sistemas de saúde requer projetos metodológicos estruturados, ou seja, que as evidências dos construtos possam ser testadas com o objetivo de desenvolver a teoria (BERGSTRÖM; DEKKER, 2014).

A resiliência se concentra mais nas características intrínsecas de um sistema sociotécnico, do que em sua vulnerabilidade (KAMMOUH; DERVISHAJ; CIMELLARO, 2017). Assim, entende-se que a sua aplicação requer flexibilidade para se adaptar efetivamente

aos estressores (SAURIN; FORMOSO; CAMBRAIA, 2008). Portanto, tem-se como desafio, para determinar as medidas de resiliência na área saúde, a situação de integração dos serviços (WESTRUM, 2017), a complexidade, e, a dependência das decisões dos atores formais e informais (RANASINGHE et al., 2020), em que a complexidade pode ser compreendida como um conjunto de conceitos e ferramentas analíticas que podem ser aplicadas para entender as propriedades dos sistemas (CILLIERS; 2010; ETKIN, 2014; RUTTER et al., 2017; GREENHALGH; PAPOUTSI, 2018).

Nesse contexto, a ER surge como um novo paradigma para segurança das operações, pois enfatiza o desenvolvimento das capacidades da organização para enfrentar as adversidades (VANHOVE et al., 2016). Outrossim, a ER busca entender como as pessoas lidam com a complexidade e variabilidade de um sistema, sob pressão, e ainda obtém sucesso em condições adversas (SALOMON et al., 2020). Diante destas possibilidades, a questão de pesquisa que norteou o presente estudo está centrada em como são gerenciadas as interações sociotécnicas e de resiliência em centros de hematologia e hemoterapia, no ciclo de produção do sangue, sob a perspectiva da engenharia de resiliência e de seus princípios na área da saúde.

1.3 HIPÓTESE

A aplicação do instrumento proposto inicia-se com o propósito de compreender o que é resiliência ao centro de hematologia e hemoterapia analisado. No caso, este é o ponto primordial para identificar o quão bem a organização de saúde atua em cada uma das suas habilidades, ou seja, em sua capacidade de monitorar, responder, antecipar e aprender. O instrumento proposto atua como uma forma de mensurar o desempenho de resiliência da organização, através da composição das medidas de capacidades. Assim, como resultado pode-se obter a maximização das operações, tanto em situações esperadas, quanto em imprevisíveis, uma vez que por meio da identificação de capacidades tem-se o reconhecimento das fragilidades, das potencialidades e das adversidades que podem vir a afetar o ambiente laboral.

Dessa forma, o instrumento poderá gerar uma ordenação do desempenho de resiliência por meio da identificação e classificação dos nove princípios de resiliência para área da saúde (recursos de materiais, preparação e planejamento, gestão das informações, caminhos colaterais, processos de governança, práticas de liderança, cultura organizacional, capital humano e redes de colaboração). Assim, pela aplicação deste instrumento tem-se a possibilidade de avaliar o desempenho resiliente do hemocentro pelo reconhecimento de quais

itens a organização possui ou não; o que precisa melhorar; e, o nível implementação dos princípios.

Neste caso, o envolvimento dos fatores humanos estimula a capacidade de criar processos robustos e flexíveis em todos os níveis da organização, mas ressalva-se que a interação humana com os fatores do ambiente de trabalho é complexa, e para a área da saúde, a resiliência está associada principalmente à capacidade adaptativa, vista como capacidade individual ou coletiva de adaptação às mudanças. Assim, um centro de hematologia e hemoterapia poderá ser considerado resiliente se houver a capacidade de ajustar as operações antes, durante ou após a ocorrência das alterações e/ou distúrbios.

1.4 OBJETIVOS

Nesta sessão são apresentados os objetivos desta pesquisa. O objetivo geral visa esclarecer o propósito do estudo, e os objetivos específicos apontam as etapas intermediárias percorridas para atingir o objetivo geral e elucidar a questão de pesquisa.

1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta pesquisa foi desenvolver um instrumento de avaliação de desempenho resiliente para centros de hematologia e hemoterapia, no sistema de produção do sangue, sob a ótica da engenharia de resiliência, com base nas interações sociotécnicas e nos princípios de resiliência do setor da saúde.

1.4.2 Objetivos Específicos

Como forma para alcançar o objetivo geral desse trabalho, estabeleceu-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar as abordagens do termo resiliência na área da saúde, quais seus princípios, formas de mensuração e características de avaliação de desempenho.
- b) Realizar o mapeamento de processos em um centro de hematologia e hemoterapia para analisar as operações do ciclo de produção do sangue;

- c) Diagnosticar, entre gestores e trabalhadores, as interações sociotécnicas do sistema analisado, por meio da aplicação do instrumento *lean ergonomics*; e
- d) Interpretar os resultados da aplicação empírica do instrumento proposto para inferir sobre a capacidade do sistema de saúde em responder, monitorar, antecipar e aprender frente as adversidades.

1.5 JUSTIFICATIVA

A resiliência é um conceito utilizado para compreender os fatores e os processos que contribuem para a manutenção do enfrentamento efetivo da equipe, dos sistemas e da organização (MCCALMAN et al., 2015; JORGEN et al., 2019). A sua aplicação auxilia no desenvolvimento de sistemas de gestão proativos (FERNANDES; HURTADO; BATIZ, 2015), e seu estudo está centrado, normalmente, sobre o monitoramento das atividades cotidianas (CUVELIER, 2019), o que torna possível caracterizar a complexidade dos sistemas, e esclarecer a capacidade adaptativa que sustenta a resiliência em uma organização.

Na área da engenharia ela é desenvolvida por meio da ER, sendo compreendida como a capacidade intrínseca de um sistema para se adaptar antes, durante ou após as interrupções (HOLLNAGEL, 2006). No campo da ação, a ER investiga as capacidades inerentes da organização a respeito das habilidades de responder, monitorar, antecipar e aprender, e neste meio a resiliência auxilia a descobrir as potencialidades da organização que fazem com que ela consiga se adaptar e continuar a operar, sob a presença de tensões constantes, tanto em condições esperadas, quanto em situações inesperadas (AZADEH; ZARRIN, 2016).

Assim, o estudo sobre resiliência pode oferecer as organizações um potencial para o desenvolvimento de indicadores antecedentes, sendo está uma oportunidade para monitorar a eficácia dos processos (SALEHI; VEITCH; MUSHARRAF, 2020). Em outras palavras, o estudo da ER fornece um arcabouço teórico para o desenvolvimento de soluções que incorporem, não apenas o monitoramento das adversidades, como também as potencialidades do sistema, para a gestão dos riscos (SALEHI, VEITCH; MUSHARRAF, 2020). Neste caso, a resiliência da função de um sistema pode ser investigada com base no desempenho funcional da organização, sob pressão, em face de distúrbios (SALOMON et al., 2020).

O objetivo da ER é desenvolver sistemas de gestão de segurança eficientes, ou seja, com capacidade flexível, mas ao mesmo tempo robusta, em que favoreça a adaptação das diferentes situações de monitoramento, e, que haja meios de antecipação aos riscos

(FERNANDES; HURTADO; BATIZ, 2015). Desse modo, observa-se que o estudo a respeito da resiliência favorece o processo de mudança de cultura organizacional, pois traz consigo a prevenção como um valor, em que a abordagem teórica se relaciona com os elementos sociais e técnicos da organização, visando entender as operações que são desenvolvidas no sistema, e por meio destas, conseqüentemente, aumentar os níveis de segurança organizacional (CARAYON et al., 2015; HETTINGER et al., 2015).

Dessa forma, nota-se que a ER atua como meio de otimizar as capacidades de ajustes, monitoramento, manutenção, e, resposta dos sistemas (AZUZA; HIROYUKI, 2013), isto é, trata-se de nova forma de lidar com a gestão da segurança (HOLLNAGEL, 2013), visto que ela pode ser utilizada como uma noção estratégica (TRAZ et al., 2015), para mensuração de desempenho, e, mensuração de efetividade das medidas de segurança de uma organização, principalmente, em sistemas complexos (AZADEH; ROUDI e SALEHI, 2017).

Saurin (2014) explica que a perspectiva da complexidade ganhou força no meio científico, através do fornecimento de informações sobre uma variedade de problemas. Assim, em ambientes complexos, os modelos e ferramentas integradas atuam como alternativas válidas para medir e quantificar a implantação de resiliência (WOODS; WREATHALL, 2016; RUBIO-ROMERO et al., 2018; SALEHI; VEITCH; MUSHRAFF, 2020), o que possibilita identificar e valorizar corretamente os comportamentos, e, recursos que contribuem para a capacidade do sistema em responder ao inesperado (WACHS; SAURIN, 2018).

Nesse contexto, a ER usa de insights de pesquisa sobre falhas em sistemas complexos, incluindo contribuintes organizacionais para o risco, e leva em conta os fatores que afetam o desempenho humano para fornecer ferramentas de engenharia (WOODS; WREATHALL, 2016; RIGHI, SAURIN; WACHS, 2015). Deste modo, o fator humano é referido como um ativo, ao invés de um passivo, e sua capacidade de adaptar-se a mudança é compreendida como uma força, ao invés de uma ameaça (PEÇIŁŁO, 2016). Ou seja, a ER é utilizada nestes casos para análises de sistemas sociotécnicos complexos de modo a suportar o uso da capacidade de adaptação da organização (RIGHI e SAURIN, 2015; BERGSTRÖM; WINSEN; HENRIQSON, 2015)

A ER envolve os fatores humanos, a teoria do controle e a engenharia de segurança, concentrando-se na eliminação dos processos ineficientes e inseguros (AZADEH et al., 2015), sendo, por meio destes, a forma utilizada para recuperar os estados de normalidade dos sistemas, após a ocorrência de fatores indesejáveis. Sendo assim, há uma possibilidade de maximização das operações de maneira controlada, tanto em situações esperadas, quanto em

situações imprevisíveis (FURNISS et al., 2011). Portanto, observa-se que a resiliência é um construto promissor para prover melhorias nos sistemas das organizações (IFLAIFEL et al., 2020), principalmente, de ambientes complexos, como é o caso dos centros de hematologia e hemoterapia.

Na área da saúde a resiliência pode ser compreendida como um conjunto coerente de princípios que tem por objetivo entender como sistemas adaptativos complexos operam (BACK et al., 2017). Neste âmbito, a abordagem de ER está centrada nas relações técnicas dos processos e recursos, e na maioria dos estudos já desenvolvidos nota-se que é negligenciado o papel do ser humano (PEÇILLO, 2016). Deste modo, tem-se uma investigação da resiliência organizacional em relação aos atributos, em vez de identificar quais são as capacidades específicas para formulação da resiliência no ambiente (TURENNE et al., 2019; NUZZO et al., 2019).

Diante disso, e somado aos estudos literais em relação ao tema, observa-se que há muitas definições teóricas sobre resiliência na literatura, em que algumas incorporam combinações de fatores de construções-chave para resiliência, mas que não são adequadas para os ambientes a que se destinam, pois tais construtos de resiliência se sobrepõem (JORGEN et al., 2019). Assim, pela falta orientações de como aplicar os conceitos de resiliência na prática (BACK et al, 2017), principalmente nos ambientes complexos; por haver a necessidade de elucidação do termo resiliência na área da saúde (BARASA; MBAU; GILSON, 2018; FRIDELL et al., 2020), especificamente, pela conceituação existente ser difusa (BACK et al, 2017), quanto a identificação da demanda e capacidade; e, pela carência de estudos empíricos de resiliência (HOSSEINI; BARKER; RAMIREZ-MARQUEZ, 2016; KAMMOUH; DERVISHAJ; CIMELLARO, 2017; RANASINGHE et al., 2020), que considerem na avaliação, o ambiente laboral, as relações humanas, e seu modelo de gestão, evidencia-se haver uma lacuna de pesquisa na literatura científica.

Dessa forma, a execução da presente pesquisa justifica-se como um meio de compreender melhor a atuação da resiliência dentro dos sistemas de saúde e como uma forma possível para buscar melhorias para as operações destes sistemas, pois nota-se via literatura científica a falta de estudos empíricos sobre o tema neste setor. O que é incongruente com grande parte das bibliografias de resiliência, uma vez que estas sustentam que os recursos, as análises pessoais, e o apoio da gestão são fundamentais para prover a resiliência no ambiente laboral (ABURN; GOTT; HOARE, 2016; JONGEN; MCCALMAN; BAINBRIDGE, 2020). Ou seja, este estudo se justifica como meio de esclarecer o conceito entre os pesquisadores, e,

os formuladores de políticas, para aumentar a formulação das pesquisas sobre resiliência em ambientes do setor da saúde (FLETCHER; SARKAR, 2013; FRIDELL et al., 2020), tendo como foco a maximização da eficácia das operações desenvolvidas no sistema.

Nesse contexto, Baesler et al. (2011) declaram que hemocentros estão inseridos em bases assistenciais dos sistemas de saúde, em um ambiente complexo, que envolve diferentes parâmetros que devem ser coordenados e sincronizados (ZAHRAEE et al., 2015). Em relação a esse tema, evidencia-se, pela literatura científica, que pesquisas em relação à resiliência em sistemas complexos são metodologicamente desafiadoras (BERG et al., 2018), principalmente, quando quer-se operacionalizar os constructos na área da saúde (RIGHI; SAURIN; WACHS, 2015), tendo como objetivo conceituar a resiliência no setor (ABURN et al., 2016; MCKINLEY et al., 2019).

Diante disso, é necessário a formulação do estudo sob uma visão sistêmica da organização de saúde, em que se considere os componentes físicos, técnicos e sociais (ALEXANDER; 2013; ACHOUR et al., 2018). Além disso, deve-se analisar as contingências, e as demandas do sistema, posto que o desenvolvimento de resiliência depende do contexto e requer uma ferramenta de medição empírica (PATRIARCA et al., 2018). Dessa forma, está pesquisa se desenvolve sobre a análise de um centro de hematologia e hemoterapia, no seu ciclo de produção do sangue, em que o estudo se justifica como uma forma de elucidar, diversificar e apresentar novos meios e práticas para maximizar as operações destes ambientes de modo seguro.

1.6 ADERÊNCIA À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Este estudo possui aderência ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) na área de ergonomia, mais especificamente na linha de pesquisa de ergonomia na saúde e segurança no trabalho, subárea: gestão da segurança e saúde no trabalho. Conforme a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABERGO), este campo de pesquisa se insere na área de engenharia do trabalho.

Neste campo de atuação da engenharia de produção busca-se o aperfeiçoamento, implementação, e, avaliação, de tarefas, sistemas de trabalho, produtos, ambientes, e, processos, para fazê-los compatíveis com as necessidades, habilidades, e, capacidades das pessoas. Assim, utiliza-se da aplicação dos princípios teóricos, dados, e, métodos da área de engenharia de

produção para reconhecer as interações dos seres humanos com os elementos do seu sistema de trabalho.

Diante disso, na presente pesquisa tem-se uma investigação em relação ao desenvolvimento de resiliência em hemocentros, que busca reconhecer as interações sociotécnicas e princípios de resiliência do setor para desenvolver um instrumento de avaliação de desempenho resiliente. Ou seja, tem-se o estudo de técnicas teóricas, análises dos aspectos do ambiente, visando desenvolver e aplicar melhorias no sistema, sob o olhar do ser humano. Ademais, busca-se a projeção das melhorias por meio do uso dos princípios ergonômicos relativos à gestão da segurança e saúde no trabalho.

1.7 DELIMITAÇÃO DA TESE

A presente pesquisa está delimitada a elaboração de um instrumento de avaliação de desempenho resiliente em hemocentros, por meio da análise das interações sociotécnicas e dos princípios de resiliência na área da saúde. Desta forma, o estudo se utiliza de uma aplicação de campo em um ambiente de saúde para validar o instrumento, sendo este realizado, especificamente, no Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina (HEMOSC), dentro do processo do ciclo do sangue, na unidade coordenador, na cidade de Florianópolis.

Participaram do estudo empírico gestores e colaboradores do HEMOSC, que atuam nos setores correspondentes ao ciclo do sangue, ou seja: captação de doadores, setor de coleta, laboratório de hematologia, laboratório de imuno-hematologia doador, laboratório de processamento do sangue, laboratório de sorologia, e laboratório de controle de qualidade de hemocomponentes. Assim, a avaliação do instrumento ocorreu por meio das percepções dos respondentes que atuavam, durante o período da pesquisa, nos setores referidos a priori. Ressalva-se que a população analisada teve como representatividade de 76,25% do número de colaboradores que atuam no ciclo do sangue do hemocentro coordenador, isto é, na cidade de Florianópolis-SC.

Dessa forma, frisa-se que o estudo não abrangeu os demais centros da Hemorrede do HEMOSC, até mesmo pela ocorrência da Pandemia de Covid-19. Sendo está também uma delimitação do estudo, posto que a gravidade da doença, a falta de meios de controle (no período desta pesquisa) e a sua alta possibilidade de transmissão impactaram no cronograma de execução e ampliação do estudo.

1.8 CARACTERÍSTICAS DA TESE

As abordagens de pesquisas com tema central em resiliência tradicionalmente são discutidas na literatura científica nos campos pessoal, profissional e organizacional, e as investigações estão concentradas, principalmente, em apresentar respostas as interrupções das variáveis de eventos indesejáveis. Assim, por meio de uma investigação sistemática da literatura científica centrada na área da saúde, e, engenharia de produção, pode-se verificar que há pouco consenso em torno da terminologia usada para definir resiliência, e essa diversidade de definições revelam a multidimensionalidade e complexidade do conceito.

Na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (DBTD) não foram encontrados, em uma busca pelos termos resiliência e sistemas de saúde trabalhos com o mesmo objetivo desta tese. Todavia, a pesquisa mais próxima encontrada foi o estudo de Righi (2014) que teve por objetivo apresentar diretrizes para a caracterização e análise da complexidade em sistemas sociotécnicos, a partir de um estudo de caso, na central de regulação médica do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), e na emergência de um hospital.

No âmbito das bases de dados utilizadas nesta pesquisa, pode-se verificar que pesquisas com tema central voltado à resiliência utilizaram métodos qualitativos como, por exemplo, entrevistas, observações de campo e técnicas de desenvolvimento organizacional, para analisar o nível de implementação da resiliência no ambiente investigado (HOLLNAGEL, 2014). Outros estudos apontaram observação em configurações reais como um valor central do campo de prática da resiliência (NEMETH; HERRERA, 2015), em que utilizaram a Análise de Tarefas Cognitivas (CTA), o Método de Decisão Crítica (MDL), e Análise de Domínio de Trabalho (WDA), para estudar a resiliência de processos, utilizaram da análise de artefatos e meios de respostas em decisões críticas (NEMETH et al., 2011), e para estudar as interações e dependências dos sistemas sociotécnicos complexos (HOLLNAGEL, 2012) utilizaram o Método de Análises de Ressonância Funcional (FRAM). Esse método visa definir os acoplamentos entre as funções do sistema de forma dinâmica (FRACCASCIA; GIANNOCARO; ALBINO, 2018).

Portanto, evidenciou-se uma necessidade de uma estrutura clara para definir os construtos fundamentais da resiliência, para o setor da saúde, a fim de possibilitar transformações práticas na prestação dos serviços de saúde. Dessa forma, essa proposta de tese é original na medida que aborda a categorização dos indicadores de resiliência em sistemas de saúde, sob uma aplicação de campo em um centro de hematologia e hemoterapia,

especificamente, no processo do ciclo do sangue. Neste caso, a pesquisa teve como foco o desenvolvimento de um instrumento de avaliação de desempenho resiliente que considerasse as interações sociotécnicas e os princípios de resiliência da área da saúde. Diante disso, o presente estudo pode contribuir para o avanço do conhecimento na área de resiliência, no setor da saúde, visto que a pesquisa traz a aplicação dos conceitos teóricos da resiliência de forma empírica, por um método robusto que considera as percepções humanas do ambiente laboral.

1.9 ESTRUTURA DA TESE

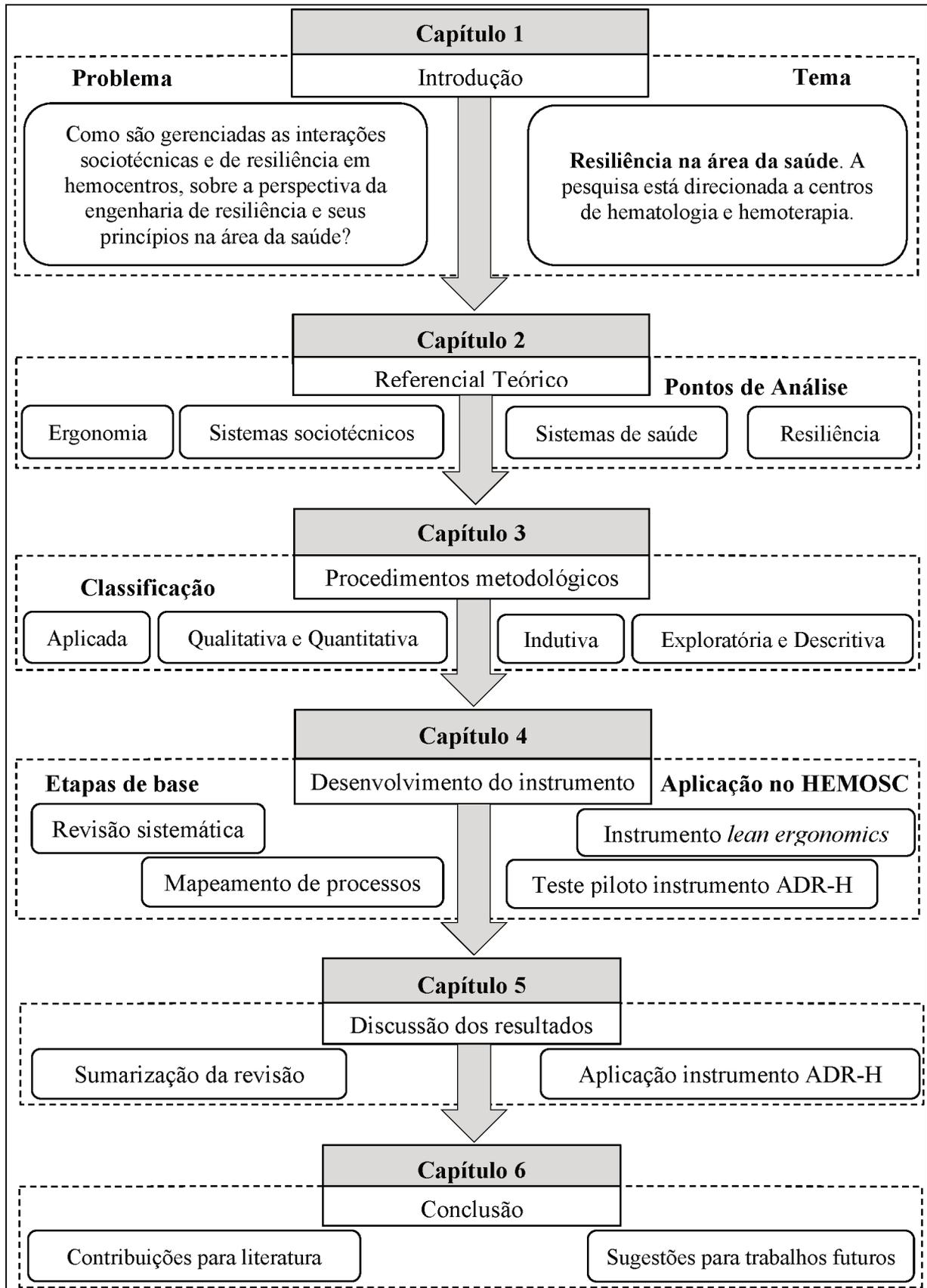
O presente estudo está dividido em seis capítulos, os quais são: (i) introdução; (ii) referencial teórico; (iii) procedimentos metodológicos; (iv) desenvolvimento do instrumento; (v) discussões dos resultados, e (vi) conclusões. Nesse sentido, apresenta-se por meio da Figura 1 a estrutura deste trabalho de forma sintetizada.

No capítulo um é apresentado a introdução do estudo, que corresponde a descrição do contexto do tema de pesquisa, do problema de pesquisa, da hipótese, dos objetivos, da justificativa, da abrangência do trabalho a área da engenharia de produção, da delimitação do trabalho, do ineditismo do trabalho, e de sua estrutura. Ao capítulo dois tem-se a apresentação do referencial teórico, que consiste em revelar por meio de materiais primários e secundários, as temáticas básicas para compreender a temática do estudo.

O capítulo três apresenta os procedimentos metodológicos adotados para atingir os objetivos da presente pesquisa. Neste caso são apresentados a caracterização da pesquisa, as variáveis, as técnicas de pesquisa, e o local de estudo. No capítulo quatro são apresentadas todas as etapas percorridas para o desenvolvimento do instrumento proposto, que envolveu a apreciação do estudo em comitê de ética, elaboração do constructo, mapeamento de processos, reconhecimento da organização por meio de questionário, instrumento lean ergonomics e teste do instrumento de avaliação de desempenho resiliente para hemocentros.

Na sequência o capítulo cinco apresenta os resultados e as discussões do estudo. Para finalizar, tem-se o capítulo seis, em que são reveladas as conclusões da referida pesquisa, as contribuições para literatura e as sugestões para trabalhos futuros. Diante disso, por fim tem-se a apresentação das referências bibliográficas utilizadas para desenvolver o estudo, os apêndices que auxiliaram a compreender a estruturação da pesquisa, e, os anexos que são os arquivos de base secundarias utilizadas no presente estudo.

Figura 1 – Estrutura da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Essa sessão tem por objetivo apresentar um breve suporte teórico sobre as temáticas que foram abordadas na elaboração desta pesquisa. Dessa forma, a seguir são apresentados os temas centrais do estudo.

2.1 ERGONOMIA

Desde a sua origem, na década de 1950, a ergonomia passou a realizar estudos cada vez mais abrangentes sobre o trabalho humano (HENDRICK, 1991; IIDA e BUARQUE, 2016). Em sua evolução histórica, a ergonomia pode ser classificada em quatro fases: (i) entre 1950-1960 refere-se a fundação da ergonomia e está voltada a ergonomia física, ou seja, os seus estudos restringem-se ao binômio humano-máquina; (ii) em meados de 1970, destina-se a incorporação das variáveis do meio ambiente (iluminação, temperatura, ruído); (iii) em 1980, refere-se aos estudos cognitivos (percepção, procedimentos de informações, tomada de decisões) do trabalho; e (iv) em 1990, trata da ergonomia organizacional ou macroergonomia, em que nessa fase inseriu-se os aspectos organizacionais e gerenciais do trabalho.

Assim, a contribuição ocasional ou esporádica da ergonomia passou a ser permanente e integrada ao sistema produtivo (IIDA e BUARQUE, 2016), ou seja, o estudo da ergonomia envolve a verificação dos fatores que influenciam no desempenho do sistema produtivo e causam consequências aos trabalhadores (IIDA; BUARQUE (2016). Dessa forma, as investigações sobre ergonomia visam decodificar os estressores do ambiente laboral, por meio de princípios teóricos, técnicas e ferramentas. Em outras palavras, pode-se dizer que a ergonomia visa a compreensão das interações entre humanos e demais elementos de um sistema, para otimizar o bem-estar humano e o desempenho geral do sistema (IEA, 2019).

Dul e Neumann (2009), e, Tortorella, Vergara e Ferreira (2016) descrevem em seus estudos que a definição de ergonomia transcende a três implicações principais: (i) objetivos sociais e econômicos, (ii) aspectos humanos físicos e psicológicos, e (iii) melhorias nos domínios técnico e organizacionais. Diante disso, o conceito proeminente que acentua a influência crucial dos fatores sociais e organizacionais, em projetos de sistemas de trabalho que visam a segurança operacional é a macroergonomia.

Hendrick (2008) define a macroergonomia como uma abordagem de um sistema sociotécnico para o projeto de estruturas organizacionais e de sistemas de trabalho. Esses

autores também a definem como sendo a aplicação de um projeto geral de trabalho ao sistema de empregos individuais e interfaces homem-máquina e humano-software (AZADEH; ROUDI e SALEHI, 2017). A macroergonomia destaca a natureza crucial dos fatores organizacionais na concepção de processos criativos e sistemas de trabalho seguros. Assim, exerce um impacto vital sobre fatores humanos tradicionais e ergonômicos (HENDRICK e KLEINER, 2002).

Conforme Carayon (2013) a macroergonomia é originária das doutrinas de *Total Quality Management* (TQM), ou gerenciamento da qualidade total, que é uma abordagem de projetos de sistemas sociotécnicos, e sua aplicação envolvem os seguintes fatores: (i) número, treinamento e gratificação dos membros do pessoal; (ii) qualidade do equipamento e manutenção de equipamentos; (iii) desenvolvimento do ambiente físico; (iv) qualidade dos processos de trabalho; e (v) produção econômica adequada em quantidade e qualidade. Desta forma, tenta concentrar-se nas condições necessárias para melhorar o sistema como um todo. Essa abordagem da ergonomia oferece a atuação de forma sistêmica, isto é, em conjunto com as características técnicas, humana e organizacional (AZADEH; ROUDI e SALEHI, 2017).

Azadeh et al. (2015) apontam que o estudo da macroergonomia aprimora o desempenho dos sistemas sociotécnicos e auxilia a compreender as influências das estruturas organizacionais sobre a segurança e comportamento humano. Assim, para entender um estudo macroergonômico é necessário primeiro analisar as dimensões-chave da estrutura do sistema de trabalho (AZADEH; ROUDI e SALEHI, 2017). Nesse sentido, conforme os autores Hollnagel (2012), e, Karsh, Waterson e Holden (2014), deve-se agir de forma proativa e não, apenas, com base em lesões profissionais. Ou seja, é essencial conhecer os riscos ergonômicos para incentivar a tomada de decisões de forma assertiva.

Dessa forma, a macroergonomia pode ser utilizada para antecipar eventos futuros que trazem riscos potenciais (WOODS, 2015). Nesse contexto, o conhecimento do risco permite sua identificação, informação e classificação de prioridade (ROZLINA et al., 2012; FERNANDES; HURTADO; BATIZ, 2015), ou seja, torna-se um meio de ação e antecipação as situações adversas que podem impactar nas operações do sistema. Portanto, nota-se que o estudo da ergonomia pode impactar positivamente na construção de ambientes de trabalho mais seguros e responsivos.

2.2 SISTEMAS SOCIOTÉCNICOS COMPLEXOS

Os sistemas sociotécnicos são introduzidos nas organizações como meio de compreender as perspectivas sociais e tecnológicas (WAN et al., 2017), que são intrínsecas as atividades desenvolvidas nas organizações. Assim, essa teoria foi proposta por pesquisadores do instituto Tavistok com o objetivo de decodificar como as organizações funcionam, quanto as interações do sistema homem-máquina e na relação destes com seus subsistemas. Desse modo, são considerados os aspectos sociais, tecnológicos, organizacionais e o ambiente externo da organização, levando-se em conta os seus objetivos (ANDRADE et al., 2006).

A organização passa a ser mapeada em dois subsistemas: (i) subsistema técnico, que são máquinas, elementos, técnicas, entre outros; e (ii) subsistema social, que são os indivíduos e grupos de empregados, com seus comportamentos, culturas, capacidades e sentimentos (WAN et al., 2017). Dessa forma, o sistema social centra-se na relação entre as pessoas e seus atributos como, por exemplo, atitude, valor e habilidades, enquanto o sistema técnico enfatiza-se nos processos, nas tarefas e nas tecnologias, para produzir o resultado designado (WAN et al., 2017).

Para mapear os sistemas sociotécnicos faz-se necessário o envolvimento de todos os colaboradores da organização, visto que a teoria sociotécnica atua para descrever a complexa relação entre as pessoas, tarefas e tecnologias do ambiente de trabalho. Diante disso, quando se refere ao contexto complexo tem-se que a terminologia “complexidade” até o momento não possui uma definição consensual, embora ela seja amplamente utilizada (JACOBSON et al., 2017) no meio científico. Contudo, ao presente contexto os sistemas sociotécnicos complexos, podem ser compreendidos como uma classe particular de sistemas adaptativos (HETTINGER et al., 2015), compostos por pessoas e tecnologia que interagem para produzir uma saída desejável (TRIST, 1981).

Para Pavard e Dudgale (2002), o entendimento da terminologia “sistemas complexos” torna-se possível, somente, após a distinção entre sistemas simples e sistemas complicados. Neste caso, pode-se dizer que sistemas simples são todos aqueles sistemas que são perfeitamente possíveis de descreverem suas finalidades, fronteiras, entradas, saídas e relações entre os componentes e subsistemas, e sistemas complicados são base dos sistemas simples, porém apresentam muitas combinações internas e externas (subdivisões em subsistemas e componentes). Ou seja, sistemas complexos podem ser entendidos como sistemas que compartilham alguns atributos de inter-relação com alto número de elementos (JOHNSON,

2010), propriedades emergentes (ÉRDI, 2008), dinâmicas não-lineares (SNOWDEN e BOONE, 2007), e comportamentos adaptativos (KURTZ e SNOWDEN, 2003).

Nesse sentido, os sistemas complexos podem ser naturais como, por exemplo, sistemas termodinâmicos e organismos humanos; ou artificiais como, por exemplo, plantas nucleares, missões espaciais e plantas químicas (WINTER et al., 2011). Portanto, a abordagem dos sistemas sociotécnicos a partir de uma visão crítica realista, pressupõe a existência de uma realidade objetiva, a qual torna possível a observação da subjetividade do indivíduo. Dessa forma, tem-se a perspectiva de que o sistema complexo possa ser medido, ou seja, que haja meio de identificar, que em algumas tarefas, de um mesmo ambiente de trabalho, possuem tarefas de maior complexidade, do que em outras (WALKER et al., 2010).

A perspectiva do realismo crítico torna-se relevante para o gerenciamento das operações, uma vez que reconhece a possibilidade de conceber práticas para influenciar os fatores e suas interações que estabelecem o cenário e a emergência da complexidade (DEKKER, 2012; DEKKER et al., 2013). Além disso, fica evidente que os sistemas sociotécnicos complexos não podem ser modelados matematicamente, pois os atributos avaliados possuem comportamento instáveis até certo ponto (SOLIMAN e SAURIN, 2017).

Diante disso, pode-se inferir que os estudos dos sistemas sociotécnicos complexos abordam métodos e princípios que objetivam a maximização das funções (DOMINGUES; BATISTA e DIEGO, 2017). Sob essa perspectiva, Pavard e Dudgale (2002) relatam que os sistemas sociotécnicos complexos interagem com o ambiente, e nas organizações eles podem atuar para sua autorregulação e equifinalidade, mesmo quando for utilizando caminhos e recursos diferentes. Neste caso, os sistemas sociotécnicos auxiliam a compreender as influências das estruturas organizacionais no comportamento humano, na produtividade e na segurança (AZADEH et al., 2015), através da identificação das interrelações existentes no ambiente de trabalho (AZADEH, A; ROUDI; SALEHI, 2017).

2.3 SISTEMAS DE SAÚDE

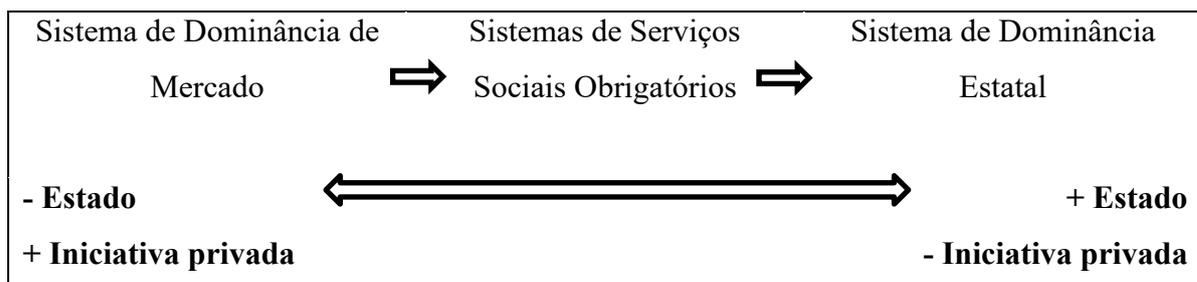
Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), sistema de saúde pode ser definido como “um conjunto coerente de diversos componentes inter-relacionados seja setorial ou intersetorial, que produzem um efeito na população. A configuração do sistema de saúde é influenciada por seus objetivos e seus valores fundamentais”. Há vários estudos que apontam o

desenvolvimento e a organização dos sistemas de saúde a partir da preocupação com a saúde pública e coletiva a partir da tríade doença-saúde-cuidado.

Entretanto, Bispo Júnior e Messias (2005) pontuam que é preciso diferenciar Sistema de Saúde de Sistema de Serviços de Saúde. A OMS define Sistema de Serviço de Saúde como “uma combinação de recursos, organização, financiamento e gerência que visam oferecer serviços de saúde para a população”. Segundo essa definição, o Sistema de Saúde é mais amplo e compreende o Sistema de Serviços de Saúde, conforme observa Bispo Júnior e Messias (2005). Desse modo, cada país tem seu próprio sistema de saúde, mas Mendes (1995) pontua que a maioria dos sistemas de saúde de países diferentes tem em comum os mesmos objetivos principais, isto é, alcance do nível de saúde distribuído de forma equitativa; garantia de uma proteção adequada dos riscos para todos os cidadãos; acolhimento dos cidadãos; efetividade dos serviços de saúde; e eficiência dos serviços de saúde.

Além disso, Bispo Júnior e Messias (2005) pontuam que os sistemas de saúde podem se apresentar de três diferentes tipos conforme as intervenções do Estado e da iniciativa privada. Assim, os sistemas de serviço de saúde podem ser: (i) Sistema de Dominância de Mercado, (ii) Sistemas de Serviços Sociais Obrigatórios e (iii) Sistema de Dominância Estatal. A título de ilustração a Figura 2 apresenta como pode-se colocar esses sistemas em escala, conforme a intervenção Estatal e da iniciativa privada.

Figura 2 – Apresentação dos tipos de sistemas de saúde.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Bispo Júnior e Messias (2005).

No Sistema de Dominância de Mercado, o financiamento é predominante privado e, portanto, os mediadores coletivos são empresas seguradoras, de modo que a lei da oferta e da demanda regula o acesso aos serviços de saúde. Alguns países, como EUA, por exemplo, adotam esse modelo de sistema. Já o Sistema de Seguros Sociais Obrigatórios foi impulsionado por demanda dos trabalhadores alemães, que reivindicavam serviços de saúde voltados aos trabalhadores da indústria e as classes menos favorecidas.

Esse modelo de sistema é adotado na Alemanha na França e na Áustria e o financiamento provém da contribuição dos trabalhadores e empregadores. O Sistema de

Dominância Estatal surgiu na década de 1950 e é adotado no Reino Unido em vários países europeus, sendo esse sistema caracterizado pela forte intervenção estatal, de modo que é o próprio Estado que financia, organiza, regula e presta serviços aos cidadãos.

No Brasil, temos o Sistema Único de Saúde (SUS) que foi estabelecido a partir da Lei 8.080, de 19 de setembro de 1990, com comando único em cada esfera de governo e como gestor no âmbito da União tem-se o Ministério da Saúde. A expressão SUS alude em termos conceituais ao formato e aos processos jurídico-institucionais e administrativos compatíveis com a universalização do direito à saúde e em termos pragmáticos à rede de instituições (serviços e ações) responsáveis pela garantia do acesso aos cuidados e atenção à saúde (BRASIL, 2016).

A Lei, no seu Capítulo II – Dos Princípios e Diretrizes, Art. 7º, estabelece entre os princípios do SUS a “universalidade de acesso aos serviços de saúde em todos os níveis de assistência”. Neste caso, os termos que compõem a expressão ‘SUS’ espelham críticas à organização pretérita da assistência médico-hospitalar brasileira (PEREIRA; LIMA, 2008), em que sistema se refere ao conjunto de ações e instituições, que de forma ordenada e articulada contribuem para uma finalidade comum. Já o termo único é referido à unificação de dois sistemas: o previdenciário e o do Ministério da Saúde e secretarias estaduais e municipais de saúde, consubstanciada na incorporação na universalização do acesso a todas ações e cuidados da rede assistencial pública e privada contratada e ao comando único em cada esfera de governo. Por fim, saúde pode ser compreendida como resultante e condicionante de condições de vida, trabalho e acesso a bens e serviços e, portanto, componente essencial da cidadania e democracia e não apenas como ausência de doença e objeto de intervenção da medicina.

Bispo Júnior e Messias (2005) observam que, dada as condições contraditórias da implementação do SUS, não há predominância de nenhum dos três modelos mencionados, sendo o sistema incorporado no país fruto de uma grande contradição, isto é, um projeto com requintes socialistas legalmente constituído e um governo neoliberal responsável pela sua implementação. Tal situação levou à conformação de um sistema sem predominância absoluta de modelo, aglutinando características dos três modelos estudados” (BISPO JÚNIOR; MENDES, 2005, p. 86). Assim, o sistema de saúde do Brasil pode ser considerado ‘robusto’, apesar de ter problemas, como por exemplo, a questão estrutural do financiamento, o valor da remuneração dos serviços e procedimentos, bem como os desafios colocados pela responsabilidade sanitária nos diversos níveis da gestão.

Para Buss (1995) o sistema de saúde do Brasil vem sofrendo constantes transformações frente as transições econômicas, socioculturais e políticas da sociedade brasileira. Deste modo, observa-se que o texto de Buss (1995) é datado, mas nos ajuda a compreender um momento histórico e decisivo para a consolidação do atual sistema de saúde brasileiro, em que apesar do país não ter experimentado as conquistas sociais como dos demais países latino-americanos, ele não escapa da ofensiva neoliberal (BRASIL, 2016). Ou seja, mesmo havendo garantia constitucional de que a saúde é direito de todos e dever do Estado, a sua implementação é marcada pelo enfrentamento de uma série de constrangimentos impostos pelo modelo econômico adotado no país.

Diante disso, o Ministério da Saúde, por meio da Portaria 1.101/GM, de 12 de junho de 2002 (BRASIL, 2002), busca fornecer parâmetros para cobertura assistencial no âmbito do SUS, isto é, visa atender as necessidades da população, por meio da atenção à saúde que passa a ser expressa em políticas, programas e serviços de saúde consoante aos princípios e as diretrizes que estruturam o SUS (BRASIL, 2016). Contudo, as transformações em curso correspondem muito mais à lógica da acumulação do capital no setor de saúde, do que às reais necessidades de saúde da população (BUSS, 1995), em que dada às grandes diferenças sociais, há também consequentemente grandes diferenças nas condições de saúde da população. Além disso, nota-se a necessidade de uma melhor distribuição estratégica de recursos e uma melhor organização em nível federal, estadual e municipal para assegurar a descentralização do comando do sistema de saúde do país.

2.3.1 Centros de hematologia e hemoterapia

A hemoterapia foi considerada por Ferraz (2009) como uma das especialidades da área da saúde que apresentou maiores avanços nas últimas décadas. A legislação brasileira a define como especialidade médica, estruturada e subsidiária de diversas ações médico-sanitárias corretivas e preventivas ao bem-estar, em nível individual e coletivo, que integram o processo de assistência à saúde (BRASIL, 2001a). A sua evolução caracteriza-se sobre os procedimentos transfusionais em dois períodos, o empírico, até 1900, e outro científico, de 1900 em diante (JUNQUEIRA et al., 2000).

O marco temporal da evolução dos centros de hematologia e hemoterapia no Brasil inicia-se na década de 40, momento em que existiam vários serviços de transfusão aos doadores, e a prática comercial do sangue era lícita, sem qualquer consciência das suas consequências

(JUNQUEIRA; ROSENBILT; HAMERSCHLAK, 2005; AKIL, 2012). Em consequência na década de 50, tem-se uma baixa evolução das agências transfusionais, em que a caracterização dos serviços prestados no país era de apenas sangue total, sendo que em outros países já havia o uso do fracionamento e a existência de indústrias de hemoderivados. Neste período, os bancos de sangue existentes no país em sua maioria, eram de natureza privada e não havia regulamentação do Estado brasileiro (SOUZA, 2010).

A evolução destes serviços de saúde começou a ser registradas no Brasil na década de 60, mais especificamente em 1964, com o lançamento do Programa Nacional do Sangue e a criação da Comissão Nacional de Hemoterapia, tendo por objetivo uma função normativa, consultiva, de fiscalização, e executiva (JUNQUEIRA; ROSENBILT; HAMERSCHLAK, 2005). No ano de 1976 a Comissão Nacional de Hemoterapia constituiu uma Câmara Técnica do Conselho Nacional de Saúde, em que foi fracionada as funções deliberadas na década anterior. Isto é, o órgão ficou com a função normativa e consultiva e deixou a cargo dos órgãos de fiscalização sanitária as atividades de inspeção (BORDIN; LANGHI; COVAS, 2007).

Na década de 80 surgiu as bolsas de sangue plásticas, as centrífugas refrigeradas, e o aparecimento do vírus da AIDS. Diante disso, o sangue recebeu um tratamento diferenciado no ordenamento jurídico do SUS, tendo merecido menção especial no parágrafo 4º, do artigo 199, da Constituição Federal (BRASIL, 1988). Em que passou a proibir a comercialização do sangue, e, destinou a garantir o acesso de todos os brasileiros a transfusões de sangue com qualidade. Nesse período, ocorreu também a implantação do Programa Nacional de Sangue e Hemoderivados, chamado Pró-Sangue (GRAÇA, 2005; PIMENTEL, 2006), sendo a sua regulamentação possível mediante a formulação da Lei 10.205 (BRASIL, 2001b), que objetivou estabelecer a Política Nacional do Sangue.

O programa Pró-Sangue propiciou, dentre outros fatores, o aparecimento dos hemocentros e da rede pública de hemoterapia nos estados brasileiros, tendo propiciado também a formulação e execução da política de sangue e seus derivados, que foi regulamentada em 1990, por meio da Lei 8.080, em seu artigo 6º (BRASIL, 1990). No período ainda foi publicada a Lei Federal n.º 9.782, que definiu o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) e criou a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BRASIL, 1999). A criação destes órgãos impactou na inserção dos serviços hemoterápicos em um contexto de decisão política e institucional de fortalecimento do Pró-Sangue, no âmbito do SUS (BRASIL, 2016).

Em outras palavras, teve-se por meio da Lei n.º 9.782 a implantação de hemocentros com as atividades de coleta, produção de hemoderivados, promoção e proteção da saúde dos

doadores. Assim como, tornou-se possível formar recursos humanos, realizar desenvolvimento tecnológico, controle de qualidade e vigilância sanitária (SOUZA, 2010). Por conseguinte, a Política Nacional do Sangue foi regulamentada em 2001, através da criação do Sistema Nacional de Sangue (SINASAN), sendo por este estruturado as práticas transfusionais no Brasil (BRASIL, 2016). Assim, como consequência da ação teve-se a estratificação dos diversos tipos de estabelecimentos de atendimento hemoterápico, em que estes foram fragmentados por sua complexidade e atribuição

Dorneles et al (2011) evidenciam em seus estudos a complexidade dos centros de hematologia e hemoterapia, que fica comprovada pela própria ANVISA, em um regulamento técnico publicado em 2001 para elucidar os riscos operacionais e a complexidade desses sistemas de saúde (BRASIL, 2001a). Sob a execução deste documento, a ANVISA constatou a necessidade da criação de um programa que pudesse avaliar a segurança das transfusões sanguíneas e orientar as unidades de saúde, quanto a necessidade de notificação das ocorrências dos acidentes transfusionais (BRASIL, 2016).

Diante disso, em meados de 2001 o programa de avaliação de ocorrências de acidentes em hemocentros foi batizado como Sistema Nacional de Informação da Produção Hemoterápica (HEMOPROD) (BRASIL, 2001c). A sua operação destinava-se a padronização das informações dos serviços de hemoterapia, por meio do uso de formulários, em que estes eram consolidados pela vigilância sanitária local, no seu âmbito de atuação, para posterior envio e geração dos dados nacionais pela Anvisa (BRASIL, 2011).

Seguindo o marco temporal, em 2002 tem-se a criação do Sistema Nacional de Hemovigilância (SNH), que atua até hoje como meio de monitor os eventos adversos, quanto a utilização dos componentes sanguíneos. Essa vigilância, tem responsabilidade compartilhada entre o Ministério da Saúde (MS), por meio da Coordenação Geral de Sangue e Hemoderivados (CGSH), Secretaria de Atenção à Saúde (SAS) e ANVISA (BRASIL, 2012). A CGSH foi criada pelo Decreto nº 6.860 (BRASIL, 2009), e deste foi aprovado a estrutura regimental do MS (BRASIL, 2010).

Assim, no Brasil, tem-se ao menos três roteiros de inspeção de serviços de hemoterapia vigentes, ou seja, o Programa Nacional de Qualificação da Hemorrede (PNQH), a auditoria da Empresa Brasileira de Hemoderivados (HEMOBRAS) e as inspeções pela ANVISA (BRASIL, 2016). Em que desde 2008 há ações de monitoramento das atividades desenvolvidas pela Hemorrede (BRASIL, 2008). Também, ressalva-se que a estrutura atual do Sistema Nacional de Sangue (SINASAN) é dividida entre as esferas administrativas de governo, isto é, Governo

Federal, Estados e Municípios, em que para cada esfera há atribuições específicas (BRASIL, 2016).

Ao Governo Federal cabe a formulação e a regulamentação da Política Nacional de Sangue, aos Estados a responsabilidade e oficialização da política, e, fiscalização da Lei, ou seja, o Estado atua sobre a gestão dos estabelecimentos, e a esfera municipal destina-se ao planejamento e monitoramento do suprimento de hemoderivados (BRASIL, 2016). Além disso, ele é responsável pela fiscalização de funcionamento dos estabelecimentos locais. No país há coexistência de unidades hemoterápicas públicas, privadas conveniadas ao SUS (complementares) e privadas não conveniadas ao SUS (suplementares) na maioria dos estados brasileiros (BRASIL, 2016).

Neste caso, a Constituição de 1988 (BRASIL, 1998) permite, quanto à capacidade e autonomia para o exercício da regulação da atividade hemoterápica nos estados, a livre iniciativa privada na área da saúde (BRASIL, 2016). Contudo, há um ressalvo, pois define-se legalmente que a atividade do setor privado deve ser considerada como complementar à atividade pública, podendo ser ressarcida pelo SUS, somente nas situações em que a atividade pública for insuficiente ou inexistente; ou, ainda, suplementar (BRASIL, 2016). Diante do exposto, no Quadro 1, tem-se a representação das estruturas dos hemocentros.

Quadro 1 - Estruturas públicas de hemocentros.

Estruturas	Características
Hemocentros	Coleta de sangue, produção de hemocomponentes, preservação de plasma excedente, distribuição de hemocomponentes aos hospitais e serviços de atenção à saúde demandantes, testes imuno-hematológicos, procedimentos hemoterápicos especiais, como irradiação de hemocomponentes e outros, e, também, atividade de atenção a pacientes portadores de patologias benignas do sangue, com consultas especializadas, terapia coadjuvante e fornecimento de hemoderivados (fatores de coagulação). Ressalva-se que no hemocentro coordenador tem-se ainda o laboratório de sorologia do doador e a imuno-hematologia do doador.
Unidades de coleta e transfusão	Coleta de sangue, fracionamento do sangue em hemocomponentes, seu estoque e sua distribuição às Agências Transfusionais (AT). Podendo realizar também as provas de imuno-hematologia do paciente.
Unidades de coleta	Coleta de sangue dos doadores, podendo ser por meio de unidade fixa ou móveis.

Fonte: Autor com base em Brasil (2016).

Segundo a OMS, para garantir os estoques constantes de hemocomponentes, preconiza que de 3% a 5% da população total de um país realize doação de sangue de forma espontânea e regular (DE MOURA et al., 2006). No Brasil, segundo o Ministério da Saúde, apenas 2% da

população brasileira é doadora (BRASIL, 2016). Dessa forma, visando minimizar a vulnerabilidade do nível de estoque das instituições de coleta e como no país o ato de doar sangue é voluntário e altruísta, a Política Nacional de Sangue e Hemoderivados não têm medido esforços para elevar esse percentual de doadores para 3% (BRASIL, 2016).

2.4 RESILIÊNCIA

A conceituação de resiliência tem se destacado nos últimos anos em diversos domínios da literatura como, por exemplo, nas áreas da ecologia, ciência ambiental, gestão organizacional, economia, engenharia, ciência da computação, medicina e psicologia (FRACCASCIA; GIANNOCARO; ALBINO, 2018). Segundo Salomon et al. (2020), o termo resiliência teve sua origem no século XVII e surgiu do latim "*resiliere*", que significa recuperar. Já na concepção de Alexandre, o termo resiliência migrou do francês médio com o significado de "retrair" ou "cancelar", e no século XIX o termo resiliência foi usado com o significado de "rebote", isto é, visou determinar a capacidade de se recuperar frente as adversidades (PEÇIŁŁO, 2016).

Na literatura acadêmica, o conceito surgiu na década de 1970 a partir de estudos na área da ecologia, no domínio dos sistemas ecológicos, sobre as populações interativas e suas respostas funcionais (FRACCASCIA; GIANNOCARO; ALBINO, 2018). Esses estudos foram desenvolvidos por Holling (1973), e o conceito originalmente fora utilizado para evidenciar propriedades como flexibilidade, adaptabilidade e agilidade (VANHOVE et al., 2016). Nessa década, conforme Mcaslan (2010), os primeiros estudos sobre resiliência tinham como propósito descrever uma propriedade da madeira.

Deste então, o conceito de resiliência tem sido discutido e aplicado em diversos campus (PEÇIŁŁO, 2016), e os estudos dizem respeito a uma grande variedade de sistemas complexos que abraçam indivíduos, ecossistemas, organizações, comunidades, cadeias de suprimentos, redes de computadores e infraestruturas de construção (FRACCASCIA; GIANNOCARO; ALBINO, 2018). De acordo com Helfgott (2018) todos os sistemas que interagem em uma organização podem causar adversidades, mas por meio da compreensão de resiliência para a organização, está tem a possibilidade de sobreviver e prosperar, para transformar desafios em oportunidades (MEERIW; NEWELL, 2015; VANHOVE et al., 2016).

Portanto, a resiliência é um tema multidisciplinar que abrange ciências naturais, ciências sociais e engenharia (PATRIARCA et al., 2018a), sendo utilizada para determinar uma

medida de persistência dos sistemas e suas capacidades de absorver as mudanças das variáveis de estado, condução e parâmetro (HOLLING, 1973; MCASLAN, 2010; PEÇIŁŁO, 2016). Dessa forma, nota-se que a definição de autor Holling (1973) para resiliência ainda é contemporânea, visto que ela captura os aspectos-chave para seu desenvolvimento nas organizações (SALOMON et al., 2020).

Neste sentido, entende-se que a resiliência auxilia as organizações a se prepararem para uma gestão eficaz, ou seja, responsiva, ágil e reflexiva, para agir nos momentos de crises. Assim, como no enfrentamento das adversidades diárias do ambiente complexo (PEÇIŁŁO, 2016; VANHOVE et al., 2016). Rangachari e Woods (2020) reforçam que uma organização resiliente é aquela cujos trabalhadores são apoiados nos elementos-chave da previsão dos riscos e no enfrentamento da recuperação em três níveis: (i) individual; (ii) equipe; e (iii) organizacional. Sob essa ótica, muitas definições para o termo resiliência têm sido introduzidas, e o termo vem sendo investigado em cinco grandes áreas, sendo estas: (i) resiliência ecológica; (ii) resiliência organizacional; (iii) engenharia de resiliência; (iv) resiliência do sistema; e (v) resiliência psicológica (FRACCASCIA; GIANNOCARO; ALBINO, 2018). Dessa forma, neste estudo, a ênfase ocorrerá sob o domínio da engenharia de resiliência.

2.4.1 Engenharia de resiliência

Como visto o conceito de resiliência tem sido investigado em disciplinas não-químicas, como biologia, engenharia, psicologia, ciência organizacional, informática, ecologia e manufatura (DINH et al., 2012). Assim, no campo da engenharia, o conceito de resiliência está inserido sob a investigação das capacidades do sistema, para enfrentar e adaptar-se às mudanças (FRACCASCIA; GIANNOCARO; ALBINO, 2018), tendo como base, principalmente, as competências relacionadas à capacidade de detecção, antecipação e prevenção (AZADEH; ROUDI; SALEHI, 2017). Desse modo, o conceito atua sobre a gestão da segurança organizacional, sendo este um dos motivos pelo qual vem ocorrendo um crescimento das investigações sobre ER na literatura científica (PATRIARCA et al., 2018a; BERGSTROOM; WINSEN; HENRIQSON, 2015).

Conforme Woods (2015), estudos sobre gestão de segurança, gestão de organizações e erros humanos, desenvolvidos até o final do século XX foram temas dominantes da área de segurança, em que a prevenção dos acidentes era tratada por meio da gestão de riscos. Esses métodos tradicionais de gerenciamento de riscos enfatizam a tabulação dos erros e na avaliação

das possíveis falhas, sendo baseados exclusivamente na percepção (AZADEH; ZARRIN, 2016). Nesse contexto, Katsakiori, Sakellaropoulos e Manatakis (2009) apontam que as mudanças ligadas a segurança têm evoluído no sentido de identificar os fatores indiretos dos riscos, ou seja, não atuam mais, somente, sobre a aplicação de técnicas de avaliação de riscos.

Diante disso, umas das abordagens emergentes que procura contrapor o paradigma tradicional dos estudos de segurança é a ER (AZADEH; ZARRIN, 2016). Em que a aplicação dos seus conceitos é vista como essencial para o desenvolvimento de um sistema de gestão eficaz com capacidades flexíveis e, ao mesmo tempo, robustas de adaptação as diferentes situações; de intervenção, monitoramento, e, antecipação dos riscos (FERNANDES; HURTADO; BATIZ, 2015). Assim, para prover organizações resilientes, são necessários dados sobre o desempenho, não apenas, a partir de saídas dos processos, mas de todas as atividades intermediárias desenvolvidas ao longo do caminho (WREATHALL, 2011).

Dessa forma, para efetivação do conceito de ER utiliza-se de três critérios para a avaliação dos estudos de gerenciamento de segurança (WACHS, 2016), os quais são: (i) foco de aplicação, nível do sistema abordado pela teoria; (ii) poder da teoria, extensão em que a teoria permite previsibilidade e controle do sistema; e (iii) disponibilidade tecnológica, medida em que a teoria foi testada e avaliada (RIGHI; SAURIN; WACHS, 2015). Sob essa lógica, Holling (1973), Hollnagel, Nemeth e Dekker (2008), e Hollnagel et al. (2013) definem a ER por meio dos quatro pilares, sendo estes: (i) capacidade de responder; (ii) capacidade de monitorar; (iii) capacidade de antecipar, as ameaças e oportunidades; e (iv) capacidade de aprender com as experiências passadas (HAAVIK, 2020).

Segundo Woods (2006), os quatro pilares definidos por Holling (1973) são um dos conceitos fundamentais da ER e podem ser expressos, em outras palavras, como saber o que fazer, responder a interrupções e distúrbios reais e/ou regulares; saber o que procurar, monitorar o crítico; saber o que esperar, antecipar o potencial; e, saber o que aconteceu, por meio do aprendizado. Peçiflo (2016) aponta que Woods (2006) aprimorou os conceitos de ER definidos por Holling (1973), e os aplicou ao campo de atuação dos sistemas complexos.

Diante disso, foram executadas adaptações dos quatro pilares de ER, sendo reconhecidos para esse campo de atuação como: (i) verificação da existência de capacidade para o enfrentamento; (ii) flexibilidade; (iii) margem do limite de desempenho da operação; e (iv) tolerância a falhas. Assim, nota-se que o conceito de ER busca soluções para os sistemas complexos com foco na busca de resultados desejáveis, e para isso usa do reconhecimento das

falhas, pontos de estresse do sistema e das suas capacidades de enfrentamento (VOGUS; SUTCLIFFE, 2007; SALEHI, VEITCH; MUSHARRAF, 2020).

Portanto, a aplicação dos conceitos de ER tem por objetivo procurar maneiras de melhorar o desempenho das organizações, sobre a análise das adversidades (FERNANDES; HURTADO; BATIZ, 2015), englobando na análise a capacidade do sistema de se adaptar, recuperar, monitorar e aprender (FRACCASCIA; GIANNOCARO; ALBINO, 2018). Nessa perspectiva, para a aplicação do conceito deve-se entender primeiro as características complexas do sistema, e, em suas capacidades de renovação, reorganização e crescimento, frente as ameaças e adversidades. Desse modo, torna-se necessário reconhecer por meio de uma análise aprofundada as interações do sistema, ou seja, os seus níveis de atuação que permeiam a relação individual, equipe e organizacional (BACK et al., 2008).

2.4.2 Resiliência em sistemas de saúde

O termo resiliência entrou no domínio dos sistemas de saúde recentemente (PAS et al., 2017), sendo caracterizado como um novo conceito na literatura científica, visto que não há uma descrição consensual para elucidar o seu significado (SCHIPPER; LANGSTON, 2015; AMMAR et al., 2016; FRIDELL et al., 2019), e meio para mensurá-la (WINDERL, 2014). Assim, na área da saúde o termo foi impulsionado, após o susto do ebola, entre os anos de 2014 e 2015, na África Ocidental (KHAN et al., 2018), em que a resiliência foi descrita como fundamental para responder à crise (FRIDELL et al., 2019). Na ocasião a OMS emitiu nota solicitando que os países desenvolvessem sistemas de saúde resilientes, com o objetivo de tornarem-se responsivos e proativos na identificação de ameaças (KIENY, 2014; KHAN et al., 2018), e como resposta a fim de prover motivação as federações o órgão incorporou a resiliência como um objetivo em seu portfólio de sistemas de saúde, de fortalecimento, e, de pesquisas (KUTZIN; SPARKES, 2016).

Nesse caso, o incentivo dado pela OMS tem relação com as habilidades desenvolvidas em ambientes resilientes, ou seja, pela capacidade de resposta, pela tolerância as incertezas, pela capacidade de aprendizado, pela capacidade de monitoramento, e pela capacidade de antecipação (AMMAR et al., 2016). Diante disso, a resiliência vem sendo desenvolvida aos sistemas de saúde visando fortalecer as relações sociais e técnicos, de forma global, para evitar as interrupções e os colapsos (FRIDELL et al., 2019).

Hollnagel (2009) aponta que pelas próprias características dos sistemas de saúde, isto é, atuação sobre um ambiente complexo, em que há imprevisibilidade e alta variabilidade de demanda, a resiliência torna-se uma forma de conhecer as capacidades da organização, para enfrentar os estressores do sistema como, por exemplo, quais medidas tomar quando há falta de equipamentos e/ou insumos medicamentosos para atender a demanda. Neste caso, embora a maioria das organizações de saúde tenham planos que abordam o gerenciamento dos riscos, das adversidades, e, da prevenção aos desastres, estes, normalmente, estão ligados a ferramentas que identificam os casos de forma isolada, ou seja, pela tabulação e identificação dos erros.

Dessa forma, tangem ao surgimento de maus resultados, tendo em vista o uso de recursos ineficientes, a sobreposição de ferramentas, e a sobrecarga dos recursos humanos (VANHOVE et al., 2016). Wears et al. (2015) e Back et al. (2017) afirmam que a resiliência, nesse setor, pode ser vista, então, como uma capacidade intrínseca de um sistema de saúde (clínica, hospital, hemocentro, entre outros), para ajustar seu funcionamento antes, durante ou após eventos, com o objetivo de sustentar as operações necessárias em condições esperadas e/ou inesperadas. Assim, a eficácia e a funcionalidade do sistema são os meios de interação para promover a resiliência (PAS et al. (2017), em que a capacidade de desenvolver soluções para problemas inesperados, do ambiente laboral são vistos como uma característica do sistema de saúde resiliente (RANGACHAR; JACQUELYNN; WOODS, 2020).

Portanto, a resiliência dos sistemas de saúde pode ser compreendida como a capacidade de resistência as adversidades, em que há o envolvimento da equipe, da instituição de saúde, e, dos seus usuários para manter a prestação dos serviços de saúde (KIENY et al., 2014; KRUK et al., 2015; KRUK et al., 2017). Ao caso, o estudo da resiliência em sistemas de saúde está centrado sobre a capacidade do sistema em sustentar o acesso aos serviços de saúde (THOMAS et al., 2013), e reagir de forma adequada (KIENY et al. 2014; KRUK et al., 2015 e AMMAR et al., 2016) para evitar os colapsos de sua estrutura (LEACH; SCOONES; STIRLING, 2010; JAMAL et al., 2020).

Diante disso, um sistema de saúde resiliente pode ser descrito como aquele que integra esforços para fortalecer o sistema em si, sendo capaz de detectar e interpretar as inconformidades, de forma rápida com o intuito de garantir as operações de suas funções fundamentais, apesar das adversidades impostas pelo ambiente (KRUK et al., 2017). Em outras palavras, são aqueles sistemas de saúde que conseguem atuar, mesmo com a presença de estressores, sem deixar que estes interfiram na prestação do serviço.

Corroborando, Khan et al. (2018) afirmam que em sistemas resilientes há um rápido monitoramento das informações do ambiente laboral, e deste tem-se como resultado respostas rápidas às circunstâncias, e conseqüentemente no controle das adversidades. Assim, a comunicação nestes ambientes tem que ser ágil e envolver os três níveis de interação do sistema, ou seja, individual, equipe e organizacional (RANGACHARI; JACQUELYNN; WOODS, 2020). Deste modo, esclarece-se que no nível individual há os trabalhadores autônomos de saúde, que usam soluções alternativas para resolver, temporariamente, problemas de segurança, recorrentes nas linhas de frente.

Para o nível de equipe, tem-se os profissionais de saúde que atuam sob a orientação de um gestor, ao qual deve dar autonomia a equipe a fim de comunicarem livremente suas preocupações de segurança. Já no nível organizacional há o envolvimento do compromisso da liderança organizacional com as questões de segurança (RANGACHARI; JACQUELYNN; WOODS, 2020). Diante disso, nota-se que é fundamental para o desenvolvimento de sistemas resilientes um engajamento da equipe, dos indivíduos e da organização, por meio de redes de apoio, e, pela comunicação de experiências passadas. Além disso, faz-se necessário a participação ativa das lideranças e dos gestores sob um olhar proativo.

Portanto, sistemas de saúde resilientes podem ser compreendidos como aqueles em que há meios e recursos para reconhecer as adversidades (JAMAL et al., 2020) e aplicar as adaptações necessárias (VANHOVE et al., 2016). Nesse contexto, Kruk et al. (2015) identificam cinco elementos-chave que caracterizam os sistemas de saúde resilientes, os quais são: (i) conhecimento, (ii) flexibilidade; (iii) autorregulação; (iv) integração e (v) adaptação. Complementando Nuzzo et al. (2019) apresentam uma forma conceitual para descrever os sistemas de saúde resilientes com base no estudo dos sistemas complexos. Assim a pesquisa destes autores identificou dezesseis elementos chaves para mapear a resiliência em sistemas de saúde, conforme pode ser visto no Quadro 2.

Quadro 2 - Elementos para mapear resiliência dos sistemas de saúde.

Elementos chave de resiliência	Característica
Acesso oportuno e flexível	Um sistema de saúde resiliente tem acesso oportuno e flexível a financiamento para que possa se preparar melhor e responder às emergências em saúde pública.
Capacidade de surto	Um sistema de saúde resiliente é capaz de recorrer a recursos humanos e de capital, para aumentar o nível de atenção, durante as emergências em saúde pública.
Capacidades do serviço de saúde	Um sistema de saúde resiliente sustenta níveis básicos de atendimento de rotina durante uma emergência de saúde pública.
Colaboração, coordenação e parcerias	Um sistema de saúde resiliente colabora e coordena com parceiros dentro e fora do sistema de saúde.
Compromisso com a melhoria contínua da qualidade	Um sistema de saúde resiliente exige um compromisso com a melhoria contínua visando promover a excelência e confiança da comunidade.
Comunicação	Um sistema de saúde resiliente possui canais claros de comunicação entre atores do sistema de saúde e outros setores, protocolos de comunicação de risco e engajamento robusto com os pacientes.
Estrutura de liderança e comando	Um sistema de saúde resiliente possui uma estrutura de comando clara e flexível.
Manutenção da infraestrutura crítica	Um sistema de saúde resiliente desenvolve planos para possíveis momentos de interrupções do sistema.
Mão-de-obra resiliente	Um sistema de saúde resiliente possui uma força de trabalho adequada, treinada e disposta.
Normas de atenção	Um sistema de saúde resiliente tem planos de resposta adaptáveis para a locação de recursos escassos.
Planos de recuperação pós-evento	Sistemas de saúde resilientes possuem planos de recuperação pós-evento que abordam uma ampla gama de questões.
Planos flexíveis	Um sistema de saúde resiliente possui planos e estruturas de gestão flexíveis para lidar com circunstâncias em rápida evolução.
Preparações legais	Um sistema de saúde resiliente fez preparações legais para enfrentar desafios que podem surgir durante uma crise.
Suprimentos e equipamentos médicos	Um sistema de saúde resiliente tem acesso a suprimentos e equipamentos médicos, incluindo equipamentos de proteção individual, antivirais e ventiladores, durante uma crise.

Fonte: Autor com base em Nuzzo et al. (2019).

2.4.3 Indicadores de sistemas resilientes

O conceito de resiliência busca soluções para identificar como os sistemas complexos alcançam resultados desejáveis, mesmo na presença de eventos adversos (SALEHI; VEITCH; MUSHARRAF, 2020). Assim, no meio literário, estudos sobre as capacidades adaptativas das organizações estão em desenvolvimento para tentar mapear os indicadores de sistemas resilientes (SALEHI; VEITCH; MUSHARRAF, 2020). Deste modo, os pesquisadores estão investigando quais são as abordagens proativas e as barreiras substâncias (AZADEH et al., 2014b; WREATHALL, 2017; FARNELL; SADDINGTON; LACEY, 2019), que auxiliam as organizações tornarem-se resilientes.

Nesse caso, identificou-se que a primeira atitude a ser tomada em uma investigação sobre sistemas resilientes é estabelecer o significado da resiliência para a organização (AZADEH; SALEHI; MIRZAYI, 2016), através de entrevistas com os gestores, em que são mapeados e identificadas a forma de atuação destes para as questões de segurança. Ou seja, busca-se reconhecer se há uma visão reativa ou proativa, quanto ao monitoramento das adversidades. Assim sendo, há uma necessidade de compreender as características das operações realizadas na organização, visto que elas evidenciam os meios em que ocorrem as interações dos sistemas, dos subsistemas e do capital humano.

Os indicadores de resiliência dos sistemas estão sendo discutidos, na literatura científica, através das interações sociotécnicas do sistema, em nível individual, equipe, e, organizacional (NEMETH et al., 2008; RANGACHARI, JACQUELYNN; WOODS, 2020). Assim, são debatidas as capacidades de adaptação, monitoramento, aprendizado e resposta das organizações (WEARS; HOLLNAGEL; BRAITHWAITE, 2015), especificamente, frente ao trabalho complexo (BRAITHWAITE; WEARS; HOLLNAGEL, 2017). Diante disso, as interações podem ser estudadas por meio de três elos, sendo estes: (i) previsão, em que envolve a capacidade de prever algo ruim; (ii) enfrentamento, que referêcia a capacidade de evitar que algo ruim piore; e (iii) recuperação, em que são apontadas as capacidades do sistema para se recuperar de uma ocorrência ruim.

Neste contexto, Salehi, Veitch e Musharraf (2020) descrevem que o modelo FRAM desenvolvido por Hollnagel (2012) apresenta uma forma de compreender o desempenho do sistema, quanto as características resilientes da operação. Este modelo é recomentado para sistemas complexos, que atuam no monitoramento da variabilidade de desempenho, frente as

adversidades. No Quadro 3 são apresentados alguns indicadores característicos de sistemas resilientes.

Quadro 3 – Indicadores de sistemas resilientes.

Indicador	Característica
Compromisso de gestão	A gestão de alto nível está comprometida em identificar e abordar questões de segurança e problemas de desempenho humano. Assim, deve-se entender que saúde e segurança são valores da empresa.
Cultura de relatórios	Estimular a comunicação de problemas através de uma atmosfera baseada em confiança, em que os colaboradores sejam capazes de relatar problemas relacionados à segurança.
Aprendizagem	Aprender com a análise do trabalho normal (diário), em que não seja ignorado a aprendizagem com acidentes, incidentes e outros eventos.
Conscientização	Os colaboradores devem estar atentos ao estado atual das defesas e barreiras de seus sistemas. Assim como, devem ser informados sobre os limites destes, pois é uma forma de antecipar ativamente dos problemas relacionados ao desempenho humano em sistemas homem-máquina e se prepara para lidar com eles. Dessa forma, a coleta de dados na organização pode ajudar no gerenciamento do desempenho humano.
Preparação	Sistemas resilientes antecipam ativamente problemas e ameaças associadas ao desempenho humano a fim de se preparar para lidar com eles. Dessa forma, a preparação de grupos de emergência e membros da equipe pode ser eficaz para responder rapidamente.
Flexibilidade	Refere-se à capacidade do sistema ou organização de se adaptar aos problemas complexos, a fim de maximizar a capacidade de resolvê-los sem interromper a funcionalidade geral. Portanto o design dos sistemas de trabalho deve ser flexível para apoiar as estratégias humanas.
Trabalho em equipe	É capaz de gerenciar pressões individuais e organizacionais quando há uma alta carga de trabalho do sistema e, conseqüentemente, reduz os erros humanos, e aumenta a confiabilidade do sistema, por meio da assistência mútua entre os colaboradores.
Redundância	Para lidar e garantir um desempenho seguro em um sistema de alto risco, a redundância é empregada, sendo significada como a disponibilidade de recursos alternativos, incluindo pessoas e equipamentos para responder as demandas extras a fim de aumentar a segurança. Em outras palavras a redundância é a presença de caminhos alternativos, para quando os componentes ficam indisponíveis, em condições normais.

Fonte: Autor com base em Azadeh, Salehi e Mirzayi (2016), e Salehi, Veitch e Musharraf (2020).

Para poder identificar os indicadores das organizações pode-se utilizar de uma classificação da atuação dos sistemas em quatro domínios: técnicos, organizacionais, sociais e econômicos. Samsuddin et al. (2018) descrevem que o domínio técnico se refere às propriedades físicas dos sistemas que atuam sobre a capacidade da organização em resistir aos danos, as perdas da função, sendo por meio deste domínio que há o fornecimento de substitutos para as funções primárias, em que são identificados, por exemplo, o poder de auto-organização

(PLOWMAN, 2007), tolerância a falhas (AZADEH et al. (2014b) e intercorrência de *feedbacks* (WOODS; COOK, 2002).

No domínio organizacional tem-se a concentração dos elementos de gerenciamento das propriedades físicas dos sistemas (SAMSUDDIN et al., 2018), ou seja, abrange as medidas para melhorar o desempenho organizacional quanto a solução de problemas. Assim envolve os princípios de preparação e planejamento (robustez); gestão da informação (rapidez); recursos de matérias, cultura organizacional e práticas de liderança. O domínio social centra-se na relação entre as pessoas e seus atributos e envolve os princípios de capital humano e redes de colaboração. Por fim no âmbito do domínio econômico os princípios podem ser correlacionados sobre atributos dos processos de governança.

Portanto, o reconhecimento dos indicadores de sistemas resilientes tem por objetivo manter o sistema tolerante a falhas (LING-LING; YONG-DUAN LING, 2010), aumentar o nível da capacidade adaptativa dos sistemas complexos (SALEHI; VEITCH; MUSHARRAF, 2020), e atuar sobre a autorregulação e controle (AZADEH; SALEHI; MIRZAYI, 2016), frente as demandas controladas e imprevisíveis. Nesse sentido, as ações estão baseadas nas informações de *feedbacks* realizados em tempo real, e os resultados do desempenho dos sistemas sociotécnicos, em nível operacional, são considerados como propriedades emergentes das interações entre os componentes e levam em consideração a segurança, a rentabilidade, a eficácia, e outros atributos da interação do sistema (HETTINGER et al., 2015).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nessa sessão são apresentados os procedimentos metodológicos da pesquisa, ou seja, todas as etapas percorridas para o desenvolvimento do estudo. Assim, a sessão contém a classificação da pesquisa, a caracterização da unidade de análise e os instrumentos utilizados para atingir os objetivos desta pesquisa.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O método científico é um conjunto de atividades sistemáticas que baseia e permite atingir os objetivos do trabalho com resultados coerentes (MARCONI; LAKATOS, 2010). Nesse sentido, o Quadro 4 apresenta uma síntese do enquadramento metodológico dessa pesquisa.

Quadro 4 – Síntese do enquadramento metodológico da pesquisa

Classificação da Pesquisa	Natureza	Aplicada
	Método Científico	Indutiva
	Abordagem	Qualitativa e Quantitativa
	Objetivos	Exploratória e Descritiva
	Procedimentos técnicos	Estudo de Campo

Fonte: Elaborado pelo autor.

Uma pesquisa é a construção de conhecimento original de acordo com certas exigências científicas (DA SILVA; MENEZES. 2005). Isto é, um procedimento sistemático, controlado e crítico, que permite descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis em qualquer campo do conhecimento (MARCONI e LAKATOS, 2010). Assim, para que o estudo seja considerado científico deve-se seguir critérios de coerência, consistência, originalidade e objetivação (DA SILVA; MENEZES. 2005). Trata-se de um estudo planejado, sendo o método de abordagem do problema o que caracteriza o aspecto científico da investigação (PRODANOV; FREITAS, 2013). Portanto, pesquisa é a realização concreta de uma investigação planejada e com método de pensamento reflexível, que requer uma metodologia e um tratamento científico para conhecer a realidade ou descobrir realidades parciais (MARCONI e LAKATOS, 2010; MIGUEL, 2010).

Nesse contexto, uma pesquisa científica pode ser classificada de diferentes maneiras (PRODANOV; FREITAS, 2013), e o enquadramento varia conforme sua natureza, métodos científicos, objetivos, procedimentos técnicos e abordagem (MIGUEL, 2010; GIL, 2010;

MARCONI e LAKATOS, 2010). Assim, de acordo com a natureza essa pesquisa é classificada como aplicada porque busca gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos (DA SILVA; MENEZES, 2005; PRODANOV; FREITAS, 2013).

Em relação a abordagem do estudo, essa pesquisa é classificada como qualitativa e quantitativa. Segundo Brymam (1989) e Miguel (2018) as principais abordagens da pesquisa quantitativa são: mensurabilidade, causalidade, generalização e replicação. Para Prodanov e Freitas (2013), essa abordagem considera tudo que pode ser quantificável, ou seja, todas as opiniões e informações que podem ser traduzidas, classificadas e analisadas em números. No caso, deste estudo, o uso da abordagem quantitativa está vinculado a quantificação dos dados coletados pelo *instrumento lean ergonomics*, pela análise e interpretação deles por meio da teoria da resposta ao item, e pela quantificação dos dados do instrumento proposto.

Na perspectiva da abordagem qualitativa o foco é obter informações para interpretar o ambiente em que a problemática acontece, ou seja, o próprio ambiente da pesquisa (DA SILVA; MENEZES, 2005; MIGUEL, 2018). Segundo Prodanov e Freitas (2013), o ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador, neste caso, é o instrumento chave. Na área de engenharia de produção, o pesquisador atua sobre a realizações de observações, e sempre que possível coletando evidências (MIGUEL, 2018). Dessa forma, o processo e a interpretação dos fenômenos são os principais centros da abordagem, e a atribuição de significados atua como base para o desenvolvimento de pesquisas qualitativas (DA SILVA; MENEZES, 2005).

Ao caso da presente pesquisa, trabalhou-se com a investigação em um ambiente complexo, tendo como foco o reconhecimento das práticas sociotécnicas e princípios de resiliência do processo do ciclo do sangue, em um hemocentro. Assim, sob uma análise interpretativa foi possível evidenciar, descrever, decodificar e traduzir a problemática (MIGUEL, 2010). Além do mais, a combinação das abordagens qualitativas e quantitativas proporcionaram vantagens que compensaram os pontos fracos de ambas as abordagens, pois encorajou-se o uso de múltiplos pontos de vista e permitiu a utilização de outros métodos para solucionar o problema da pesquisa (MIGUEL, 2018).

Assim, quanto ao método científico, essa pesquisa é classificada como indutiva, porque tem por objetivo levar a conclusões, cujo conteúdo é mais amplo do que das premissas que se baseou (MARCONI; LAKATOS, 2010). No raciocínio indutivo, a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta (PRODANOV; FREITAS, 2013). Assim, nesse método, partimos da observação de fatos ou fenômenos cujas causas desejamos conhecer.

Em referência aos seus objetivos, a pesquisa pode ser classificada como exploratória e como descritiva. Gil (2010), comenta que pesquisas exploratórias tem por objetivo deixar a problemática mais compreensível, de forma a facilitar a resolução dos problemas. Nesse viés, no primeiro momento o presente estudo visou conhecer a problemática, por meio de uma revisão sistemática da literatura. Por conseguinte, reconheceu o estado atual da organização, por meio do mapeamento dos processos, e, diagnosticou as práticas sociotécnicas e ergonômicas, e, de produção enxuta, do processo de produção do sangue, com o objetivo de reconhecer a funcionalidade da organização, e deste basear-se para construção do instrumento de avaliação de desempenho resiliente.

Assim, em um segundo momento, a pesquisa pode ser considerada descritiva, porque visou descrever as características de um setor e estabelecer relações entre as variáveis (GIL, 2010). Para Prodanov e Freitas (2013) a pesquisa descritiva além de expor as características de uma população ou fenômeno, demanda do uso de técnicas padronizadas de coleta de dados. Assim, na referida pesquisa tem-se o uso da coleta de dados por meio do instrumento padronizado *lean ergonomics* de autoria de Evelise (2018).

Por fim, quanto aos procedimentos técnicos, essa pesquisa é caracterizada como de estudo de campo, pois basicamente utilizou-se de informações de um grupo de pessoas para elucidar profundamente uma realidade específica. Desse modo, fez-se o uso de técnicas de interrogação (GIL, 2010), com uso de entrevistas, e, observação direta das atividades do grupo estudado. Neste caso, analisou-se as interações dos componentes do sistema, com o uso de uma série de técnicas, tendo como objetivo descrever, decodificar e traduzir a problemática, sob a perspectiva dos indivíduos, e, sob a interpretação das características do ambiente complexo.

Diante disso, o estudo de campo buscou examinar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto (YIN, 2001; PRODANOV; FREITAS, 2013), ressaltando a interação dos seus componentes (GIL, 2010), e levando em conta o aprofundamento das questões propostas, ao invés de dar foco unicamente a distribuição das características da população (GIL, 2010). Dessa forma, o planejamento da pesquisa, por este método, apresentou maior flexibilidade, isto é, pode ocorrer mesmo que seus objetivos fossem reformulados ao longo do processo de execução da pesquisa (GIL, 2010).

3.2 LOCAL DE ESTUDO

A presente pesquisa foi desenvolvida no Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina, localizado na cidade de Florianópolis, no estado de Santa Catarina (SC). A instituição é um órgão do sistema de saúde do referido estado, e está vinculada a coordenação da hemorrede pública do estado de SC. O marco fundador da instituição foi em 20 de julho de 1987, através de um decreto de lei estadual, número 272, que a definiu como uma organização pública, que tem por objetivo prestar atendimento hemoterápico e dar assistência aos portadores de doenças hematológicas a população da região.

Assim, desde 1994 os recursos do HEMOSC, e sua representatividade legal passaram a ser administrados e gerenciados pela Fundação de Apoio HEMOSC/CEPON – FAHECE, por meio de uma parceria estabelecida com o governo do estado de SC. Dessa forma, o HEMOSC é uma empresa pública, com administração indireta, do governo estadual, através de uma organização social, em que a sua política está centrada em assegurar a melhoria contínua, por meio de gestão participativa, fornecendo com qualidade, produtos hemoterápicos e hematológicos, e serviços de apoio à terapia celular, cumprindo os requisitos legais e das partes interessadas.

Neste caso, o HEMOSC tem por missão disponibilizar à população, através da hemorrede pública, acesso ao atendimento hemoterápico e hematológico de qualidade, em que os valores institucionais estão centrados na credibilidade, responsabilidade, qualidade, ética/moral, competência (profissionalismo), trabalho em equipe, valorização pessoal (reconhecimento), e solidariedade. Diante disso, o HEMOSC atua por meio de uma agência coordenadora e seis agências auxiliares, sendo estas lotados em cidades do estado de SC, mais especificamente, tem-se em Florianópolis a unidade coordenadora, e em Lages, Joaçaba, Chapecó, Criciúma, Joinville e Blumenau, as unidades auxiliares.

Nesse cenário, no quadro funcional, a empresa tem regime de contratação mista, isto é, possui colaboradores vinculados a secretaria de saúde do estado (estatutários), e funcionários contratados pela FAHECE, através de um processo seletivo da organização de saúde, que seguem o regime de contrato celetista, isto é, que segue a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Já os representantes legais da direção geral, e gerência técnica, são indicados pela FAHECE, e devem ser, necessariamente, servidores públicos de carreira lotados no HEMOSC, e para o caso da gerência do contrato de gestão, que também é indicada pela FAHECE, pode ter colaboradores de vínculo celetista e/ou estatutários.

Além desses, nas operações funcionais do HEMOSC, há presença de estagiários, residentes e terceirizados. Diante disso, como a pesquisa está centrada na unidade coordenador, ou seja, na cidade de Florianópolis, no Quadro 5 são apresentadas as competências deste órgão dentro da Hemorrede.

Quadro 5 – Competências do hemocentro coordenador

Nº	Competência
1	Assessorar a Secretaria de Estado da Saúde (SES) e demais autoridades do setor, na formulação da política estadual de hematologia e hemoterapia, dos planos, programas e projetos, derivados e supervisionar sua execução;
2	Estabelecer normas científicas, técnicas e administrativas, para a organização e funcionamento do sistema;
3	Supervisionar o funcionamento do sistema garantindo a qualidade do sangue e seus derivados, bem como proporcionar todo o assessoramento para que esse objetivo seja atingido;
4	Aplicar medidas corretivas que sanem eventuais problemas técnicos, organizacionais e operacionais do sistema;
5	Coordenar o sistema de informações na área de hematologia e fornecer as análises indispensáveis à eficácia da sede institucional dos sistemas e suas interfaces com setor saúde;
6	Coordenar a elaboração de programas especiais e supervisionar a sua implantação;
7	Promover formação de recursos humanos para o sistema e mantê-lo atualizado e eficiente;
8	Exercer, no tocante dos órgãos auxiliares, a supervisão geral de suas operações;
9	Coordenar a implantação dos órgãos auxiliares nas diversas regiões de saúde;
10	Articular-se com as unidades colegiadas integrantes do Sistema Único de Saúde (SUS).

Fonte: Elaborado pelo autor com base em (HEMOSC, 2020).

3.2.1 População e amostra

A população investigada nessa pesquisa restringe-se aos colaboradores da unidade do HEMOSC coordenador. Desse modo, como o estudo ocorre dentro de um setor complexo delimitou-se a investigação ao processo do ciclo do sangue. Portanto, participaram da pesquisa os profissionais que atuavam nas funções operacionais vinculadas ao ciclo do sangue, isto é: Captação de doadores, Setor de coleta, Laboratório de Qualificação do Sangue, Laboratório de Hematologia, Laboratório de imuno-hematologia doador, Laboratório de processamento do sangue, Controle de Qualidade de Hemocomponentes e Setor de apoio ao doador (SAD). Dessa forma, foram excluídos desta pesquisa os colaboradores do HEMOSC das unidades auxiliares, e todos os demais colaboradores da unidade coordenador, que não atuassem com atividades operacionais vinculadas ao processo do ciclo do sangue.

Assim, como quantitativo de participantes da pesquisa teve-se para a etapa relacionada ao mapeamento de processos o envolvimento de quinze pessoas, dentre estes dez eram líderes de unidades vinculadas ao ciclo do sangue, quatro eram facilitadores e um era o gestor da unidade. Para a aplicação do questionário caracterização da empresa, participaram doze colaboradores vinculados ao ciclo do sangue.

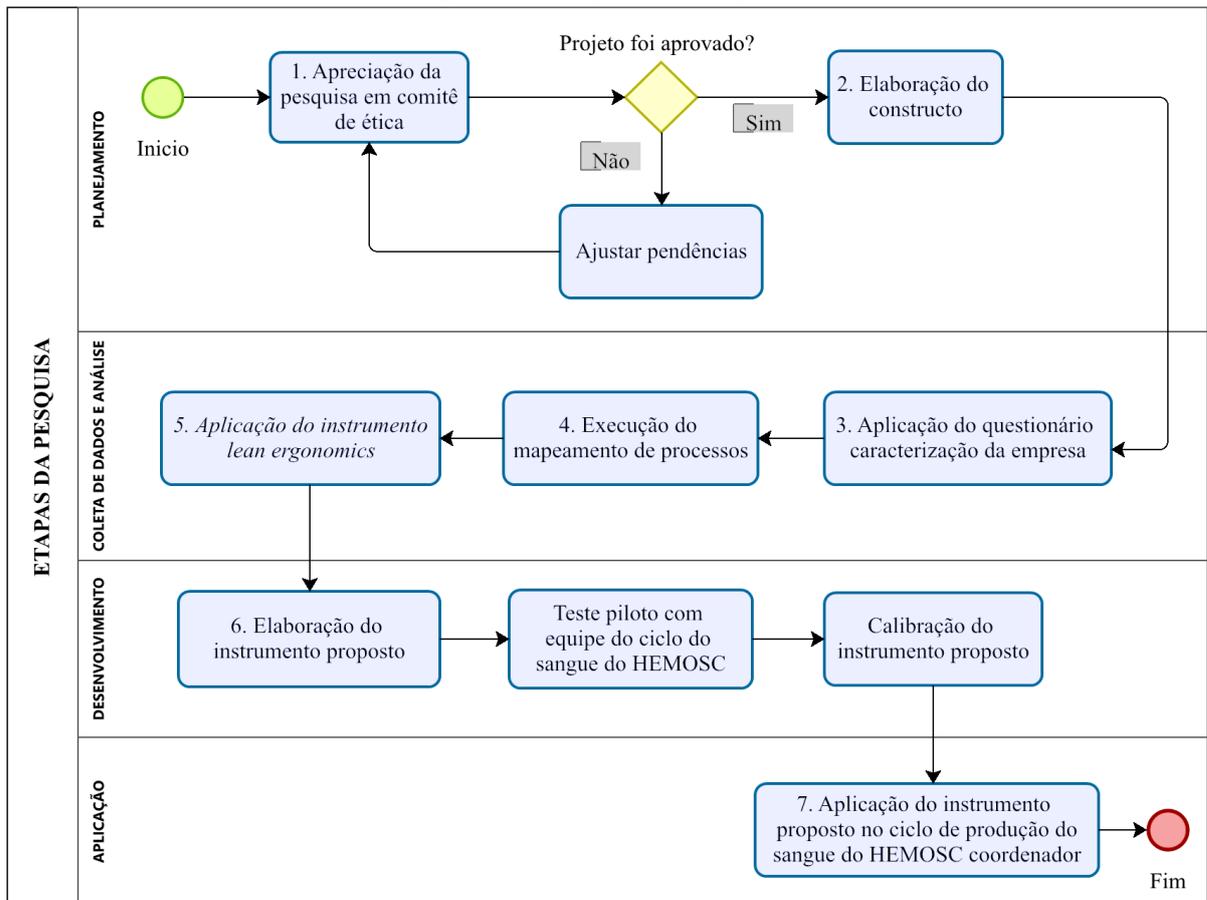
Por conseguinte, ao instrumento *lean ergonomics* teve-se a participação de vinte colaboradores da unidade, sendo dentre estes quatro gestores, oito líderes dos laboratórios, e oito facilitadores do processo do ciclo do sangue. Por fim, para o instrumento de avaliação de desempenho resiliente para hemocentros, ADR-H teve-se a participação de oito líderes do processo do ciclo do sangue, um supervisor geral da unidade, e vinte e seis facilitadores respectivamente ligados aos laboratórios do ciclo do sangue.

3.3 TÉCNICAS DE PESQUISA

As técnicas de pesquisa são procedimentos operacionais utilizados para atingir os objetivos de um estudo (DA SILVA; MENEZES, 2005), e toda pesquisa tem um caráter pragmático, isto é, um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. Diante disso, as técnicas de pesquisa podem ser compreendidas como um conjunto de ações propostas para encontrar a solução para um problema, que tem por base procedimentos racionais e sistemáticos (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Na presente pesquisa há o uso de sete procedimentos sistemáticos, sendo esses: (i) apreciação da pesquisa em comitê de ética; (ii) elaboração do constructo; (iii) aplicação do questionário caracterização da empresa; (iv) identificação do ambiente de estudo, via mapeamento de processos e (v) investigação das práticas sócio-técnicas e ergonômicas, e, práticas enxutas, via instrumento *lean ergonomics*, com análise dos dados, por meio da TRI; (vi) elaboração do instrumento de avaliação de desempenho resiliente para hemocentros; e (vii) calibração e aplicação do instrumento proposto. A Figura 3 apresenta o resumo das etapas percorridas para atingir os objetivos desta pesquisa.

Figura 3 – Etapas da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na etapa I, o projeto de pesquisa foi submetido ao comitê de ética da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e ao comitê de ética do HEMOSC. Assim, para a etapa II teve-se a elaboração do constructo em que se objetivou descobrir as barreiras da aplicação do termo resiliência para a área da saúde, por meio de uma revisão sistemática da literatura.

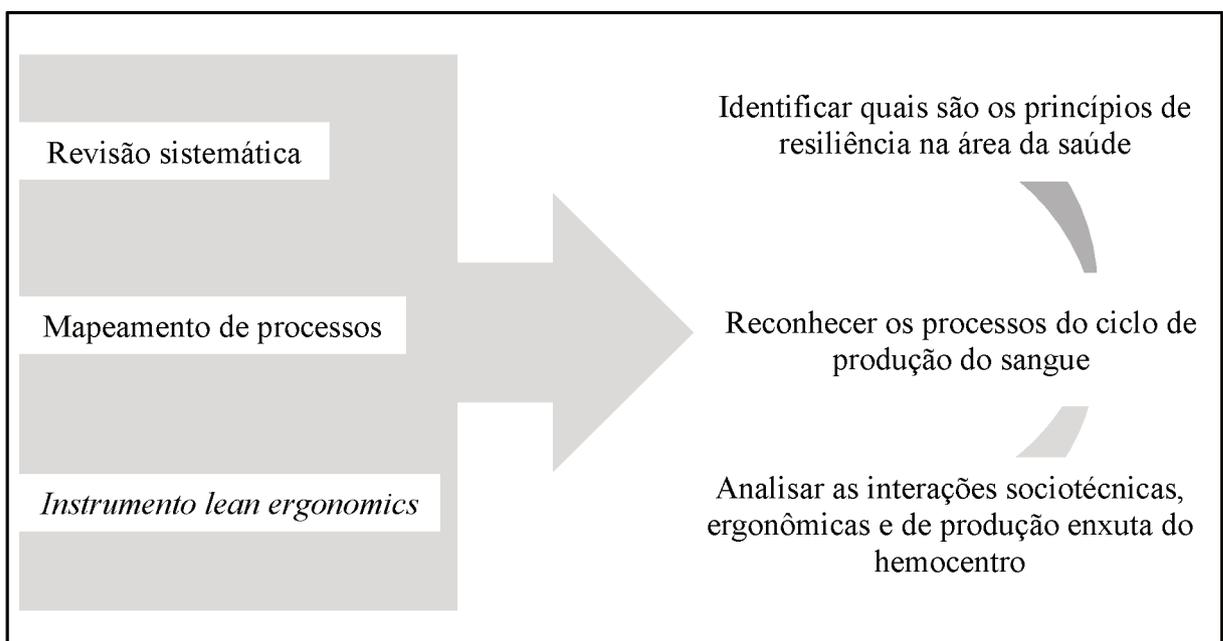
Para a etapa III, teve-se a aplicação do questionário caracterização da empresa, em que objetivou levantar informações primordiais para compreender a empresa em análise, o funcionamento dos seus sistemas, e as operações desenvolvidas dentro do ciclo de produção do sangue. A aplicação deste instrumento foi a porta de entrada para o desenvolvimento da pesquisa, a priori a sua aplicação ocorreu a apresentação da pesquisa aos responsáveis pela unidade. Consequentemente, teve-se a aplicação da etapa IV, mapeamento de processos, em que objetivou descobrir as características de operação da unidade em análise, a ordenação dos seus processos, e as interações que envolvem o ciclo de produção do sangue.

Diante disso, na etapa V, ocorreu a aplicação do instrumento *lean ergonomics*, (Anexo A). Este instrumento foi utilizado para investigar as interações das práticas Sociotécnicas e

Ergonômicas (SE), e de Produção Enxuta (PE), do processo de produção do sangue. Assim, para análise dos dados, e posterior reconhecimento do nível de aplicação destas práticas, no HEMOSC, utilizou-se da base de dados já calibrada do instrumento *lean ergonomics* (FERREIRA, 2018). Desse modo, a análise foi realizada após rodar os dados via Teoria de Resposta ao Item (TRI), e posterior identificação dos níveis via tabelas de práticas SE e PE do estudo de Ferreira (2018).

Assim, na etapa VI ocorreu a elaboração do instrumento de avaliação de desempenho resiliente para hemocentros, em que usou como base os princípios de resiliência para área da saúde, os estudos de Hollnagel (2015), e os dados coletados e analisados nesta pesquisa, por meio dos instrumentos a priori aplicados. Na sequência, etapa VII, teve-se a execução de uma aplicação de um teste piloto para calibrar o instrumento e, somente, após a verificação dos dados deste que o instrumento foi aplicado ao ciclo de produção do sangue do HEMOSC. Na Figura 4 é possível visualizar os principais instrumentos utilizados para levantar os dados desta pesquisa, e motivo de o uso, respectivamente.

Figura 4 – Principais instrumentos utilizados para levantar os dados da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na próxima sessão as sete etapas listadas acima são apresentadas de forma detalhada, tendo em vista que estas são base da formalização do instrumento proposto. Diante disso, a seguir, tem-se a representação de forma cronológica dos estágios percorridos e necessários para a elaboração do instrumento de avaliação de desempenho resiliente para hemocentros.

4 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

Nesta sessão são apresentadas de forma minuciosa a execução das etapas, descritas no tópico anterior para prover o desenvolvimento do instrumento de avaliação de desempenho resiliente para hemocentros. Nesse sentido, o tópico apresenta de forma cronológica as sete etapas percorridas neste estudo para elaboração deste instrumento.

4.1.1 Etapa 1 – apreciação da pesquisa em comitê de ética

Os instrumentos dessa pesquisa, e seus procedimentos foram analisados por dois Comitês de Ética em Pesquisa de Seres Humanos (CEP), sendo estes CEP da UFSC e CEP HEMOSC. Ressalva-se que as estruturas dos projetos estavam em consonância com as resoluções que estabelecem as diretrizes éticas de orientação de pesquisas, ou seja, resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) do MS.

Assim, no dia 29 de abril de 2020 o CEP da UFSC autorizou a pesquisa, sob o número de parecer 3.996.199, na sua terceira versão, e emitiu o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 28507120.4.0000.0121 (ANEXO B). Posteriormente, o projeto aprovado pelo CEP da UFSC foi direcionado para análise do CEP do HEMOSC, que se vinculou a pesquisa como centro coparticipante. No dia 07 de agosto de 2020, o CEP do HEMOSC emitiu o parecer substanciado autorizando a pesquisa na instituição, sob número 4.199.665, na sua terceira versão, e emitiu o CAAE nº 28507120.4.3001.0110 (ANEXO C).

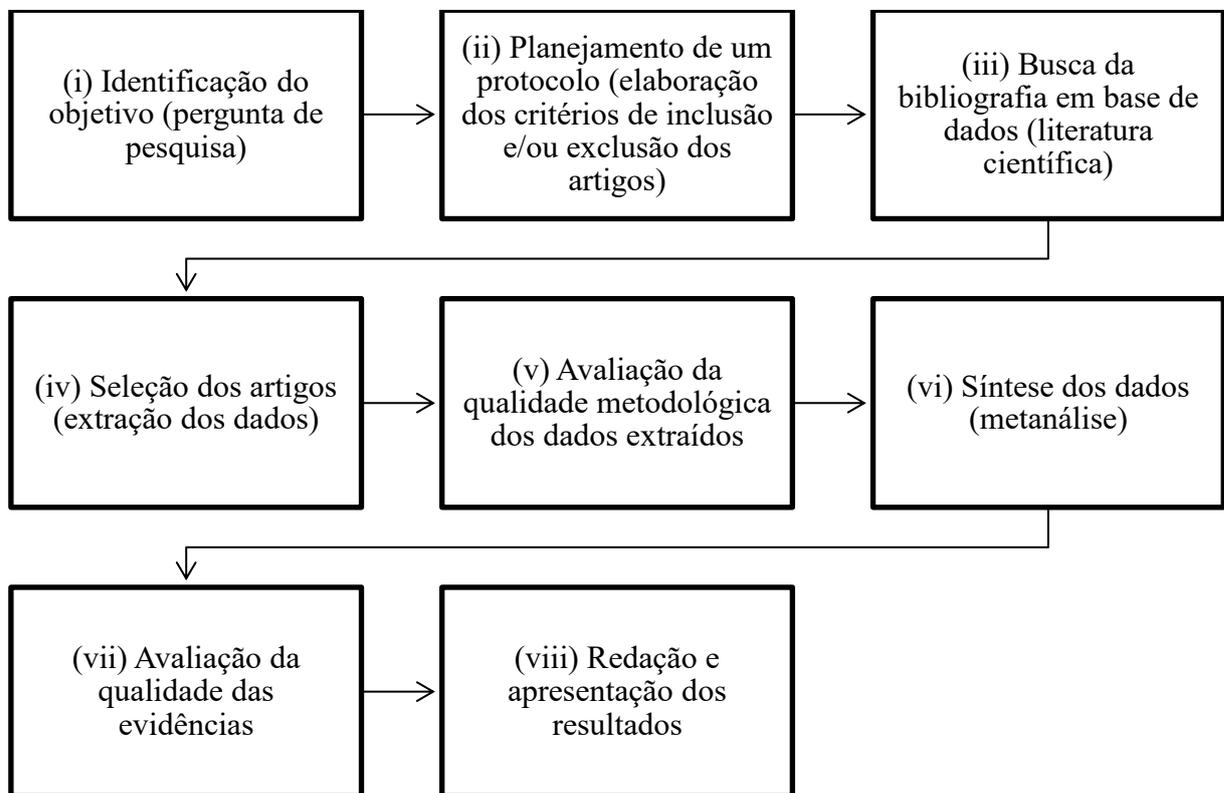
4.1.2 Etapa 2 - Elaboração do constructo

A elaboração do constructo teve como objetivo descobrir as barreiras da aplicação do termo resiliência para a área da saúde, sendo esta etapa desenvolvida por meio de uma revisão sistemática da literatura com apoio da ferramenta StArt. Segundo Fabbri et al. (2016) essa ferramenta oferece suporte para as três fases de uma revisão sistemática, isto é, para o planejamento (protocolo da revisão), execução (adição, seleção e extração de informações) e sumarização (apresentação dos resultados), de uma forma mais abrangente. Diante disso, as demais características da ferramenta StArt são detalhadas no Anexo D.

A revisão sistemática é um estudo da literatura de forma rigorosa, abrangente, imparcial e reprodutível, que localiza, avalia e sintetiza o conjunto de evidências dos estudos

científicos para obter uma visão geral e confiável da estimativa do efeito da intervenção (BRASIL, 2012). Este método de pesquisa surgiu na área da saúde, no final da década de 80, em decorrência da falta de métodos científicos que evidenciassem a qualidade e reprodutibilidade das publicações dos estudos clínicos (BRASIL, 2012). Dessa forma, uma revisão sistemática pode ser entendida como uma técnica de pesquisa por evidências, em que na literatura científica é conduzida de maneira formal, seguindo etapas bem definidas, de acordo com um protocolo previamente elaborado, em que são considerados estudos secundários que possuem os estudos primários como fonte de dados (GALVÃO; PEREIRA, 2014). Na Figura 5 há uma representação dos principais passos para execução de uma revisão sistemática.

Figura 5 – Etapas de uma revisão sistemática.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Galvão e Pereira (2014) e Okoli, (2019).

A importância dos procedimentos sistemáticos em revisões bibliográficas está relacionada a mitigação da produção de estudos com resultados enviesados, duplicados, e/ou com pouco valor científico (TRAVASSOS, 2006). Neste caso, reforça-se que nesta pesquisa a revisão sistemática foi baseada em planejamento e formalização de pesquisa, via protocolo do estudo; execução da pesquisa, conforme o protocolo do estudo; e sumarização dos dados coletados (MUNZILINGER; NARCIZO; QUEIROZ, 2012).

O protocolo define se a revisão será estreita ou ampla (PETTICREW; ROBERTS, 2006), os locais onde buscar a bibliografia, e, o modo de condução para aceitar e/ou rejeitar um artigo que irá compor a revisão (OKOLI, 2019). Desse modo, as definições das palavras-chave (*strings* de busca) são um ponto importante na elaboração do protocolo de uma revisão sistemática, pois elas irão determinar o material que será recuperado pelo procedimento da revisão (BACHARACH, 1989; THORNLEY; BIOLCHINI *et al.*, 2005; GIBB, 2009; OKOLI, 2019). Assim, entende-se que o processo de excluir e incluir fontes é uma etapa sensível e sua sistematização deve ser transparente para que seja comprovada a credibilidade da revisão sistemática elaborada (VAM BROCKE *et al.*, 2015).

Entretanto, em uma revisão sistemática há alguns fatores limitantes na apresentação final dos resultados como, por exemplo, o viés de publicação, isto é, linguagem; a limitação metodológica de estudos primários, e a dificuldade de combinar as pesquisas com os diferentes focos, intervenções, populações, desfechos e comparadores (BRASIL, 2012). Desse modo, para conduzir uma revisão sistemática, de forma ampla, faz-se necessário incluir no protocolo de pesquisa as seguintes informações: (i) formulação da questão de pesquisa; (ii) seleção de fontes; (iii) seleção de estudos; (iv) análise de qualidade de estudos; (v) extrações de informações dos resultados; e (v) as conclusões da pesquisa (BIOLCHINI *et al.*, 2005).

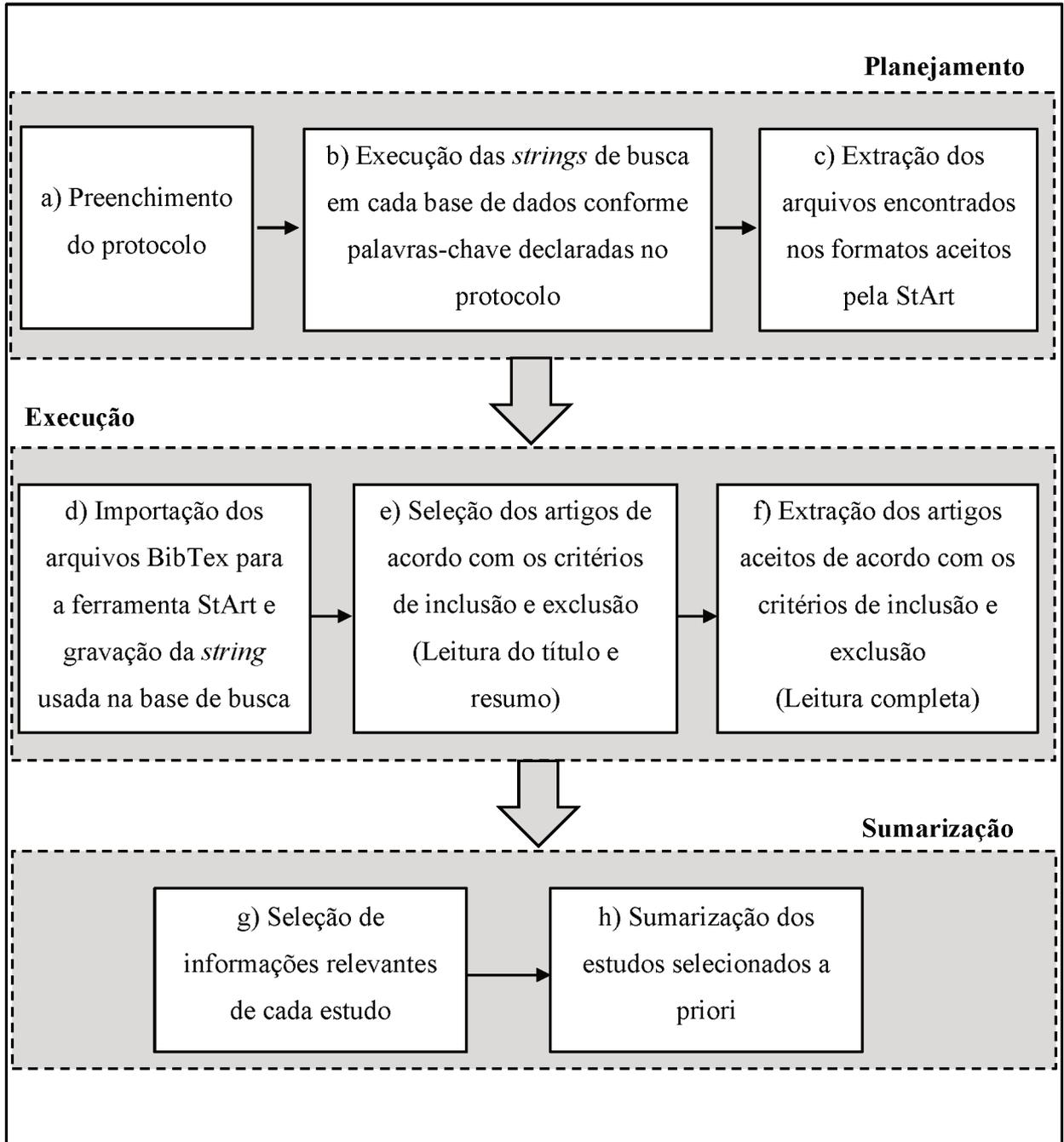
No final de todo o processo da revisão sistemática, o protocolo do estudo deverá conter as especificações para reproduzir a pesquisa, ou seja, o que deve ser executado, o que foi realizado, fielmente, pelo pesquisador, no processo da revisão, e, qual o ganho científico para o período da revisão (MUNZILINGER; NARCIZO; QUEIROZ, 2012). Desta forma, entende-se que a revisão sistemática é um meio de identificar, avaliar e interpretar todo material disponível sobre uma questão de pesquisa, um tópico, e/ou um fenômeno de interesse a sociedade (KITCHENHAM, 2004). Outrossim, é uma estratégia delineada para buscar e identificar estudos relevantes, de forma completa, objetiva e reproduzível, inclusive, em relação ao idioma, uso de bases científicas, e período de publicação.

4.1.2.1 Aplicação da ferramenta StArt

A questão de pesquisa que norteou a revisão sistemática deste estudo foi centrada em como são gerenciadas as interações sociotécnicas e de resiliência na área da saúde. Na busca de tal entendimento, o objetivo da revisão foi identificar quais são os princípios de resiliência na área da saúde, e colaborando para essa investigação, buscou-se conhecer também as abordagens

da resiliência na área da saúde; quais os elementos utilizados para mensuração da resiliência; e quais são as características de um sistema de saúde resiliente. Deste modo, com a necessidade de executar os passos ordenados previstos pela ferramenta, e tendo em vista a sistematização do estudo, as etapas utilizadas para elaboração da revisão sistemática desta pesquisa são demarcadas na Figura 6, e apresentadas descritivamente a seguir.

Figura 6 – Etapas da revisão sistemática na ferramenta *StArt*.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Zamboli e Fabri (2016).

a) Preenchimento do protocolo da revisão sistemática

O preenchimento do protocolo na ferramenta *StArt* é sumarizado em quatorze fases, sendo o preenchimento destas apresentado no Quadro 6. Ressalva-se que, na fase de questão da pesquisa, escolheu-se utilizar o critério do População, Intervenção, Comparador, Resultado e Contexto (PICOC), como auxílio na definição das palavras-chave do estudo.

Quadro 6 – Protocolo da revisão sistemática na *StArt*.

(Continua)

Etapas	Procedimentos	
(i) Objetivo da revisão	Identificar quais são os princípios de resiliência na área da saúde.	
(ii) Questão de pesquisa	Como são gerenciadas as interações sociotécnicas e de resiliência na área da saúde.	
	População	Sistemas de saúde
	Intervenção	Interações sociotécnicas e de resiliência
	Comparador	Sistema atual.
	Resultado	Sistema resiliente.
	Contexto	Área da saúde
(iii) Palavras-chaves e sinônimos	Termos em inglês	<p>“Health services” AND “Sociotechnical systems” OR “Human factors”.</p> <p>“Health services” AND “Sociotechnical systems” OR “Technological factors”.</p> <p>“Health Services” AND “Ergonomics”.</p> <p>“Health Services” AND “Resilience Engineering” OR “Resilience”.</p> <p>“Health Services” AND “Control Theory” OR “Occupational Safety”.</p> <p>“Health Services” AND “Complex sociotechnical systems” OR “Complex Systems” OR “Complexy Systems”.</p> <p>“Health Services” AND “Resilient Systems”.</p>
	Termos em português	<p>“Serviços da saúde” AND “sociotécnicos OR Fatores Humanos”.</p> <p>“Serviços da saúde” AND “sociotécnicos OR Fatores Tecnológicos”.</p> <p>“Serviços da saúde” AND “Ergonomia”.</p>

Quadro 6 – Protocolo da revisão sistemática na StArt

(Continuação)

(iii) Palavras-chaves e sinônimos	Termos em português	<p>“Serviços da saúde” AND “Engenharia de resiliência OR Resiliência”.</p> <p>“Serviços da saúde” AND “Teoria do controle OR Segurança do Trabalho”.</p> <p>“Serviços da saúde” AND “Sistema Sociotécnicos complexo OR Sistemas complexos”.</p> <p>“Serviços da saúde” AND “Sistema Resiliente”.</p>
(iv) Definição de seleção de fontes	Uso das bases científicas mais utilizadas em pesquisas da área de engenharia de produção e da área da saúde, que exportassem os resultados das buscas nos formatos BibTex, MEDLINE e RIS.	
(v) Seleção dos estudos nos idiomas	Inglês e português.	
(vi) Métodos de pesquisa de fontes	Execução das palavras-chaves de busca nas bases de dados, exportação dos arquivos recuperados em BibTex, MEDLINE e/ou RIS, importação para ferramenta Start, e análise por meio dos critérios de inclusão e exclusão.	
(vii) Lista de fontes	Scopus; Web of Science; Science Direct; Scielo; e PubMed.	
(viii) Critérios de Inclusão (I) e Exclusão (E)	(I)	Estudos publicados de 2015 a 2020.
	(I)	Estudos em inglês e/ou português.
	(I)	Palavras-chave de busca no resumo.
	(I)	Palavras-chave de busca no título.
	(I)	Estudos que apresentassem o termo resiliência na área da saúde.
	(I)	Estudos que apresentassem os elementos utilizados para mensuração da resiliência na área da saúde.
	(I)	Estudos que abordassem as interações entre os fatores sociotécnicos e os princípios de resiliência.
	(I)	Estudos que evidenciassem os princípios de resiliência em sistemas de saúde.
	(E)	Estudos em linguagem não incluída na pesquisa.
	(E)	Estudos duplicados.
	(E)	Estudos que não apresentassem texto completo.
	(E)	Estudos que na leitura integral não apresentassem vínculo com a questão central desta pesquisa.
(ix) Definição de tipos de estudos	Estudos qualitativos e quantitativos, primários e secundários, com texto completo, que abordassem o tema desta pesquisa.	

Quadro 6 – Protocolo da revisão sistemática na StArt

(Conclusão)

(x) Estudos de seleção inicial	Os procedimentos da pesquisa foram aplicados a um grupo aleatório dos estudos recuperados, a fim de verificar se as palavras-chave de busca, e, os critérios de inclusão e exclusão, se enquadravam na análise pretendida.
(xi) Avaliação da qualidade dos estudos	Artigos de revistas científicas contidas nas bases <i>Scopus</i> , <i>Web of Science</i> , <i>Science direct</i> , <i>PubMed</i> e <i>Scielo</i> .
(xii) Campus do formulário de qualidade	Escala numérica.
(xiii) Campus de formulário de extração de dados	Como o termo resiliência é tratado na área da saúde; Quais os princípios de resiliência na área da saúde; Quais os elementos utilizados para mensuração da resiliência na área da saúde; Quais as características de um sistema de saúde resiliente; Como são gerenciadas as interações sociotécnicas e de resiliência na área da saúde.
(xiv) Resultados da sumarização	Lista de artigos que apresentassem respostas ao formulário de extração dos dados e à questão central da pesquisa.

Fonte: Elaborado pelo autor

b) Execução das strings de busca em cada base científica conforme as palavras-chave

Esse estudo como uma revisão sistemática selecionou os artigos publicados de 2015 a 2020, sendo o idioma restrito em inglês e português. Escolheu-se aceitar estudos em português, porque desejou-se identificar os autores que trabalhassem com o tema na América Latina. Para definição de seleção de fontes o estudo utilizou bases científicas no campo de pesquisa da área de engenharia de produção e da área da saúde, porque são campos de atuação do pesquisador, e dentre estes firma-se a busca de novos insights de pesquisas. Desse modo, o estudo inclui documentos de publicações que continham algum dos critérios de inclusão descritos no protocolo.

Assim, buscou-se pela lista de fontes de base de dados mais utilizadas nestas áreas, sendo estas: *Scopus*; *Web of Science*; *Science Direct*; *Scielo*; e *PubMed*. As bases selecionadas exportaram os resultados das buscas nos formatos BibTex, RIS e MEDLINE, e os termos inseridos nos buscadores para esta pesquisa foram: “*Health services*” AND “*Sociotechnical systems*” OR “*Human factors*”; “*Health services*” AND “*Sociotechnical systems*” OR “*Technological factors*”; “*Health Services*” AND “*Ergonomics*”; “*Health Services*” AND “*Resilience Engineering*” OR “*Resilience*”; “*Health Services*” AND “*Control Theory*” OR “*Occupational Safety*”; “*Health Services*” AND “*Complex sociotechnical systems*” OR

“Complex Systems” OR “Complexy Systems”; e, “Health Services” AND “Resilient Production Systems”.

Ademais, os termos de busca foram pesquisados na língua portuguesa, tendo em vista o uso da base de dados *Scielo*, sendo usado, portanto: “Serviços da saúde” AND “sociotécnicos OR Fatores Humanos”; “Serviços da saúde” AND “sociotécnicos OR Fatores Tecnológicos”; “Serviços da saúde” AND “Ergonomia”; “Serviços da saúde” AND “Engenharia de resiliência OR Resiliência”; “Serviços da saúde” AND “Teoria do controle OR Segurança do Trabalho”; “Serviços da saúde” AND “Sistema Sociotécnico complexo OR Sistemas complexos”; e “Serviços da saúde” AND “Sistema Resiliente”.

Diante disso, como forma de concluir essa etapa foi realizado o teste de aderência das palavras-chaves, isto é, a validação das *strings* de busca utilizadas, como meio de garantir que os termos de buscas utilizados na revisão sistemática representam o tema abordado nesta pesquisa. Assim, tendo como base os 6.694 artigos recuperados pelas *strings* de buscas, cinco estudos foram selecionados aleatoriamente para compor o teste de aderência, sendo a avaliação executada, por meio da leitura e análise das palavras-chave, relacionando-as com o objeto investigado no artigo. No Quadro 7 são apresentados os artigos selecionados.

Quadro 7 – Artigos selecionados para o teste de aderência.

(Continua)

Artigo	Nº	Palavras-chave	Referências
1	10122	Health care; Resilience; Resilience health care; Safety-II; Work as done; Assessment methods Safety	IFLAIFEL, Mais; LIM, Rosemary H.; RYAN, Kath; CROWLEY, Clare. Resilient Health Care: A systematic review of conceptualisations, study methods and factors that develop resilience. BMC Health Services Research , [S. l.], v. 20, n. 1, p. 1–21, 2020. DOI: 10.1186/s12913-020-05208-3.
2	10397	“Resilience; Complex system	FRACCASCIA, Luca; GIANNOCCARO, Ilaria; ALBINO, Vito. Response to: Comment on (Resilience of Complex Systems: State of the Art and Directions for Future Research). Complexity , [S.l.], v. 2019, 2019. DOI: 10.1155/2019/8420453.
3	10358	Health System Resilience; Complex Adaptive Systems, Everyday; Resilience, Health System; Shocks	BARASA, Edwine; MBAU, Rahab; GILSON, Lucy. What is resilience and how can it be nurtured? A systematic review of empirical literature on organizational resilience. International Journal of Health Policy and Management , [S. l.], v. 7, n. 6, p. 491–503, 2018. DOI: 10.15171/ijhpm.2018.06. Disponível em: https://doi.org/10.15171/ijhpm.2018.06 .

Quadro 7 – Artigos selecionados para o teste de aderência.

(Conclusão)

4	53243	Resilience; Health system strengthening; Health system resilience	NUZZO, Jennifer B.; MEYER, Diane; SNYDER, Michael; RAVI, Sanjana J.; LAPASCU, Ana; SOULELES, Jon; ANDRADA, Carolina I.; BISHAI, David. What makes health systems resilient against infectious disease outbreaks and natural hazards? Results from a scoping review. BMC Public Health , [S. l.], v. 19, n. 1, p. 1–9, 2019. DOI: 10.1186/s12889-019-7707-z.
5	10304	Resilient healthcare; Resilience engineering; Organizational resilience; Adaptation Multi-level study	BERG, Siv Hilde; AKERJORDET, Kristin; EKSTEDT, Mirjam; AASE, Karina. Methodological strategies in resilient health care studies: An integrative review. Safety Science , [S. l.], v. 110, n. October 2016, p. 300-312, 2018. DOI: 10.1016/j.ssci.2018.08.025. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.08.025 .

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por conseguinte, após a execução do teste de aderência e apresentação da representatividade de cada base científica, quanto aos artigos recuperados, na próxima etapa foi executada a depuração dos artigos recuperados, sendo esta apresentada no tópico a seguir.

c) Extração dos arquivos encontrados nos formatos aceitos pela StArt

Para o método de pesquisa de fontes realizou-se a execução das palavras-chaves nas bases de dados, exportação dos arquivos recuperados seguido da importação e carregamento das informações bibliográficas para a ferramenta StArt. Assim, para as fontes *Scopus*, *Web of Science* e *Science Direct* a exportação foi em *BibTex*, na *PubMed* foi no formato *MEDLINE* (CSV), e para a base *Scielo* no formato RIS. Assim, para a primeira *string* da pesquisa, “*Health services*” AND “*Sociotechnical systems*” OR “*Human factors*”, foram encontrados resultados em todas as bases de dados.

Para o uso do segundo termo, “*Health services*” AND “*Sociotechnical systems*” OR “*Technological factors*”, ocorreu a recuperação de estudos em todas as bases de dados utilizadas, e para a terceira *string* da pesquisa, “*Health Services*” AND “*Ergonomics*”, também se recuperou estudos em todas as bases. Concomitantemente, na execução da quarta *string* da pesquisa, “*Health Services*” AND “*Resilience Engineering*” OR “*Resilience*”, foram recuperados estudos em todas as bases científicas utilizadas nessa pesquisa. Assim como, para a quinta *string* de busca, “*Health Services*” AND “*Control Theory*” OR “*Occupational Safety*”.

Todavia, na execução da sexta *string* de busca, “*Health Services*” AND “*Complex sociotechnical systems*” OR “*Complex Systems*” OR “*Complexy Systems*” encontrou-se estudos somente nas bases *Scopus*, *Web of Science*, *Science Direct* e *PubMed*. Assim como, na execução da última *string* de busca, “*Health Services*” AND “*Resilient Systems*”, foram encontrados apenas resultados nas bases de dados *Science Direct* e *Scielo*.

d) Importação dos arquivos para a ferramenta StArt e gravação da *string* usada na base.

Nesta pesquisa foram recuperados arquivos de cinco bases científicas da área de engenharia e saúde, sendo importados 6.694 estudos para depuração. O Quadro 8 apresenta a quantidade de estudos recuperados, nas bases científicas utilizadas, e a representatividade dessas na pesquisa.

Quadro 8 – Resultado dos estudos recuperados das bases de dados.

Bases de dados	Total de artigos	Representatividade
<i>Scopus</i>	632	9%
<i>Web of Science</i>	1.598	24%
<i>Science Direct</i>	3.186	48%
<i>PubMed</i>	940	14%
<i>Scielo</i>	338	5%
Total	6.694	100%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na execução das *strings* de buscas, na base de dados da *Scopus*, foram recuperados: 55 artigos para a *string* “*Health Services*” AND “*Sociotechnical systems*” OR “*Human Factors*”; sete artigos para a *string* “*Health services*” AND “*Sociotechnical systems*” OR “*Technological factors*”; 27 artigos para a *string* “*Health Services*” AND “*Ergonomics*”; 343 artigos para *string* “*Health Services*” AND “*Resilience Engineering*” OR “*Resilience*”; 149 artigos para *string* “*Health Services*” AND “*Control Theory*” OR “*Occupational Safety*”; 51 artigos para *string* “*Health Services*” AND “*Complex sociotechnical systems*” OR “*Complex Systems*” OR “*Complexy Systems*”; e para *string* “*Health Services*” AND “*Resilient Systems*” não foi encontrado nenhum resultado.

Para o caso da base de dados da *Web of Science*, a execução das *strings* de buscas recuperaram: 368 artigos para a *string* “*Health Services*” AND “*Sociotechnical systems*” OR “*Human Factors*”; 204 artigos para a *string* “*Health services*” AND “*Sociotechnical systems*” OR “*Technological factors*”; sete artigos para a *string* “*Health Services*” AND “*Ergonomics*”; 476 para a *string* “*Health Services*” AND “*Resilience Engineering*” OR “*Resilience*”; 148 artigos para a *string* “*Health Services*” AND “*Control Theory*” OR “*Occupational Safety*”; 395

artigos para a string “*Health Services*” AND “*Complex sociotechnical systems*” OR “*Complex Systems*” OR “*Complexy Systems*”; e para a string “*Health Services*” AND “*Resilient Systems*” não foi encontrado nenhum artigo.

Para a base Science Direct o uso das strings recuperaram: 1.259 artigos para a string “*Health Services*” AND “*Sociotechnical systems*” OR “*Human Factors*”; 359 artigos para a string “*Health services*” AND “*Sociotechnical systems*” OR “*Technological factors*”; 89 para a string “*Health Services*” AND “*Ergonomics*”; 563 para a string “*Health Services*” AND “*Resilience Engineering*” OR “*Resilience*”; 354 artigos para a string “*Health Services*” AND “*Control Theory*” OR “*Occupational Safety*”; 561 artigos para a string “*Health Services*” AND “*Complex sociotechnical systems*” OR “*Complex Systems*” OR “*Complexy Systems*”; e um artigo para a string “*Health Services*” AND “*Resilient Systems*”.

No caso da base de dados PubMed, específica para área da saúde, foram recuperados: 105 artigos para a string “*Health Services*” AND “*Sociotechnical systems*” OR “*Human Factors*”; três artigos para a string “*Health services*” AND “*Sociotechnical systems*” OR “*Technological factors*”; oito artigos para a string “*Health Services*” AND “*Ergonomics*”; 654 artigos para a string “*Health Services*” AND “*Resilience Engineering*” OR “*Resilience*”; 101 artigos para a string “*Health Services*” AND “*Control Theory*” OR “*Occupational Safety*”; 69 artigos para a string “*Health Services*” AND “*Complex sociotechnical systems*” OR “*Complex Systems*” OR “*Complexy Systems*”; e nenhum estudo científico foi encontrado na execução da string “*Health Services*” AND “*Resilient Systems*”.

Por fim, na execução das strings de buscas na Scielo, base de dados da área da saúde para a América Latina e Caribe, foram recuperados: 262 artigos para string “*Serviços da saúde*” AND “*Sociotécnicos OR Fatores Humanos*”; 25 artigos para string “*Serviços da saúde*” AND “*sociotécnicos OR Fatores Tecnológicos*”; três artigos para string “*Serviços da saúde*” AND “*Ergonomia*”; 24 artigos para string “*Serviços da saúde*” AND “*Engenharia de resiliência OR Resiliência*”; 24 artigos para string “*Serviços da saúde*” AND “*Teoria do controle OR Segurança do Trabalho*”, e para as strings “*Serviços da saúde*” AND “*Sistema Sociotécnicos complexo OR Sistemas complexos*”, e, “*Serviços da saúde*” AND “*Sistema Produtivo Resiliente*”, não foram recuperados nenhum estudo.

e) Seleção dos artigos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão

Após ter executado a importação e análise da representatividade de cada base científica iniciou-se a análise dos artigos. Desse modo, como evidenciado na etapa anterior foram recuperados 6.694 artigos das bases de dados, e o primeiro passo elaborado, nesta sessão, foi a verificação dos artigos duplicados, por meio de uma análise automática da ferramenta *StArt*.

Diante disso, foram encontrados 525 estudos duplicados, ou seja, 8% da amostra total, e como consequência para a etapa de seleção dos artigos o banco de dados ficou restrito a 6.169 estudos. Consequentemente, iniciou-se a verificação destes estudos, por meio da leitura do título, das palavras-chave e do resumo, em que a classificação deles ocorrerá sob os critérios de inclusão e exclusão, listados no protocolo desta pesquisa. Assim, na seleção foram rejeitados 5.971 estudos, pois estes não estavam de acordo com o escopo da pesquisa, o que representou 89% da amostra.

Assim, os documentos incluídos foram artigos publicados que continham no resumo e/ou no título a conexão de ao menos algum tópico relacionado a resiliência, engenharia de resiliência, sistema de saúde, sistemas complexos, fatores humanos, fatores tecnológicos, segurança, interações sociotécnicas e/ou sistema de saúde resilientes, o que representou 3% da amostra total dos estudos brutos recuperados das bases de dados científicas, isto é, 198 artigos seguiram para análise na etapa de extração. Ressalva-se ainda que nesta pesquisa foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão de forma criteriosa.

Dessa forma, na primeira rodada da investigação muitos artigos foram rejeitados da amostra, pois não possuíam vínculo com o objetivo central desta pesquisa. Além disso, faz-se necessário esclarecer que o grande número de artigos recuperados dos buscadores possui relação com a quantidade de termos relacionados, com o uso de busca em dois idiomas e pelo uso de cinco bases de dados. Sob essas evidências, utilizou-se como meio de facilitar a próxima etapa o procedimento de classificação dos artigos selecionados, através da funcionalidade de priorização de leitura da ferramenta *StArt*. Assim, os artigos foram fragmentados por categorias de aproximação com o tema instigado: (i) muito alta; (ii) alta; (iii) baixa; e (iv) muito baixa.

Os textos que receberam classificação muito alta foram lidos primeiro, sendo identificados nesta fase 11 artigos, conforme evidencia o Quadro 9. Por conseguinte, 24 artigos foram classificados como de prioridade de leitura alta, 154 artigos de prioridade de leitura baixa e nove artigos de prioridade de leitura muito baixa.

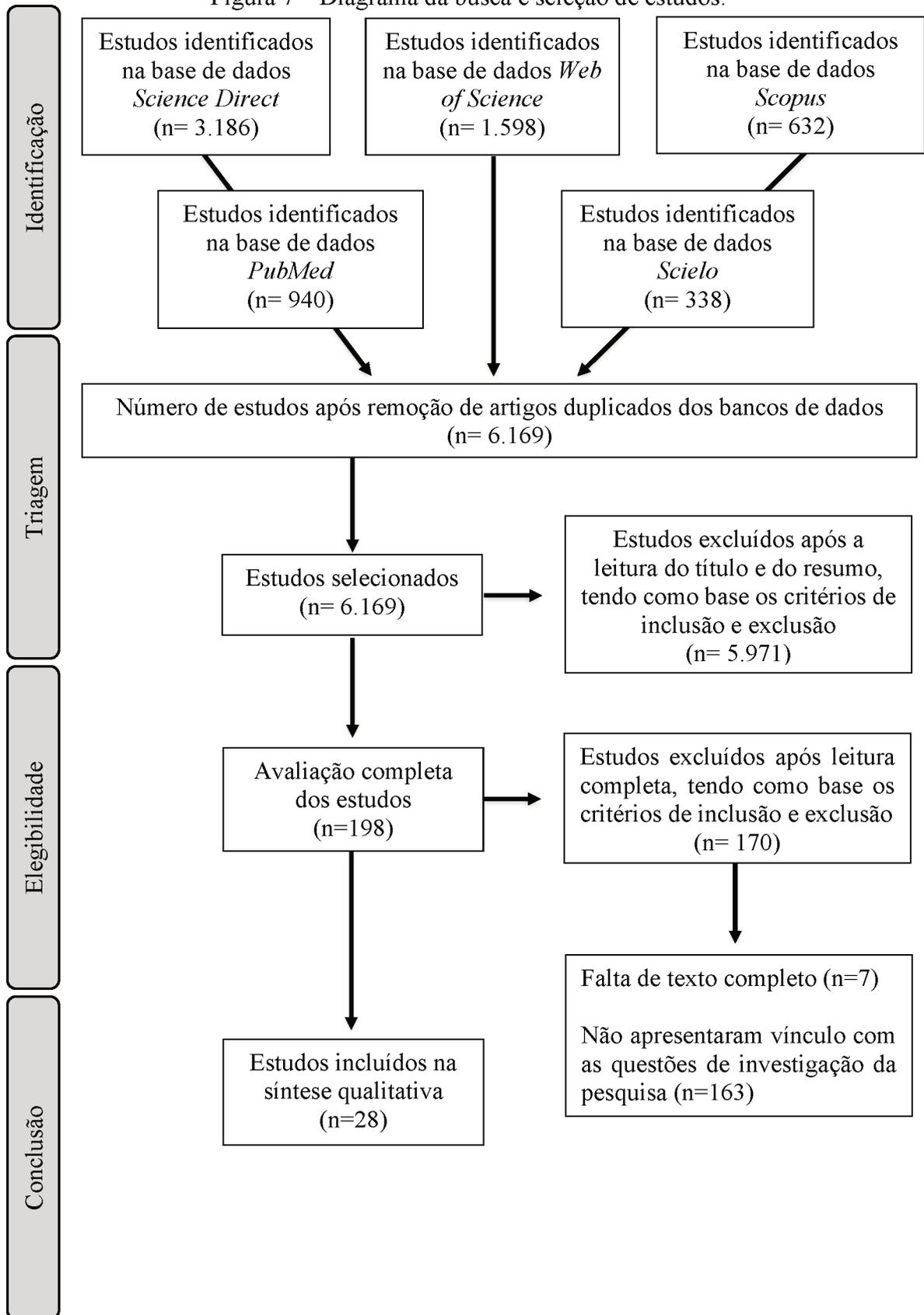
Quadro 9 – Artigos classificados como de prioridade muito alta para leitura.

Autores	Título	Ano	Periódico
Patriarca et al.	<i>A paradigm shift to enhance patient safety in healthcare, a resilience engineering approach: Scoping review of available evidence</i>	2017	<i>International Journal of Healthcare Technology and Management</i>
Wooldridge et al.	<i>SEIPS-based process modeling in primary care</i>	2017	<i>Applied Ergonomics</i>
Barasa et al.	<i>What is resilience and how can it be nurtured? A systematic review of empirical literature on organizational resilience</i>	2018	<i>International Journal of Health Policy and Management</i>
Berg et al.	<i>Methodological strategies in resilient health care studies: An integrative review</i>	2018	<i>Safety Science</i>
Borsci et al.	<i>Designing medical technology for resilience: integrating health economics and human factors approaches</i>	2018	<i>Expert Review of Medical Devices</i>
Patriarca et al.	<i>An Analytic Framework to Assess Organizational Resilience</i>	2018b	<i>Safety and Health at Work</i>
Fraccascia et al.	<i>Response to: Comment on (Resilience of Complex Systems: State of the Art and Directions for Future Research)</i>	2019	<i>Complexity</i>
Nuzzo et al.	<i>What makes health systems resilient against infectious disease outbreaks and natural hazards? Results from a scoping review</i>	2019	<i>BMC Public Health</i>
Fridell et al.	<i>Health system resilience: what are we talking about? A scoping review mapping characteristics and keywords</i>	2020	<i>International Journal of Health Policy and Management</i>
Han et al.	<i>A systematic literature review of the capabilities and performance metrics of supply chain resilience</i>	2020	<i>International Journal of Production Research</i>
Iflaifel et al.	<i>Resilient Health Care: A systematic review of conceptualisations, study methods and factors that develop resilience"</i>	2020	<i>BMC Health Services Research</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por meio da classificação de priorização foi possível otimizar a busca por respostas para a questão central desta pesquisa. Neste sentido, o fluxo completo da revisão sistemática desta pesquisa é apresentado na Figura 7.

Figura 7 – Diagrama da busca e seleção de estudos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

f) Extração de dados dos artigos aceitos

Na atividade de extração de dados os estudos aceitos foram lidos na íntegra, sendo utilizado o formulário de extração de dados, declarado no protocolo deste estudo. Neste caso, por meio do formulário tornou-se possível importar as respostas para a questão central desta pesquisa. Além disso, pode-se identificar a nacionalidade dos autores, o ano de publicação, os métodos utilizados, o objetivo dos estudos e os periódicos em que os trabalhos foram. Dessa forma, como resultado da análise 170 estudos foram rejeitados, o que representa 85,9% da amostra. Neste caso, foram encontradas sete pesquisas que não tinham o texto completo e as outras 163 que não apresentaram vínculo com as questões de investigação da presente pesquisa. Diante disso, 28 estudos foram aceitos para a fase de seleção de informações, ou seja, apenas 16,47% da amostra.

g) Seleções de informações relevantes de cada estudo

Nesta etapa, os 28 artigos selecionados foram classificados novamente pelo recurso de priorização de leitura da ferramenta StArt, ou seja, pela priorização de leitura em: muito alta, alta, baixa, e muito baixa. Dessa forma, foram classificados como de muito alta priorização de leitura nove artigos; de alta priorização de leitura, nove estudos; e de baixa priorização para leitura, dez estudos. Não havendo artigos classificados como de muito baixa priorização, o que representa que os estudos selecionados estavam coerentes com a busca de respostas estimadas pelas questões de extração de dados.

Os documentos selecionados incluíram artigos originais, estudos de revisão sistemática, e artigos de conferências. Nesse contexto, quatorze artigos abordaram o tema dos indicadores de resiliência na área da saúde, outros sete estudos discutiram a resiliência nos sistemas complexos, cinco trabalhos relataram sobre as interações dos fatores humanos, procedimentos técnicos e de resiliência na saúde, e dois estudos descreveram sobre a segurança dos processos, avaliações operacionais do sistema, e o impacto na saúde dos pacientes. Assim, nesta etapa foi possível identificar os autores, a nacionalidade, o título, o objetivo, o método, o atendimento as questões de extrações de dados, o periódico de publicação dos estudos e o ano desta. Essas informações são apresentadas sumarizadas por completo no Apêndice B.

Desse modo, dos 28 artigos incluídos para sumarização desta revisão notou-se que 21,43% dos estudos recuperados eram originários do Reino Unido, 10,71% dos Estados Unidos

e 10,71% do Irã. Além disso, houve participação de estudos originários do Canadá, da Bélgica e da Itália que representaram 7,14%, cada, e em menor participação têm-se os estudos originários da Alemanha, Áustria, Brasil, Japão, Líbano, Malásia, Noruega e Polônia, com uma participação de 3,57%, cada. Portanto, foi possível identificar, quanto a metodologia, que os principais instrumentos de coleta e análise de dados utilizados foram: (i) questionários; (ii) entrevistas; (iii) análises estatísticas; (iv) análises de conteúdo e (v) modelos matemáticos.

Dessa forma, quanto a abordagem vinte estudos eram qualitativos (EGUCHI et al., 2015; FERNADES; HURTALO; BATIZ, 2015; TIMMONS et al., 2015; XIE; CARAYON, 2015; AMMAR et al., 2016; PEÇILLO, 2016; PAS et al., 2017; BERG et al., 2018; BORSCI et al., 2018; PATRIARCA et al., 2018b; KHAN et al., 2018; ALIABADI et al., 2019; NUZZO et al., 2019; FRIDELL et al., 2019; IFLAIFEL et al., 2020; HARTWIG et al., 2020; JAMAL et al., 2020; OPSOMER et al., 2020; RANASINGHE et al., 2020; FALLAH-ALIABADI et al., 2020), cinco trabalhos eram quantitativos (BOBBIE et al., 2015, AZADEH; SALEHI; MIRZAYI, 2016; FRACCASCIA; GIANNOCCARO; ALBINO, 2019 SALEHI; VEITCH; MUSHARRAF, 2019; SALOMON et al., 2020), e três pesquisas eram qualitativas e quantitativas (SAMSUDDIN et al., 2017; WOOLDRIDGE et al., 2017; RANGACHARI; WOODS, 2020).

Quanto aos procedimentos técnicos, onze artigos eram estudos originais de pesquisa (BOBBIE et al., 2015; TIMMONS et al., 2015; AZADEH; SALEHI; MIRZAYI, 2016; PEÇILLO, 2016; PAS et al., 2017; WOOLDRIDGE et al., 2017; BORSCI et al., 2018; KHAN et al., 2018; PATRIARCA et al., 2018b; SALEHI; VEITCH; MUSHARRAF, 2019; SALOMON et al., 2020), dez pesquisas eram revisões sistemáticas (XIE e CARAYON, 2015; BERG et al., 2018; ALIABADI et al., 2019; FRIDELL et al., 2019; NUZZO et al., 2019; HARTWIG et al. 2020; IFLAIFEL et al., 2020; RANASINGHE et al., 2020; FALLAH-ALIABADI et al., 2020; OPSOMER et al., 2020), seis eram estudos de casos (EGUCHI et al., 2015; FERNADES; HURTALO; BATIZ, 2015; AMMAR et al., 2016; SAMSUDDIN et al., 2017; JAMAL et al., 2020; RANGACHARI e WOODS, 2020), e um era de pesquisa bibliográfica (FRACCASCIA; GIANNOCCARO; ALBINO, 2019).

h) Sumarização dos dados encontrados

A pesquisa inicial resultou em 6.694 artigos potencialmente relevantes, sendo identificados dentre estes 525 estudos duplicados, que foram removidos da amostra. Assim, os

documentos remanescentes incluíram um total de 6.169 artigos. Em sequência ao procedimento, após a primeira triagem (leitura do título, palavras-chave e resumo) 5.971 estudos foram excluídos, pois não preenchiam os critérios de inclusão adotados. Deste modo, 198 artigos foram selecionados para a segunda rodada de garimpo de informações, sendo que destes 170 estudos foram rejeitados da amostra. A rejeição dos estudos ocorreu pelos seguintes motivos: (i) não continham texto completo (4,11%); e (ii) não apresentava vínculo com as questões de investigação (95,88%). Assim, após a análise, seguindo os critérios de inclusão e exclusão, 28 estudos compuseram a sumarização desta revisão sistemática, em que as demais informações deste tópico são descritas na sessão de discussão dos resultados desta pesquisa.

4.1.3 Etapa 3 - Mapeamento dos processos

O mapeamento de processos envolve a descrição de procedimentos em termos de como as atividades relacionam-se, uma com as outras, durante o funcionamento de uma organização (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2009). Nesse sentido, a ferramenta é utilizada para compreender as etapas e os fluxos essenciais de operação de uma empresa, e facilitar posteriormente a identificação de desvios do processo. Assim, sua implementação atua no reconhecimento de ações que visem reduzir as falhas de integração entre os sistemas, e consequentemente os custos da prestação do serviço (GOMES *et al.*, 2015).

Dessa forma, para uma melhor compreensão sobre mapeamento de processos é preciso definir o que é processo. Segundo Hammer e Champy (1994) processo é um grupo de atividades realizadas numa sequência lógica com início e fim determinados, tendo como objetivo produzir um bem e/ou um serviço, que tem valor para um grupo específico de clientes. Candido, Silva e Zuhlke (2008), esclarecem que os processos podem ser hierarquizados em: macroprocesso, que é o nome pelo qual a unidade é conhecida; processo, que são as etapas de operação do sistema; subprocessos, que representam a união das atividades de assuntos comuns dentro de um processo; e por fim as atividades, que são as etapas e a forma como os procedimentos são executados dentro das estações de trabalho.

O uso do mapeamento de processos permite uma visão holística de como o trabalho está sendo executado e de como este pode ser redesenhado visando uma melhora em qualidade, produtividade e eficiência (MARRIOTT, 2018). Ou seja, com o uso da ferramenta pode-se identificar e implementar oportunidades no sistema, definir novos escopos, documentar o processo e avaliar seu desempenho (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009). Em

outras palavras, pode-se dizer que o mapeamento de processos permite que seja verificado com detalhes e profundidade todas as operações que ocorrem durante as operações do sistema (CRUZ, 2002), e o seu resultado evidencia o fluxo e a conexão dos processos que nele circundam, isto é, os materiais, as pessoas, e as informações, como forma de apontar e evitar as consequências não intencionais dos sistemas (JOHNSON; DEBONO 2016).

Diante disso, para conhecer o estado atual das operações do HEMOSC utilizou-se a ferramenta de mapeamento de processos. Neste sentido, foi necessário elencar cinco etapas para sua execução, sendo estas: (i) autorização de acesso e cooperação de pesquisa com a empresa; (ii) definição das fronteiras do processo; (iii) realização de entrevistas com os responsáveis pelas atividades de cada setor pesquisado; (iv) criação de um modelo preliminar de mapeamento, com base nas informações adquiridas; e (v) validação do mapeamento executado com a equipe de trabalho dos setores do processo do ciclo do sangue. No quadro 10 são apresentadas as etapas desenvolvidas com seus respectivos objetivos e tempo de duração.

Quadro 10 – Etapas desenvolvidas para execução do mapeamento dos processos.

(Continua)

Etapa	Objetivo	Descrição detalhada	Tempo da entrevista	Tempo de coleta
(i)	Apresentar a pesquisa, conhecer o hemocentro e obter autorização para executar o estudo de mapeamento de processos na empresa.	Reunião com a direção e pesquisadores do centro de pesquisas do HEMOSC, responsáveis pelo projeto, para firmar acordo de cooperação.	1h	1 dia
(ii)	Receber orientações dos procedimentos internos.	Realização do primeiro contato presencial com os responsáveis pelo processo do ciclo do sangue no hemocentro. Nesta ocasião, foram identificados os setores correspondentes e as operações do ciclo do sangue.	1h	1 dia
(iii)	Obter compreensão técnica dos processos ligados ao ciclo do sangue.	Nesta etapa, foram executadas as entrevistas com os colaboradores para identificar as relações produtivas do ciclo do sangue, isto é, seus clientes, fornecedores, e fluxos de entradas e saídas.	1h	4 dias

Quadro 10 – Etapas desenvolvidas para execução do mapeamento dos processos.

(Conclusão)

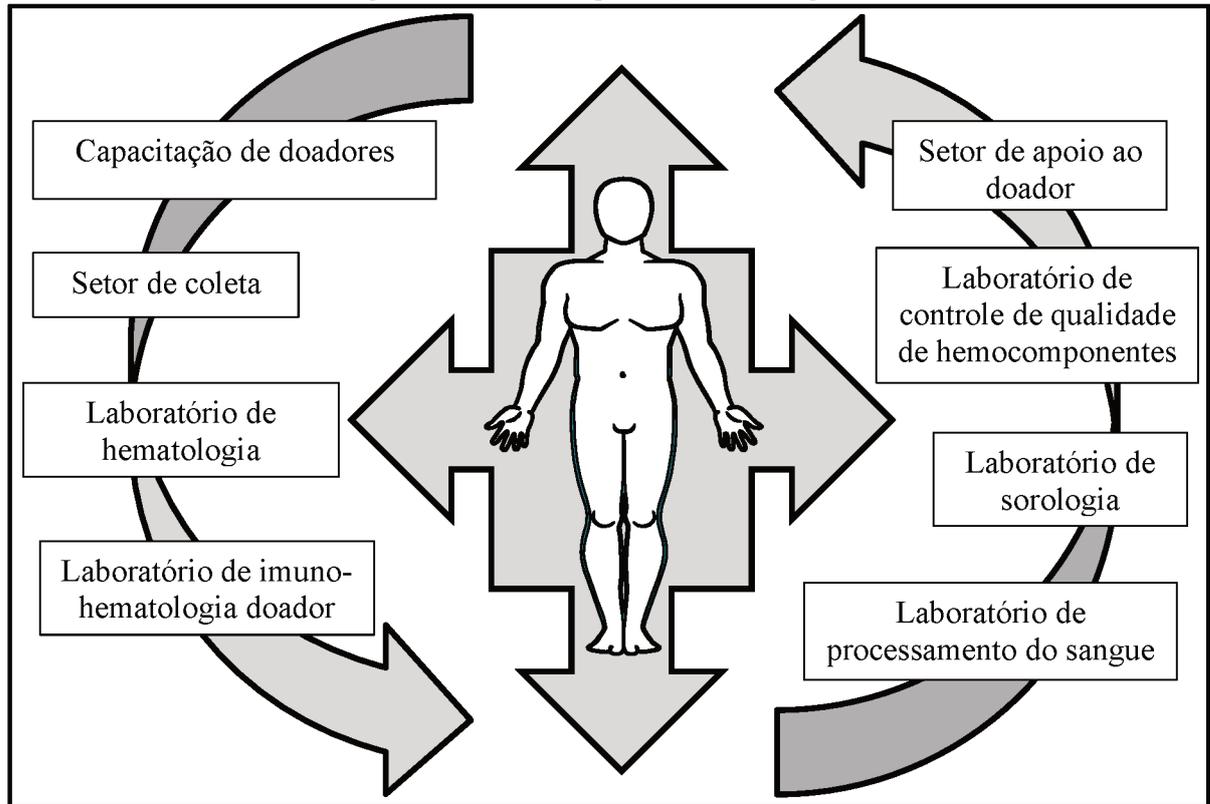
(iv)	Modelagem preliminar do mapeamento do processo do ciclo do sangue do hemocentro.	Foram desenvolvidos os primeiros modelos do processo mapeado por meio da ferramenta computacional <i>Bizagi Modeler</i> , versão 3.6.0.044, modelo educacional, disponível para uso, através da parceria entre a empresa detentora dos direitos, e o grupo de pesquisa GMETTA.	4h	7 dias
(v)	Validação do modelo de mapeamento do processo executado para o ciclo do sangue no hemocentro.	O modelo de mapeamento dos processos foi validado pelos responsáveis técnicos de cada setor, por meio de uma reunião <i>in loco</i> , em que se observou cada etapa com o ordenamento de sequência e função com a que ocorre.	1h	7 dias

Fonte: Elaborado pelo autor

Na primeira etapa foi firmado um projeto de implantação de gestão por processos, conduzido por uma equipe multidisciplinar da coordenadoria de planejamento e qualidade do HEMOSC, na cidade de Florianópolis, em parceria com a UFSC, de forma mais específica, com os pesquisadores do Grupo Multidisciplinar de Ergonomia do Trabalho e Tecnologias Aplicadas (GMETTA) que é vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP). Na ocasião ficou definido que os riscos para a empresa em participar desta pesquisa eram considerados baixos, pois tanto a pesquisadora responsável como o pesquisador principal não tinham dentre seus objetivos de análise interferir nas operações da instituição.

Assim, explicita-se que as análises ocorrerem por meio de observações nos setores correspondentes ao ciclo do sangue, em que a sequência estuda para o processamento do ciclo do sangue foi: (i) capacitação de doadores, (ii) setor de coleta; (iii) laboratório de hematologia; (iv) laboratório de imuno-hematologia doador; (v) laboratório de processamento do sangue; (vi) laboratório de sorologia; (vii) laboratório de controle de qualidade de hemocomponentes; e (viii) setor de apoio ao doador. Dessa forma, a Figura 8 ilustra o ordenamento dos processos correspondentes ao ciclo de produção do sangue.

Figura 8 – Ciclo de produção do sangue.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ressalva-se que o mapeamento de processos foi executado no ciclo do sangue do HEMOSC, com base em entrevistas abertas, realizadas com os facilitadores dos setores, seus coordenadores (líderes), e, com o diretor da unidade do hemocentro coordenador. Diante disso, todos os colaboradores do HEMOSC que tiveram contato com esta pesquisa foram orientados, através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Apêndice C e Apêndice D, sobre os seus direitos.

4.1.4 Etapa 4 - Aplicação do questionário caracterização da empresa

O questionário caracterização da empresa (Apêndice F) foi desenvolvido na plataforma *Google Forms*, conta com 15 questionamentos, divididos em três blocos, e, sua aplicação objetiva reconhecer as características gerais de funcionamento da organização. Neste caso, a sua aplicação ocorreu no HEMOSC de forma *on-line*, sendo necessário a realização de uma videoaula para que fosse elucidado os termos do TCLE e do instrumento. Desse modo, a gravação da videoaula foi realizada em setembro de 2019 e para facilitar a sua reprodução aos entrevistados, esta foi inserida na plataforma de compartilhamento de vídeos do *Youtube*, com

acesso não listado, ou seja, somente os entrevistados que recebessem o link pudessem acessá-lo.

Neste caso, os respondentes elegíveis receberam por e-mail a carta convite para pesquisa, o link da videoaula, o link da pesquisa na plataforma *Google Forms*, e os contatos dos pesquisadores. Assim, o instrumento “caracterização da empresa” ficou disponível aos entrevistados desde 01 de outubro de 2019, e seguiu até o dia 23 de dezembro de 2019, sendo possível somente uma resposta por entrevistado.

4.1.5 Etapa 5 - Aplicação do instrumento lean ergonomics

O instrumento *lean ergonomics* foi desenvolvido por pesquisadores do Laboratório de Ergonomia (LABERGO) do PPGEP da UFSC, mais especificamente, na tese de doutorado de Ferreira (2018). Esse instrumento tem por objetivo avaliar as condições ergonômicas de trabalho em ambientes complexos, sobre a análise das práticas Sociotécnicas e Ergonômicas (SE), e das práticas de Produção Enxuta (PE), e para isto usa de um questionário com perguntas em escala likert, como evidencia o Anexo A.

Para conhecer o nível de implementação das práticas o instrumento utiliza-se de uma escala padronizada, que foi desenvolvida no estudo de Ferreira (2018) com o uso do modelo de resposta gradual de Samejima (1969), isto é, Teoria de Resposta ao Item (TRI). Pela análise do coeficiente de alfa *Cronbach* identificou-se a precisão dos scores do instrumento em 0,95 para as práticas PE e 0,94 para as práticas SE (FERREIRA, 2018). Do mesmo modo, com o uso da TRI teve-se a possibilidade de evidenciar a qualidade do instrumento *lean ergonomics* pelo gráfico denominado curva de informação do teste. Esse representa a região que apresenta maior informação de traço latente, ou seja, local em que o instrumento *ergonomics* fornece maior precisão para a medir o nível de implementação das práticas SE e PE.

Nesse sentido, identificou-se que o instrumento é mais eficiente para mensurar as práticas de empresas que possuem suas práticas SE e PE entre 80 e 130 da escala (FERREIRA, 2018). Todavia, para o posicionamento dos dados dentro da escala há necessidade de realizar a transformação linear do traço latente que está na escala (0,1) para a escala (100, 10), isto é, desvio padrão 10 e média 100. Assim, o Quadro 11 apresenta a interpretação dentro da escala para os dados de PE.

Quadro 11 - Dados de implementação de PE.

Categorias	70	80	90	100	110	120	130
25%	-	-	L01 L05 L07 L08 L09 L11 L12	L03 L06 L13 L14 L16 L18			
50%	-	-		L01 L02 L04 L05 L07 L12 L15 L17 L19	L01 L02 L03 L06 L14 L16 L18	L01 L02 L03 L04 L06 L14 L16 L18	
75%	-	-				L05 L07 L08 L09 L10 L11 L12 L13 L15 L17 L19	
100%	-	-					Todos as práticas implementadas

Fonte: Ferreira (2018).

O posicionamento das categorias dos itens nas escalas propostas para o nível de implementação das práticas PE foi realizado observando-se uma probabilidade em torno de 0,60, ou seja, $Pik(\theta) \approx 0,60$ (FERREIRA, 2018), ou seja, as categorias de resposta de cada item foram posicionadas no ponto da escala onde há aproximadamente 60% de probabilidade daquela categoria de resposta ou mais de ter sido selecionada. O nível de implementação das práticas de SE pode ser observado no Quadro 12.

Quadro 12 - Dados de implementação de SE.

(Continua)

Categorias	70	80	90	100	110	120	130
25%	-	-	Todas as práticas 25% implementadas				
50%	-	-		Todas as práticas 50% implementadas			

Quadro 12 - Dados de implementação de SE.

(Continuação)

75%	-	-			Todas as práticas 75% implementadas		
100%	-	-				E01, E02, E04, E06, E07, E08, E09, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19, E20.	Todos as práticas 100% implementadas

Fonte: Ferreira (2018).

A calibração do instrumento foi realizada, através de uma aplicação piloto com 192 gerentes industriais da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (RS), e a validação da ferramenta ocorreu, através de uma aplicação prática com 67 gerentes de uma indústria metal mecânica localizada no RS, em que a análise estatística foi executada em ambas pela TRI com uso do software R. Nas palavras de Andrade, Tavares e Valle (2000) a TRI propõe modelos para avaliar traços latentes, ou seja, as características do indivíduo que não podem ser observadas diretamente.

Portanto, a TRI é compreendida como um conjunto de modelos matemáticos que procuram representar a probabilidade de um indivíduo para dar uma resposta certa a um item, como função dos parâmetros do item, e para identificar as habilidades do respondente (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000). Assim, a TRI consiste em expressar em uma fórmula matemática a relação existente entre as variáveis observadas e as variáveis hipotéticas, isto é, quanto maior a habilidade do respondente, maior a probabilidade de acerto ao item.

Dessa forma, a aplicação da TRI faz postulados básicos como, por exemplo, desempenho do sujeito numa tarefa (item de um teste), causa, e, desempenho do efeito, sendo possível avaliar a probabilidade de um indivíduo concordar, pertencer ou dar uma resposta certa a um item, de acordo com seu traço latente, e características dos itens. Ou seja, a TRI é usada, neste caso, para gerar uma interpretação qualitativa dos valores obtidos, uma vez que verifica o traço latente dos itens do instrumento e a qualidade dos itens do questionário (PASQUALI; PRIMI, 2003).

O traço latente pode ser verificado por meio dos parâmetros gerados para cada item, isto é, das características do indivíduo que não podem ser observadas diretamente (PASQUALI; PRIMI, 2003), trata-se do processo em que os números estão atribuídos aos itens e aos respondentes. Já a qualidade dos itens do questionário, é identificada quando há itens suficientes para caracterizar bem cada nível da escala, e estes possibilitam vários níveis de interpretação desta (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000). Dessa forma, verifica-se que a TRI tem como elemento central a análise aos itens, e não a forma (prova) do instrumento.

Assim, neste caso, os dados brutos coletados, por meio da aplicação do instrumento *lean ergonomics* foram rodados conjuntamente com os dados de calibração do instrumento, sendo estes analisados posteriormente com o uso da TRI para avaliar o nível de implementação das práticas SE e implementação de práticas PE. Deste modo, na presente pesquisa os dados coletados foram rodados com o apoio do software R e do modelo de resposta gradual de Samejima, isto é, com o uso da TRI, e interpretados com o uso das escalas padronizadas das práticas SE e PE do instrumento *lean ergonomics*, com o objetivo de identificar as práticas SE e PE, e seus níveis de implementação no hemocentro.

Diante disso, ressalva-se que o instrumento *lean ergonomics* pode ser replicado ao caso da presente pesquisa, porque trata-se de um instrumento validado para ambientes complexos. Por conseguinte, este instrumento foi aplicado no HEMOSC em que o público-alvo foram os diretores, os colaboradores e os líderes que possuíam suas atividades laborais voltadas ao processo do ciclo do sangue. Nesse sentido, a aplicação do instrumento ocorreu em dois em formatos e momentos distintos, isto é, digital e presencial, sendo suas diferenciações e motivos apresentados a seguir.

4.1.5.1 Aplicação do instrumento *lean ergonomics* on-line

A primeira aplicação do instrumento *lean ergonomics* iniciou-se em outubro de 2020, de forma *on-line*, através da plataforma do *Google Forms*, por motivos de segurança à pandemia de Covid-19. Conseqüentemente, antes da aplicação do instrumento ocorrer, uma palestra expositiva foi disponibilizada aos possíveis respondentes, tendo está por objetivo esclarecer e orientar o público-alvo sobre os termos técnicos e as terminologias utilizadas no questionário *lean ergonomics*, que estão voltadas a indústria de manufatura. Desse modo, para que os entrevistados pudessem entender as terminologias da área da manufatura os questionamentos

do instrumento *lean ergonomics* precisou ser adaptado, sem perda de função, para a área da saúde, conforme evidencia-se no Apêndice E.

Para realização da gravação foi preparado um material contendo explicações básicas sobre *lean*, sua aplicação na área da saúde, e uma tradução dos termos do instrumento *lean ergonomics* ao setor da saúde. Assim foi gravado uma videoaula de 30 minutos, utilizando os recursos do *Microsoft PowerPoint 360°* para produzir o vídeo. Após o término da gravação o vídeo foi postado na plataforma de compartilhamento de vídeos do *Youtube*, com acesso não listado, como meio de controlar a visualização de terceiros não requisitados à pesquisa. Por fim, o vídeo foi disponibilizado aos possíveis respondentes, por meio de um link, enviado aos seus e-mails, conjuntamente com uma carta de apresentação da pesquisa.

O formato da explicação das terminologias teve por objetivo auxiliar os participantes na compreensão dos termos técnicos do instrumento *lean ergonomics*, e flexibilizar o momento para eles responderem. Contudo, o número de acessos a videoaula foi extremamente baixo, e conseqüentemente o número de respondentes do formulário disponível, através do *Google Forms*, também foi baixo. Diante disso, uma reunião foi marcada com o setor de ensino e pesquisa do HEMOSC para relatar as dificuldades da aplicação *on-line*, e desta ficou decidido conjuntamente, entre as partes interessadas, da necessidade de uma aplicação presencial do instrumento na organização.

4.1.5.2 *Aplicação presencial do instrumento lean ergonomics*

A aplicação de forma presencial na empresa ocorreu nos dias 03 e 04 de dezembro de 2020, em que a equipe do hemocentro recebeu o pesquisador principal seguindo todos os protocolos e recomendações de segurança, estabelecidos pelos órgãos competentes, para enfrentamento da disseminação do vírus causador da Covid-19. Na ocasião, uma sala ampla, ventilada, e afastada do sistema produtivo foi preparada previamente pela empresa. Além disso, o uso de máscaras e distanciamento de um metro entre o entrevistador e possíveis participantes foi obrigatório. Outrossim, os equipamentos eletrônicos e canetas utilizadas eram previamente higienizadas com o uso de álcool em gel, a cada novo ciclo de entrevista.

Os possíveis entrevistados foram convidados novamente a participar da pesquisa, por meio de uma ligação aos setores do ciclo do sangue. Dessa forma, não ocorreu aglomeração dos entrevistados, pois os colaboradores que optaram em participar obtiveram um horário específico para ir até a sala destinada à pesquisa. A organização destinou ainda um colaborador

para controlar os acessos a sala de entrevistas, o qual ficou pelo lado de fora da sala de posse de uma lista dos possíveis participantes. Ressalva-se que foi permitido a participação, no turno da manhã, de apenas um colaborador, por vez, e para o turno da tarde foi liberado até dois funcionários, por vez.

Neste modelo de aplicação do instrumento *lean ergonomics*, os entrevistados receberam o TCLE, disposto no Apêndice D, de forma física, para leitura, e assinatura, caso concordassem. Entre os diferenciais desta aplicação, quanto a aplicação *on-line*, tem-se que no formato presencial as explicações sobre *lean* e sua aplicação na área da saúde, foram ministradas item a item durante a aplicação dos 39 questionamentos do instrumento *lean ergonomics*, com cada um dos entrevistados. Assim, como forma de agilizar a aplicação do instrumento foi utilizado a versão digital deste, desenvolvido na ferramenta *Google Forms*, em que se necessitou utilizar de meios eletrônicos como, por exemplo, computador, sendo estes disponibilizados pela empresa em análise.

4.1.5.3 *Análise dos dados da aplicação do lean ergonomics*

Diante do uso das técnicas de aplicação apresentadas a priori pode-se atingir o público-alvo e gerar um banco de dados com 32 respostas. Assim, para tabular os dados coletados utilizou-se de uma planilha eletrônica do *Microsoft Excel*, e estes foram ordenados e os nomes dos entrevistados foram substituídos por uma escala numérica. Conseqüentemente, os dados foram importados no software R, com o objetivo de identificar o nível de implementação das práticas sociotécnicas e ergonômicas, e, práticas de produção enxuta no hemocentro, utilizando a base de dados do instrumento padronizado, via pesquisa de Ferreira (2018), em que a análise ocorreu pela TRI.

Assim, após rodar os dados no *software R*, foi analisado por meio da TRI os valores obtidos pela análise estatística, a fim de gerar uma interpretação qualitativa dos 39 itens do instrumento *lean ergonomics*. Desde modo, utilizou-se para identificação de implementação das práticas de PE a escala padronizada referenciada no Quadro 13.

Quadro 13 – Interpretação da escala de produção enxuta (PE).

Nível de Implementação	Interpretação
Nível 90	Empresas localizadas no nível 90 dessa escala apresentam apenas 25% das práticas L01 – Mão de obra flexível, L05 – Abastecimento de materiais, L07 – Garantia da qualidade, L08 – Planejamento da qualidade de processos e produtos, L09 – Trabalho padronizado, L11 – Sistema de manutenção e L12 – 5S, gestão visual e <i>housekeeping</i> implementadas. As demais práticas ainda não foram implementadas ou não atingiram 25%.
Nível 100	Neste nível as empresas apresentam 25% das seguintes práticas implementadas: L03 – tempo <i>tackt</i> , L06 – <i>poka yokes</i> , L13 – times autogeridos, L14 – engenharia simultânea, L16 – design para a manufatura e L18 – desdobramento das diretrizes e 50% das práticas: L01, L02 – Sistema puxado, L04 – Fluxo contínuo, L05, L07, L08, L09, L10 – Nivelamento da produção, L11, L12, L15 – Times multifuncionais do trabalho, L17 – Métodos de solução de problemas e L19 – Atividades de pequenos grupos. Dessa forma, este nível contempla algumas práticas do nível anterior.
Nível 110	Empresas deste nível apresentam 50% das seguintes práticas implementadas: L01, L02, L03, L06, L14, L16 e L18 e 75% das seguintes práticas implementadas: L04, L05, L07, L08, L09, L10, L11, L12, L13, L15, L17 e L19. Contemplando assim, características dos níveis anteriores.
Nível 120	Neste nível as empresas apresentam 75% das seguintes práticas implementadas: L01, L02, L03, L04, L06, L14, L16 e L18 e 100% das seguintes práticas implementadas: L05, L07, L08, L09, L10, L11, L12, L13, L15, L17 e L19. Além disso, considerando práticas enxutas abordadas nos níveis anteriores.
Nível 130	A partir deste nível a empresa apresenta um excelente nível de implementação com 100% de todas as práticas implementadas.

Fonte: Ferreira (2018).

Já para análise qualitativa dos valores, quanto a implementação das práticas SE, a interpretação foi realizada sobre os itens padronizados e descritos no Quadro 14. Conforme pode ser analisado a seguir.

Quadro 14 – Interpretação da escala sociotécnica e ergonômica (SE).

Nível de implementação	Interpretação
Nível 90	Empresas localizadas no nível 90, apresentam 25% de todas as práticas implementadas, as quais são: E01 – Comunicação das informações é definida/difundida no nível operacional, E02 – Apresentação de indicadores de resolução de problemas operacionais, E03 – Sobrecarga para cumprimento de metas (pressão temporal), E04 – Gerenciamento de rotatividade de pessoal, E05 – Aplicação de critérios ergonômicos no projeto de linhas de produção, E06 – Adequação dos postos de trabalho aos trabalhadores, E07 – Valorização contínua dos trabalhadores (reconhecimento/recompensa), E08 – Formação prática (trabalho em equipe) e coaching (orientação), E09 – Clareza na definição de metas e indicadores diários ou semanais, E10 – Clareza na definição do papel e responsabilidades de cada trabalhador, E11 – Realização de alertas quanto aos riscos existentes (preparação/conscientização), E12 – Busca contínua do bom clima organizacional (respeito/solidariedade), E13 – Atenção à saúde e segurança do trabalhador e qualidade de vida no trabalho, E14 – Balanceamento entre as demandas de qualidade, tempo e custo, E15 – Redução dos riscos de incidentes/acidentes de trabalho, E16 – Potencialização de formação/competência dos trabalhadores (incentivo/valorização), E17 – Aplicação das recomendações ergonômicas conforme normativas vigentes, E18 – Clareza no entendimento de métodos de trabalho, E19 – Atenção aos aspectos técnicos, organizacionais e humanos e E20 – Realização de reuniões/fóruns de comunicação/informação dos projetos à equipe.
Nível 100	Neste nível, todas as práticas estão 50% implementadas.
Nível 110	Empresas no nível 110 apresentam todas as práticas 75% implementadas
Nível 120	Empresas no nível 120 apresentam as seguintes práticas 100% implementadas: E01, E02, E04, E06, E07, E08, E09, E10, E11, E12, E13, E14, E15, E16, E17, E18, E19 e E20.
Nível 130	Neste nível a empresa apresenta um excelente nível de implementação com 100% de todas as práticas implementadas.

Fonte: Ferreira (2018).

Assim, os resultados das análises da aplicação do *lean ergonomics* no HEMOSC são descritas na sessão de discussão dos resultados desta pesquisa. Diante disso, a seguir é apresentado a elaboração do instrumento de avaliação de desempenho resiliente, proposto

4.1.6 Etapa 6 - Elaboração do instrumento de Avaliação de Desempenho Resiliente para Hemocentros

O instrumento proposto para avaliação de desempenho resiliente foi desenvolvido para atuar a partir de análises das interações sociotécnicas e princípios de resiliência das

organizações de saúde. Dessa forma, para sua formulação teve-se como referência, primeiramente, os artigos sumarizados pela etapa de revisão sistemática desta pesquisa (Apêndice B), em que foram identificadas as abordagens da resiliência (FERNANDES; HURTADO; BATIZ, 2015; AZADEH; SALEHI; MIRZAYI, 2016; SALEHI; VEITCH; MUSHARRAF, 2020), os princípios de resiliência na área da saúde (SAMSUDDIN et al., 2018), e os elementos utilizados para mensuração de resiliência (NUZZO et al., 2019).

A formulação do instrumento também teve base nos estudos de Hollnagel (2010) em que como marco para a sua criação teve-se a presente frase do autor “um sistema não pode ser resiliente, mas um sistema pode ter um potencial de desempenho resiliente” (HOLLNAGEL, 2015). Nesse caso, o instrumento proposto atua sob a perspectiva da ER, isto é, tem foco no gerenciamento da segurança, podendo ser considerado uma nova via de estudo para ajudar as organizações de saúde a lidar com a complexidade dos seus ambientes (WOODS; HOLLNAGEL, 2006). Na visão da ER um sistema é tradicionalmente considerado seguro se o número de resultados adversos for baixo (HOLLNAGEL, 2015).

Diante disso, após as elucidações do mecanismo de desenvolvimento da resiliência na área da saúde passou-se para a modulação do instrumento denominado Avaliação de Desempenho Resiliente para Hemocentros (ADR-H). O instrumento ADR-H pode ser entendido como uma proposição de uma ferramenta para investigação do ambiente organizacional de hemocentros, quanto aos elementos disponíveis no ambiente, tendo como objetivo aumentar a capacidade do sistema de saúde para enfrentar as adversidades. Conforme Hollnagel (2015) a principal característica de um sistema resiliente é a sua capacidade de ajustar seu funcionamento, podendo este ser: reativo, atuação após que algo ocorre; ou proativo, com atuação antes que algo aconteça.

Os ajustes reativos são de longe os mais comuns (HOLLNAGEL, 2015) como, por exemplo, socorristas locais mudarem seu estado de funcionamento e se prepararam para as consequências que podem surgir. Já os proativos têm-se como premissa que o sistema pode mudar de um estado normal de operação para um estado de prontidão, isto é, os eventos são consequências de atividades regulares e programadas (HOLLNAGEL, 2015). Neste caso, os recursos são alocados para atender as necessidades do evento esperado como, por exemplo, temos nos hemocentros o uso da triagem do doador antes da doação de sangue, como forma de evitar bolsas incompatíveis com os regulamentos do MS.

Para contribuir com o desempenho resiliente o instrumento ADR-H apresenta um meio de fornecer aos colaboradores e líderes informações sobre as vulnerabilidades do sistema, sobre

o mapeamento das suas habilidades como forma de superar as adversidades do ambiente. Essas habilidades foram inicialmente descritas em pesquisas sobre resiliência por Holling (1973), e posteriormente estas foram aprimoradas por Hollnagel (2011), que passou a apresentá-las sobre quatro capacidades, isto é, capacidade de responder; capacidade de monitorar; capacidade de antecipar; e capacidade de aprender. No Quadro 15 há uma representação das habilidades de resiliência na perspectiva da ER.

Quadro 15 – Habilidades de resiliência na perspectiva da ER.

(Continua)

Habilidades	Características	Modo de operar
Capacidade de responder	Saber o que fazer, ou ser capaz de responder a mudanças irregulares, distúrbios e oportunidades, ativando ações preparadas ou ajustando o modo atual de funcionamento.	Para responder a organização deve ser capaz primeiramente de detectar que algo aconteceu. Após deve reconhecer e classificar o ocorrido por nível de importância de resposta. Por fim, ela deve ter recursos para saber como e quando responder, e, para implementar a resposta.
Capacidade de monitorar	Saber o que procurar, ou ser capaz de monitorar o que é ou pode afetar (positivamente e/ou negativamente) o desempenho do sistema no curto prazo. O monitoramento deve abranger o próprio desempenho do sistema, bem como o que acontece no ambiente.	A organização deve ser capaz de abordar potenciais ameaças e oportunidades de curto prazo antes que elas se tornem reais. O monitoramento deve ser baseado em indicadores antecedentes válidos, isto é, percursos confiáveis para eventos que estão prestes a acontecer.
Capacidade de antecipar	Saber o que aconteceu, ou ser capaz de aprender com experiências, sendo este o meio para aprender as lições certas da experiência certa.	A organização deve considerar os possíveis eventos futuros, condições ou ameaças de estado que podem afetar a capacidade de funcionamento da organização, tanto positivamente, quanto negativamente. Neste caso não se trata apenas do que pode dar errado na organização como, por exemplo, falhas tecnológicas etc. Lidar com o potencial também deve considerar o ambiente da organização no sentido mais amplo, como nas mudanças de demandas e recursos ou nas alterações de oportunidades.

Quadro 15 – Habilidades de resiliência na perspectiva da ER.

(Conclusão)

Capacidade de aprender	Saber o que esperar, ou ser capaz de antecipar desenvolvimentos futuros como, por exemplo, possíveis interrupções, novas demandas, restrições, oportunidades, e mudanças nas condições de operações.	O desempenho futuro só pode ser melhorado se houver uma mudança de comportamento como resultado da experiência. Para aprender é necessário que haja oportunidades frequentes de aprendizado, que os eventos tenham algum grau de semelhança e que seja possível confiar que algo foi aprendido. O efeito da aprendizagem é que os comportamentos mudam de modo que alguns resultados se tornam mais prováveis e outros menos prováveis. Portanto, se não houver mudança de comportamento, provavelmente não ocorreu aprendizado.
------------------------	--	--

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Hollnagel (2010) e Hollnagel (2015).

Segundo Hollnagel (2015) “resiliência é algo que a organização faz, e não algo que uma organização possui”. Neste sentido, as habilidades de resiliência descritas por Hollnagel (2011) tem sido amplamente reconhecida na literatura por representarem a gestão de recursos humanos frente aos eventos inesperados e imprevistos no ambiente laboral (RANKIN; LUNDBERG; WOLTJER, 2014). Além disso, elas promovem estratégias proativas para o gerenciamento de operações seguras (PRAETORIUS; HOLLNAGEL, 2014), pois nota-se que a capacidade de responder depende da capacidade de monitorar, uma vez que sem o monitoramento o sistema fica em constante estado de alerta. Neste caso, a segurança é vista como a capacidade de ter sucesso sob condições variadas, e não como a capacidade de evitar resultados indesejados

Por outro lado, denota-se também que tanto a resposta como o monitoramento devem ser revisados com base em experiências, ou seja, sobre habilidade de aprendizagem, em que está deve servir para reforçar o que funciona bem e alterar o que não funciona, visto que nos ambientes de saúde o sistema muda constantemente, e a antecipação torna-se claramente necessária. Por fim, pode-se entender, portanto, que a habilidade de antecipação é composta e não uma habilidade primária, ou seja, ela exige uma combinação das capacidades de responder, monitorar e aprender.

Portanto, entende-se que as quatro habilidades de resiliência são necessárias para determinar o desempenho resiliente de uma organização, pois se uma organização é resiliente ela também é segura, posto que é impossível algo dar certo e errado, ter sucesso e falhar, ao

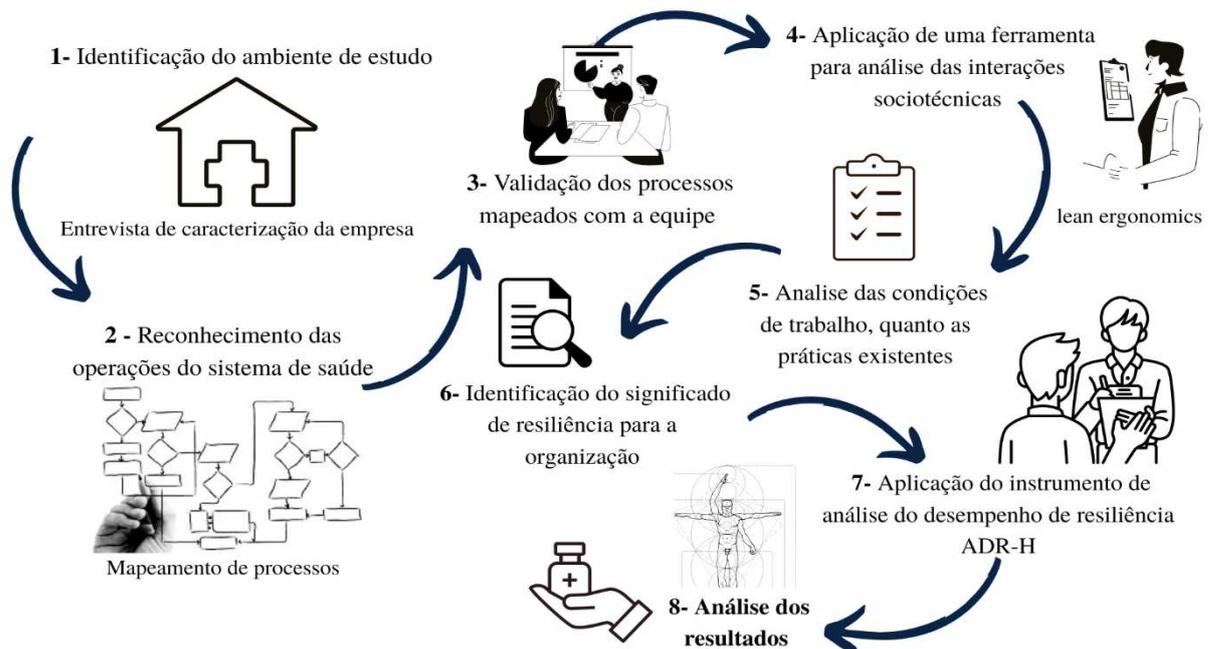
mesmo tempo. Dessa forma, uma organização poderá ser descrita como resiliente se está for capaz de reconhecer as suas operações diárias e descrever se elas estão dentro de uma margem de desempenho de segurança esperada (HOLLNAGEL, 2010), ou seja, o sistema deve ser capaz de responder a qualquer tipo de evento, monitorar evoluções em andamento, antecipar ameaças e oportunidades futuras, e aprender com falhas e sucessos passados (PATRIARCA et al. 2018b). Mas caso o nível de segurança identificado não seja o esperado, a organização deve ser capaz de ajustar suas práticas para um nível de funcionamento menos prejudicial as funções básicas do sistema (HOLLNAGEL, 2010).

No instrumento ADR-H o desempenho resiliente da organização é verificado sobre as interações sociotécnicas e princípios de resiliência da área da saúde, e ao caso leva para a análise as práticas de liderança e as redes de colaboração (capital humano). Entende-se que uma organização resiliente trata a segurança como valor central, não como uma mercadoria que pode ser comprada (HOLLNAGEL, 2015). Assim, o instrumento ADR-H considera como princípios da resiliência no ambiente da saúde os recursos de materiais, a preparação e planejamento, a gestão das informações, os caminhos colaterais, os processos de governança, as práticas de liderança, a cultura organizacional, o capital humano, e as redes de colaboração.

Pelo olhar sociotécnico, como elementos de resiliência da organização são considerados: o compromisso com a gestão, a cultura de relatórios, a aprendizagem, a conscientização, a preparação, a flexibilidade, o trabalho em equipe, a redundância, a auto-organização, a tolerância a falhas, e a iniciativa de feedbacks. Esses elementos, pelo instrumento ADR-H são identificados por meio das entrevistas semiestruturadas, em que se observa a presença de cultura de segurança de processo, a gestão do conhecimento do processo, a competência em segurança de processo, o envolvimento da força de trabalho e o envolvimento das partes interessadas.

Diante disso, para a aplicação do instrumento ADR-H são necessários o atendimento de algumas premissas básicas, sendo estas: (i) obtenção de local de estudo, (ii) reconhecimento das operações do sistema de saúde, (iii) entendimento do significado de resiliência para a organização, e (iv) a aplicação de uma ferramenta de análise para sistemas complexos, a fim de verificar como ocorre as práticas e as interações sociotécnicas no sistema operacional. A Figura 9 apresenta o mecanismo necessário para aplicação do instrumento ADR-H.

Figura 9 – Mecanismo de aplicação do instrumento ADR-H.



Fonte: Elaborado pelo autor.

De uma forma simples, nota-se que primeiramente é necessário a parceria com o sistema de saúde (hemocentro) que vise avaliar seu ambiente quanto ao desempenho resiliente. Conseqüentemente, faz-se necessário reconhecer os processos, subprocessos, macroprocessos e as interações destes, em que se recomenda o uso da ferramenta de mapeamento de processos no modelo BPMN (*Business Process Model and Notation*), que uma forma normatizada, e, portanto, de entendimento internacional sobre mapa de processos. Posteriormente, necessita-se de uma validação dos dados coletados com o líder de cada setor do ambiente de saúde mapeado.

Na sequência há como necessidade o conhecimento das interações sociotécnicas da organização, por meio do uso de uma ferramenta que se destine a avaliação de ambientes complexos, pois esta é uma característica dos hemocentros. Assim, pela modulação inicial do instrumento ADR-H recomenda-se o uso da ferramenta *lean ergonomics* (Anexo A), pois está além de identificar as práticas sociotécnicas existentes na organização, também apresenta em nível, as práticas ergonômicas e enxutas.

Outro motivo que levou a escolher o instrumento *lean ergonomics*, como ferramenta de análise nesta etapa, foi a sua interconexão de formulação deste com os elementos de sistemas resilientes. Esta relação foi identificada por meio de uma análise de confrontação dos questionamentos do instrumento *lean ergonomics*, para identificação das práticas de SE e práticas de PE com os elementos de resiliência identificados na literatura (SAMSUDDIN et al., 2018), ou seja, robustez, redundância, recursos e rapidez. Em que esses são maximizados em:

compromisso de gestão, cultura de relatórios, aprendizagem, conscientização, preparação, flexibilidade, trabalho em equipe, redundância, auto-organização, tolerância a falhas e feedbacks.

Diante disso, pode-se identificar a validade das relações, isto é, os itens estruturados no instrumento *lean ergonomics* possuem intrinsecamente as abordagens de sistemas resilientes, sendo essas relações descritas na sua totalidade no Apêndice G para as práticas de PE e Apêndice H para as práticas SE. Por fim, para concretizar as premissas básicas do instrumento ADR-H torna-se necessário uma entrevista com o gestor do sistema de saúde para entender o que significado de resiliência para a organização, em que por meio desta busca-se compreender a atuação do sistema, isto é, se ele opera sob uma visão proativa ou reativa, e, suas habilidades de resiliência, sob a perspectiva de ER.

4.1.6.1 Estrutura do instrumento ADR-H

O objetivo do instrumento ADR-H é avaliar o que permite desenvolver o desempenho resiliente em hemocentros, sob a ótica da ER, para aumentar a capacidade de enfrentamento as adversidades. Dessa forma, a sua estrutura é fragmenta em cinco fases, sendo estas: (i) identificação das características gerais do sistema; (ii) ordenação da complexidade do processo; (iii) identificação da capacidade de resiliência, sob a ótica dos gestores; (iv) avaliação do potencial resiliente do sistema, sob a ótica dos operadores; e (v) ordenação do processo sobre os nove princípios de resiliência para a área da saúde.

Na fase 01 tem-se a aplicação de uma entrevista semiestruturada, destinada ao gestor do sistema de saúde, em que são investigadas as características do sistema de saúde e seu comprometimento com a segurança, ou seja, busca-se reconhecer se o sistema tem um ajuste reativo ou um ajuste proativo. Na fase 02 tem-se uma aplicação de um questionário estruturado em escala likert aos colaboradores da organização para identificar as capacidades do sistema de saúde, sobre a estratégia de ordenação da complexidade do processo, isto é, técnico, organizacional, econômico e social, os quais representam os domínios da resiliência.

Para a fase 03 busca-se identificar e mapear as capacidades de resiliência da organização sobre a aplicação de uma entrevista semiestruturada com os líderes dos processos em investigação. Nesta fase há perguntas como, por exemplo, quais adversidades podem afetar o hemocentro, e pelo reconhecimento destas busca-se conhecer quais são as estratégias aplicadas pela organização para responder, monitorar, antecipar e aprender.

A fase 04 destina-se aos setores investigados na fase 03, mas como diferencial tem-se a análise sob a percepção dos colaboradores do setor, em que este responderá a um questionário em escala likert o nível de mensuração das capacidades de resiliência. Ressalva-se que para ajudar o entrevistado a responder ao tópico há como meio norteador alguns questionamentos sobre o sistema. Na fase 05 há uma investigação das interações do sistema sobre os princípios de resiliência na área da saúde, por meio do uso de um questionário estruturado em escala likert, sendo a aplicação deste destinada a todos os entrevistados das fases anteriores. No Quadro 16 são apresentadas todas as fases do instrumento ADR-H.

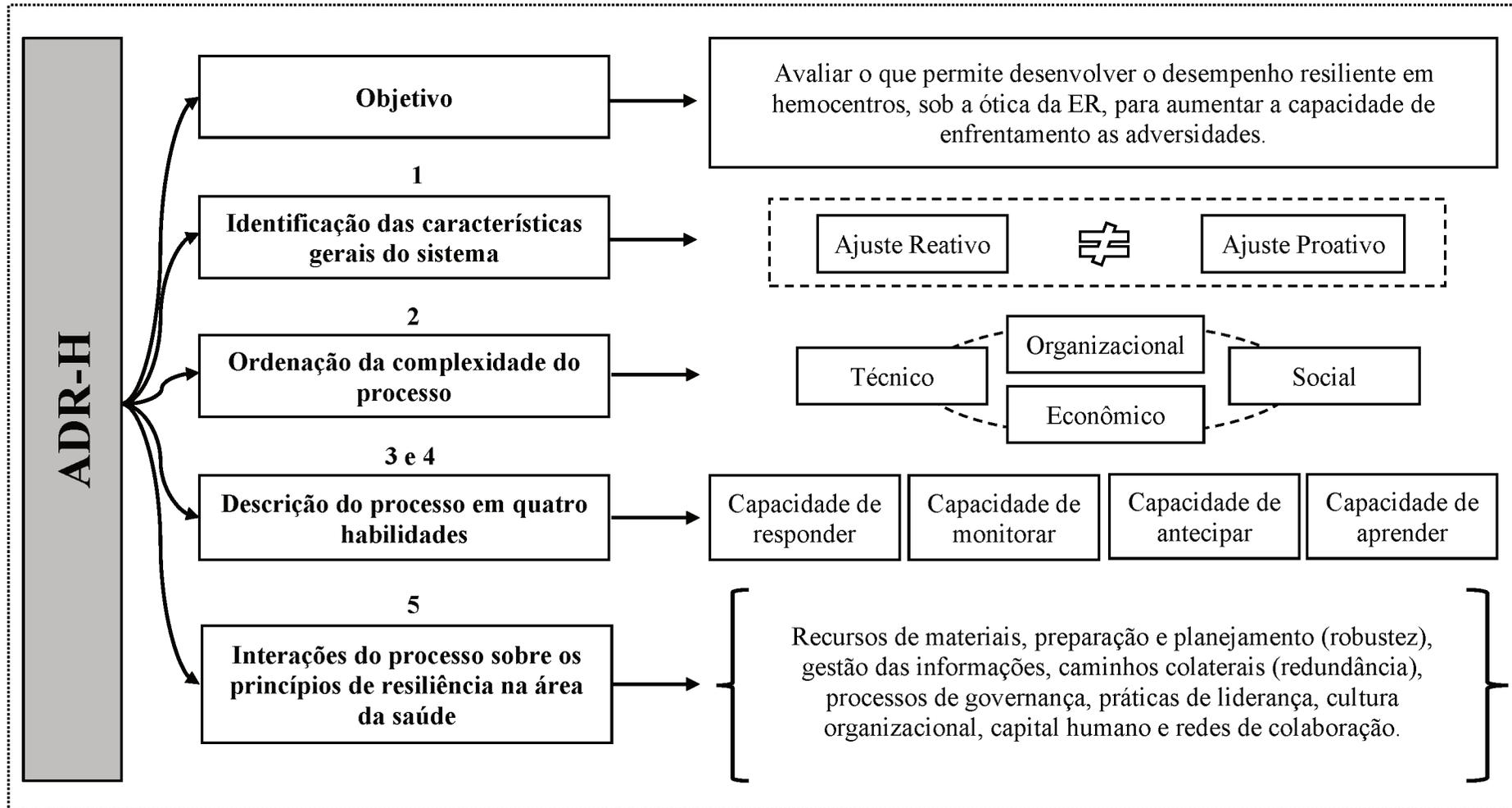
Quadro 16 – Fases do instrumento ADR-H.

Fase	Público-alvo pretendido	Objetivo	Método
01	Gestor do sistema de saúde	Compreender se o gestor do sistema de saúde tem um ajuste do ambiente de forma reativa e/ou proativa, sobre a identificação das características gerais de funcionamento do sistema.	Entrevista semiestruturada
02	Colaboradores do sistema de saúde	Entender a ordenação da complexidade do processo sobre aos domínios da resiliência, isto é, técnico, organizacional, social e econômico.	Questionário em escala likert
03	Líderes dos setores	Identificar primeiramente a descrição dos processos, e em seguida a avaliação destes sobre as quatro habilidades de resiliência, isto é, capacidade de responder, capacidade de monitorar, capacidade de antecipar e capacidade de aprender.	Entrevista semiestruturada
04	Colaboradores dos setores	Validar as habilidades de resiliência declaradas pelos líderes na fase 03, sob a ótica dos colaboradores.	Questionário em escala likert
05	Colaboradores do sistema de saúde que participaram das demais fases do instrumento	Analisar as interações do processo sociotécnicos sobre os nove princípios de resiliência na área da saúde a fim de intensificar a existência do princípio resiliente na organização.	Questionário em escala likert

Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo Boni e Quaresma (2005), o uso de entrevistas semiestruturada apresenta como vantagem a flexibilidade de interação entre o entrevistado e o entrevistador. Por outro lado, o uso de questionários em escala likert tem como vantagem respostas rápidas e uma ampla abrangência. Na Figura 10 é apresentada a ordenação de aplicação do instrumento ADR-H com seu objetivo, suas respectivas fases e técnicas de análise.

Figura 10 – Instrumento Avaliação de Desempenho Resiliente para Hemocentros.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Diante da representação gráfica da Figura 10 e do Quadro 16 nota-se que para cada fase do instrumento ADR-H tem-se um público-alvo e uma técnica de busca de dados, mas ressalva-se que todas as fases se relacionem com o mesmo objetivo, isto é, avaliação do que permite desenvolver o desempenho resiliente na organização. A seguir são representadas para cada fase do instrumento a sua respectiva técnica de coleta de dados.

4.1.6.2 Técnicas de coleta de dados do instrumento ADR-H

Nesta etapa são apresentados os meios de coleta de dados para cada fase do instrumento ADR-H. Assim, na fase 01 faz-se o uso de um questionário fragmentado em dois blocos, em que no primeiro verifica-se as características do hemocentro como, por exemplo, local de estudo e setores envolvidos, e para o segundo bloco tem-se uma análise da organização quanto ao seu comprometimento com a segurança, sendo utilizado para o método de coleta dos dados uma entrevista semiestruturada, que deve ser gravada. O Quadro 17 apresenta a fase 01 do instrumento ADR-H.

Quadro 17 – Fase 01 do instrumento ADR-H.

(Continua)

Instrumento Fase 01	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO RESILIENTE	
Atuação do hemocentro		
() Coordenador () Base regional () Base assistencial () Outro _____		
Características do hemocentro		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Quais são as características do processo? (local de estudo) 2. Como são reconhecidas as etapas do processo? (setores envolvidos) 3. Quais as entradas, transformações e saídas deste processo? (o que aborda) 		
Entrevista semiestruturada		
Comprometimento com a segurança		Questionamentos
1.1 – Cultura de segurança do processo		Quais as ferramentas de controle envolvidas neste processo?
		Quais são os compromissos dos gestores sobre a identificação dos riscos organizacionais, humanos e tecnológicos?

Quadro 17 – Fase 01 do instrumento ADR-H.

(Conclusão)

1.2 – Gestão de conhecimento do processo	Quais são os conhecimentos necessários para realizar o processo?
	Onde está esse conhecimento? (repositório/indivíduo/equipe)
1.3 – Competência em segurança do processo	Qual a capacidade tecnológica e humana da organização para relatar as questões de segurança?
	Quais são as possibilidades de os procedimentos de segurança estarem preparados para prever eventos futuros?
1.4 – Envolvimento da força de trabalho	Quando a segurança está em risco na organização, há incentivo para que os operadores interrompam as atividades operacionais a fim de reduzir a probabilidade de acidentes e/ou incidentes?
	Qual o nível de envolvimento da força de trabalho nas soluções de segurança do processo?
Entrevista semiestruturada	

Fonte: Elaborado pelo autor.

A fase 02 é estruturada sobre os domínios de resiliência, isto é, técnicos, organizacionais, sociais e econômicos, em que para cada um deles há um bloco de quatro questionamentos. O entrevistado responde esta fase do instrumento por meio de uma escala *likert*, em que deve apontar o nível de adoção da capacidade da organização, ou seja, nesta fase também há uma inferência sobre as habilidades de resiliência do sistema de saúde.

No caso, será por meio da percepção dos entrevistados que será possível identificar como as habilidades de resiliência, isto é, capacidade de responder, monitorar, antecipar e aprender estão atuantes na organização. Os dados apurados desta fase de aplicação serão correlacionados com os dados coletados e analisados da fase 01, porque por meio desta é possível identificar as capacidades presentes na organização, isto é, aquelas que levam a organização ter sucesso sob condições variadas.

Essa condição inclui o significado tradicional de segurança, uma vez que a capacidade de ter sucesso sob condições diversas leva a obtenção de menos resultados adversos, ou seja, maximiza o potencial de identificação das falhas e faltas de iterações de práticas sociotécnicas. Assim, no Quadro 18 são apresentadas as estruturas da fase 02 do instrumento ADR-H.

Quadro 18 – Fase 02 do instrumento ADR-H.

Instrumento Fase 02		AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO RESILIENTE				
Ordenação da complexidade do processo sobre os domínios da resiliência						
<p>Técnico (T) Que faz referência a capacidade de resistir aos danos e fornecer elementos substitutos para as funções primárias</p>		<p>Organizacional (O) Que faz referência às capacidades da instituição em achar soluções aos problemas</p>				
<p>Econômico (E) Que faz referência ao reconhecimento das características de operação com as oportunidades de melhorias</p>		<p>Social (S) Que faz referência ao relacionamento entre os indivíduos que atuam no sistema</p>				
Assim, quanto a ordenação da complexidade do sistema indique o nível de adoção da capacidade da organização. Escala de mensuração: 1=inexistente; 2=deficiente; 3=aceitável; 4= satisfatório e 5= excelente.						
		1	2	3	4	5
T₁	Capacidade de reduzir as perdas de desempenho.					
T₂	Capacidade de resistir a interrupções no sistema.					
T₃	Capacidade de reduzir a probabilidade de falhas.					
T₄	Capacidade de manter as funções essenciais.					
O₁	Capacidade de usar recursos alternativos sem provocar perdas ao sistema.					
O₂	Capacidade de reduzir o risco de falha completa do sistema.					
O₃	Capacidade de permitir que o sistema permaneça estável após a ocorrência de uma adversidade.					
O₄	Capacidade do sistema atender a demanda sobre a ocorrência de eventos adversos.					
E₁	Capacidade de restaurar a funcionalidade do sistema, frente a ocorrência de eventos adversos.					
E₂	Capacidade de atender às prioridades de saúde.					
E₃	Capacidade de reduzir a probabilidade de falta de recursos.					
E₄	Capacidade de identificar problemas.					
S₁	Capacidade de responder em tempo hábil.					
S₂	Capacidade de recuperar-se em tempo hábil.					
S₃	Capacidade de adaptar-se em tempo hábil.					
S₄	Capacidade de aprender em tempo hábil.					

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para elaboração da fase 03 do instrumento ADR-H teve-se como referência a seguinte frase de Hollnagel (2015) “Resiliência refere-se a algo que o sistema faz, ao invés de algo que o sistema tem”. Diante desta frase entende-se que resiliência é heterogênea, uma vez que não pode ser descrita por uma única qualidade ou dimensão do sistema. Portanto, um sistema resiliente deve ser capaz de prever, suportar, e responder as adversidades impostas pelo ambiente interno ou externo (OLU, 2017; FALLAH-ALIABADI et al., 2020), por meio do desenvolvimento de capacidades tecnológicas e organizacionais (SALEHI; VEITCH; MUSHARRAF, 2020), visando a operação do sistema, sem a ocorrência de interrupções do serviço.

Partindo-se desta referência, na fase 03 do instrumento ADR-H tem-se a estruturação de uma técnica de coleta de dados que atua sobre a investigação do que permite o desempenho resiliente na organização, isto é, o que torna possível, tendo-se como meio de identificação o reconhecimento das habilidades de resiliência da organização sobre suas capacidades. Nesse ponto, também se considera as quatro habilidades definidas por Hollnagel (2011), isto é, responder, monitorar, antecipar e aprender, em que o conjunto de perguntas está ordenado para saber o quão bem o sistema atua em cada uma destas capacidades.

As respostas, no caso, podem ser usadas para desenvolver um perfil do potencial de cada habilidade, e conseqüentemente servir como uma medida para resiliência da organização. Ressalva-se que o conjunto de perguntas da fase 03 do instrumento ADR-H serve como um ponto de partida para o diagnóstico do sistema que irá ser avaliado, sendo possível adaptá-las ao domínio que o instrumento será aplicado. Do mesmo modo, a entrevista deve ser gravada e a análise dos dados coletados deve ser correlacionada com os dados da próxima etapa, posto que neste momento se analisa a visão do líder do setor investigado, sobre a técnica de entrevista semiestruturada.

Na fase 04, irá se analisar o mesmo setor, mas sobre a visão dos demais colaboradores que atuam no setor. Assim, para a fase 03 há um uso de um questionário semiestruturado fragmentado em dois blocos, sendo o primeiro relacionado a identificação das características do setor, quanto suas capacidades de resiliência, e para o segundo bloco há uma projeção de identificação do local de desenvolvimento das habilidades de resiliência. No Quadro 19 apresenta-se a ordenação de aplicação da fase 03 do instrumento.

Quadro 19 – Fase 03 do instrumento ADR-H.

Instrumento Fase 03		AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO RESILIENTE	
Identificação das capacidades de resiliência			
Características do processo	3.1 - Quais adversidades podem afetar o hemocentro? 3.2 - Quais impactos as adversidades têm no desenvolvimento diário do sistema? 3.3 - Quais as fontes destas adversidades? 3.4 - Quais são as principais ações após a ocorrência dos eventos adversos?		
		Entrevista semiestruturada	
Mapeamento das habilidades de resiliência			
Capacidade de Responder	Quando algo inesperado acontece, quão capaz (em velocidade e eficiência) o processo está pronto para responder? Existe ações preparadas?	Onde está este conhecimento? Quem ou quais são os detentores deste conhecimento?	
Capacidade de Monitorar	Quão capacitada está a organização para detectar alterações menores ou maiores às condições (internas e/ou externas) que podem afetar o desempenho do sistema para realizar operações em curso ou previstas?		
Capacidade de Antecipar	Qual mecanismo utilizado pela organização para prever as anormalidades futuras do processo? Ou seja, possíveis interrupções, novas demandas, restrições e/ou mudanças nas condições de operação.		
Capacidade de Aprender	Com base nos registros do processo, know-how e/ou discussões formais e informais como a organização faz para aprender as lições certas da experiência certa?		
		Entrevista semiestruturada	

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Hollnagel (2010) e Fraga (2019).

Para a fase 04 da ADR-H torna-se necessário esclarecer o uso das quatro habilidades de resiliência descritas por Hollnagel (2011). Assim, tem-se como premissa que nenhum sistema ou organização pode sobreviver a menos que seja capaz de responder ao que acontece com ele, sendo necessário monitorar os limites do sistema e as fronteiras destes (Hollnagel, 2015). Portanto, para execução do controle há como necessidade a criação de indicadores, os quais consequentemente terão inferência sobre o aprendizado e antecipação da organização na prevenção de eventos adversos.

Dessa forma, levando-se como base a necessidade de indicadores a fase 04 atua com o mesmo propósito da fase 03, tendo-se como diferencial os seguintes pontos: uso de um questionário estruturado em escala likert, uso de perguntas norteadoras para auxiliar a marcação nas escalas, e aplicação destinada aos colaboradores dos setores investigados na fase 03. Assim, na fase 04 do instrumento tem-se a busca de validação dos quesitos respondidos pelos líderes com a visão prática dos colaboradores que atuam no processo. O Quadro 20 apresenta a estrutura da fase 04 do instrumento ADR-H.

Quadro 20 – Fase 04 do instrumento ADR-H.

(Continua)

Instrumento Fase 04	AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO RESILIENTE		
Avaliação do potencial de resiliência do hemocentro			
A resiliência na área da saúde concentra-se nos sistemas adaptativos complexos, em que a sua análise se dedica aos fatores e métodos que permitem a equipe, a unidade e a organização se adaptarem e lidarem efetivamente em diferentes situações.			
Informações demográfica:			
Nome			
Setor:			
Tempo no cargo:			
Tempo na empresa:			
Mapeamento das habilidades de resiliência			
Capacidade de Responder	Capacidade de Monitorar	Capacidade de Aprender	Capacidade de Antecipar
Compreende saber o que fazer para responder a mudanças, perturbações e oportunidades, ativando ações preparadas ou ajustando o modo atual de funcionamento	Depende de indicadores e compreende procurar ou monitorar fatores que estão afetando o desempenho do sistema positivamente ou negativamente em seu ambiente de atuação.	Essa habilidade se manifesta, tanto em nível individual, como em nível organizacional. Assim, compreende o aprendizado com a variabilidade do trabalho normal, bem como com os eventos positivos ou negativos que ocorrem do labor no dia a dia.	Tem como propósito identificar os possíveis eventos futuros, como, por exemplo, interrupções, restrições, ameaças e oportunidades ou mudanças nas condições operacionais que podem ser benéficas ou prejudiciais ao funcionamento contínuo do sistema.

Quadro 20 – Fase 04 do instrumento ADR-H.

(Conclusão)

Avaliação das habilidades de resiliência				
Marque, com base em sua experiência e sobre as respostas dadas para as questões norteadoras, o nível da habilidade de resiliência da organização. A escala de é descrita como: 1 – Ausência de; 2 – Deficiente; 3 – Aceitável; 4 – Satisfatório; 5 – Excelente.				
Responder	Quando algo inesperado acontece, quão capaz (em velocidade e eficiência) o processo está pronto para responder?			
	Inexistente	Deficiente	Aceitável	Excelente
	Questões norteadoras			
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Quão completo é o conjunto de eventos para os quais a organização está pronta para responder ❖ Com que rapidez uma resposta pode ser dada e por quanto tempo ela pode ser sustentada? 			
Monitorar	Quão capacitada está a organização para detectar as alterações menores ou maiores, tanto de condições internas como externas, que podem afetar o desempenho do sistema?			
	Inexistente	Deficiente	Aceitável	Satisfatório
	Questões norteadoras			
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ A organização tem indicadores definidos? ❖ A meio estabelecido para validade dos indicadores? 			
Antecipar	Quanto há de esforço por parte da gestão na previsão de acontecimentos futuros no processo?			
	Inexistente	Deficiente	Aceitável	Excelente
	Questões norteadoras			
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Os líderes repassam ações para identificar as desconformidades? ❖ A consciência de risco faz parte da cultura organizacional? 			
Aprender	Quão bem a organização faz uso das oportunidades formais e informais a fim de aprender com o que aconteceu no passado?			
	Inexistente	Deficiente	Aceitável	Excelente
	Questões norteadoras			
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Existe algum treinamento formal ou suporte organizacional para coleta de dados, análises? Nestes a organização considera tanto os sucessos como os fracassos como meio válidos de aprendizagem? ❖ Existe ações planejadas pela empresa, no dia a dia, para prever o aprendizado do processo? Se sim, esse é contínuo ou somente quando algo adverso acontece? 			

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Hollnagel (2010) e Fraga (2019).

Para fase 05 do instrumento tomou-se como base a teoria da complexidade em que os sistemas complexos como, por exemplo, as organizações de saúde, são vistos como sistemas abertos que interagem com seus ambientes (BERG et al. (2018). Dessa forma, há como necessidade entender a funcionalidade do sistema antes de interagir com este, principalmente, para se buscar por evidências válidas, quanto as interconexões complexas e suas múltiplas variáveis que a influenciam (BRAITHWAITE; WEARS; HOLLNAGEL, 2017). Nesse contexto, sabe-se que no campo da ER, vários esforços de pesquisa visam vincular a resiliência a algumas características (PATRIARCA et al. 2018).

Diante disso, a fase 05 atua sobre os marcadores de princípios de resiliência para a área da saúde, sendo estes descritos como: recursos de matérias, preparação e planejamento, gestão de informações, caminhos colaterais, processo de governança, práticas de liderança, cultura organizacional, capital humano e redes de colaboração. Ressalva-se que esses princípios foram identificados por meio de uma revisão sistemática da literatura científica disponível, até o momento da elaboração desta pesquisa, e as demais citações sobre o tema estão descritas na sessão de resultados deste estudo.

A fase 05 é estruturada sobre um questionário em escala likert que visa identificar a presença dos princípios de resiliência na organização de saúde sobre a análise dos marcadores. Assim, para evitar uma situação não correspondente cada princípio de resiliência passa a ser identificado e avaliado sobre dois questionamentos. Diante disso, para a etapa de análise dos dados da fase 05 são necessários tabular estes em uma planilha eletrônica como, por exemplo, *Microsoft Excel*, e posteriormente realizar uma operação de estatística básica, isto é, tirar a média dos dados. Na sequência, uma nova planilha deve ser criada com os dados das médias, para gerar um gráfico radar. Por meio deste será possível visualizar o nível de implementação dos princípios de resiliência da organização de saúde.

Reforça-se que os questionamentos de cada princípio estão relacionados com as quatro habilidades de resiliência propostas por Hollnagel (2011), e com as práticas sociotécnicas e ergonômicas investigadas pelo instrumento *lean ergonomics* de autoria de Ferreira (2018). Outrossim, nesta fase do instrumento considera-se como formas de desenvolvimento da resiliência a existência de um sistema robusto, ou seja, em que há recursos disponíveis, capacidade para garantir um desempenho seguro, e rapidez para gerar respostas as adversidades. No Quadro 21 tem-se a representação da estrutura da fase 05 do instrumento ADR-H.

Quadro 21 – Fase 05 do instrumento ADR-H.

			(Conclusão)				
			1	2	3	4	5
Processos de governança	a)	Os manuais e as diretrizes melhoram as capacidades individuais e/ou organizacionais para dar respostas rápidas em situações críticas.					
	b)	A organização aloca recursos financeiros suficientes para melhorar a capacidade de antecipação as adversidades futuras.					
Prática de liderança	a)	As oportunidades e ameaças são antecipadas por meio de mecanismos formais como, por exemplo, com base em indicadores, reuniões e consultorias.					
	b)	Há compromisso dos gestores em identificar riscos organizacionais, humanos e técnicos.					
Cultura organizacional	a)	Existem auditorias formais e padronizadas do sistema produtivo da organização com periodicidade regular.					
	b)	Existem mecanismos formais para aprendizagem a partir de situações de fracassos, quando os resultados não são obtidos (exemplo: investigação de acidentes, não cumprimento de metas, erros etc.)					
Capital humano	a)	A aprendizagem individual e em equipe ocorre com o apoio de tecnologia da informação e comunicação, em que são frisados com clareza o papel e responsabilidade de cada trabalhador.					
	b)	Há mecanismos de atenção à saúde do trabalhador, em que as tarefas prescritas são balanceadas sobre a demanda de qualidade e tempo destes. Outrossim, a atenção aos aspectos técnicos, organizacionais e humanos.					
Redes de colaboração	a)	A criação de equipes pequenas leva à melhoria das capacidades organizacionais para enfrentar novos desafios quando a carga de trabalho é alta e há exigência de respostas rápidas.					
	b)	A presença de esforços em equipe para detectar, interpretar, identificar e isolar sinais de ameaça a fim de manter as funções fundamentais do sistema operante.					

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ressalva-se que na literatura científica existem uma série de modelos teóricos e conceituais para reconhecer a variabilidade das interações de um sistema, seu nível de resiliência e suas capacidades para gerenciar a adaptabilidade de lidar com interrupções indesejáveis (REGT; SIEGEL; SCHRAAGEN, 2016). O primeiro estudo desenvolvido em

relação a esse tema foi o de Woods, Chan e Wreathall (2014), em que os autores investigaram a relação entre as demandas e as capacidades dos sistemas complexos, para descobrir uma solução para melhorar o nível de capacidade adaptativa para lidar com riscos, interrupções e surpresas em sistemas sociotécnicos complexos.

Sobre essas prerrogativas, o instrumento ADR-H se diferencia dos demais modelos propostos na literatura, porque baseia-se a priori no reconhecimento do ambiente via mapeamento de processos, de uma análise das práticas sociotécnicas existentes na organização, via aplicação do instrumento *lean ergonomics* e considera na análise final, diante da interpretação das suas fases de aplicação, o que é resiliência para organização. Assim, por meio destas premissas de aplicação do instrumento proposto tem-se um reconhecimento aprofundado das características da organização. Por conseguinte, por meio das fases de aplicação do instrumento ADR-H se reconhece e valida-se as habilidades resilientes que estão presentes na organização, sendo essas confrontadas no final da aplicação com os dados das características da organização, uma vez que com a aplicação do instrumento ADR-H quer-se avaliar o que permite desenvolver o desempenho resiliente em hemocentros, sob a ótica da ER, para aumentar a capacidade de enfrentamento as adversidades.

4.1.6.3 *Análise dos dados do instrumento ADR-H*

Nesta etapa do instrumento ADR-H procura-se caracterizar o sistema para especificar os resultados que podem desenvolver o potencial de desempenho resiliente e da organização. Deste modo, a análise dos dados inicia-se com as transcrições das entrevistas das fases 01 e 03, e, tabulação dos dados coletados nas fases 02, 04 e 05 com o uso de uma planilha eletrônica como, por exemplo, do *Microsoft Excel*. Para o caso da fase 01, os dados transcritos serão analisados na forma bruta, a fim de buscar evidências das características do sistema de saúde e do seu comprometimento com a segurança.

Em seguida, com os dados da fase 02 tabulados é gerado o gráfico em barras, e deste há a interpretação dos resultados. Posteriormente os resultados extraídos desta fase devem ser correlacionados com os resultados da fase 01, porque é por meio desta relação que se torna possível identificar as habilidades de resiliência e as capacidades presentes na organização, isto é, aquelas que levam a organização ter sucesso sob condições variadas. Reforça-se que essa condição de análise inclui o significado tradicional de segurança, isto é, por meio desta pode-se ter evidências sobre o modo de ajuste do sistema (proativo e/ou reativo). Igualmente, cabe

frisar que para fase 02, fase 04 e fase 05 que utilizam de uma escala de likert, a interpretação desta deve ocorrer conforme disposto no Quadro 22.

Quadro 22 – Legenda de classificação da escala likert do instrumento ADR-H.

Cor	Porcentagem	Avaliação	Interpretação
	100%	Excelente	Atende e supera os critérios exigidos para prover a capacidade requerida.
	75%	Satisfatório	Atende a todos os critérios para prover a capacidade necessária.
	50%	Aceitável	Atende os critérios vitais do sistema, quanto à capacidade.
	25%	Deficiente	Falta recursos para fornecer a capacidade.
	0%	Inexistente	Sem capacidade de fornecer a capacidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por conseguinte, os dados da fase 03 após a transcrição devem ser analisados por meio da técnica de análise de conteúdo qualitativa de Bardin (1977). Neste tipo de análise o método proposto é baseado em três etapas: (i) pré-análise, (ii) exploração do material e tratamento, e, (iii) interpretação dos resultados. Ou seja, para análise da fase 03 deve analisar o conteúdo transcrito, classificá-lo em categorias, e descrever as percepções dos entrevistados acerca dos temas questionados. Assim, seguindo a análise nota-se pela estrutura do instrumento que a fase 03 possui o mesmo conjunto de perguntas e objetivo da fase 04, isto é, procura avaliar o desempenho resiliente da organização sobre o mapeamento de capacidades de resiliência desta. Todavia, há como diferencial que a fase 03 tem-se a percepção dos líderes setoriais do processo, e na fase 04 tem-se a percepção de todos os colaboradores que atuam neste setor.

Assim, para a fase 04 deve-se pegar os dados tabulados em planilha eletrônica e gerar um gráfico radar. No caso, cada raio irá representar uma pergunta, mas o gráfico em si não é uma medida de resiliência, e sim uma representação compacta de como ocorreu a avaliação dos itens pelos trabalhadores. Ou seja, por meio do uso do gráfico radar tem-se uma evidência do potencial atual de desempenho resiliente da organização, em termos de quão bem o sistema se sai em cada uma das quatro habilidades de resiliência. Posteriormente a essa ação deve-se realizar a confrontação dos resultados da fase 03 com a fase 04.

Por fim, na fase 05 do instrumento ADR-H tem a investigação das interações do processo sociotécnicos sobre os nove princípios de resiliência na área da saúde, com base na percepção de todos os trabalhadores do sistema de saúde, que participaram das demais fases do instrumento. Assim, como visto no Quadro 21, da sessão anterior, a modulação da fase 05 atua com dois questionamentos para cada princípio de resiliência da área da saúde.

Essa projeção de análise foi imposta para mapear com maior chance a situação real do hemocentro, quanto a existência dos princípios de resiliência. Assim, nesta fase tem a atuação de uma análise de validação dupla. Diante disso, após a tabulação dos dados em planilha eletrônica, para cada um dos princípios listados, deve-se realizar a média dos dados, e com o resultado desta deve-se formular uma nova planilha de dados.

Portanto, deve-se gerar um gráfico radar para posterior análise do ambiente de saúde, quanto a existência em nível dos princípios de resiliência. Portanto, na fase 05 como resultado são reunidas todas as informações a priori coletadas para informar o que permite desenvolver o desempenho resiliente em condições de trabalho habitual, sob a ótica do gerenciamento da segurança, tomando como base o reconhecimento dos princípios de resiliência que estão presentes no ambiente do sistema.

4.1.7 Etapa 7 – Calibração do instrumento ADR-H

Diante do exposto, como forma de calibrar o instrumento ADR-H uma aplicação piloto foi executada no HEMOSC, no dia 05 de maio de 2022, de forma *online*, com o uso da ferramenta computacional *Google Forms*. Essa aplicação abrangeu a participação de cinco colaboradores, e por meio da análise das respostas desta verificou-se a necessidade de alguns ajustes no instrumento ADR-H.

A reformulação iniciou-se pela forma de apresentação do instrumento, que ficou notória que estava confusa simplesmente pela não existência de numeração das fases. Assim, a fase 01 ajustou-se a frase “características gerais do sistema” para “características do hemocentro”, pois notou-se haver necessidade de explicar sobre qual sistema estava-se referindo no momento aos entrevistados. Para a fase 02 notou-se difusão de entendimento para a mensuração da escala likert, sendo necessário agir sobre a formação de um padrão para o instrumento, sendo, portanto, usada a mesma para a fase 04.

A fase 03 do instrumento foi a que gerou maiores modificações, pois havia perguntas que envolviam as palavras “riscos” e “ameaças”, neste caso as respostas vieram relacionadas aos riscos ocupacionais como, por exemplo, risco químico, físico, biológico, e no caso almejava-se por respostas relacionadas as adversidades do sistema como, por exemplo, como lidam com a falta de insumos etc. Desse modo, os questionamentos foram reformulados a fim de não relacionar a segurança apenas no campo ocupacional.

Para a fase 04 ajustou-se a escala de mensuração conforme o padrão estabelecido, isto é, inexistente, deficiente, aceitável, satisfatório e excelente. Na fase 05 não ocorreram modificações, porque as perguntas dos quesitos retornaram conforme o esperado. Por fim, quanto aos princípios da resiliência no setor de saúde, utilizados na fase 05, denota-se estarem adequados, porque representam as indicações debatidas na literatura científica, e verificadas por meio da revisão sistemática desta pesquisa, principalmente, pelos autores de referência ao assunto de resiliência, isto é, Holling (1973) e Hollnagel (2011).

4.1.7.1 Aplicação do instrumento ADR-H em um hemocentro

A aplicação do instrumento ADR-H ocorreu no Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina (HEMOSC), na unidade coordenador, no ciclo de produção do sangue. Seguindo o cronograma estabelecido de aplicação apresentado no Quadro 23.

Quadro 23 – Cronograma da aplicação do instrumento ADR-H no HEMOSC.

Fase	Destino	Duração	Data	Horário	
01	Gestor do sistema de saúde	30 min	16/05/22	09:00	
02	Equipe do ciclo do sangue	15 min	16/05/22	13:30 - 16:30	
03	Líderes do ciclo do sangue	30 min	17/05/22	Capacitação de doadores	08:00
				Setor de coleta	08:45
				Laboratório de qualidade do sangue	09:30
				Laboratório de hematologia	10:15
				Laboratório de imuno-hematologia doador	11:00
				Laboratório de processamento do sangue	11:45
				Controle de qualidade de hemocomponentes	13:30
Setor de apoio ao doador	14:15				
04	Equipe do ciclo do sangue	20 min	18/05/22	08:00 - 17:30	
05		15 min	19/05/22	8:00 - 16:30	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os possíveis entrevistados foram convidados a participar por meio de uma carta convite (Apêndice I) enviada por e-mail. A aplicação ocorreu de forma presencial seguindo todas as orientações de prevenção a Covid-19, no caso uma sala foi preparada exclusivamente para aplicação do estudo, no dia e horário marcado, conforme o cronograma acima. Do mesmo modo um colaborador do centro de estudos Mário Roberto Kazniakowski (CEMARK), órgão de pesquisa do HEMOCS, acompanhou a ordenação das entrevistas.

5 RESULTADOS

Nesta etapa são apresentados os resultados da presente pesquisa por meio da ordenação de dois grandes tópicos. O primeiro abordará os resultados para como a resiliência é tratada na área da saúde no campo da literatura técnica-científica, e o segundo os resultados das cinco fases do instrumento ADR-H, através do seu mecanismo de aplicação.

5.1 COMO A RESILIÊNCIA É TRATADA EM SISTEMAS DE SAÚDE

As análises dos estudos extraídos indicam que a resiliência em sistemas de saúde se concentra nos sistemas adaptativos complexos, e dedica-se aos fatores e métodos que permitem a equipe, a unidade e a organização se adaptarem para lidarem efetivamente em diferentes situações. Assim, identifica-se que o desenvolvimento da resiliência em um sistema de saúde é dependente das variáveis operacionais e não se concentram na capacidade de enfrentamento de apenas um indivíduo, mas da conexão de todos os elos do sistema, isto é, pessoas, recursos, métodos e ferramentas. Desse modo, o desenvolvimento da resiliência dos sistemas de saúde pode estar concentrada no comprometimento, e, na forma de interligação dos sistemas, dos subsistemas e nos modelos de gestão.

Por meio da literatura científica notou-se que a resiliência na área da saúde, de forma ampla, é vista como um conceito emergente, pois vem sendo estudada sobre um conjunto de estratégias cognitivas e comportamentais que são decretadas pelos indivíduos dentro do contexto organizacional, principalmente, sob quatro categorias: (i) antecipação, (ii) resposta, (iii) monitoramento, e (iv) aprendizagem. Assim, estas podem sofrer a inferência de avaliação por meio de sete capacidades do sistema, os quais são: (i) adaptação; (ii) manutenção; (iii) absorção; (iv) aprendizagem; (v) transformação; (vi) resistência; e (vii) resposta a choques.

Sobre essa análise, evidenciou-se que o termo resiliência em sistemas de saúde se desenvolve como a aplicação dos conceitos de ER, especificamente no que se refere à segurança do paciente. Além disso, notou-se que há necessidade de uma abordagem mais proativa, pois para essa área de pesquisa é importante a consideração de informações não apenas da saída do processo, mas também das atividades intermediárias, o que por si inclui a cadeia de suprimentos e os pacientes ao longo do sistema.

Assim, nota-se que a resiliência no âmbito dos sistemas de saúde vem sendo tratada nos estudos literais como a capacidade de adaptação do sistema. No entanto, deve-se lembrar

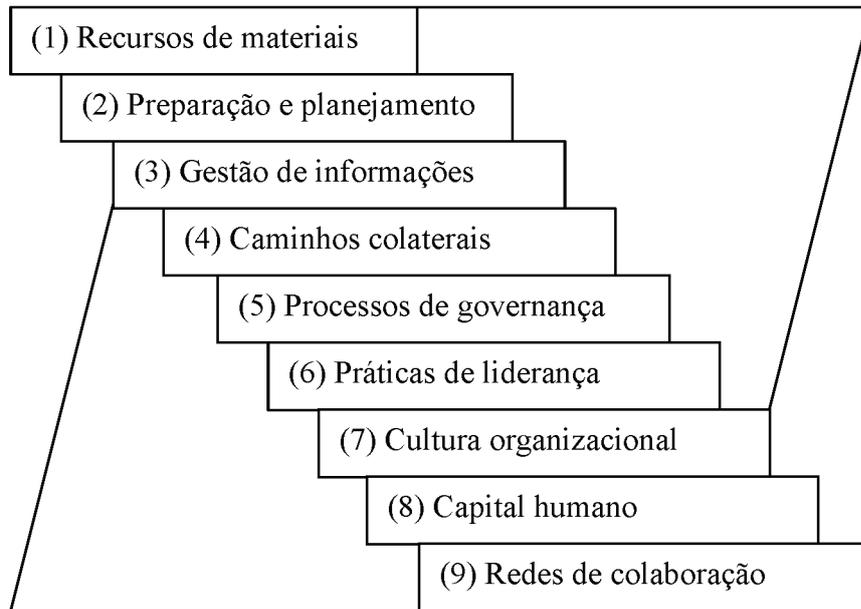
que as unidades podem ter objetivos individuais, ações e habilidades que não são compartilhadas entre os sistemas da organização, e nestes casos a resiliência deve ser investigada empiricamente, por meio dos desfechos da equipe que incluem: (i) capacidade cognitiva; (ii) capacidade social; (iii) saúde física; (iv) saúde psicológica; (v) prevenção de erros e (vi) desejo de permanecer.

Diante disso, a perspectiva da resiliência em sistemas de saúde pode ser resumida na consideração de quatro fatores do sistema: (i) flexibilidade; (ii) aprendizado; (iii) conscientização; e (iv) comprometimento da alta gestão. Ou seja, a resiliência está relacionada à diminuição da vulnerabilidade a choques e ao aumento da capacidade adaptativa gerada por novas procedimentos de trabalho. Assim como, por ações tomadas por parte da equipe e por oportunidades do ambiente. Dessa forma, um sistema de saúde resiliente pode ser identificado como aquele em que há esforços da equipe para detectar, interpretar e isolar sinais de ameaças, a fim de manter as funções fundamentais do sistema, e continuar a oferecer assistência a população, por meio da adaptação.

Portanto, nos ambientes de saúde a resiliência é tratada principalmente como a capacidade de adaptação as mudanças causadas pelas adversidades, e, características do ambiente, em que há imprevisibilidade e variabilidade de demanda, ações de decisões complexas, sistema de trabalho dinâmico e estocástico. Perante a isso, torna-se recomendado estudar os sistemas de saúde sobre as interações dos fatores sociotécnicos e de resiliência. No caso, os sistemas sociotécnicos são considerados complexos, porque suas propriedades emergentes e fenômenos associados podem ter múltiplas causas e consequências.

Assim, na área da saúde as interações sociotécnicas e de resiliência são compreendidas com base na análise das atividades cotidianas da unidade e das relações destas com os elementos do sistema (pessoas, máquinas e procedimentos). Sob o olhar da ER estas interações devem ser centradas sobre o viés da gestão da segurança, em que a participação dos gestores é dita como fundamental para o desenvolvimento de um sistema de saúde resiliente. Assim, com base nos estudos literais mapeados sobre os princípios de resiliência (Apêndice J), e na premissa a priori notou-se que a resiliência dentro dos sistemas de saúde pode ser desenvolvida por meio de nove princípios, conforme evidencia a Figura 11.

Figura 11 – Princípios de resiliência na área da saúde.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Observa-se que as características identificadas para descrever como a resiliência é tratada na área da saúde estão relacionadas com os seguintes princípios de resiliência: preparação e planejamento; gestão das informações; caminhos colaterais; práticas de liderança; cultura organizacional; capital humano e redes de colaboração. No caso, as questões de segurança, saúde e desempenho humano são esferas dependentes do princípio de práticas de liderança, e para o devido reconhecimento do desempenho resiliente do sistema almeja-se que os princípios estejam disseminados sobre a cultura organizacional e sobre os valores da organização.

Além disso, implementação do princípio de caminhos colaterais visa garantir um desempenho seguro do sistema, pois este princípio é caracterizado como a disponibilidade de recursos alternativos, incluindo pessoas e equipamentos para uso quando os componentes ficam indisponíveis em condições normais. Dessa forma, este princípio se torna mais efetivo quando relacionado com o princípio de preparação e planejamento, pois para antecipar ativamente aos problemas relacionados ao desempenho humano, necessita-se de informações sobre os limites do sistema, ou seja, do reconhecimento da capacidade de fornecer substitutos para as funções primárias.

Os estudos identificados, por meio da revisão sistemática, que contribuíram para compreensão de como o termo resiliência é tratado na área da saúde estão descritos no Apêndice K. A seguir são apresentadas as discussões literais encontradas sobre os princípios de resiliência

na área da saúde, os elementos utilizados para mensuração da resiliência na área da saúde, e por fim as características de um sistema de saúde resiliente

5.1.1.1 *Discussões sobre os princípios de resiliência na área da saúde na literatura*

O estudo de Rangachari e Woods (2020) abordaram a resiliência dos funcionários de uma Unidade de Terapia Intensiva (UTI) durante a Pandemia de COVID-19, e apontaram como resultado haver três princípios-chave para prover a resiliência na área da saúde, sendo estes: (i) previsão, capacidade de prever que algo ruim pode acontecer; (ii) enfrentamento, capacidade de evitar que algo ruim piore; e (iii) recuperação, capacidade de se manter após uma ocorrência negativa. Já as pesquisas de Iflaifel et al. (2020) e Salomon et al. (2020) evidenciam que os princípios de resiliência no setor de saúde estão concentrados nos fatores e métodos que permitem a equipe e a unidade de saúde se adaptarem, resistirem e lidarem com às mudanças, frente as diferentes situações que envolvem os sistemas complexos.

Sobre essa perspectiva, Kruk et al. (2015) fazem um reconhecimento dos princípios de resiliência na área da saúde, sobre uma análise de cinco elementos do trabalho em equipe, isto é, conscientização, diversidade, autocontrole, integralização e adaptabilidade. Por conseguinte, Azadeh, Salehi e Mirzayi (2016) relevam seis princípios para identificação de resiliência na saúde, os quais são: (i) compromisso da gestão, (ii) cultura da organização, (iii) aprendizado, (iv) conscientização, (v) preparação e (vi) flexibilidade. Salehi, Veitch e Musharraf (2020) acrescentam a cultura de relatórios, o trabalho em equipe e a redundância

Ammar et al (2016) reforçaram a identificação com mais quatro fatores: *networking* com os *stakeholders* (partes interessadas), diversificação do sistema de saúde, infraestrutura adequada e disponibilidade dos profissionais de saúde na unidade. Dessa forma, como não há uma descrição comum no campo acadêmico para definir a resiliência (FRIDELL et al., 2020; FRACCASCIA; GIANNOCCARO; ALBINO, 2019), e tão logo seus princípios, a pesquisa de Berg et al. (2018) considera que os princípios da resiliência na área da saúde estão baseados no modelo Hollnagel (2011).

Ou seja, seguem a estrutura dos quatro pilares definidos pelo autor: (i) capacidade de responder, saber o que fazer frente às interrupções e os distúrbios reais e/ou irregulares do sistema; (ii) capacidade de monitorar, procurar a causa raiz e analisar suas variâncias; (iii) capacidade de antecipar, reconhecer as ameaças e oportunidades futuras; e, capacidade de aprender, saber o que aconteceu e admitir pelas experiências passadas os acertos e os fracassos.

Dessa forma, nota-se que a formulação de princípios de resiliência no setor da saúde tem vínculo com medidas que visem a diminuição da vulnerabilidade das operações e aumento da capacidade adaptativa do sistema (ALIABADI et al., 2020).

Assim para estabelecer os princípios da resiliência na área da saúde e identificar seus blocos de construção faz-se necessário identificar a resiliência “do que” a qual inclui análise dos limites do sistema complexo e suas características críticas e “para que” em que diz respeito às características de perturbação (FRACCASCIA; GIANNOCCARO; ALBINO, 2019). Portanto, nota-se que os princípios de resiliência na área da saúde são identificados com base na essência das práticas de gestão da organização de saúde.

5.1.1.2 Mensuração da resiliência na área da saúde

Pela pesquisa de Wears, Hollnagel e Braithwaite (2015) notou-se o uso de métodos qualitativos, como, por exemplo, entrevistas e observações de campo para medir o fator resiliência. Além desses, identificou-se o uso de modelos e ferramentas integradas (SALEHI; VEITCH; MUSHARRAF, 2019), sendo o uso destas defendida pelos autores como uma forma de auxiliar na quantificação da resiliência em sistemas complexos e para avaliação de ações de tomada de decisões. Nestes casos, ambos os autores revelam que o primeiro passo para medir o fator resiliência em uma organização é o estabelecimento do significado da resiliência para a instituição.

Corroborando os autores Salomon et al. (2020) revelaram que a quantificação do fator de resiliência é dependente do desempenho do sistema. Assim, antes de iniciar uma investigação com o uso de métodos é necessário analisar as características complexas do sistema como, por exemplo, a capacidade adaptativa, a capacidade de auto-organização e a capacidade absorptiva (FRACCASCIA; GIANNOCCARO; ALBINO, 2019). Neste caso, torna-se claro que medir o fator resiliência é uma investigação de identificação do grau de adaptabilidade do trabalho cotidiano em que considera como fundo uma avaliação prévia de como a organização responde, monitora, aprende e antecipa, frente as adversidades do ambiente em que opera (PATRIARCA et al., 2018).

Assim, Samsuddin et al. (2018) e Aliabadi et al. (2019) indicam que os fatores para medir resiliência em sistemas de saúde devem ser investigados sobre quatro elementos, isto é: (i) robustez, força inerente; (ii) redundância, substituição de capacidade de recursos; (iii)

recursos, ter planos e estratégias; e (iv) rapidez, alcançar as prioridades prontamente. No Quadro 24 apresenta-se o significado dos elementos de resiliência.

Quadro 24 – Elementos de resiliência na área da saúde.

Elemento	Característica	Investigação
Robustez	Força ou a capacidade das unidades de saúde ou sistemas de saúde de resistir a um determinado nível de choque externo, e até que ponto as funções de saúde podem ser mantidas	Capacidade de reduzir as perdas de desempenho em saúde; Capacidade de resistir a interrupções no sistema; Capacidade de reduzir a probabilidade de falhas; Capacidade de manter as funções de saúde;
Redundância	A extensão em que os elementos das unidades de saúde ou sistemas de saúde, que podem ser substituídos para manter as funções de saúde	Capacidade de usar recursos alternativos sem perdas ao sistema; Capacidade de reduzir o risco de falha completa do sistema; Capacidade de permitir que o sistema permaneça estável após uma adversidade.
Recursos	A capacidade de identificar problemas, estabelecer prioridades e mobilizar recursos quando ocorre um desastre	Capacidade de restaurar as instalações de saúde ou funcionalidade do sistema; Capacidade de atender às prioridades de saúde; Capacidade de reduzir a probabilidade de falhas de recursos; Capacidade de identificar problemas.
Rapidez	A velocidade (em tempo hábil) das unidades ou sistemas de saúde com os quais o nível de sua função operacional plena pode ser alcançado por meio das atividades de capacidade de resposta, recuperação e adaptação	Capacidade de responder em tempo hábil; Capacidade de se recuperar em tempo hábil; Capacidade de se adaptar em tempo hábil; Capacidade de reduzir a ocorrência de falhas em responder, recuperar e adaptar-se.

Fonte: Autor com base em Sumsuddin et al. (2018).

Por conseguinte, a pesquisa de Nuzzo et al. (2019) identificou dezesseis fatores para medir a resiliência de um ambiente de saúde, os quais foram: (i) capacidade do serviço de saúde; (ii) barreiras ao acesso à saúde; (iii) manutenção da infraestrutura crítica e transporte; (iv) acesso oportuno e flexível a financiamento de emergências/crises; (v) estrutura de liderança e comando; (vi) colaboração, coordenação e parcerias; (vii) comunicação; (viii) planos flexíveis e estruturas de gestão; (ix) preparações legais; (x) capacidade a ameaça; (xi) normas flexíveis; (xii) mão-de-obra resiliente; (xiii) suprimentos e equipamentos médicos; (xiv) prevenção e controle de infecções; (xv) compromisso com a qualidade; e (xvi) planos de recuperação pós-evento. Assim, pode-se observar que os elementos utilizados para medir o fator resiliência estão

fortemente relacionados ao comprometimento da alta gestão, a consciência da equipe, a cultura de aprendizagem e a flexibilidade do sistema (RANASINGHE et al., 2020).

Esses fatores tornam-se evidente dentro dos princípios de resiliência para a área da saúde, identificados por esta pesquisa (Figura 11), como: preparação e planejamento; práticas de liderança; cultura organizacional; e redes de colaboração, em que o favorecimento das estratégias humanas e do trabalho da equipe torna-se um fator potencializador da confiabilidade do sistema e um agente mitigador das adversidades. Por fim, entende-se que os elementos de mensuração do desempenho resiliente na área da saúde devem ser investigados sobre a análise do trabalho normal (diário), sobre a consideração do trabalho em equipe (fatores humanos), sobre as características do sistema (o que deu certo e errado) e sobre as medidas de segurança (teoria do controle). Os estudos identificados para formulação deste tópico podem ser conferidos no Apêndice L.

5.1.1.3 Características de um sistema de saúde resiliente

As características de um sistema resiliente são centradas na eficácia operacional dos sistemas de segurança (AZADEH et al., 2015), e na literatura científica são evidenciadas e monitoradas sobre quatro habilidades, isto é, auto-organização, trabalho em equipe, redundância e tolerância a falhas. Neste caso, segundo Fernandes, Hurtado e Batiz (2015) o reconhecimento das características do sistema operado na organização, principalmente sob o olhar dos operadores, isto é, por meio de feedbacks, proporciona destreza na execução de ajustes e na tomada de decisão.

Eguchi et al. (2015), que investigaram os traços para melhorar a resiliência em sistemas complexos, descrevem que um processo de produção bem gerenciado há resiliência inerente. Neste caso, a resiliência do sistema pode ser identificada sobre três esferas: (i) conhecimento e reconhecimento das habilidades (fatores humanos), (ii) monitoramento da unidade de produção (fatores técnicos) e (iii) atividade de resposta dos sistemas de suporte (fatores artificiais). Portanto, as capacidades de monitoramento e antecipação de ameaças são atitudes proativas que visam aumentar a segurança das operações que estão em andamento e em desenvolvimento (AZADEH; SALEHI; MIRZAYI, 2016).

Dessa forma, as características de um sistema de saúde resiliente estão relacionadas a compreensão do processo com um elemento dinâmico em que há meios para os elementos da resiliência serem desenvolvidos e aprendidos (OPSOMER et al., 2020). Evidenciando,

portanto, que a resiliência está centrada sobre um modelo de gestão participativo e responsivo, do trabalho em equipe, e sobre o ordenamento seguro das medidas de controle (BORSCI et al., 2018). No entanto, essa identificação só se torna possível se houver a autoconfiança na equipe, sendo esta uma característica essencial a ser difundida por meio do estímulo da comunicação dos problemas.

Portanto, a dissolução dos problemas em equipe, e o incentivo do trabalho pode ser um fator de eficácia na geração de respostas rápidas do sistema, uma vez que o desenvolvimento da resiliência nos sistemas de saúde ocorre principalmente sobre a existência dos princípios de redes de colaboração, recursos de materiais, existência de caminhos colaterais (redundância), práticas de liderança, capital humano, gestão da informação e processos de governança. Assim, os estudos identificados para formulação deste tópico podem ser conferidos no Apêndice M.

5.2 MECANISMO DE APLICAÇÃO DO INSTRUMENTO ADR-H

Como visto na metodologia desta pesquisa o mecanismo de aplicação do instrumento ADR-H utiliza-se de oito passos, ou seja, (i) identificação do ambiente de estudo; (ii) reconhecimento das operações do sistema de saúde; (iii) validação dos processos mapeados com a equipe; (iv) aplicação de uma ferramenta para análise das interações sociotécnicas; (v) análise das condições de trabalho, quanto as práticas existentes; (vi) identificação do significado de resiliência para organização; (vii) aplicação das fases do instrumento ADR-H; e (viii) análise dos resultados. Dessa forma, serão apresentados os resultados advindos de cada etapa de aplicação do instrumento.

5.2.1.1 *Identificação do ambiente de estudo*

A identificação do ambiente de estudo foi realizada através da aplicação do questionário caracterização da empresa (Apêndice F), em que onze colaboradores do Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina (HEMOSC) participaram desta fase do estudo. Esses tinham como função de líder e/ou gestor (a) das áreas de: gestão administrativa, gestão ambulatorial, coordenadoria de planejamento e qualidade, divisão de gestão, divisão ambulatorial, divisão de pessoas, divisão de produção, gerência técnica, e gerência de contrato. Os entrevistados estavam em média há um ano e seis meses nos respectivos cargos de gestão, e quanto ao tempo na empresa, estes estavam em média dez anos e seis meses.

Quanto a operação do HEMOSC pode-se evidenciar que se trata de uma organização pública que é administrada por uma organização social, denominada Fundação de Apoio ao HEMOSC (FAHECE), através de parceria estabelecida com o Governo do Estado de Santa Catarina (SC), em que a fundação responde e representa o HEMOSC legalmente. No sistema de saúde são realizadas atividades laboratoriais e assistenciais relacionadas a hemoterapia e hematologia com o objetivo de fornecer sangue, seus componentes e hemoderivados a população do Estado de SC.

A forma de contratação dos colaboradores no HEMOSC é por meio de processo seletivo para vínculo empregatício de contratação para período indeterminado, intermitente ou temporário, mas o órgão é não excludente de possuir funcionários do Estado. Nesse contexto, atualmente no quadro funcional consta servidores públicos, celetistas, estagiários, residentes e terceirizados, sendo os representantes legais, direção geral e gerência técnica indicados pela FAHECE, e são necessariamente servidores público de carreira lotados no HEMOSC.

Assim, no período da entrevista a organização de saúde possuía registrado no hemocentro coordenador 196 funcionários contratos pelo regime CLT, e 79 estatutários. Os funcionários de contrato CLT atuam sobre a jornada de trabalho de 40 horas semanais, e regime de plantão de 12 horas por 36 horas, e os servidores públicos de 30 horas semanais, com horas plantão. O ambiente de trabalho é descrito pelos entrevistados como complexo, em vista da alta variabilidade e imprevisibilidade.

Neste caso, a organização utiliza-se de um sistema institucional para controlar a gestão da produção e gestão de pessoas, sendo este denominado HemoSis. Esse sistema, captou no período de análise, que em média o hemocentro coordenador produz 100 bolsas de sangue por dia, e quanto aos indicadores de absenteísmo até outubro de 2020 havia um índice de 2,45% para os colaboradores de contrato de carteira assinada, e, 14,04% para os servidores estatutários. Além disso, neste período ocorreu um indicativo de rotatividade de colaboradores contratados pelo regime CLT em 1,5% em vista de oportunidades de emprego mais vantajosas, principalmente, pela falta de profissionais da saúde, em consequência da Pandemia COVID-19. Já para o caso dos servidores, teve-se um índice de 0,63%, neste mesmo período, estando este índice relacionado a aposentadorias.

Sobre esses dados, tem-se como principal causa de afastamento dos servidores estatutários está o tratamento de saúde, que ao período das entrevistas estavam relacionadas a medida preventiva ao contágio do vírus causador da COVID-19. No caso dos celetistas teve-se dentro do período correspondente aos meses de março a setembro de 2020, 182 atestados

gerados, sendo 33 afastamentos por auxílio-doença, 24 para acompanhamento de tratamento de doença de familiares, e 80 faltas justificadas por suspeita de COVID-19.

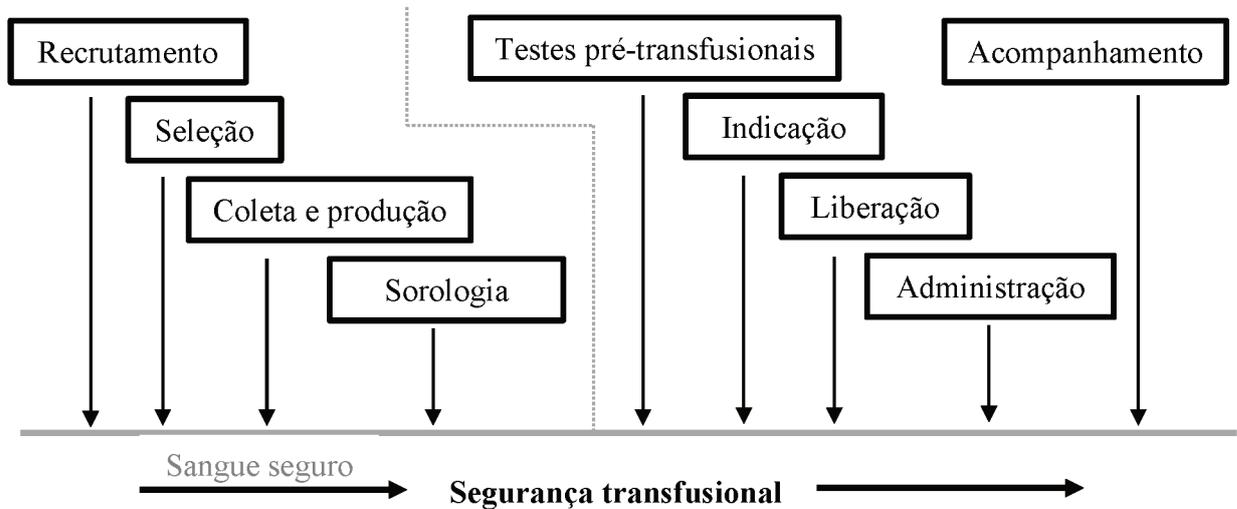
Por fim, quanto a questão de segurança operacional, os entrevistados responderam que o HEMOSC possui um indicador de biossegurança, que é alimentado pelos servidores de saúde e segurança do trabalho do sistema HemoSis. Diante disso, sobre a análise de um relatório dos últimos cinco anos, notou-se que a organização de saúde teve 241 registros no elo da biossegurança, dos quais 118 foram inseridos no sistema como acidentes e 123 como incidentes. Já sobre uma análise dos últimos 20 anos a organização teve um total de 472 registros, dentre esses 347 foram acidentes e 125 incidentes. Todavia, infelizmente não havia registros dos motivos destes acidentes, e nem como foram conceituados os incidentes. Assim como, não havia registro de quais ações foram tomadas para que estes não ocorressem novamente na organização.

5.2.1.2 Reconhecimento das operações do hemocentro

O reconhecimento das operações do hemocentro foi realizado por meio de entrevistas com os líderes e colaboradores dos setores vinculados ao ciclo de produção do sangue, isto é, captação de doadores, coleta, laboratório de hematologia, laboratório de imuno-hematologia doador, laboratório de processamento do sangue, laboratório de sorologia, laboratório de qualidade de hemocomponentes, e serviço de atendimento ao doador. Esses setores foram identificados com o uso da ferramenta de mapeamento de processos, em que se estruturou com apoio do software computacional denominado *Bizagi*, na linguagem *Business Process Model and Notation* (BPMN), que é uma representação gráfica desenvolvida a partir do uso de ícones, que simbolizam os fluxos do processo.

Cabe ressaltar que quando se refere ao processo de produção do sangue temos ao término deste não apenas um produto, mas sim o resultado de um processo que envolveu cronologicamente diversos setores que revestem a segurança operacional. A Figura 12 apresenta o envolvimento dos setores do ciclo do sangue no processo de produção do sangue.

Figura 12 – Envolvimento dos setores do ciclo do sangue no processo produção.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Diante disso, por meio do debate com os colaboradores e líderes do ciclo do sangue ficou notório que o processo de produção do sangue tem alguns riscos e benefícios que são identificados pela segurança transfusional como de potencial de reações transfusionais adversas. Dentre estes estão os riscos sanitários de transmissão de doenças, erro no processo, formação de anticorpos, sobrecarga circulatória, e, alterações metabólicas. Por outro lado, tem-se como benefício do processo a formulação de bolsas de sangue com qualidade que poderão ser utilizadas em transfusões de forma rápida para corrigir a deficiência do paciente.

O primeiro processo dentro do ciclo do sangue é a captação de doador, que pode ocorrer por meio de campanhas e no próprio serviço hemoterápico. Para todos os casos tem-se a identificação do tipo de doação de sangue, que pode ser: doação alogênica, de nível espontâneo ou reposição, e autóloga, que é realizada pelo paciente para o seu próprio uso. Além disso, é identificado nesta fase o tipo de doador, podendo este ser: primeira vez, reposição e/ou esporádico, em que para todos os casos é necessário ter idade entre 16 e 68 anos, peso superior a 50 kg, realizar cadastro no hemocentro e preencher o TCLE.

Em sequência ao processo hemoterápico tem-se dentro da captação a triagem clínica, que atua para classificar a doação em apto e inapto. Essa garante inicialmente a proteção do doador e do receptor, sendo realizada através da avaliação de um profissional de saúde sob a supervisão médica, com o uso de questionário padronizado e entrevista privada com o paciente. Os critérios clínicos e epidemiológicos são divididos em dois elos, sendo o primeiro relacionado a triagem hematológica, e o segundo a triagem clínica.

Na triagem hematológica são realizados os exames de sulfato de cobre – qualitativo, fotocolorímetro, microhematócrito e hemoglobinômetro. Já na triagem clínica o exame físico, histórico de saúde, avaliação comportamental, viagens, prática sexual, reclusão e uso de drogas. Ao término desses testes, se o doador for aprovado, antes da doação ele ainda tem a possibilidade de registrar o voto de autoexclusão, por meio eletrônico em um tablet localizado em uma cabine preparada para registro de voto secreto.

No setor de coleta do sangue há duas formas de doar, sendo por sangue total e/ou por aférese. Nesta pesquisa focou-se na doação por sangue total, que tem volume médio de 450 ml com solução anticoagulante de 63ml. Esse material é coletado por um profissional de saúde sob a supervisão de um enfermeiro, e seguirá no ciclo do sangue para a produção de componentes sanguíneos. Além disso, nesta etapa há coleta de amostras sanguíneas que são identificadas no HemoSis e seguem para o laboratório de imuno-hematologia doador e laboratório de sorologia.

As bolsas de sangue coletadas seguem para uma armazenagem temporária, em que são resfriadas para uma temperatura de 20°C, e logo na sequência do fluxo essas bolsas são encaminhadas para o processamento, em que há a separação dos hemocomponentes por meio de uma centrifuga, conforme a Figura 13.

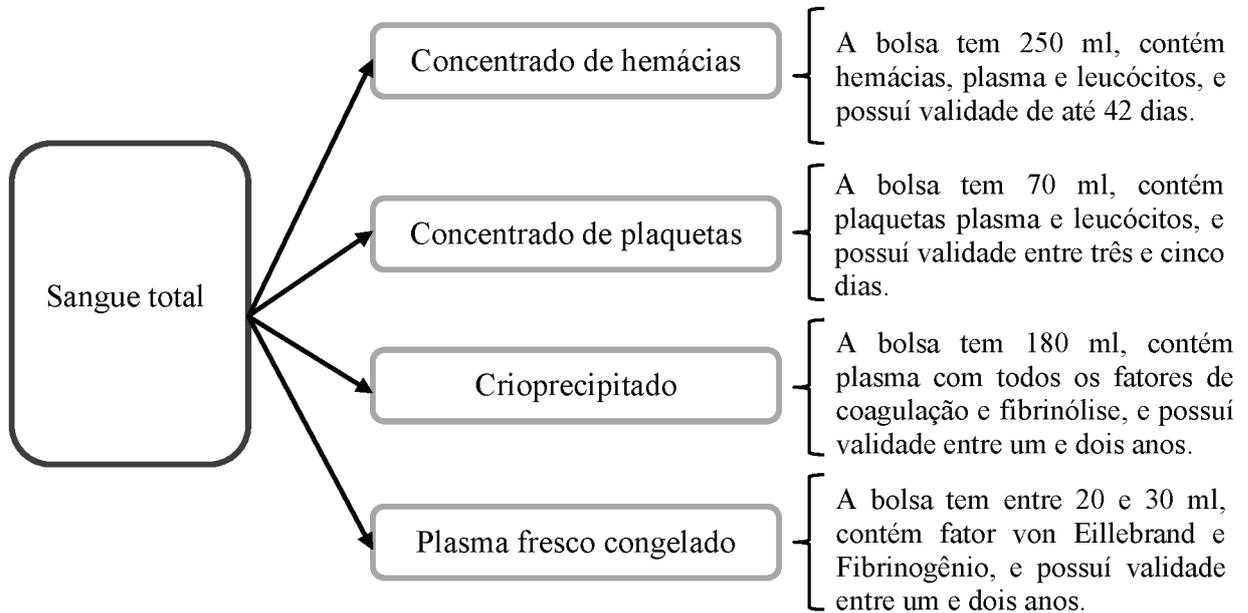
A Figura 13 – Separação dos hemocomponentes em centrífuga.



Fonte: Elaborado pelo autor com base no processo produtivo do HEMOSC.

Dessa forma, a bolsa de sangue total é fracionada em quatro novas bolsas, isto é, tem-se a bolsa de concentrado de hemácias, bolsa de concentrado de plaquetas, bolsa de plasma fresco congelado, e bolsa de crioprecipitado. Na Figura 14 são apresentadas as características das bolsas fracionadas.

A Figura 14 - Obtenção dos hemocomponentes a partir do sangue total.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Consequentemente, tem-se o processo hemoterápico em que são realizados os exames imuno-hematológicos, isto é, teste de tipagem ABO (direta e reversa), classificação RhD, e pesquisa de anticorpos irregulares. Desse modo, tem-se nesta área os testes sorológicos que abordam a detecção de anticorpos e/ou antígenos, com o objetivo de pesquisar se houve contato do doador com o vírus, protozoário ou bactéria das seguintes doenças: sífilis e doença de chagas. Os testes que apresentam resultado reagente são repetidos em duplicata para então decidir pela liberação ou não da bolsa.

Além destes, é realizado o teste de detecção de Ácido Nucléico (NAT) para hepatite B (HBsAgm Anti HBc), hepatite C, HIV-1, HIV-2, HIV-O, e HTLV-I e HTLV-II. O NAT se baseia na presença do vírus (DNA ou RNA) circulante no organismo do doador. No caso ele é aplicado como complemento dos testes supracitados, uma vez que a carga viral não significa ausência de contato ou de infecção. Assim, quando se é necessário a confirmação do resultado inicial, utiliza-se no HEMOSC outras metodologias como, por exemplo, a janela imunológica que representa o período que o organismo leva, a partir da infecção para produzir anticorpos que possam ser detectados pelos exames sorológicos. Diante disso a seguir é apresentado os setores que envolvem o ciclo de produção do sangue no HEMOSC, por meio do mapeamento validado pela organização.

5.2.1.3 Validação dos processos mapeados com a equipe

Os mapeamentos de processos do ciclo do sangue foram validados pelos líderes dos setores que correspondem ao fluxo de produção do sangue, conjuntamente com o gestor da divisão de produção. A validação ocorreu por meio de uma reunião presencial, em que o pesquisador apresentou os fluxos em mídia virtual, e, de forma física (impresso). Diante disso, quando notava inconsistências no fluxo, estas eram debatidas entre o líder e o diretor, tendo-se como base o processo atual (o que temos da prática) *versus* o processo descrito em Procedimento Operacional Padrão (POP). Para os casos em que não se encontrava-se um denominador comum, recorria-se para o uso de um brainstorming.

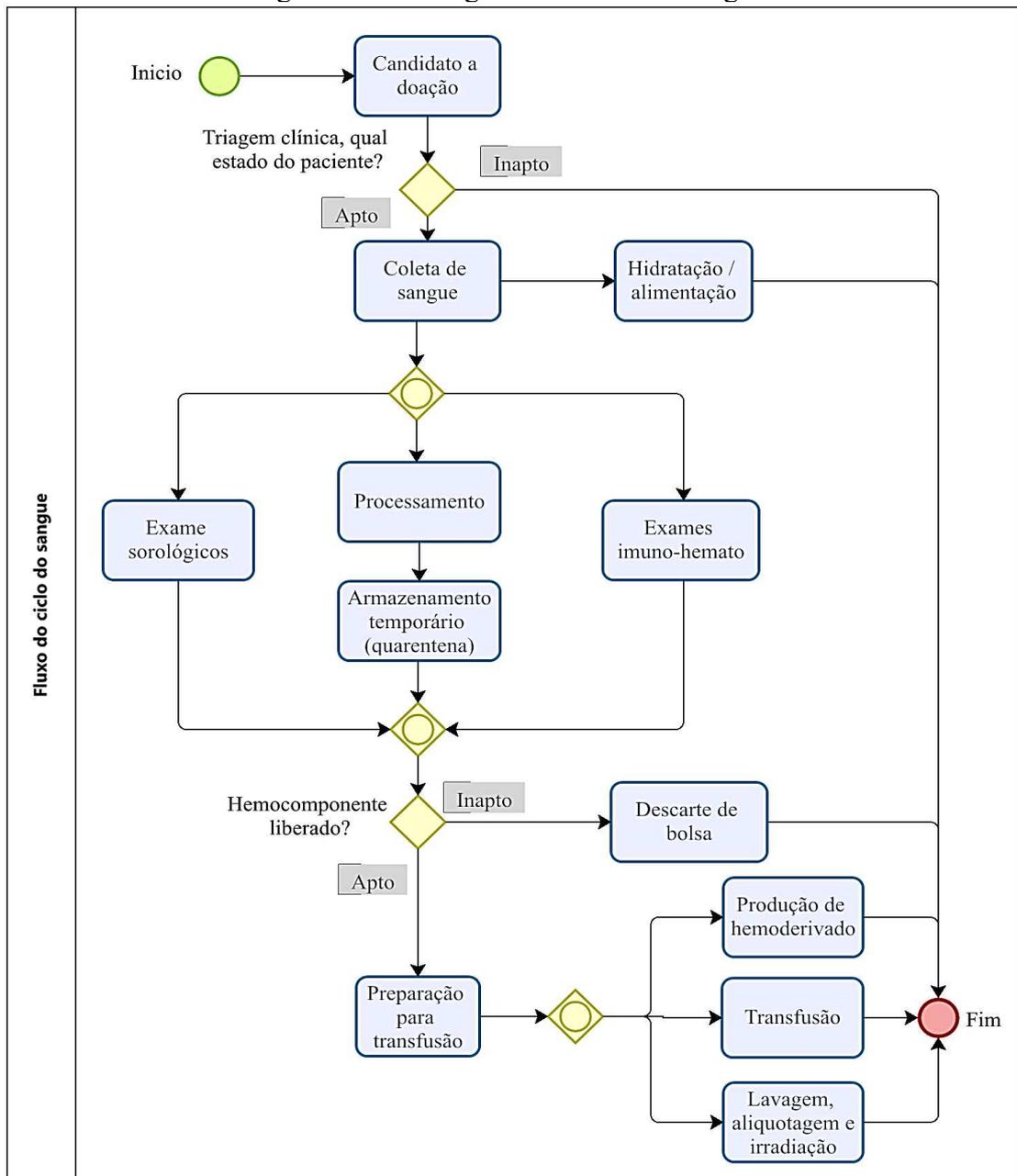
Nestes casos, alguns colaboradores da equipe foram chamados para enriquecer a discussão e formalizar o resultado da análise. Por conseguinte, os processos que precisaram ser modificados foram ajustados na presença da equipe. Como resultado teve-se a elaboração de oito fluxos de processos mapeados para o ciclo de produção do sangue, sendo estes apresentados sequencialmente de forma detalhada no Apêndice N, conforme o ordenamento do ciclo do sangue. Ressalva-se novamente que os mapeamentos dos processos foram executados no *Bizagi Modeler*, versão educacional, sobre a linguagem BPNM. Assim os ícones utilizados na representação gráfica dos mapeamentos do ciclo de produção do sangue estão apresentados no Apêndice O.

Por meio do mapeamento de processos do HEMOSC foi possível compreender a forma de atuação do hemocentro, quanto ao seu sistema, subsistemas, e interações sociotécnicas existentes. Assim como, as suas entradas, transformações e saídas de cada etapa do processo, evidenciando, conseqüentemente, as funções de cada laboratório e/ou etapa, dentro do ciclo de produção do sangue, ou seja, quem atua como fornecedor e/ou cliente, e para quem o produto e/ou serviço é destinado.

Sobre a ordem do ciclo de produção do sangue, relembra-se que ele inicia na captação de doadores, passa para o setor de coleta, e desta um grupo de amostras segue para o laboratório de hematologia, laboratório de laboratório de imuno-hematologia doador, laboratório de processamento do sangue, laboratório de sorologia, laboratório de controle de qualidade de hemocomponentes. O ciclo finaliza-se com uma resposta ao doador, isto é, caso seja identificado algum fator reagente, a bolsa de sangue não será liberada para transfusão, e o doador passa a ser chamado pelo setor de apoio ao doador.

O laboratório de hematologia atende os doadores de sangue e aférese, pacientes do ambulatório e o controle de qualidade, para plasma e crioprecipitado, em que são realizados exames de hematologia clínica, hemoglobinopatias, hemostasia e controle de qualidade de hemocomponentes. Na área de hematologia clínica no HEMOSC coordenador são realizados os exames de hemograma (com contagens diferenciais e avaliação morfológicas nas distensões sanguíneas); contagem de reticulócitos; Velocidade de Hemossedimentação Sanguínea (VHS); curva de fragilidade osmótica; e ferritina. A Figura 15 apresenta o fluxograma do ciclo do sangue em um contexto macro, isto é, sem detalhamentos.

Figura 15 – Fluxograma do ciclo do sangue.



Fonte: Elaborado pelo autor com base nas entrevistas no HEMOSC.

Ainda sobre o laboratório de hematologia, para a hemostasia são desenvolvidas atividades com a finalidade de diagnóstico e investigação de hemoglobinopatias nos pacientes encaminhados pelos ambulatorios, assim como exames de triagem e confirmatórios dos doadores de sangue do HEMOSC para detectar hemoglobinas anormais. Diante disso, compõem a análise dos testes: estudos da agregação plaquetária; Tempo de Protrombina (TP); Tempo de Tromboplastina Parcial Ativado (TTPA); quantificação do fator de Von Willebrand (vWF); cofator de ristocetina; tempo de trombina; fibrinogênio; fator VIII; fator IX; inibidor do fator VIII; inibidor do fator IX; proteína C; proteína S; antitrombina III; resistência a proteína C ativada; anticoagulante lúpico; e D-Dímero. Por fim, notou-se que no HEMOSC, este laboratório atende o ciclo no sangue para doadores de sangue e aférese, pacientes ambulatoriais, e setor de controle de qualidade, quanto a produção do plasma e crioprecipitado.

Em seguimento, tem-se o de controle de qualidade para hemocomponentes, em que são executados testes de dosagem do fator VIII (plasma fresco e crioprecipitado), e dosagem do fibrinogênio (crioprecipitado), para atestar que todos os procedimentos de biossegurança foram processados corretamente, e produção está dentro dos padrões exigidos pelo órgão regulador, ou seja, do MS. Na sequência, tem-se o laboratório de imuno-hematologia do doador, em que são realizados exames para testar a tipagem sanguíneas, e apresentar as provas de compatibilidade entre o doador e provável receptor do sangue coletado.

No laboratório de processamento do sangue são realizados todos os processos relacionados a produção de hemocomponentes, isto é, concentrado de hemácias, plasma, plaquetas e crioprecipitado. Além destas funções produtivas, este laboratório executa assegura o fornecimento de hemocomponentes lavados, irradiados, filtrados etc., e armazenamento e a distribuição dos produtos. Assim, em sequência ao fluxo do ciclo do sangue tem-se o laboratório de sorologia, em que são realizados testes tendo como objetivo detectar agentes infecciosos que possam ser transmitidos pelo sangue. Dessa forma, há testes para detecção de marcadores para Hepatite B, Hepatite C, AIDS, Sífilis, Doença de Chagas, anti-HTLV I e anti-HTLV II, anti-citomegalovírus, anti-toxoplasma e anti-Epstein-bar.

Por fim, tem-se o setor de apoio ao doador em que são apreciadas a assistência aos doadores de sangue, através de uma psicóloga especializada na área. Esse setor está disponível a todos os doadores de sangue, mas sua principal função é atender aqueles doadores que tiveram alterações em seus exames.

5.2.1.4 Análise das condições de trabalho, quanto as práticas existentes

O instrumento *lean ergonomics* foi aplicado para avaliar as condições de trabalho por meio da integração das práticas Sociotécnicas e Ergonômicas (SE), e, de Produção Enxuta (PE) do HEMOSC. Neste caso, ressalva-se que este instrumento leva em consideração duas escalas padronizadas no estudo de Ferreira (2018) para mensurar o nível de implementação das práticas SE e PE na organização. Desse modo, os dados coletados foram analisados pelo Modelo de Resposta Gradual de Samejima, por meio da Teoria da Resposta ao Item (TRI).

Diante disso, a aplicação do instrumento *lean ergonomics* no HEMOSC ocorreu conforme os procedimentos descritos nos procedimentos metodológicos desta pesquisa e como resultado desta, trinta e dois colaboradores do HEMOSC, com formação base em duas grandes áreas, isto é, saúde e administração, responderam ao questionário do instrumento. De forma mais específica os respondentes atuavam como: analista administrativo, assessor (a) técnico (a), assistente de laboratório, assistente administrativo, assistente social, biomédico (a), bioquímico (a), gerente de produção, enfermeiro (a), e/ou técnico (a) de enfermagem.

Ressalva-se que no HEMOSC, o instrumento *lean ergonomics* foi destinado aos setores que compõem o ciclo de produção do sangue, e a sua supervisão administrativa. Assim, compuseram a análise os setores correspondentes há captação de doadores, coleta, laboratório de hematologia, laboratório de imuno-hematologia, laboratório de processamento do sangue, laboratório de sorologia, laboratório de controle de qualidade de hemocomponentes, serviço de atendimento ao doador, coordenadoria de planejamento de qualidade, divisão de produção e direção. No Quadro 25 são apresentados os setores em que foi aplicado o instrumento *lean ergonomics* no HEMOSC, contendo as suas respectivas funções e/ou atividades.

Quadro 25 – Setores de aplicação do instrumento *lean ergonomics*.

(Continua)

Local	Setor do ciclo do sangue	Descrição da função e/ou atividade
Ciclo de produção do sangue	Captação de doadores	Este setor corresponde ao contato direto com o doador, isto é, trazê-lo, buscá-lo e contatá-lo. A atividade desenvolvida é a triagem do doador para verificar se ele está apto e/ou inapto a doação.

Quadro 25 – Setores de aplicação do instrumento lean ergonomics.

(Conclusão)

Ciclo de produção do sangue	Coleta	Neste setor tem-se a coleta de sangue pelo método de sangue total e/ou aférese. No caso as atividades desenvolvidas são relacionadas a escolha de bolsa, pelo nível possível de doação (ml) no caso do doador, normalmente 450ml. Outrossim, tem-se a coleta de amostras para envio aos laboratórios de produção do sangue, seguindo pela alimentação após doação.
	Laboratório de hematologia	Neste laboratório são realizados diversos exames, nas áreas de hematologia clínica, hemoglobinopatias, hemostasia e controle de qualidade de hemocomponentes. Assim, o setor atende os doadores de sangue total e por aférese, pacientes do ambulatório, e o controle de qualidade de hemocomponentes (plasma e crioprecipitado).
	Laboratório de imuno-hematologia	As atividades deste laboratório estão voltadas a realização de exames de tipagem sanguínea e provas de compatibilidade entre doador e receptor de sangue.
	Laboratório de processamento do sangue	A atividade deste laboratório é o processo de produção de hemocomponentes, isto é, concentrado de hemácias, plasma, plaquetas e crioprecipitado. Assim como há dentre as suas atividades o controle de estoques.
	Laboratório de sorologia	Esse laboratório é responsável pela realização de testes em amostras de doadores de sangue com o objetivo de detectar agentes infecciosos que possam ser transmitidos pelo sangue.
	Laboratório de controle de qualidade de hemocomponentes	A atividade deste laboratório é verificar por meio de amostras se os processos do ciclo de produção do sangue estão em acordo com os procedimentos descritos e padronizados pelo órgão regulador no Brasil.
	Serviço de atendimento ao doador	A atividade deste setor corresponde ao atendimento e acolhimento de doadores que tiveram alterações nos exames de sangue. Além destes, o setor atende aos demais usuários do hemocentro, caso haja necessidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, por meio das observações visuais no local notou-se a presença de diversas atividades que necessitam de precisão, concentração e destreza dos operadores. Além disso, o processo atua com muitas atividades manuais, repetitivas e de ciclo pequenos, em que a carga manuseada não possui peso significativo. Todavia, em contrapartida há desgaste dos colaboradores, quando a necessidade extrema das habilidades cognitivas, visto que os setores

atuam sobre a análises patogênica e sob estressores como a falta de equipe. Também, notou-se que em todos os ambientes não havia a possibilidade de ventilação natural, e, em alguns casos não havia inclusive a abertura de janelas, o que potencializa a possibilidade de geração de doenças ocupacionais psicossociais.

Sobre esse tema, os entrevistados consideraram adequados os alertas quanto aos riscos existentes, mas notou-se que muitos possuíam, apenas, conhecimento do tema “riscos” por agentes físicos e mecânicos. Ou seja, quando questionados sobre o tema muitos desconheciam os agentes ergonômicos como, por exemplo, treinamento inadequado, jornadas prolongadas de trabalho, responsabilidades, conflito, tensões emocionais, desconforto e monotonia. Todavia, por contestação da aplicação do instrumento, em seus dados brutos, os entrevistados declaram que no ambiente laboral há presença de sobrecarga de trabalho para o cumprimento de metas, ou seja, pressão temporal, e que as atividades na linha produtiva não estão em acordo com critérios ergonômicos de projeto, pois não há uma consideração de adequação dos postos de trabalho aos trabalhadores.

Dentre as respostas dadas para formação prática não se teve uma unanimidade, tendo inclusive marcadores para não implementado. Por outro lado, os entrevistados consideram adequado à prática de busca contínua do clima organizacional (respeito e/ou solidariedade), incentivo a valorização do colaborador, clareza no entendimento de métodos de trabalho e atenção aos aspectos técnicos, organizacionais e humanos. Sobre a análise das respostas destes itens compreendesse que tais práticas estão implementadas, porque há na organização práticas de debates por meio de atividades de pequenos grupos, com métodos de soluções de problema, e times multifuncionais de trabalho.

Ressalva-se que todos os dados coletados por meio do instrumento *lean ergonomics* foram tabulados em planilha eletrônica no *Microsoft Excel*, e posteriormente para análise estatística estes foram inseridos no *software R*. Em que pela TRI avaliou o traço latente, ou seja, as características que não podem ser observadas diretamente de acordo com os itens investigados. Assim, a seguir são apresentados o nível de implementação das práticas PE e SE observadas nos setores de produção do sangue, sendo apresentado no Quadro 26 a distribuição dos respondentes com relação a implementação das Práticas PE.

Quadro 26 – Distribuição dos respondentes com relação a implementação das práticas PE.

Nível de implementação	Setores do ciclo do sangue observados	Percentual de participantes
Nível 70	-	-
Nível 80	-	-
Nível 90	-	-
Nível 100		-
Nível 110	Coleta, captação de doadores, laboratório de controle de qualidade de hemocomponentes, laboratório de hematologia, laboratório de imuno-hematologia, laboratório de processamento do sangue, laboratório de sorologia, serviço de atendimento ao doador, coordenadoria de planejamento de qualidade, divisão de produção e direção.	100%
Nível 120	-	-
Nível 130	-	-
Total geral		100%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por meio da aplicação pode-se verificar quais são as práticas que estão relacionadas com a maior produtividade e eficácia dos colaboradores dentro do processo do ciclo do sangue, sendo utilizado para isso o Quadro 13 descrito nos procedimentos metodológicos desta pesquisa. Do mesmo modo, na análise dos dados tabulados no Quadro 26, fica evidente que para todos os entrevistados as práticas de produção enxuta no ciclo de produção do sangue estão no nível 110. Essa evidência ficou comprovada também pela percepção dos respondentes dos cargos de gestão do HEMOSC, pois por meio da análise das respostas da coordenadoria de planejamento de qualidade, da divisão de produção e da direção, o ciclo de produção do sangue possui, quanto a implementação das práticas PE o nível 110.

Ou seja, de forma sistêmica têm-se que o ciclo de produção do sangue do HEMOSC encontra-se com 50% das seguintes práticas implementadas: Mão de obra flexível (L01); Sistema puxado (L02); Tempo *takt* (L03); *Poka Yokes* (L06); Engenharia simultânea (L14); Design para manufatura (L16); Desdobramento das diretrizes (L18), e 75% das seguintes práticas implementadas: Fluxo contínuo (L04); Abastecimento de Materiais (L05); Garantia de qualidade (L07); Planejamento da qualidade de processos e produtos (L08); Trabalho Padronizado (L09); Nivelamento da produção (L10); Sistema de manutenção (L11); 5S, gestão visual e *housekeeping* (L12); Times autogeridos (L13); Times multifuncionais de trabalho (L15); Método de soluções de problemas (L17); e Atividades de pequenos grupos (L19).

A distribuição dos respondentes quanto a relação do nível de implementação das práticas SE é apresentada no Quadro 27. Por meio deste pode verificar que 90,6% dos

respondentes tiveram seu traço latente posicionados na média, isto é, no nível 100. Assim como, 9,4% em um desvio padrão acima da média, ou seja, no nível 110.

Quadro 27 – Distribuição dos respondentes com relação a implementação das práticas SE.

Nível de implementação	Setores do ciclo do sangue observados	Percentual de participantes
Nível 70	-	-
Nível 80	-	-
Nível 90	-	-
Nível 100	Coleta, captação de doadores, laboratório de hematologia, laboratório de imuno-hematologia laboratório de processamento do sangue, laboratório de sorologia, coordenadoria de planejamento e qualidade, divisão de produção, e direção.	90,6%
Nível 110	Laboratório de controle de qualidade de hemocomponentes, e serviço de atendimento ao doador.	9,4%
Nível 120	-	-
Nível 130	-	-
Total geral		100%

Fonte: Elaborado pelo autor.

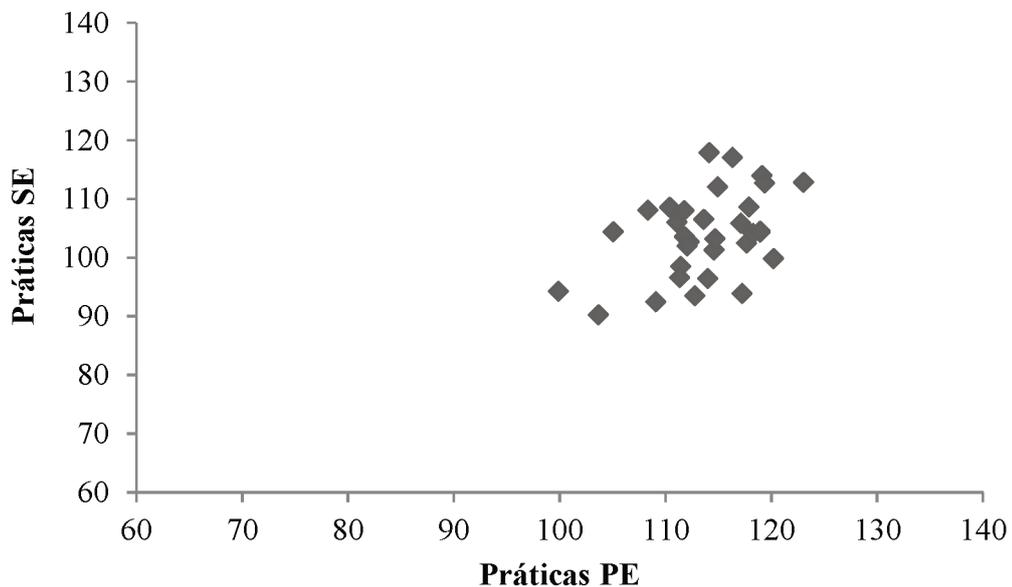
Desse modo, a seguir são apresentadas as interpretações das práticas no hemocentro, sendo utilizado o Quadro 14 descrito nos procedimentos metodológicos desta pesquisa. Assim, pode-se descrever que os setores de coleta, captação de doadores, laboratório de hematologia, laboratório de imuno-hematologia laboratório de processamento do sangue e laboratório de sorologia possuem 50% de todas as práticas SE implementadas. Já para o laboratório de controle de qualidade de hemocomponentes e para o setor serviço de atendimento ao doador à 75% das práticas de SE implementadas. Ressalva-se que as práticas SE são descritas no segundo bloco de questionamento do instrumento *lean ergonomics*, e estão descritas na sua íntegra no Apêndice E.

Para o caso do HEMOSC as práticas SE presentes são: comunicação das informações difundida no nível operacional (E01); apresentação de indicadores de resolução de problemas operacionais (E02); sobrecarga para cumprimento de metas (E03); gerenciamento de rotatividade de pessoal (E04); aplicação de critérios ergonômicos no projeto de linhas de produção (E05); adequação dos postos de trabalho aos trabalhadores (E06); valorização contínua dos trabalhadores (E07); formação prática e *coaching* (E08); clareza na definição de metas e indicadores diários ou semanais (E09); clareza na definição do papel e responsabilidades de cada trabalhador (E10); realização de alertas quanto aos riscos existentes (E11); busca contínua do bom clima organizacional (E12); atenção à saúde e segurança do trabalhador e qualidade de vida no trabalho (E13); balanceamento entre as demandas de

qualidade, tempo e custo (E14); redução dos riscos de incidentes/acidentes de trabalho (E15); potencialização de formação/competência dos trabalhadores (E16); aplicação das recomendações ergonômicas conforme normativas vigentes (E17); clareza no entendimento de métodos de trabalho (E18); atenção aos aspectos técnicos, organizacionais e humanos (E19); e realização de reuniões/fóruns de comunicação/informação dos projetos à equipe (E20).

Para fechar a análise da aplicação no instrumento *lean ergonomics* tem-se a correlação das práticas de PE e de SE. Nesse caso, observa-se pela Figura 16 que há uma correlação fraca entre as práticas, pois o valor encontrado está entre 0,3 e 0,5 (FIGUEIRO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2009)

Figura 16 – Correlação das práticas PE e SE no HEMOSC.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, conclui-se que as práticas PE e SE não estão em conflito no HEMOSC, pois todas as linhas de produção observadas, sejam elas relacionadas com as práticas PE ou com as SE tiveram seu traço latente posicionados em torno da média. Portanto, a organização apresenta diversas práticas implementadas em seu setor produtivo e pode-se inferir que aos setores com maiores escores PE pode haver conseqüentemente um menor escore para as práticas SE.

5.2.1.5 Identificação do significado de resiliência para organização

A compreensão do significado de resiliência para o HEMOSC foi verificada por meio de uma entrevista com a gestão da organização de saúde. A resiliência para o HEMOSC foi

verificada com a identificação de nove elementos, pelos quais nota-se a presença dos princípios de resiliência identificados na etapa 4.1 desta pesquisa. Assim, no Quadro 28 são apresentadas as frases do entrevistado conjuntamente com sua classificação dentro dos nove princípios de resiliência da área da saúde.

Quadro 28 – Como o HEMOSC compreende resiliência no seu sistema.

Marcador do princípio de resiliência	Frase do entrevistado
Caminhos colaterais	“Eu acho que a força de trabalho é mais sobreviver o momento, em que se deve manter a prestação do serviço, evitando o colapso, ou seja, adequando-se”
Capital humano	“Todo nosso processo é baseado na confiança que depositamos na equipe. São eles que tem a capacidade <i>in loco</i> de identificar os problemas, gerar uma resposta, seja esta de adaptação ou solução. Nosso papel é dispor de treinamento, e este deve ser difundido com outras pessoas, em equipe, pois assim há um controle de tudo”.
Cultura organizacional	“Pecamos pelo preciosismo, mas primeiro pensamos nas pessoas que atuam aqui, segurança está em primeiro lugar para nós”.
Gestão das informações	“Temos usado o sistema HemoSis que foi desenvolvido por nós, e este gera indicadores e relatórios de não conformidade”
Práticas de liderança	“Passados a todos os líderes que se deve atuar prontamente em situações de desvio, estando ou não dentro dos procedimentos”.
Preparação e planejamento	“Hoje pensando em segurança nos temos dos Pops, que é nossa padronização. Assim, atuamos, treinamos e monitoramos para que os processos sejam feitos da maneira que foi padronizada”.
Procedimentos de Governança	“Nosso trabalho é muito padronizado, regular, trabalhamos de uma forma mais proativa, usamos recursos de padronização internacional, temos certificação ISO”.
Recursos de materiais	“O sistema é uma grande ferramenta de segurança, ele tem várias validações e bloqueios de segurança. Então um problema que passa em uma barreira é relatado no processo seguinte”.
Redes de colaboração (aprendizado)	“Deve-se atuar quando os desvios acontecem, estando eles padronizados ou não, e atuando de forma estrategicamente para evitar que isso aconteça. Então aqui o lema é aprender com os erros que já foram cometidos”.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Neste campo, faz-se necessário esclarecer que recursos de materiais é a capacidade de identificar problemas, estabelecer prioridades, e mobilizar outros recursos para enfrentamento das adversidades. Já os caminhos colaterais podem ser entendidos também como redundância que é a forma de substituir elementos do sistema para manter as funções deste sem afetar a disponibilidade do serviço. Assim como, os processos de governança podem ser entendidos como compromisso da gestão que são a forma como a organização trata a segurança, isto é, de modo reativo ou proativo.

Diante disso, resume-se a compreensão de resiliência para o HEMOSC como a diminuição da vulnerabilidade do sistema, frente ao uso da padronização, em que está centrada na capacidade adaptativa da equipe, para detectar, interpretar, aprender e isolar as adversidades, geradas pelos processos internos, externos ou advindos da matriz de regulação. Em suma nota-se que essa definição está em conformidade com três, das quatro, habilidades de resiliência descritas por Hollnagel (2011), isto é, capacidade de responder, monitorar e aprender.

5.2.1.6 Aplicação do instrumento ADR-H

O instrumento ADR-H foi aplicado no Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina, unidade coordenador, na cidade de Florianópolis, com seu desenvolvimento focalizado no ciclo de produção sangue. Dessa forma, participaram desta etapa da pesquisa colaboradores, líderes e um gestor da organização de saúde. Estes responderam aos questionamentos, dentre as cinco fases do instrumento, ora pelo uso de entrevistas estruturadas, ora pelo uso de entrevistas semiestruturadas gravadas. Conforme apresentado no Quadro 16, dentro dos procedimentos metodológicos da presente pesquisa.

A aplicação do instrumento ADR-H atingiu um total de 80 participantes, sendo estes diluídos entre as fases do instrumento da seguinte forma: a fase 01 teve a participação de um gestor (a), a fase 02 teve a participação de 26 funcionários do ciclo do sangue; a fase 03 teve a participação de oito líderes dos setores correspondentes ao ciclo do sangue; a fase 04 teve a participação de 19 facilitadores do ciclo do sangue, e a fase 05 teve a participação de 26 colaboradores. Ressalva-se que para a fase 01 e fase 03, que envolvem entrevistas semiestruturadas, teve-se um total de 4 horas e 6 minutos de gravação. Por conseguinte, estas foram transcritas na íntegra, via editor de texto do *Microsoft word*, e consequentemente geraram um banco de dados com 24.436 palavras.

Outrossim, informa-se que considerando a estrutura do instrumento ADR-H, em cinco fases, e o cronograma de sua aplicação, disposto no Quadro 23 dos procedimentos metodológicos, foram utilizadas 23h e 50 min para aplicação de todos as cinco fases do instrumento. Sobre essa análise, o número de dados coletados foi considerado satisfatório, tendo em vista a robustez do instrumento ADR-H. Assim como, todos os dados coletados pelas cinco fases do instrumento foram aproveitados.

Por fim, reforça-se que o instrumento ADR-H tem por objetivo avaliar o que permite desenvolver o desempenho resiliente em hemocentros, sob a ótica da ER, para aumentar a

capacidade de enfrentamento as adversidades, sendo utilizado na presente pesquisa para analisar a situação do HEMOSC, unidade coordenador, no setor do ciclo de produção do sangue. Dessa forma, os resultados dos dados apurados pelo instrumento ADR-H são apresentados na próxima sessão.

5.2.1.7 Resultados da aplicação do instrumento ADR-H

Nesse tópico são apresentados os resultados da aplicação do instrumento ADR-H no HEMOSC. Reforça-se que o instrumento proposto possui cinco fases, em que a interpretação dos dados coletados ocorre de forma conexa entre as fases. Diante disso, a seguir são apresentados os resultados por fase, seguido da interpretação destes.

5.2.1.7.1 Resultados da fase 01

Os resultados da fase 01 são apresentados sobre dois pontos de análise, sendo estes identificados como: (i) características gerais do sistema de saúde, e (ii) comprometimento deste com a segurança. Assim seguem:

(i) Características gerais do sistema

Quanto as características do processo, na visão da gestão, o ciclo de produção do sangue pode ser comparado a uma fábrica, em que a matéria prima é o sangue dos doadores, a triagem o controle de qualidade do processo, e as atividades desenvolvidas nos laboratórios representam os subprocessos necessários para formulação dos produtos fins. Assim, quando as entradas, transformações e saídas, o gestor relatou que tudo inicia no setor de captação, que é chamamento do doador até o hemocentro. Assim, quando o doador chega na unidade este segue para a etapa de cadastro e logo após triagem, para que possam avaliar se este doador é apto ou não para fazer a doação de sangue.

Desse modo, se aprovado, ele passa para etapa de coleta, em que se inicia o processo dito pelo gestor como “industrial”. Nesse setor tem-se a geração de uma bolsa de sangue e a coleta de um composto de amostras de sangue. No caso, o sangue doado segue para a etapa de processamento do sangue, para composição de hemocomponentes, e as amostras do sangue seguem para o controle de qualidade de hemocomponentes doador. Em outras palavras, as

amostras são encaminhadas para os laboratórios especializados em exames e testes de sorologia, imuno-hematologia e controle de qualidade dos hemocomponentes, em que como término do processo tem-se os hemocomponentes prontos para serem liberados, e, possivelmente passíveis de serem transfundidos, ou seja, tem-se uma bolsa de sangue preparada para uma transfusão.

Reforça-se que caso uma anormalidade seja identificada no sangue doado, o laboratório que a identificou registra no sistema interno do HEMOSC, denominado HemoSis. Diante deste registro uma mensagem de alerta é repassada ao Serviço de Atendimento ao Doador (SAD), que então passa a contatar o doador para agendar uma acolhida, prestar esclarecimentos e coletar amostras de sangue para realização de novos exames.

(ii) Comprometimento com a segurança

O gestor da unidade relata que todos os processos da organização seguem os termos estabelecidos pelos Procedimentos Operacionais Padrão (POP), em que pela sua leitura essa é uma ferramenta de controle que garante a segurança do sistema operacional. Assim, segundo o gestor os desvios do processo devem ser comunicados, de forma formal, a divisão de produção, pelos líderes das etapas que compõem o ciclo de produção do sangue, através do envio do relatório de não conformidades.

Dessa forma, as adversidades encontradas são debatidas no nível da administração técnica, sendo os problemas encontrados tratados conforme a sua gravidade. O entrevistado relatou, quanto aos compromissos dos gestores sobre a identificação dos riscos organizacionais, humanos e tecnológicos, que seu papel é “fazer com que os colaboradores cumpram o POP a fim de manter as atividades do dia a dia de maneira correta”. Também, informa da necessidade de manter a equipe treinada para monitorar as situações e atuar prontamente sobre os desvios.

Além disso, notou-se a entonação de fala do gestor para relatar que cabe a ele fazer uma análise das adversidades e pensar em como atuar estrategicamente para evitá-las. Por fim, relata que também se aprende com os erros, e “nem sempre é preciso esperar que eles aconteçam para ter uma visão de futuro”. Sobre os conhecimentos necessários para realizar as atividades do processo de produção do sangue e onde está esse conhecimento, o gestor informa que eles estão descritos no POP.

Ele relata ainda que há dificuldade nas seleções de novos colaboradores, pois é difícil encontrar pessoas com experiências na área de hematologia e hemoterapia. Então informa que a sua visão é um pouco contrária do que o setor de qualidade diria, quanto ao aprendizado, pois

acha que dificilmente um profissional “cru” (sem conhecimento da área), já conseguiria extrair informações técnicas de uma leitura de um POP de 20 páginas. Portanto, sobre seu modo de gestão entende que “é muito em relação ao treinamento com outras pessoas, em equipe”, ou seja, “a pessoa vai ver fazer, depois ela vai começar a desenvolver as atividades com alguém supervisionando”. Posteriormente, “após adquirir confiança, ela passa a desenvolver a atividade sozinha, e conjuntamente vai lendo o POP”.

Quanto as capacidades tecnológicas e humana da organização para relatar as questões de segurança, o gestor apontou que atualmente no HEMOSC há o sistema operacional HemoSis, que atua em todo o processo do ciclo de produção do sangue, e por meio deste é possível identificar adversidades. Na visão do gestor, em todos os processos da organização de saúde há riscos, e se tratando de um sistema computacional o qual é dependente da intervenção humana tem-se a possibilidade do erro humano.

Para se resguardar destes erros, o gestor informa que o sistema produtivo do sangue é interligado, e mediante essa característica quando ocorre um erro no setor de coleta, em que não houve a identificação por este setor, este passa a ser identificado nos setores subsequentes como é o caso dos laboratórios especializados. Assim como, caso ocorra um erro no processamento do sangue, esse fica evidente, por exemplo, no setor financeiro. Sobre a eminência da ocorrência destes riscos ele relata que “a equipe da divisão de produção atua para criar barreiras no sistema HemoSis”, e por meio destas o operador terá que rever “o processo realizado duas vezes para depois poder liberar o produto para o processo subsequente”.

O gestor do HEMOSC afirma ainda que a organização de saúde tem possibilidade, quanto aos procedimentos de segurança, para prever eventos futuros, porque utiliza de um sistema próprio para controlar o processamento do sangue em que há várias validações e bloqueios de segurança. Para ele “o HEMOSC possui total controle para inserir outros bloqueios e/ou retirá-los caso seja necessário”. Portanto, ele entende que a organização de saúde preza pela segurança do sistema e dos operadores deste.

Sobre essa última argumentação, ele informa que quando a segurança está em risco há incentivo para que os operadores interrompam as atividades operacionais a fim de reduzir a probabilidade de acidentes e/ou incidentes no HEMOSC. Nesse contexto, ele relatou que durante o pico da Covid-19 no BRASIL, no início do ano de 2021, mesmo a organização tendo tomado todas os cuidados descritos pelo Ministério da Saúde, ocorreu uma transmissão comunitária em dois setores do ciclo do sangue, em que foi optado pelo fechamento do hemocentro, para preservar os colaboradores e pacientes.

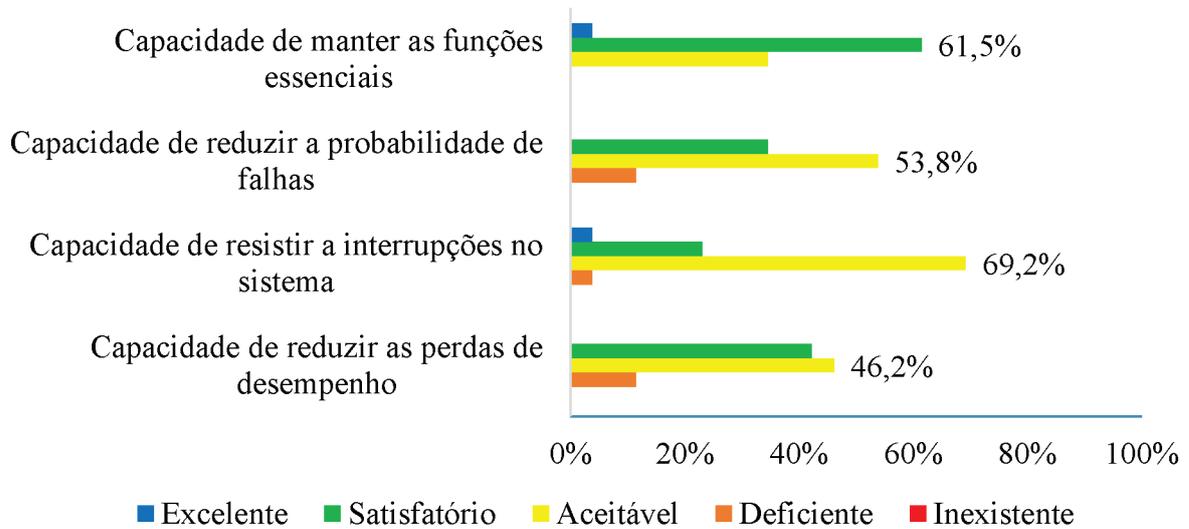
Neste caso, ele afirma que essa ação foi possível porque o HEMOSC atua em uma Hemorrede, isto é, além do hemocentro coordenador há mais seis hemocentros regionais, que no presente caso supriram a demanda do hemocentro que precisou ser fechado. Assim, pela visão do gestor os processos do HEMOSC, de uma forma geral são padronizados, e este é um diferencial de suas funções como organização de saúde. Por fim, o gestor do HEMOSC relata que as soluções de segurança dos processos estão centradas nos gestores, e que estas “são decisões difíceis, frente as várias situações inusitadas que ocorrem, mas pensamos primeiro nas pessoas”.

5.2.1.7.2 Resultados da fase 02

Os resultados da fase 02 do instrumento ADR-H foram interpretados, através do uso da legenda descrita no Quadro 22 dos procedimentos metodológicos. Assim, iniciou-se a análise dos dados coletados por meio do questionário em escala likert aplicado aos colaboradores do ciclo de produção do sangue do HEMOSC pelo quesito técnico, que faz referência a capacidade da organização de resistir aos danos e fornecer elementos substitutos para as funções primárias.

Para a situação, identificou-se que o HEMOSC está no nível aceitável quanto a sua capacidade de reduzir as perdas de desempenho, capacidade de resistir a interrupções no sistema e capacidade de reduzir a probabilidade de falhas. Assim, tem-se que as atividades desenvolvidas no ciclo de produção do sangue atendem aos critérios vitais do sistema, quanto a capacidades. Essa, afirmação fica confirmada pela análise dos dados da capacidade de manter as funções essenciais, que atingiu o nível satisfatório, ou seja, na visão dos colaboradores o sistema atende a todos os critérios para prover a capacidade necessária. Na Figura 17 são apresentados os marcadores da ordenação de complexidade no nível técnico.

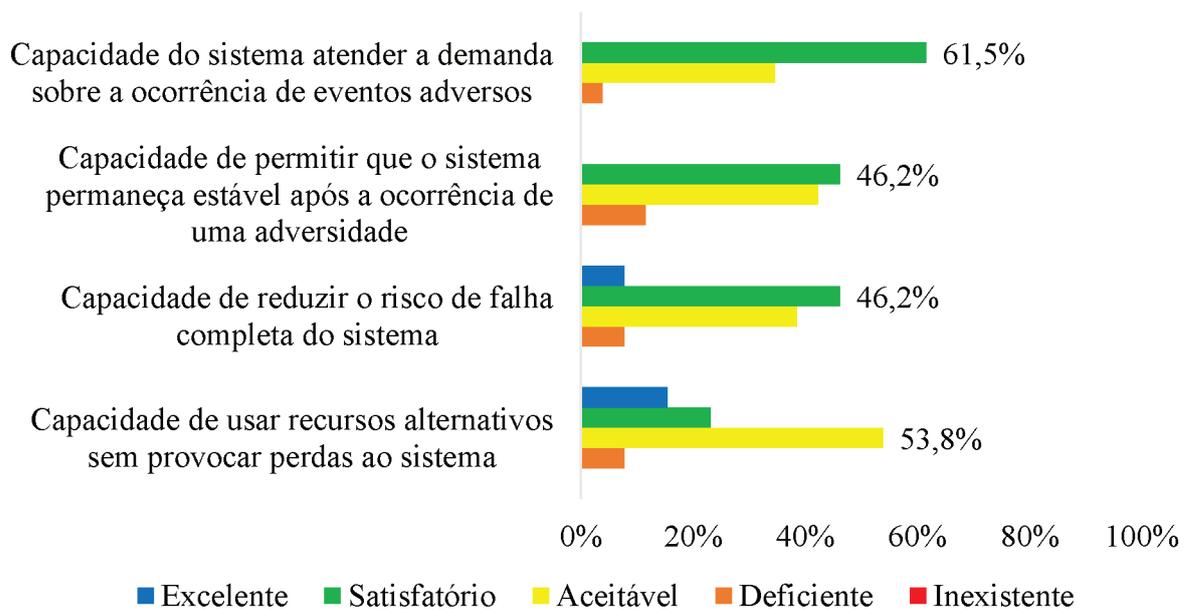
Figura 17 – Ordenação da complexidade no nível técnico.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na análise dos dados da ordenação da complexidade para o nível organizacional, que faz referência as capacidades da organização de saúde em achar soluções aos problemas, observou-se que o HEMOSC atende a todos os critérios para prover a capacidade necessária de reduzir o risco de falha completa do sistema, de permitir que o sistema permaneça estável após a ocorrência de uma adversidade, e de atender a demanda sobre a ocorrência de eventos adversos. No caso, o sistema atua em nível estável, isto é, atende os critérios vitais para a capacidade de usar recursos alternativos. Na Figura 18 são apresentados os marcadores da ordenação de complexidade do processo em nível organizacional.

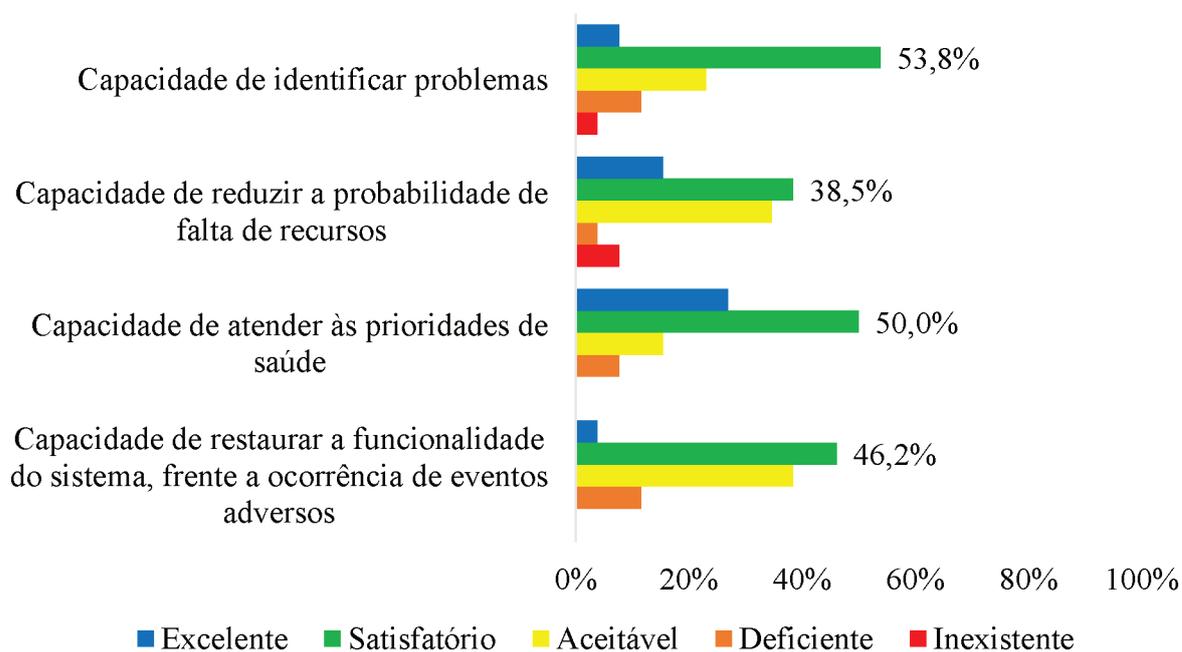
Figura 18 – Ordenação da complexidade no nível organizacional.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Conseqüentemente, para ordenação da complexidade em no nível econômico, que faz referência ao relacionamento das características de operação com as oportunidades de melhorias, observa-se que a organização de saúde analisada atende a todos os critérios para prover a capacidade necessária, quanto a restauração da funcionalidade do sistema, frente a ocorrência de eventos adversos, para atender as prioridades de saúde, na resolução da probabilidade de falta de recursos, e para identificar problemas. Na Figura 19 são apresentados os marcadores da ordenação da complexidade no nível econômico.

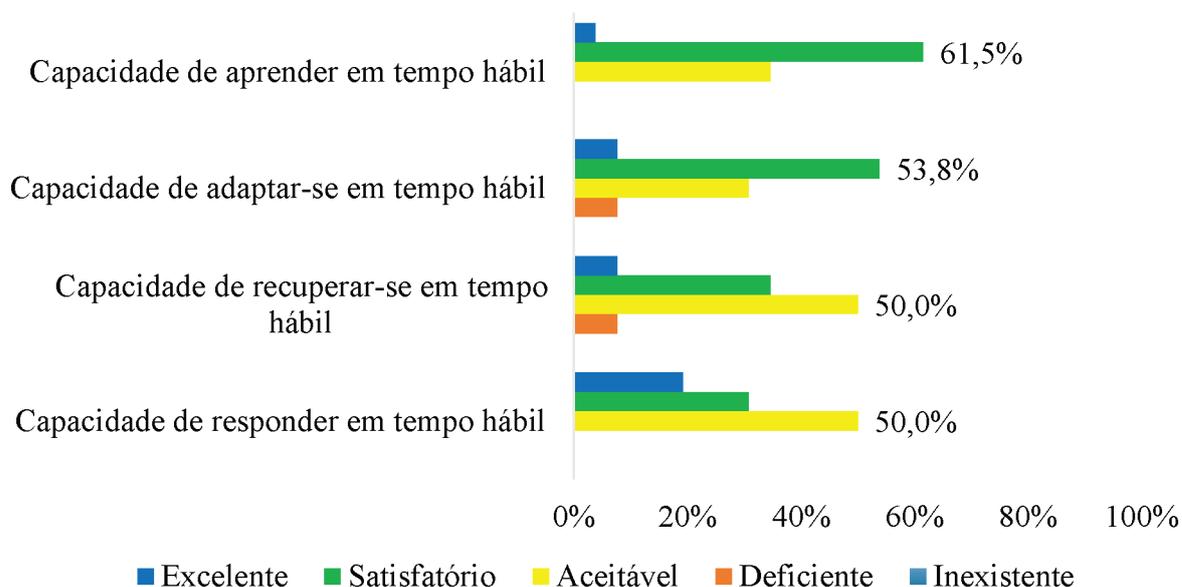
Figura 19 – Ordenação da complexidade no nível econômico.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, para a situação social, que é a relação dos indivíduos que atuam no sistema tem-se que o HEMOSC está em nível aceitável, isto é, atende os critérios vitais do sistema, quanto a capacidade de responder em tempo hábil e recuperar-se em tempo hábil. Outrossim, está no nível satisfatório, ou seja, atende a todos os critérios para prover a capacidade necessária para a capacidade de se adaptar em tempo hábil e aprender em tempo hábil. Na Figura 20 são apresentados os marcadores para a ordenação da complexidade em nível social.

Figura 20 – Ordenação da complexidade no nível social.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em uma análise de todos os dados tabulados na fase 02 nota-se uma previsão linear de tendência a crescimento no marcador “satisfatório” dentro do ordenamento de complexidade, ou seja, para o caso do HEMOSC, o nível social tem-se uma maior taxa de atendimento para os critérios de provimento das capacidades necessárias a funcionalidade da organização, seguido pelo econômico, organizacional e por último tem-se o nível técnico. Assim como, pode-se dizer que ocorre o inverso com o marcador deficiente.

O nível de excelência, isto é, que atende e supera os critérios exigidos para prover a capacidade requerida, foi marcado dentro do total da amostra de cada item em 3,48% para capacidade de resistir a interrupções no sistema, capacidade de manter as funções essenciais, e capacidade de aprender em tempo hábil; 7,69% para capacidade de reduzir o risco de falha completa do sistema, capacidade de identificar problemas, capacidade de recuperar-se em tempo hábil, e capacidade de adaptar-se em tempo hábil; 15,38% para capacidade de usar recursos alternativos sem provocar perdas ao sistema e capacidade de reduzir a probabilidade de falta de recursos.

Assim, em maior proporção, levando em consideração a amostra do item questionado, para o nível excelência tem-se a capacidade de responder em tempo hábil (19,23%) e a capacidade de atender às prioridades de saúde (26,92%). Por outro olhar, teve-se apontado como inexistente, isto é, sem capacidade de fornecer a capacidade, em 7,69% do total da amostra do item, a capacidade de reduzir a probabilidade de falta de recursos e 3,48% a

capacidade de identificar problemas. Por fim, 15,38% apontaram estar deficiente, ou seja, há falta de recursos para fornecer a capacidade e permitir que o sistema permaneça estável após a ocorrência de uma adversidade. Assim como de restaurar a funcionalidade do sistema, frente a ocorrência de eventos adversos.

5.2.1.7.3 Resultados da fase 03

Nesta fase ocorreu uma sequência de interpretações por meio do método de análise de conteúdo, em que os dados coletados através da aplicação das entrevistas com os líderes dos setores do ciclo de produção do sangue, transcritas e ordenadas por setor, no *Microsoft Word*, foram verificados por três polos cronológicos da análise de conteúdo, isto é, pré análise, exploração do material e o tratamento dos resultados. Assim, para a etapa de pré análise do material ocorreu uma sistematização das ideias iniciais a fim de criar um esquema de condução das operações.

Nesse caso, definiu-se, como objetivo da análise, a verificação do que permite o desenvolvimento do desempenho resiliente da organização, sobre a percepção dos líderes do ciclo do sangue, com indagações baseadas no mapeamento de capacidades de resiliência de Hollnagel (2011). Assim sendo, realizou-se a leitura total das transcrições e a estruturação do documento em categorias no editor de planilha eletrônica, *Microsoft Excel*. As categorias seguiram a estrutura da fase 03 do instrumento ADR-H, isto é, identificação das capacidades de resiliência e mapeamento das capacidades. Em sequência, com o objetivo de não identificar os entrevistados passou-se a criptografá-los com a simbologia “E” seguida da numeração de 1 a 8, para análise das descrições destes, dentro da etapa de sinopse.

A etapa de sinopse corresponde a identificação de marcadores das capacidades de resiliência pelas frases dos entrevistados. Ressalva-se que nesta etapa se identificou as palavras mais verbalizadas por estes, e as classificou como “palavras-chaves”. Diante disso, na Figura 21 tem-se a representação das palavras mais verbalizadas nas entrevistas com os líderes do processo, por meio de uma nuvem de palavras.

Figura 21 – Nuvem de palavras mais verbalizadas nas entrevistas com os líderes.



Fonte: Elaborado pelo autor

A nuvem de palavras foi formada após a leitura das transcrições das entrevistas com os líderes dos setores do ciclo de produção do sangue, e desta identificou-se 41 termos que se repetiam. As palavras que mais vezes apareceram dentre as falas dos entrevistados foram “equipe” (26 vezes), “pessoas” (20 vezes) e “gestão” (18 vezes). Assim como, apareceram com alta representatividade as expressões “pandemia”, “covid-19”, “riscos”, “setor” e “líderes”, que foram manifestadas nos diálogos por 15 vezes. Os demais termos expressos não foram abordados com grande representatividade e, portanto, encontram-se representados em menor proporção na nuvem de palavras.

Na sequência dos processos da análise de conteúdo procedeu-se para a etapa de exploração do material, em que se dividiu a análise em duas categorias: (i) característica do processo, e (ii) mapeamento de capacidades. Para análise da categoria característica do processo foram criadas quatro subcategorias, sendo essas: (i) quais adversidades podem afetar o sistema de saúde; (ii) quais impactos as adversidades têm no desenvolvimento diário do sistema; (iii) quais as fontes destas adversidades; e (iv) quais são as principais ações após a ocorrência dos eventos adversos. No Quadro 29 são apresentadas as verbalizações dos entrevistados nesta categoria, as frequências e a porcentagem de representatividade destas em relação ao total da amostra.

Quadro 29 – Verbalizações da categoria característica do processo.

(Continua)

Categoria	Subcategoria	Tipologia	Verbalização	Frequência	%
Identificação das capacidades de resiliência	Quais adversidades podem afetar o sistema de saúde?	Falta de pessoal	(...) "sem pessoal a gente não consegue fazer o trabalho em si"; "[] se falta pessoal eu atraso os testes" (...).	E2;E3;E4;E5;E6;E7;E8.	87,5%
		Falta de insumos	(...) "sem insumos não temos trabalho"; "[] se não vem os reagentes para nós é uma coisa bem grave" (...).	E2;E3;E8.	37,5%
		Falta de doador	(...) "se diminui a vinda do doador para os hemocentros tem-se como consequência a falta de sangue (...)".	E1;E2.	25%
		Covid-19	(...) "em picos da Covid-19 a gente teve problemas"; "[] a gente sentiu uma retração forte"(...); "[] com a pandemia tivemos funcionários que foram afastados".	E3;E4;E5;E7.	50%
		Treinamento	"[] o principal risco eu acho que são a falta de treinamentos" (...).	E4;E5;E6.	37,5%
	Quais impactos as adversidades têm no desenvolvimento diário do sistema?	Atraso na operação do processo	(...) "se tenho algum problema técnico vai gerar a parada dos equipamentos e então ocorre atraso na liberação"; "[] se falta pessoal, impacta em atraso da entrega dos resultados de testes"(...); "[] a falta de um colaborador acaba impactando no tempo de execução do serviço (...)".	E1;E2;E3;E4;E7;E8.	75%
		Esgotamento mental	(...) "as pessoas ficam sobrecarregadas"; "[] por si pode aumentar a passividade de riscos relacionados ao erro humano (...)".	E5;E6;E7.	37,5%
		Qualidade do processo	(...) "cria-se uma situação de incertezas para a qualidade do processo"; "[] a gente sente as interferências externas (...)".	E4;E5.	25%

Quadro 29 – Verbalizações da categoria característica do processo.

					(Conclusão)	
Categoria	Subcategoria	Tipologia	Verbalização	Frequência	%	
Identificação das capacidades de resiliência	Quais as fontes destas adversidades?	Pandemia	(...) “Pandemia em si”; “[] “Estado pandêmico” (...).	E1;E4;E5;E7.	50%	
		Carga de trabalho	(...) “problemas psicológicos e psiquiátrico”; “[] com a Pandemia ficamos sobrecarregados” (...).	E5;E6.	25%	
		Gestão da organização de saúde	(...) “colaborador que está afastado por algum motivo”; “[] desligamentos”; “[] questões burocráticas da nossa gestão” (...).	E1;E2;E3;E4;E7;E8.	75%	
		Fornecedores	(...) “desabastecimento, porque venceu o registro da Anvisa do fornecedor” (...).	E3;E8.	25%	
		Diversos	(...) “em alguns meses do ano tem queda de doadores”; “[] acidente na estrada”; “[] guerra na Ucrânia”; “[] dias de chuva, dias frios etc.”(...).	E1;E4;E8.	37,5%	
	Quais são as principais ações após a ocorrência dos eventos adversos?	Redes de parceria	(...)“criou-se parcerias com as entidades de imprensa, redes comunitárias, e pelo nosso próprio sistema” (...).	E1;E2.	25%	
		Atuação em equipe	(...) “as ações estão sendo buscadas pela atuação em equipe”; “[] fizemos escalas alternadas e criamos backup das pessoas”; “[]realizamos mais reuniões, porque às vezes os problemas ocorrem pela falta de comunicação” (...).	E2;E4;E5;E7.	50%	
		Estoque de segurança	(...)“trabalhamos com o estoque de segurança”; “ficamos controlando no sistema” (...).	E3;E6;E8.	37,5%	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base nas falas dos entrevistados, quanto a abordagem das adversidades que podem afetar o sistema de saúde, cabe frisar alguns relatados que possuem vínculo intrinsicamente com a ergonomia cognitiva. No caso o entrevistado E2 afirma que “se ocorrer um atraso no processo, conseqüentemente já se trabalha com estresse no setor”, pois pensa-se no desenrolar da cadeia produtiva, isto é, “no atraso para liberar o resultado para o paciente”. E5 concorda e reafirma que isso ocorre “as pessoas ficam sobrecarregadas”. Além disso, E4 aponta que a Pandemia de Covid-19 gerou muitos afastamentos no HEMOSC, seja por prevenção ou por controle, e assim “nós sentimos uma sobrecarga de trabalho aos que ficam”.

A fala de E5 explica tal fato afirmando que se trabalha com setores muito técnicos, em que “a atividade é muito específica, e não é qualquer pessoa que consegue fazer, requer um tempo de treinamentos”. Assim, “quando a gente tem muitos afastamentos seguidos ou simultâneos isso prejudica o desempenho do trabalho”. O entrevistado E7 fecha esse contexto de fala quando reconhece que como atua em laboratório há o “risco biológico e ergonômico, em que a falta de pessoal sobrecarrega outros”, e como consequência disso pode acabar “digitando o resultado de um exame erradamente, por falta de atenção”. Ou seja, há um reconhecimento pelos entrevistados do risco ergonômico, principalmente o cognitivo.

Para a indagação de quais impactos as adversidades têm no desenvolvimento diário do sistema, destaca-se principalmente o contexto de falta de doador. Assim tem-se pelas falas do entrevistado E1 que:

“Sem doador a gente não conseguiria trabalhar, pois os laboratórios não trabalham, a gente não tem exame para fazer, não tem exame para processar. Enfim né, gera um impacto lá na frente, pois não haveria sangue para fornecer, e sendo o HEMOSC responsável por 99% do sangue do estado de Santa Catarina, isto é bastante preocupante e na situação Pandêmica que estamos gera estado de atenção em muitos momentos”.

Outro fator que apareceu foi a situação de falta de insumo ou dificuldade para consegui-los. Para E2 a situação pandêmica da Covid-19 impactou muito na importação dos reagentes, “a gente percebeu como tudo é importado”, “como estamos vulneráveis, pois tudo tem produção em outros locais”. E sobre essa fala E3 relembra que a falta de insumo impacta muito processo, “pois não seguimos liberar o resultado para o doador”. Assim como, E8 complementa descrevendo que mesmo que seja uma falta momentânea, isto é, por poucas horas, isso já tem conseqüências no tempo de processamento do ciclo “vou atrasar a liberação dos testes e gerar sobrecarga de trabalho”.

Portanto, nota-se mais uma vez a preocupação dos líderes do processo do ciclo do sangue com a ergonomia cognitiva, principalmente, quando eles abordam em suas falas o comportamento humano frente a estressores. Nesse sentido, E7 nota que a “falta de um colaborador acaba impactando no tempo de execução do serviço e na sobrecarga da equipe, que por si pode aumentar a passividade de riscos relacionados ao erro humano”. Por fim, E5 relata que a “sobrecarga causa uma situação de incertezas para a qualidade do processo”.

Assim, sobre o questionamento de quais são as fontes destas adversidades tem-se como destaque a fala de E5 que comenta:

“A gente teve duas causas na verdade, uma em função da pandemia em si, e outra quanto aos afastamentos de colaboradores, que impactou consequentemente nos que ficaram, pois eles acabaram sendo afetados, no seu desempenho, nas questões psicológicas, tudo isso tem a ver com a carga mental do trabalho”

Também, destaca-se a fala de E8 que aponta especificamente sobre a situação de atraso de entrega dos insumos, causada por situações específicas dos fornecedores como, por exemplo, “desabastecimento interno, porque o registro do fornecedor na Anvisa venceu”. Além destes ele relatou sobre a situação de importação de reagentes, ao caso tem-se que:

“O atraso de reagentes tem ocorrido agora em função da guerra que a gente está tendo na Europa, na Ucrânia, isso tem atrasado a previsão de uma importação. Assim, o que eu trabalharia com um mês, já está em dois meses”. Como exemplo, tem-se as importações de reagentes da Alemanha, de Frankfurt, caso ele não embarque no porto, por algum motivo, eu vou atrasar meu processo em até uma semana”

Quanto ao questionamento de quais são as principais ações após a ocorrência dos eventos adversos, destaca-se duas falas dentre os oito entrevistados, a primeira é do E1 que revela terem implantado com a Pandemia de Covid-19 a rede de parcerias na Hemorrede do HEMOSC, em que há “coleta móvel, e divulgação da situação dos bancos de sangue nas entidades de imprensa e redes comunitárias”. A segunda frase é do E7 que comenta:

“Com a Pandemia nós aprendemos e fizemos escalas alternadas, criamos backup das pessoas, ou seja, pessoas foram treinadas para caso acontecesse alguma coisa com a equipe atual do laboratório, pudessem substituí-los”.

Finalmente, para a exploração do material da categoria “mapeamento das capacidades” gerou-se uma análise sobre quatro subcategorias, sendo estes: responder, monitorar, antecipar e aprender. Neste caso, a exploração dos materiais coletados por meio da aplicação do instrumento ADR-H, fase 03, podem ser observadas no Quadro 30.

Quadro 30 – Verbalizações da categoria de mapeamento das capacidades.

(Continua)

Categoria	Subcategoria	Tipologia	Verbalização	Frequência	%
Mapeamento das capacidades	Responder	Respostas rápidas	(...) “[] dentro do próprio setor que acaba tendo uma resposta muito rápida”; “[] é uma resposta imediata”; “[] responde-se rápido, porque é do conhecimento da gente”; “[] nos sentimos cobrados para dar respostas rápida internamente (médicos) e externamente (pacientes) (...)”.	E2;E5;E6;E7;E8.	62,5%
		Priorização pela gravidade	(...) “a gente montou um quadro de ações de acordo com o nível do problema”; “[] depende da situação, depende da gravidade”; “[] “a gente tem vários níveis né, depende da gravidade, da dimensão do problema” (...)”.	E1;E3;E4;E5.	50%
	Monitorar	Histórico	(...) “tem um histórico”; “[] a gente tem os indicadores do processo”; “[] a gente sempre fica ligado quando fica fora do valor estipulado no mês”; “[] a gente sempre faz o monitoramento com relação ao número de coletas e estoque” (...)”.	E1;E4.	25%
		Sistema computacional	(...) “a gente tem um sistema operacional da instituição”; “[] acompanho e monitoro pelo sistema de gestão”; “[] consigo ver pelo nosso sistema operacional, tem mecanismos de controle” (...)”.	E5;E7;E8.	37,5%
		Equipe	(...) “a gente fez seminário para esclarecer dúvidas e melhorou o processo”; “[] o monitoramento está sobre a equipe”; “[] é sobre nosso conhecimento de área” (...)”.	E2;E3;E6.	37,5%

Quadro 30 – Verbalizações da categoria de mapeamento das capacidades

					(Conclusão)
Mapeamento das capacidades	Antecipar	Gestão	(...) “isso está mais a nível de direção, pois eles fazem uma análise do cenário”; “[] se a gente sabe o que vai acontecer, a gente já tenta parar e pensar em tudo que vai impactar na operação” (...).	E1;E7.	25%
		Equipe	(...) “muito do conhecimento dos colaboradores”; “[] depende muito do nosso conhecimento de tentar prever alguma coisa”; “[] pelo conhecimento da equipe” (...).	E4;E3;E5.	37,5%
		Mecanismo	(...) “não temos nenhum mecanismo de gestão específico”; “[] não existe esse planejamento”; “[] desconheço a forma e/ou existência”; “[] hoje não temos”; “[] muitas vezes a gente não tem, pois é uma coisa pontual” (...).	E2;E3;E6;E8.	50%
	Aprender	Administrativo	(...) “parte da direção ou outras chefias relacionadas”; “[] execução de reuniões”; “[] gente tem todo um protocolo” (...).	E1;E2;E5.	37,5%
		Setorial	(...) “nós achamos importante compreender todo o processo do laboratório”; “[] aprendi com o contato com os colegas no dia a dia”; “[] aprendemos basicamente sobre a leitura de POP e com as conversas informais com os colegas” (...).	E3;E6;E7;E8.	50%
		Treinamento	(...) “por parte do setor temos um treinamento validado”; “[] o treinamento é bem moroso” (...).	E2;E3;E4;E5.	50%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, tendo como base o Quadro 30 em que se tem a sistematização dos relatos dos entrevistados para a categoria de mapeamento das capacidades, em quatro subcategorias, faz-se a seguir algumas evidências dos diálogos dos entrevistados. Além disso, será apresentado onde está o conhecimento das capacidades de responder, monitorar, antecipar e aprender, e quem são os detetores desse conhecimento.

Para a capacidade de responder destacam-se as seguintes colocações dos entrevistados. Para E7 “há alguns planos de contingências para algumas situações”, sendo estas baseadas na conversa com a equipe, conforme relata E8 “se tem algum desvio, alguma coisa, a gente sempre conversa para todo mundo entender o que aconteceu, e, para evitar que haja uma reincidência futura”. Nesse contexto, E5 complementa afirmando que:

“Na verdade, é um pouco do conhecimento da gente né, de já saber mais ou menos as coisas que podem acontecer fora do previsto, aí a gente já tem atitudes para responder mais rápido. O meu trabalho é adverso, por exemplo, todo dia é uma situação nova, a cada momento é uma situação nova, portanto, é bem complexo, pois tem muita imprevisibilidade do que pode acontecer”.

Na percepção de E7 o HEMOSC “atua sobre uma ação de resposta mais reativa do que proativa”, mas reconhece haver ações em que possuem respostas preparadas por meio de priorização de gravidade, urgência e tendência, pois “há causas já reconhecidas que interferem nos demais laboratório do ciclo do sangue”. Por fim, para E8 hoje em dia os setores que compõem o ciclo do sangue já têm uma equipe bem treinada, e exemplifica que:

“Se ocorre um problema de falha de equipamento, todo mundo já consegue identificar, porque já estamos bem treinados com os problemas que podem ocorrer. Assim como, se falta insumo a gente consegue contornar, a gente não deixa de entregar os resultados dos testes”.

O E2 expressa que a equipe do hemocentro sempre dá um jeito para responder as situações inesperadas, sendo, “normalmente, solucionada dentro do próprio setor, é uma resposta imediata, pois você trabalhe com o público então precisa atender, não tem como fechar as portas”. Tal evidência é reafirmada pelas falas do entrevistado E3: “quanto é uma coisa pontual a resposta da equipe, eles solucionam com base no treinamento que receberam”.

Diante disso, também foram identificados onde está o conhecimento de responder e quem são os detetores deste conhecimento pelos relatos transcritos dos oito líderes do processo do ciclo de produção do sangue. Essas evidências podem ser identificadas no Quadro 31.

Quadro 31 – Onde está e quem são os detentores do conhecimento de responder.

Opinião dos entrevistados	Onde está este conhecimento	Quem são os detentores deste conhecimento
Gestão	E3;E8.	E5;E6.
Líder do setor.	E1;E4.	E1;E4.
Equipe do setor.	E2;E5;E6;E7.	E2;E3;E7;E8.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a situação do mapeamento da capacidade, quanto a quão capacitada está a organização para detectar alterações observou-se pela fala do entrevistado E5 que:

“A única forma que eu vejo de acompanhar ou monitorar é pelo sistema de gestão, mas depende do nosso registro também. Então, no caso, se o colaborar só agir e não registrar torna-se um sistema falho. Porém, isso depende muito do treinamento organizacional recebido pela pessoa”

As falas do entrevistado E1 corroboram com as do E5, pois nota-se que a capacidade de detectar as alterações é produzida pela organização. E1 comenta que “somente após a incidência da pandemia que a gestão incorporou melhorias em recursos de monitoramento do sistema operacional, antes era apenas sobre históricos, isto é, ação tardia”. No Quadro 32 são apresentadas onde está o conhecimento de monitorar, na visão dos entrevistados, dentro da organização de saúde, e, quem são os detentores deste conhecimento.

Quadro 32 – Onde está e quem são os detentores do conhecimento de monitorar.

Opinião dos entrevistados	Onde está este conhecimento	Quem são os detentores deste conhecimento
Gestão	E3;E5;E7;E8.	E3.
Líder do setor	-	E8.
Equipe do setor	E1;E2;E4;E6.	E1; E2;E4;E5;E6;E7.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o mapeamento da capacidade da organização, subprocesso antecipar, notou-se pelas falas dos entrevistados haver algumas discrepâncias, porque para os entrevistados E2 e E3, por exemplo, “não existe nenhum planejamento na organização para prever anormalidades, apenas temos alguns planos de contingências, para algumas situações específicas”. Já o entrevistado E7 disse que a “organização possui um sistema chamado Intranet”. Neste sistema há possibilidade de registrar “as não conformidades e tem também as ações de melhoria com geração de Relatório de Ação Preventiva (RAP)”. Por meio deste, “quando é possível a gente ainda consegue se antecipar e pensar antes”.

O entrevistado E5 comenta que a antecipação “está muito no conhecimento das pessoas, dos colaboradores”, e corrobora com E2 e E3 quando relata que “o HEMOSC não tem nenhum mecanismo de gestão específico”, ou seja, “depende muito do conhecimento da equipe

para tentar prever alguma coisa”. Na visão do entrevistado E1 as ações de estão a nível de direção, pois segundo este “a direção faz uma análise do cenário, em que existe algumas projeções, como, por exemplo, de aumento de consumo”. Assim, como exemplo, E1 utiliza-se da pandemia e explica que:

“Quantas UTIs foram criadas na pandemia, esse já um cenário que nos traçamos no HEMOSC, pois com o fim do estado pandêmico o que acontecerá com essas UTIs, elas serão fechadas? Nem todas, assim consequentemente, em razão de determinado hospital, que antes não tinha UTI, agora tem, ele vai começar a demandar, provavelmente, mais sangue. Além disso, já estamos estudando o envelhecimento da população, que por uma tendência mundial, já se sabe que nestes casos tem-se um aumento de demanda e uma diminuição das doações, principalmente, dos mais jovens, pela falta da empatia social”.

Para o entrevistado E8 “não há um mecanismo formal para prover a análise de antecipação, mas hoje o HEMOSC se utiliza de grupo do *WhatsApp*”, em que por meio deste, segundo ele há “uma comunicação direta com os hemocentros regionais, e caso tenha algum atraso na coleta, eu já consigo organizar a rotina diária do meu laboratório”. Outrossim, ele esclareceu que “os equipamentos são centralizados em Florianópolis”, então se dá um problema no hemocentro coordenador “vai ter um impacto na Hemorrede inteira,”.

Além disso, relatou que a centralização no hemocentro coordenador deixa as atividades da sua equipe muito vulnerável as situações diversas. No Quadro 33 são apresentadas onde o está conhecimento antecipar dentro da organização de saúde, e, quem são os detentores deste conhecimento, pela visão dos entrevistados.

Quadro 33 – Onde está e quem são os detentores do conhecimento de antecipar.

Opinião dos entrevistados	Onde está este conhecimento	Quem são os detentores deste conhecimento
Gestão	E1.	E1.
Líder do setor	E6.	E6.
Equipe do setor	E4;E5;E7;E8.	E4;E5;E7;E8.
Inexistente	E2;E3.	E2;E3.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o último fator de análise da categoria mapeamento de capacidades, no subprocesso aprender, notou-se, pelas falas dos entrevistados, que organização discute as experiências por meio de reuniões e treinamentos. Assim como, utiliza-se dos POPs para complementar e efetivar o aprendizado. Neste sentido, algumas frases tornam-se importantes de seres frisadas. Para o entrevistado E5 “muito se fala em treinamento dentro do HEMOSC, mas infelizmente não dá tempo para fazer muitos treinamentos”, assim o aprendizado fica

“basicamente sobre a leitura de pop e sobre as nossas conversas informais dentro do setor”, mas segundo E7 também é “difícil sobrar tempo para fazer a leitura dos POPs”.

Assim, por meio do relato de E8 entende-se que a forma usual de provimento de aprendizado no HEMOSC é por meio de “reuniões setoriais, em que são discutidos os desvios em equipe, e conseqüentemente evita-se a reincidência futura deste”. No Quadro 34 são apresentadas onde está o conhecimento de aprender dentro da organização, e, quem são os detentores deste conhecimento, pela visão dos entrevistados.

Quadro 34 – Onde está e quem são os detentores do conhecimento de aprender.

Opinião dos entrevistados	Onde está este conhecimento	Quem são os detentores deste conhecimento
Gestão	E7.	E1;E7.
Líder do setor	E2.	E2.
Equipe do setor	E1;E5;E8;E4.	E5;E8;E4.
No indivíduo	E3;E6.	E3;E6.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para finalizar as entrevistas foi realizado uma indagação aos líderes dos setores de produção do sangue sobre quais seriam os conhecimentos necessários para atuar no hemocentro. Assim todos os entrevistados informaram que além da formação superior ou técnica como, por exemplo, bioquímico, enfermeiro, farmacêutico, biomédico, técnico em enfermagem etc., é necessário o profissional ter proatividade, ter capacidade analítica-crítica e ter interesse, e atuar com foco investigativo. Também, relataram que antes de iniciar as atividades laborais dentro de um hemocentro deve-se passar por um treinamento de conhecimento, em que neste são abordadas as características específicas da área de hematologia e hemoterapia.

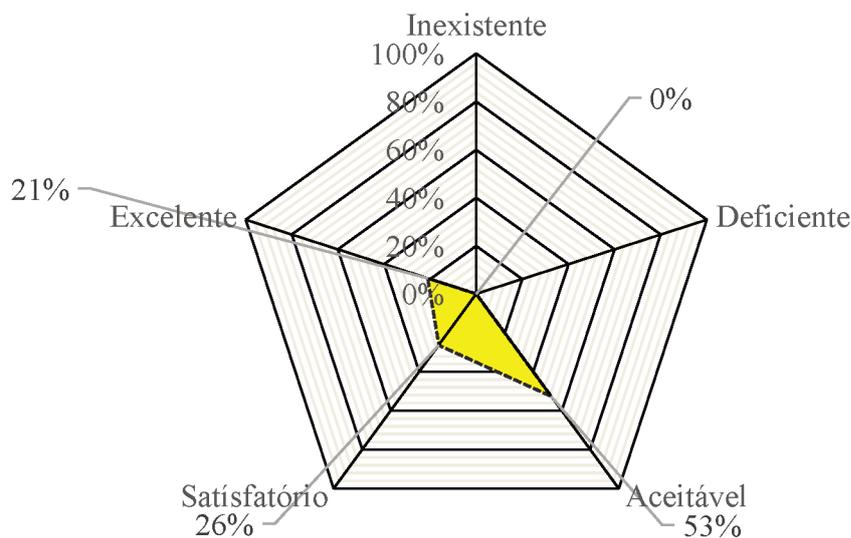
O treinamento na visão dos entrevistados é bem moroso, e neste caso precisa envolver prática de campo, isto é, vivência do novo colaborador na função. Assim, conforme todos os entrevistados deve-se proceder o treinamento por meio de uma prática monitorada por um terceiro, em que este tem por função acompanhar o novo profissional até que este se sinta seguro para fazer sozinho. Por fim, os líderes dos setores abordaram em suas falas que dentro dos hemocentros tem-se como necessidade a atuação de profissionais que saibam notar uma tendência e/ou uma informação, porque conforme os entrevistados o teste é simples, mas interpretação dos marcadores e logo após formulação do diagnóstico que é difícil. Portanto, é necessário ter formação, treinamento e capacidade crítica para atuar em hemocentros.

5.2.1.7.4 Resultados fase 04

A fase 04 do instrumento ADR-H teve a participação de 19 colaboradores do ciclo de produção do sangue do HEMOSC, em que estes responderam a quatro perguntas relacionadas às habilidades de resiliência, por meio de uma escala likert. Reforça-se que como meio de auxiliar nas hipóteses, e posteriormente análises das evidências, um quadro contendo perguntas norteadoras foi inserido abaixo da escala de mensuração, conforme pode ser visto no Quadro 20, nos procedimentos metodológicos, desta pesquisa, para servir como diretriz provisória.

Diante disso, como resultado obteve-se uma análise da situação da organização de saúde, quanto as suas habilidades de resiliência, pela visão dos colaboradores do ciclo do sangue. Nesse sentido, para a capacidade de responder, em que os entrevistados foram indagados sobre – “quando algo inesperado acontece, quão capaz em velocidade e eficiência, o processo está pronto para responder” – notou-se que o hemocentro atende os critérios vitais do sistema, ou seja, atua no nível aceitável. Assim, interpreta-se que o sistema tem uma resposta ágil frente as adversidades, em que usa de conjunto de eventos (histórico), pelos quais a organização está pronta para responder. Na Figura 22 é apresentada a magnitude da capacidade de responder do HEMOSC.

Figura 22 – Magnitude da capacidade de responder.

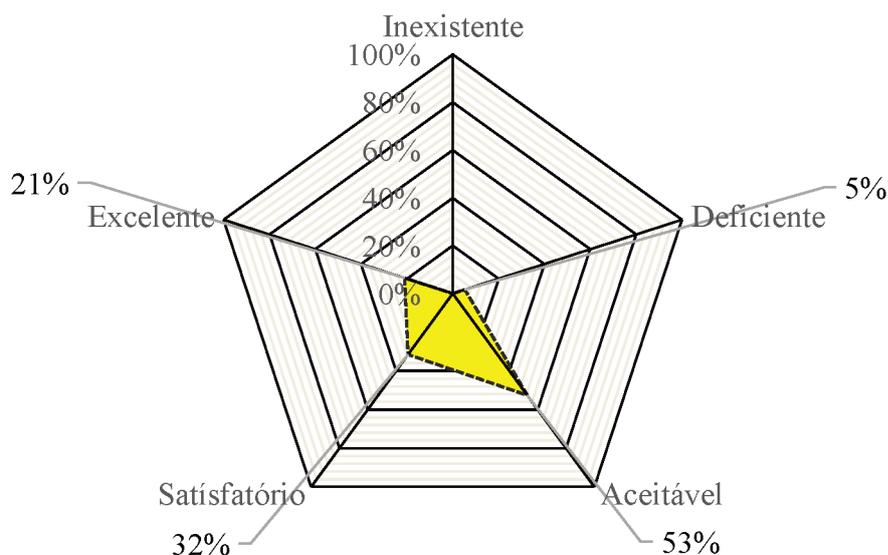


Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto a sua capacidade de monitorar, em que os entrevistados foram questionados sobre “quão capacitada está a organização para detectar as alterações menores ou maiores, tanto de condições internas como externas, que podem afetar o desempenho do sistema”, notou-se

que para essa capacidade a organização também se encontra em um nível aceitável, atingindo o marco de 53%. Portanto, na visão dos colaboradores do HEMOSC, a organização de saúde atende aos critérios vitais do sistema, e atua pelo monitoramento de indicadores, em que há comunicação destes nos respectivos setores do ciclo de produção do sangue. Na Figura 23 é apresentada a magnitude da capacidade de monitorar da organização.

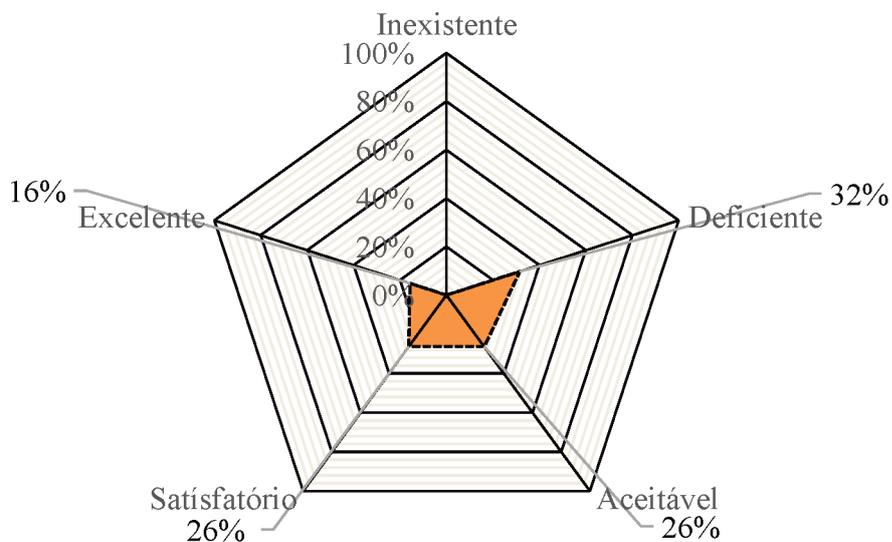
Figura 23 – Magnitude da capacidade de monitorar.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a situação da capacidade de antecipar os entrevistados responderem ao questionamento “quanto há de esforço por parte da gestão na previsão de acontecimentos futuros no processo”. Diante deste, pode-se identificar que falta recursos para fornecer esta capacidade no HEMOSC. Nesse caso, interpreta-se que as ações para identificar as desconformidades são ineficientes, e por consequência pode-se afirmar também que é deficiente a consciência de risco na instituição. Em outras palavras, pode-se dizer que a gestão atua mais por medidas reativas do que por medidas proativas. Na Figura 24 é apresentada a magnitude da capacidade de antecipar da organização de saúde.

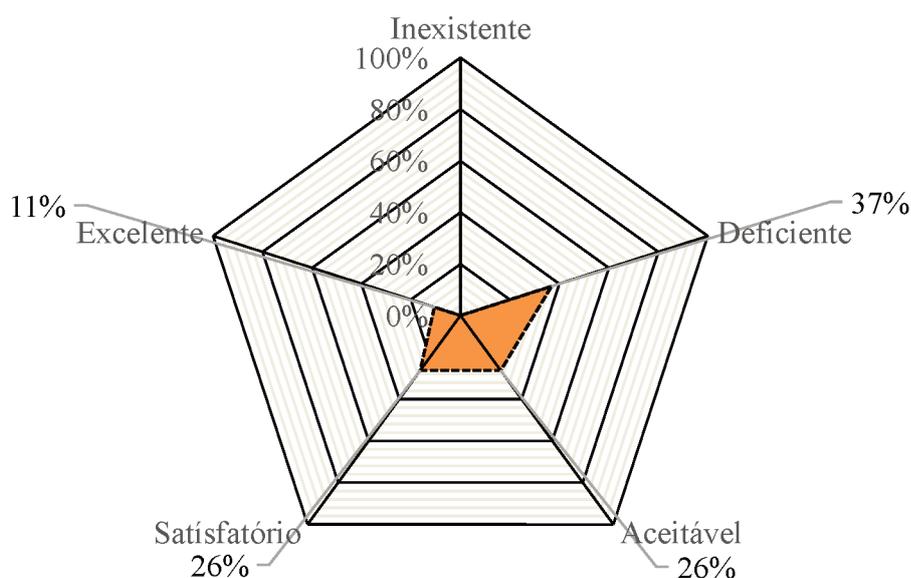
Figura 24 – Magnitude da capacidade de antecipar.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Por último, os colaboradores do ciclo de produção do sangue responderam ao questionamento sobre a capacidade de aprender por meio do seguinte questionamento: “Quão bem a organização faz uso das oportunidades formais e informais a fim de aprender com o que aconteceu no passado”. Sobre essa, pode-se evidenciar que para a organização de saúde falta recursos para fornecer esta capacidade, ou seja, o HEMOSC está em nível deficiente quanto a capacidade de aprender. Na Figura 25 é apresentada a magnitude da capacidade de aprender do HEMOSC.

Figura 25 – Magnitude da capacidade de aprender.



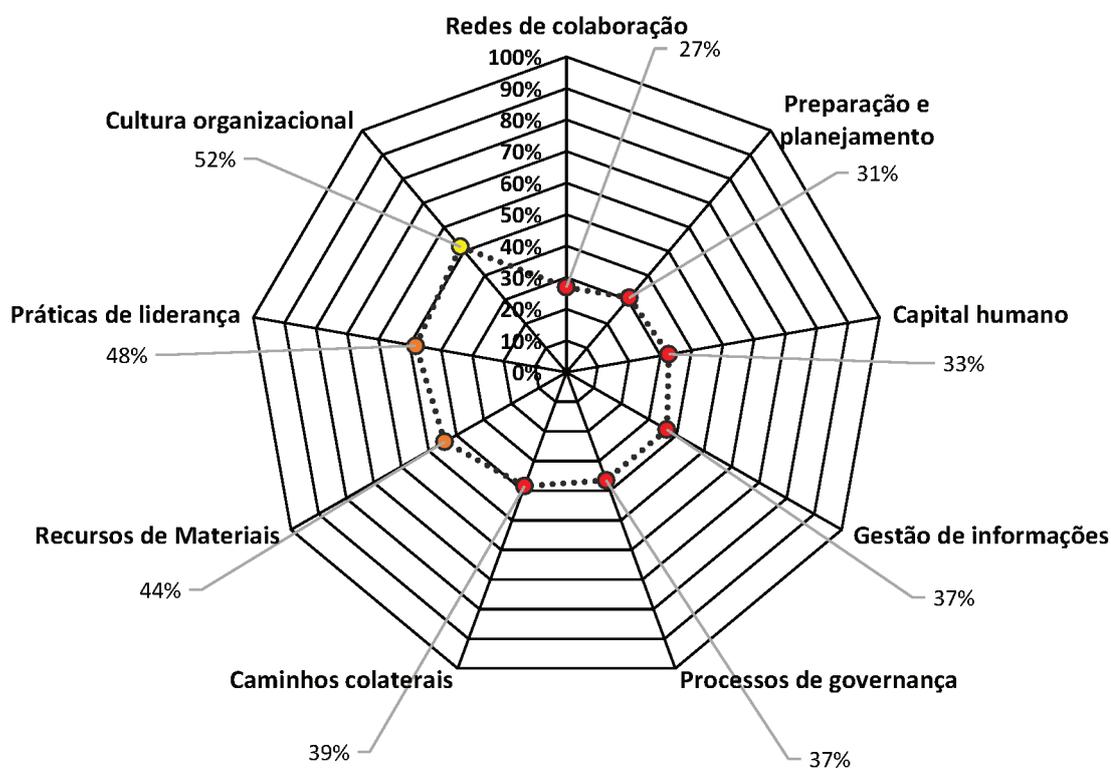
Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2.1.7.5 Resultados fase 05

Como forma de finalizar as análises dos resultados da aplicação do instrumento ADR-H faz-se a elucidação dos dados da fase 05. Assim, relembra-se que nesta fase teve-se a aplicação de um questionário estruturado em escala likert para identificar a presença dos nove princípios de resiliência no HEMOSC. Neste caso, reforça-se que os princípios resiliência da área da saúde foram extraídos da literatura científica, pelo método de revisão sistemática descrito no item 3.3.2 dos procedimentos metodológicos desta pesquisa.

Ressalva-se que a interpretação dos dados coletados e tabulados em planilha eletrônica a priori, ocorreu com base no Quadro 22, que representa a legenda de classificação da escala likert do instrumento ADR-H. Assim como, reforça-se que participaram da fase 05 do instrumento 26 colaboradores dos setores ligados ao ciclo de produção do sangue do HEMOSC. Diante disso, por meio da Figura 26 evidencia-se o nível de desempenho dos princípios de resiliência, mapeados em uma escala de porcentagem, do ciclo do sangue no HEMOSC.

Figura 26 – Avaliação do desempenho resiliente sobre os princípios de resiliência.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A avaliação indica que nenhum princípio de resiliência da área da saúde está dentro da escala em nível satisfatório e/ou excelente. A cultura organizacional é o único princípio de resiliência que se evidencia estar marcado, pela escala do instrumento ADR-H, como aceitável, visto que atingiu 51,9%. Isso indica que as ações tomadas pelos gestores do HEMOSC, quanto a segurança possui relação direta com a cultura da organização e são reconhecidas pelos colaboradores como ações atuantes para manter os critérios vitais do sistema em operação.

Os demais princípios de resiliência foram identificados pelo mecanismo de classificação do instrumento ADR-H como deficiente, pois apresentaram na avaliação de desenvolvimento de resiliência índices abaixo de 50%. Portanto, pela avaliação há falta de recursos no sistema para fornecer os seguintes princípios: práticas de liderança (48,1%), recursos de materiais (44,2%), caminhos colaterais (38,5%), gestão das informações (36,5%), processos de governança (36,5%), capital humano (32,7%), preparação e o planejamento (30,8%), e redes de colaboração (26,9%).

O princípio de práticas de liderança, quase chegou à marca de classificação aceitável, pois atingiu 48,1%. Nessa situação, utilizou-se dos dados brutos para identificar o motivo da pequena variação, e pode-se notar que pela visão dos entrevistados no HEMOSC há compromisso dos gestores em identificar os riscos organizacionais, humanos e técnicos, mas não há um mecanismo formal para indicar as ameaças. A mesma análise foi executada para o princípio de recursos de matérias, pois este princípio também ficou próximo a classificação de aceitável (44,2%), e para o presente caso notou-se que pelo sistema organizacional do HEMOSC é possível aprender com a variabilidade do trabalho normal, bem como com os eventos positivos e negativos que ocorrem no dia a dia.

Essa habilidade se manifesta em nível de aprendizagem individual e organizacional, e notou-se que pela visão dos entrevistados não há no sistema operacional do HEMOSC folgas de natureza física, intencionalmente projetadas para absorver as possíveis variabilidades do ambiente complexo. Para os demais princípios que se encontram abaixo da margem de 40% resolveu-se avaliar também os dados brutos para identificar as deficiências e em uma análise futura melhorar o desempenho resiliente da organização de saúde avaliada. No Quadro 35 são apresentadas as deficiências do sistema, quanto as práticas de princípios de resiliência da área da saúde.

Quadro 35 – Deficiências do HEMOSC para com os princípios de resiliência.

Princípio de resiliência	Deficiências do sistema
Caminhos colaterais	Falta de recursos alternativos de segurança para situações de eventos críticos, incluindo pessoas treinadas.
Capital humano	Falta de recurso para antecipar as ameaças de desempenho humano como, por exemplo, falta de equipe. No momento não há indivíduos de outras áreas, treinados, e prontos para agir.
Gestão de informações	As informações de segurança não estão ao acesso de todos. Assim como não são difundidas da mesma forma entre os níveis da organização.
Preparação e planejamento	Falta treinamentos específicos aos setores, e reciclagens dos já existentes. Assim como, deve-se analisar os dados do processo com medidas de aprendizagem para os fatores positivos e negativos.
Processos de governança	A organização foca-se quase que exclusivamente sobre os manuais de trabalho para prover padronização e nivelamento de aprendizado da equipe. Assim, falta recursos para prover a autonomia das equipes sobre os desdobramentos de diretrizes.
Redes de colaboração	A organização não está sendo capaz de gerenciar as pressões individuais e organizacionais de trabalho, isto é, as cargas de trabalho. Outrossim falta a atividades de pequenos grupos para discutir as melhorias no sistema de produção do sangue, isto é, está concentrado na gestão da organização.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Diante da análise dos dados da fase 05 do instrumento ADR-H pode-se evidenciar que a organização de saúde não possui todos os princípios de resiliência em nível aceitável, mas notou-se que os colaboradores do ciclo de produção do sangue do HEMOSC possuem a percepção da segurança do sistema como um evento dinâmico. Assim, percebe-se que para o desenvolvimento e avanço da resiliência na organização torna-se necessário avaliar as informações descritas do Quadro 35 a fim de aprimorar as medidas de controle as possíveis adversidades que podem vir a impactar na operação do sistema de saúde.

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nessa etapa serão discutidos os resultados da pesquisa, sendo estes apresentados em duas frentes de análise, isto é, uma sobre os princípios de resiliência na área da saúde, e a outra sobre o instrumento proposto para avaliação de desempenho resiliente em Hemocentros. Dessa forma, a seguir são apresentadas as discussões levando-se em conta a questão central que baseou a origem deste estudo.

6.1 PRINCÍPIOS DE RESILIÊNCIA NA ÁREA DA SAÚDE

Os nove princípios de sistemas de saúde resilientes identificados, por meio desta pesquisa, podem vir a contribuir para prover o desempenho da resiliência nos ambientes de saúde sob a ótica dos fatores humanos e gestão da segurança. Desta forma há uma abordagem que não se concentra apenas nos erros, mas sim no funcionamento do sistema sob o olhar de quem os opera, sendo esta, contudo, dependente do modelo de gestão aplicado na organização.

Neste caso, pode ocorrer comprometimento no desempenho resiliente se o modelo de gestão não for identificado sobre a análise do trabalho normal, isto é, se não for considerado o trabalho em equipe, as características do sistema e as medidas de segurança da organização de saúde. Assim como, o gerenciamento da segurança dos sistemas pode ficar comprometido caso as práticas de lideranças atuem apenas sobre o atendimento das diretrizes, ou seja, deixe de considerar a busca de informações dos processos, através da autonomia da equipe.

Diante disso, denota-se que o princípio de práticas de liderança está intrinsecamente relacionado com o compromisso da gestão, principalmente, sobre os problemas do desempenho humano, pois neste caso temos a avaliação dos riscos organizacionais, humanos e tecnológicos que podem aprimorar as capacidades necessárias do sistema para enfrentar as adversidades. Em outras palavras, têm-se a dependência das decisões de gestão para como a segurança é entendida ou definida, como é medida, e, como é gerenciada, em que esta pode ser vista sob um olhar reativo ou proativo.

Portanto, a forma de atuação da gestão do sistema de saúde impacta nos princípios de resiliência, no quão capacitada a organização está para detectar as alterações que podem afetar os processos realizados e/ou previstos. Neste caso, considera-se a disponibilidade dos recursos financeiros, a disponibilização dos materiais e as operações estruturais do ambiente laboral, os quais, conseqüentemente, afetam o desempenho de resiliência, principalmente, pela própria

característica de um sistema resiliente, isto é, por sua capacidade de ajusta-se em prol de seu funcionamento.

Assim, verifica-se que o desenvolvimento dos princípios de resiliência leva em conta as ações desenvolvidas na organização e os seus valores. Para o qual esses elos são resultantes da integração dos elementos chave da resiliência nos sistemas de saúde. Portanto, pode-se entender que as interações sociotécnicas e de resiliência na área da saúde estão concebidas sobre o redesenho dos sistemas em uma ótica mais ampla dos fatores humanos, na qual são mapeadas as capacidades de flexibilidade, autorregulação, integração e adaptação do ambiente de saúde, dentro do princípio de processos de governança.

Nesta esfera, busca-se identificar como as decisões críticas conseguem ser ajustadas por meio de respostas rápidas, levando-se em conta a capacidade da equipe em reconhecer as perturbações e as condições de alto risco para o sistema. Assim, neste campo, a resiliência visa fortalecer as relações sociais e técnicas, de forma global para evitar as interrupções e os colapsos nas operações laborais. Ou seja, o capital humano torna-se peça fundamental na modulação do ambiente resiliente.

Todavia, essa modulação ocorre quando se têm a implementação de autonomia das equipes, ou seja, da ativação das redes de colaboração, em que a flexibilidade do sistema se torna uma medida ativa que visa apoiar as estratégias humanas para lidar com os riscos. Em outras palavras, quando há eminência do equilíbrio sistêmico da equipe, baseada no valor do trabalho humano, ou seja, sobre a concepção de reconhecimento do seu papel na organização no desenrolar dos processos e fluxos da organização.

Assim, o presente estudo corrobora com a pesquisa de Wooldridge (2017) que descreve o mapeamento de processos como primeira abordagem a ser utilizada para gerenciar as interações sociotécnicas e resilientes nas organizações. Nesse caso, também se identificou essa relação positiva da ferramenta, pois esta inclui respostas para como o sistema aborda às variações inerentes de suas operações e auxilia, dessa forma, no desenvolvimento de melhorias nos processos.

Neste assunto, vale ressaltar que quando falamos sobre melhorias no sistema estamos abordando a eliminação de desperdícios e a maximização dos processos, ou seja, retira-se tudo que não agregam valor ao ciclo de trabalho. Assim, ao caso dos sistemas de saúde valor é dar mais tempo aos profissionais e uma maior atenção às necessidades dos pacientes. Sobre essa prerrogativa pode-se relacionar os nove princípios de resiliência identificados para sistemas de

saúde, dentro dos quatro domínios de resiliência para ordenação da complexidade, isto é, técnicos, organizacionais, sociais e econômicos (SAMSUDDIN et al., 2018).

Assim, como visto o domínio técnico refere-se às propriedades físicas dos sistemas que levam a capacidade de resistir e fornecer alternativas para as funções primárias, em que dentro dos princípios identificados trata-se dos caminhos colaterais. Deste modo, tais caminhos podem ser empregados sobre a discussão dos problemas em equipe, visando aumentar o desempenho organizacional, quanto ao atendimento das demandas extras, em caso de situações críticas, principalmente, quando os componentes ficam indisponíveis.

Já o domínio organizacional, pelo qual se concentra no elemento de gerenciamento das propriedades físicas dos sistemas para tomada de decisões, pode-se notar sua presença, dentro dos princípios de resiliência da área da saúde identificados, na preparação e planejamento; na gestão da informação; nos recursos de matérias, na cultura organizacional e nas práticas de liderança. Nesta esfera, o trabalho em equipe pode ser identificado efetivamente como a capacidade de gerenciar pressões, reduzir erros humanos e aumentar a confiança do sistema, por meio da assistência mútua dos colaboradores da organização, isto é, redes de colaboração.

Dessa forma, este último princípio pode ser desenvolvido pela implementação das avaliações de pequenos grupos para discussões de problemas. Para a cultura organizacional pode-se apresentá-la sobre o estímulo da comunicação dos problemas, baseada em confiança, isto é, por ações em que os colaboradores sejam capazes de relatar as adversidades. Do mesmo modo, as ações devem fazer parte dos valores e visão da organização. Por conseguinte, o domínio social, pelo qual centra-se na relação entre as pessoas e seus atributos envolve ao caso os princípios de resiliência de capital humano e redes de colaboração.

Estes podem ser desenvolvidos pelo combate as vulnerabilidades do ambiente, pelo qual são dependentes das medidas administrativas para mitigar os riscos e os estresses provenientes do ambiente laboral. Por fim no âmbito do domínio econômico os princípios de resiliência identificados podem ser correlacionados sobre os atributos das práticas de liderança. Diante disso, pode-se notar que os nove princípios resilientes discutidos nesta pesquisa se relacionam entre si para potencializar o desenvolvimento da resiliência de hemocentros, uma vez que avaliam as práticas do ambiente em condições esperadas e inesperadas, e baseiam-se sobre a avaliação da gestão do trabalho em equipe, que são as fontes motoras da possibilidade de ajustes do funcionamento do sistema, antes, durante e após os eventos adversos.

6.2 INSTRUMENTO PROPOSTO PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO RESILIENTE PARA HEMOCENTROS

O instrumento proposto para avaliação de desempenho resiliente em hemocentros com base nas práticas sociotécnicas e princípios de resiliência da área da saúde tem por característica ser um instrumento de coleta de informações amplo, visto que abrange uma abordagem de aplicação por meio de cinco fases, que leva em consideração a priori algumas premissas básicas. Dentre essas, destaca-se principalmente a necessidade do reconhecimento das operações do sistema de saúde, da análise das práticas sociotécnicas, e, do entendimento do significado de resiliência para a organização.

Nesse sentido, verificou-se pelo método abordado que para o atendimento da primeira premissa, em que se utilizou da ferramenta de mapeamento de processos foi identificado que no ciclo de produção do sangue do HEMOSC não havia o reconhecimento dos processos por parte dos colaboradores de forma sistêmica, isto é, cada setor conhecia apenas o seu processo. Assim como, pode-se notar que muitos processos descritos no POP estavam em desconformidade com o que ocorria na prática, o que ponderava a eminência de risco operacional. Portanto, dentre os setores não havia conhecimento de quem eram seus clientes e/ou fornecedores no ciclo de produção do sangue.

Em outras palavras, pode-se dizer que não havia interrelação de conhecimento de fluxos de entrada, transformação e saída dos processos executados nos setores, e sim apenas o atendimento da tarefa prescrita. Diante disso, com os fluxos mapeados do ciclo do sangue mapeados pode-se inclusive dialogar com os líderes destes setores para o provimento de melhorias como, por exemplo, do setor de hematologia que era fragmentado em andares diferentes dentro da organização de saúde, o que gerava em si perdas no processo por tempo e movimentação desnecessária.

Para o contexto desta pesquisa o mapeamento dos processos trouxe informações sobre o estado atual da empresa, quanto o reconhecimento das atividades laborais de um hemocentro (etapas, processos e sequenciamento) e as relações da equipe com esse sistema. Esses fatores foram primordiais para reconhecer as características da organização de saúde e posteriormente conseguir relacionar estas na avaliação de desempenho resiliente. Por meio da realização da entrevista com o gestor sobre a caracterização da organização pode-se entender deste o princípio a atuação da organização em prol da segurança, fator que está intrinsecamente relacionado com a Engenharia de Resiliência. Assim, notou-se que o ambiente de trabalho do

HEMOSC é complexo e os colaboradores necessitam lidar diariamente com a alta variabilidade de demanda por bolsas de sangue, e pelo próprio fluxo de doadores.

Nesse contexto, há pouco controle da variabilidade no HEMOSC sendo este verificado, quase que exclusivamente, por marcadores sazonais, e, por situações de clima como, por exemplo, chuva, frio etc. No caso, como fator chave desta entrevista, notou-se que o HEMOSC possui um alto índice de afastamentos, em para o período da pesquisa este foi impactado principalmente por ações de prevenção a disseminação do vírus da Covid-19. Para o período da entrevista a organização de saúde teve 80 faltas, e estas impactam consequentemente em sobrecarga de trabalho aos colaboradores que continuam na linha de produção, visto que não havia funcionários para substituir os afastados e/ou faltantes.

Para o caso, como cada setor do ciclo de produção de sangue tem características de operação única, não há equipe treinada, de outros setores, que possam substituí-los. Sobre essa situação, cabe ressaltar a denotação de Jamal et al. (2020), que descreve que capacitar a equipe pode reforçar o senso de motivação e comprometimento, e estes são identificados como recursos fundamentais na manutenção dos serviços. Diante disso, na continuidade da execução das premissas básicas do instrumento ADR-H teve-se a aplicação do instrumento *lean ergonomics* para avaliar as condições de trabalho por meio da integração das práticas sociotécnicas e ergonômicas (SE), e, de produção enxuta (PE).

Dessa aplicação notou-se, pela análise dos entrevistados, que na organização os colaboradores estão expostos há esforços cognitivos, principalmente, pela sobrecarga de trabalho, cumprimento de metas e pressão temporal. Esse fator vai ao encontro com a situação da organização, no momento da pesquisa, isto é, alto índices de afastamentos. Evidenciando, portanto, que a falta de equipe tem impacto direto na atividade laboral dos colaboradores, e consequentemente na segurança do processo, visto que se trabalha com análises patogênicas, em que a intervenção humana é um agente primordial para se gerar um diagnóstico analítico crítico conclusivo para a situação da amostra de sangue do doador.

Pela aplicação do instrumento *lean ergonomics* identificou-se também que atualmente o HEMOSC, quanto a situação da implementação das práticas PE e SE, está com todos os processos do ciclo de produção do sangue no nível 110 para PE. Assim como, tem 90,6% dos processos no nível 100, e 9,4% no nível 110 para SE. Assim, sobre a correlação das práticas na organização de saúde identificou-se ser fraca, posto que representou apenas 0,46. Desde modo, pode-se concluir da aplicação do instrumento *lean ergonomics* que a instituição está com média implementação das práticas PE e SE, uma vez que pelo quadro de interpretação do

instrumento ela atingiu 75% de implementação para a maioria dos itens avaliados de práticas PE, e, em menor proporção, atingiu 50% em outros itens. Para o caso das práticas SE ocorreu o inverso, isto é, para a maioria dos itens avaliados das práticas SE, ela atingiu 50% de implementação, e, em menor proporção atingiu 75% de implementação.

Sobre a escolha do uso instrumento *lean ergonomics* esclarece que sua aplicação na modulação do instrumento ADR-H foi vinculada a situação dele ser destinado a avaliação de ambientes complexos, por ele oferecer uma avaliação do macroambiente, quanto as questões sociotécnicas, e por seus questionamentos possuírem foco na interface do homem com a situação do ambiente laboral (segurança) e com as medidas administrativas (métodos de trabalho). Entretanto, ressalva-se que poderia ser aplicado outro método de avaliação de ambientes complexos como, por exemplo, o Modelo de Acidente de Ressonância Funcional (FRAM), desenvolvido por Hollnagel em 2012, pelo qual atua no monitoramento da variabilidade de desempenho e adaptações realizadas pela organização.

Seguindo as discussões dos resultados notou-se por meio da entrevista com o gestor da organização de saúde que resiliência para o HEMOSC está relacionado a diminuição da vulnerabilidade do sistema, sendo está centrada sobre a capacidade adaptativa da equipe para detectar, aprender e isolar as adversidades. Posto isso, da aplicação propriamente dita do instrumento ADR-H no HEMOSC, nota-se pelas falas do gestor que ela garante a segurança operacional por meio dos termos estabelecidos nos procedimentos operacionais padrões (POPs), em que os desvios são comunicados por meio de relatórios técnicos, e as adversidades passam a ser debatidas no nível gerencial, conforme a sua gravidade. Nesse sentido pode-se dizer que a identificação dos riscos organizacionais do HEMOSC está centrada nos colaboradores, e caso estes não as comunicam, através da elaboração do relatório de não conformidade, não há meios da gestão identificar, e, analisar os riscos.

Portanto, tem-se uma falha de segurança, pois se não há a comunicação da adversidade a divisão de produção, não há análise, e, conseqüentemente, não há aprendizado para situações futuras. Também, fica evidente que as questões de segurança estão centradas nos gestores e desta ação tem-se como resultado a baixa autonomia dos colaboradores para atuarem sobre os desvios. O que em suma impacta na capacidade de produzir respostas rápidas, quando ocorre uma adversidade na organização. Sobre esse contexto, identificou-se que na visão do gestor é de sua responsabilidade fazer a análise das adversidades. Assim como demandar uma ação estratégica para mitigá-la.

Contudo, se pensar somente na gestão de tempo nota-se que a existência de um sistema engessado, pois para análise das adversidades pela gestão, necessita-se primeiro que os colaboradores do setor comuniquem os líderes respectivos, estes tomem conhecimento e disponibilizem um tempo para redigir um relatório de não conformidade, que posteriormente deve ser enviado para a comissão de divisão de produção que então irá classificá-lo pela gravidade, para posteriormente chegar a direção que por fim irá tomar uma ação. Então nota-se que pela falta de tempo, pela sobrecarga de trabalho, impactada pelos afastamentos gerados em função da COVID-19, e pela demora para gerar solução, muitas adversidades não são comunicadas a gestão.

Consequentemente, o gestor e os líderes apontaram a existência de um sistema operacional próprio (HemoSis) como uma forma, e diferencial da organização de saúde, para gerar análises da situação do processo por indicadores, e identificar as adversidades. Porém, para os colaboradores este sistema também é falho, uma vez que ele depende da intervenção humana para que seja lançadas as informações. Neste caso, os colaboradores frisam que esta função também os sobrecarrega, pois além de realizarem as suas atividades rotineiras, eles precisam arranjar tempo para digitar os dados no sistema. Além disso, eles comentaram que é necessário treinamento específico para operar o sistema, e hoje não há tempo para realizá-lo.

Diante disso, como ação de melhoria aponta-se o comprometimento dos gestores para aprimorar as capacidades necessárias para enfrentamento das adversidades impostas ao sistema complexo com a implementação, por exemplo, de pequenos grupos de discussão como meio de dispor soluções que visem aumentar a segurança do sistema para enfrentar as adversidades. Além disso, estes grupos podem melhorar a velocidade de análise das adversidades pela gestão, aumentar a confiança dos colaboradores no processo, e consequentemente na capacidade de resposta da organização de saúde.

Pela análise dos dados da fase 03 e fase 04 pode-se observar primeiro que as palavras mais verbalizadas pelos líderes do processo do ciclo de produção do sangue foram: equipe, pessoas e gestão. Dentre essas palavras a expressão “equipe” foi representada com maior representatividade, dentre os respondentes da fase 03, para elucidar quem são os detentores e onde está o conhecimento das habilidades de resiliência (responder, monitorar, antecipar e aprender) no HEMOSC. Sobre essas, notou-se, pela visão dos líderes do setor, que o sistema responde rápido (62,5%); monitora por meio da equipe, e, uso de sistema um operacional próprio (37,5%). Assim como, para a situação de antecipar verificou-se que 50% dos entrevistados apontaram que não há hoje na organização um mecanismo para prove-la; por fim,

para a capacidade de aprender, 50% dos entrevistados apontaram que está ocorrendo por meio da equipe do setor, e, por meio da disponibilização de treinamentos.

Assim, pelos dados da fase 04 observou-se pela visão dos colaboradores dos setores do ciclo de produção do sangue que a capacidade de resposta do HEMOSC é considerada aceitável, pois atingiu 53%. No caso interpreta-se que a organização tem capacidade para atender os critérios vitais do sistema, o que de certa forma corrobora com a visão dos líderes, porém não na velocidade esperada. A situação de monitoramento também foi considerada aceitável, e da mesma forma atingiu a magnitude de 53%. Nesta situação nota-se que os colaboradores reconhecem a existência de algum mecanismo de controle das adversidades.

Para a capacidade de antecipar, 32% dos entrevistados descreveram a organização como deficiente neste quesito. Assim, novamente temos uma correlação positiva, isto é, 50% dos líderes entrevistados abordaram em suas falas a não existência de um mecanismo de antecipação aos riscos, representando uma falha da gestão, quanto a prevalência da segurança. No caso da capacidade de aprender 37% considerou a organização deficiente, pois notaram que por mais que a gestão forneça treinamentos, não há reciclagens, assim como ele é modulado de uma forma ampla, sem foco nas características dos setores.

Para fase 05 do instrumento ADR-H pode-se denotar que a organização de saúde avaliada não possui nenhum princípio de resiliência dentro da escala em nível satisfatório e/ou excelente, neste caso também é uma situação coerente com os demais resultados listados nas outras fases do instrumento ADR-H. Além do que, pode-se notar a presença do princípio “cultura organizacional” dentro da escala proposta pelo instrumento como aceitável. Nesta situação entende-se que os colaboradores do HEMOSC reconhecem as ações dispostas pela empresa para manter os critérios vitais do sistema em operação.

Assim, pela aplicação do instrumento ADR-H pode-se concluir que o hemocentro analisado faz um esforço para responder, aprender e monitorar o crítico, mas possui baixa capacidade para antecipar o potencial de resiliência. Diante disso, como meio de melhorar o desenvolvimento da resiliência na organização de saúde recomenda-se a disponibilização de treinamentos especializados por setor, pois nota-se pela fala dos entrevistados a falta de profissionais, treinados, para substituir a falta de um funcionário de outra área. Além disso, sugere-se uma disponibilização de técnica mais ágeis para prover instruções simples e focadas as soluções das condições adversas, pois o POP é um documento muito extenso, e neste caso não auxilia os colaboradores na tomada de decisões.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para finalizar a pesquisa, nessa sessão primeiramente são apresentadas as conclusões do estudo, e posteriormente são expressas as sugestões para trabalhos futuros. Além disso, neste tópico são verificados se os objetivos do trabalho foram cumpridos.

7.1 CONCLUSÃO

Esta pesquisa buscou elaborar um instrumento de avaliação de desempenho resiliente para hemocentros com base nas práticas sociotécnicas e princípios de resiliência da área da saúde. Assim primeiramente foram necessários verificar quais são as características, os princípios e os elementos de mensuração de um sistema de saúde resiliente com base na literatura técnica-científica. Dentre os resultados, dispostos por meio da técnica de revisão sistemática identificou que as pesquisas até então desenvolvidas estão fundamentadas nos elementos de resiliência definidos por Holling (1973) e aprimorados por Hollnagel (2011), em que se baseiam na habilidade de resiliência, quanto as suas capacidades de responder, monitorar, antecipar e aprender.

Nesse contexto, como visto a priori no estudo, essa pesquisa foi elaborada sobre a perspectiva da Engenharia de Resiliência e para o caso os elementos chaves para o desenvolvimento da resiliência estão centrados sobre o conhecimento, a flexibilidade, a autorregulação, a integração e a adaptação. Reforça-se que na visão da ER não há como quantificar a resiliência, mas há como evidenciar o potencial de desempenho resiliente de uma organização. Sobre está afirmação observou-se, por meio da leitura dos materiais disponíveis, alguns marcadores de desenvolvimento de sistemas de resilientes sendo estes relacionados a existência de práticas de cultura de relatórios, aprendizagem, conscientização, preparação, flexibilidade, trabalho em equipe e compromisso da gestão, quanto a segurança.

Para o caso dos sistemas complexos, o estudo do desenvolvimento da resiliência pôde ser reconhecido, através da ordenação da complexidade em quadro domínios, ou seja, técnico, organizacional, social e econômico. Por meio destes tornou-se possível caracterizar a complexidade dos sistemas, e esclarecer a capacidade adaptativa que sustenta a resiliência do hemocentro analisado. Diante disso, ao direcionar a pesquisa para área da saúde verificou-se falta de consenso entre os pesquisadores para definir resiliência nesse setor. Contudo, tomando como base todos os materiais coletados da literatura técnico-científica notou-se uma

congruência de abordagem para resiliência na área da saúde, sendo está identificada para diversos autores sobre os elos da flexibilidade, adaptabilidade e agilidade.

Dessa forma, tendo como base os estudos científicos sumarizados pela revisão sistemática desta pesquisa, modelou-se os princípios de resiliência da área da saúde sobre nove abordagens, as quais foram: recursos de materiais, preparação e planejamento, gestão das informações, caminhos colaterais, processos de governança, práticas de liderança, cultura organizacional, capital humano e redes de colaboração. Assim, pôde-se observar que os princípios mapeados direcionam para a presença do capital humano na análise do desempenho resiliente, o que converge para a uma abordagem que não se concentra apenas na tabulação dos erros, mas sim no funcionamento do sistema, sob o olhar de quem os opera, tornando-os peça fundamental para a modulação de um ambiente resiliente.

Ainda com base na literatura científica pôde-se evidenciar que as interações sociotécnicas e de resiliência na área da saúde são gerenciadas por meio do compromisso de gestão, da cultura de relatórios, da aprendizagem, da conscientização, da preparação, da flexibilidade, e do trabalho em equipe. Além disso, o estudo da resiliência no campo da saúde sob o olhar da ER transcende a análise da segurança em três esferas: segurança do paciente, aspectos cognitivos da equipe e capacidades do sistema. Diante disso, ao se confrontar a teoria com a aplicação empírica notou-se que a definição de resiliência para a organização de saúde estuda está centrada na diminuição das vulnerabilidades do sistema, frente ao uso de padronização, em que há capacidade adaptativa está no domínio da equipe. Conclui-se que a resiliência em centros de hematologia e hemoterapia é realizada com base nas variáveis operacionais, sendo dependente de uma visão holística das capacidades dos sistemas, subsistemas, equipes e modelos de gestão.

Para o reconhecimento das operações da organização de saúde escolhida, isto é, do hemocentro identificou-se que a organização de saúde está no nível 100, quanto a implementação das práticas SE, e no nível 110 para as práticas PE. Por fim, quanto a aplicação do instrumento proposto para avaliar o que permite desenvolver o desempenho resiliente em hemocentros, sob a ótica da ER, para aumentar a capacidade de enfrentamento as adversidades, evidenciou-se que a organização de saúde analisada faz um esforço para responder, aprender e monitorar o crítico, mas possui baixa capacidade para antecipar o potencial de resiliência.

Desse modo, pela aplicação do instrumento ADR-H conclui-se que o hemocentro avaliado não atende aos critérios vitais dos sistemas, quanto aos princípios de resiliência da área da saúde, pois falta recursos para fornecer todas as capacidades. Para o caso, tem-se que a

aplicação das cinco fases do instrumento ADR-H identificou que existe no HEMOSC meios de responder e monitorar o sistema para que ele atenda, em nível aceitável, a segurança operacional. Contudo, falta a disponibilização de treinamento especializados para prover a aprendizagem em nível aceitável. Assim, como falta um mecanismo de antecipação aos eventos adversos.

Diante disso, pôde-se concluir que o instrumento proposto é mais uma ferramenta disponível no campo prático para avaliar o que permite desenvolver o desempenho resiliente em centros de hematologia e hemoterapia através da composição das medidas de capacidades. Enfatiza-se que por meio deste pode-se prover a maximização das operações, tanto em situações esperadas, quanto em imprevisíveis, pois a identificação de capacidades gera o reconhecimento das fragilidades, das potencialidades e das adversidades que podem vir a afetar o ambiente laboral.

7.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Diante do exposto, nota-se que as investigações sobre resiliência não estão esgotadas na literatura técnica-científica havendo, inclusive, uma carência de aplicações empíricas. Diante disso, sugere-se o desenvolvimento deste tema focando-se na mensuração do desempenho resiliente sob a análise de métricas de capacidades levando-se como base os elementos de robustez, redundância, recursos e rapidez. Neste caso, a nova linha de pesquisa, poderá desenvolver um novo instrumento com base em indicadores de qualidade e da produtividade.

REFERÊNCIAS

ABURN, Gemma; GOTT, Merryn; HOARE, Karen. What is resilience? An integrative review of the empirical literature. **Journal of advanced nursing**, v. 72, n. 5, p. 980-1000, 2016.

ABURN, Gemma; GOTT, Merryn; HOARE, Karen. What is resilience? An integrative review of the empirical literature. **Journal of advanced nursing**, v. 72, n. 5, p. 980-1000, 2016.

ACHOUR, Nebil et al. Staff stress: the sleeping cell of healthcare failure. *Procedia engineering*, v. 212, p. 459-466, 2018.

AKIL, F. Descrição dos processos rotineiros de uma agência transfusional e eleição de indicadores de qualidade [research project]. Rio de Janeiro: **ENSP**, 2012.

ALEXANDER, David E. Resilience and disaster risk reduction: an etymological journey. *Natural hazards and earth system sciences*, v. 13, n. 11, p. 2707-2716, 2013.

FALLAH-ALIABADI, Saeed et al. Towards developing a model for the evaluation of hospital disaster resilience: a systematic review. **BMC health services research**, v. 20, n. 1, p. 1-11, 2020.

ALONSO-GARBAYO, Alvaro et al. Decision space for health workforce management in decentralized settings: a case study in Uganda. **Health Policy and Planning**, v. 32, n. suppl_3, p. iii59-iii66, 2017.

AMMAR, Walid et al. Health system resilience: Lebanon and the Syrian refugee crisis. **Journal of global health**, v. 6, n. 2, 2016.

ANANDRADE, Aurélio L. et al. Pensamento sistêmico: caderno de campo. 2006.

AZADEH, A. et al. A unique algorithm for the assessment and improvement of job satisfaction by resilience engineering: Hazardous labs. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 49, p. 68-77, 2015.

AZADEH, A. et al. Assessment of resilience engineering factors in high-risk environments by fuzzy cognitive maps: A petrochemical plant. **Safety Science**, v. 68, p. 99-107, 2014a.

AZADEH, A. et al. Performance evaluation of integrated resilience engineering factors by data envelopment analysis: The case of a petrochemical plant. **Process Safety and Environmental Protection**, v. 92, n. 3, p. 231-241, 2014b.

AZADEH, Ali; ZARRIN, Mansour. An intelligent framework for productivity assessment and analysis of human resource from resilience engineering, motivational factors, HSE and ergonomics perspectives. **Safety science**, v. 89, p. 55-71, 2016.

AZADEH, A; ROUDI, E.; SALEHI, V. Optimum design approach based on integrated macro-ergonomics and resilience engineering in a tile and ceramic factory. **Safety Science**, v. 96, p. 62-74, 2017.

AZADEH, Ali; SALEHI, Vahid; MIRZAYI, Mahsa. The impact of redundancy and teamwork on resilience engineering factors by fuzzy mathematical programming and analysis of variance in a large petrochemical plant. **Safety and health at Work**, v. 7, n. 4, p. 307-316, 2016.

AZUSA, Kikuchi; HIROYUKI, Yamaguchi. Organizational resilience: an investigation of key factors that promote the rapid recovery of organizations. **Academic Journal of interdisciplinary studies**, v. 2, n. 9, p. 188-188, 2013.

BACK, Jonathan et al. Resilience markers for safer systems and organisations. In: **International Conference on Computer Safety, Reliability, and Security**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2008. p. 99-112.

BACK, Jonathan et al. Emergency department escalation in theory and practice: a mixed-methods study using a model of organizational resilience. **Annals of emergency medicine**, v. 70, n. 5, p. 659-671, 2017.

BAESLER, Felipe et al. Logistic and production process in a regional blood center: modeling and analysis. **Revista médica de Chile**, v. 139, n. 9, p. 1150-1156, 2011.

BAGGIO, Jacopo A.; BROWN, Katrina; HELLEBRANDT, Denis. Boundary object or bridging concept? A citation network analysis of resilience. **Ecology and Society**, v. 20, n. 2, 2015.

BARASA, Edwine; MBAU, Rahab; GILSON, Lucy. What is resilience and how can it be nurtured? A systematic review of empirical literature on organizational resilience. **International journal of health policy and management**, v. 7, n. 6, p. 491, 2018.

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*: Edições 70 Ltda. **Lisboa Portugal**, 1977.

BELLAMY, Linda J.; CHAMBON, Monique; VAN GULDENER, Viola. Getting resilience into safety programs using simple tools-a research background and practical implementation. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 172, p. 171-184, 2018.

BERG, Siv Hilde et al. Methodological strategies in resilient health care studies: an integrative review. **Safety science**, v. 110, p. 300-312, 2018.

BERGSTRÖM, Johan; DEKKER, Sidney WA. Bridging the macro and the micro by considering the meso: reflections on the fractal nature of resilience. **Ecology and Society**, v. 19, n. 4, 2014.

BERGSTRÖM, Johan; VAN WINSEN, Roel; HENRIQSON, Eder. On the rationale of resilience in the domain of safety: A literature review. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 141, p. 131-141, 2015.

- BIOLCHINI, Jorge et al. Systematic review in software engineering. **System engineering and computer science department COPPE/UFRJ, Technical Report ES**, v. 679, n. 05, p. 45, 2005.
- BISPO, José Patrício Júnior. Sistemas de serviços de saúde: principais tipologias e suas relações com o sistema de saúde brasileiro. **Revista saúde. com**, v. 1, n. 1, p. 79-89, 2005.
- BONI, Valdete; QUARESMA, Sílvia Jurema. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Em tese**, v. 2, n. 1, p. 68-80, 2005.
- BORDIN, J. O.; LANGHI, D. M.; COVAS, D. T. **Hemoterapia fundamentos e prática**. São Paulo: Atheneu, 2007.
- BORSCI, Simone et al. Designing medical technology for resilience: integrating health economics and human factors approaches. **Expert review of medical devices**, v. 15, n. 1, p. 15-26, 2018.
- BOTELHO, Louise Lira Roedel; DE ALMEIDA CUNHA, Cristiano Castro; MACEDO, Marcelo. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.
- BRAITHWAITE, Jeffrey et al. Health care as a complex adaptive system. In: an: Hollnagel, E., Braithwaite, J., Wears, R.L. (Eds.), *Resilient Health Care*, vol. 1. **CRC Press, UK**, pp. 57–73, 2013.
- BRAITHWAITE, Jeffrey; WEARS, Robert L.; HOLLNAGEL, Erik. Preface. In: In: Braithwaite, J., Wears, R.L., Hollnagel, E. (Eds.), *Resilient Health Care: Reconciling Work-as-Imagined and Work-as-Done*, vol. 3. **Taylor & Francis Group, Boca Raton, US**, pp. 7–9, 2017.
- BRAITHWAITE, Jeffrey; WEARS, Robert L.; HOLLNAGEL, Erik. Resilient health care: turning patient safety on its head. **International Journal for Quality in Health Care**, v. 27, pp. 418-420, 2015.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria nº 1.101, de 12 de junho de 2002. Estabelece na forma do anexo desta portaria, os parâmetros de cobertura assistencial no âmbito do SUS. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 jun. 2002. Seção 1, p. 36.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. 292 p.
- BRASIL. **Lei n. 8080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8080.htm. Acesso em: 29 jun. 2022.
- BRASIL. Lei n.º 9.782, de 26 de janeiro de 1999. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 jan. 1999.

BRASIL. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 set. 1990.

BRASIL. Ministério da saúde. **O sistema público de saúde brasileiro**. Seminário Internacional Tendências e Desafios dos Sistemas de Saúde nas Américas São Paulo, Brasil 11 a 14 de agosto de 2002,

BRASIL. Ministério da Saúde. **CPNSH Relatório de Gestão Coordenação da Política Nacional de Sangue e Hemoderivados**. Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. **CPNSH Relatório de Gestão Coordenação da Política Nacional de Sangue e Hemoderivados**. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **CPNSH Relatório de Gestão Coordenação da Política Nacional de Sangue e Hemoderivados**. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada e Temática. **Gestão de Hemocentros: relatos de práticas desenvolvidas no Brasil: IV Curso de Especialização em Gestão de Hemocentros: resumos das monografias finais** [recurso eletrônico]. Brasília, 2016, 598 p. ISBN 978-85-334-2464-7.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. **Plano para implantação do padrão ISBT 128 nos serviços de hemoterapia**. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas: Sistema GRADE – Manual de graduação da qualidade da evidência e força da recomendação para tomada de decisão em saúde**. Brasília: Ministério da saúde, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução RDC nº 151, de 21 de agosto de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre níveis de complexidade dos serviços de hemoterapia. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 ago. 2001a. Seção 1, p. 29

BRASIL. Lei nº 10.205, de 21 de março de 2001. Regulamenta o § 4º do art. 199 da Constituição Federal, relativo à coleta, processamento, estocagem, distribuição e aplicação do sangue, seus componentes e derivados, estabelece o ordenamento institucional indispensável à execução adequada dessas atividades, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 mar. 2001b. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério da Saúde; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução RDC nº 149, de 14 de agosto de 2001. Objetiva a estruturação do Sistema Nacional de Informação de Sangue e Hemoderivados, as instituições executoras de atividades

hemoterápicas, públicas e privadas e entidades filantrópicas ficam obrigadas a encaminhar, mensalmente, às Vigilâncias Sanitárias Estaduais e Municipais o formulário do Sistema de Informação de Produção Hemoterápica – HEMOPROD. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 ago. 2001c. Seção 1, p. 41.

BRASIL. Ministério da Saúde; AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Boletim Anual de Avaliação Sanitária em Serviços de Hemoterapia**. Brasília, 2011.

BUSS, Paulo Marchiori; LABRA, María Eliana. **Sistemas de saúde: continuidades e mudanças**. Editora FIOCRUZ, 1995.

CAGLIANO, Anna Corinna; GRIMALDI, Sabrina; RAFELE, Carlo. A systemic methodology for risk management in healthcare sector. **Safety Science**, v. 49, n. 5, p. 695-708, 2011.

CANDIDO, Rafael Monteiro; SILVA, M. T. F. M.; ZUHLKE, Rodrigo Figueira. Implantação de gestão por processos: estudo de caso numa gerência de um centro de pesquisas. **XXVIII ENEGEP-Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro-RJ, 2008.

CARAYON, Pascale. et al. Advancing a Sociotechnical Systems Approach to Workplace Safety: Developing the Conceptual Framework. **Ergonomics**, v. 58, n. 4, p. 548-564, 2015.

CARAYON, Pascale et al. Macroergonomics in healthcare quality and patient safety. Review of human factors and ergonomics, v. 8, p. 4-54, 2013.

CARDELLA, B. **Segurança nas Organizações. In: Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística**. Atlas, 2008.

CARVALHO, Paulo VR et al. Micro incident analysis framework to assess safety and resilience in the operation of safe critical systems: a case study in a nuclear power plant. **Journal of loss prevention in the process industries**, v. 21, n. 3, p. 277-286, 2008.

CILLIERS, P.; PREISER, R. **Complexity, difference and identity: an ethical perspective**. London: Springer; 2010.

CRUZ, Tadeu. **Sistemas, organização & métodos: estudo integrado das novas tecnologias de informação e introdução à gerência do conteúdo e do conhecimento**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

DA SILVA, Edna Lucia; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. UFSC, Florianópolis, 4a. edição, v. 123, 2005.

DATZ, Danielle; MELO, André Cristiano Silva; FERNANDES, Elton. Mapeamento de processos como instrumento de apoio à implementação do custeio baseado em atividades nas organizações. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, v. 24, p. 2099-2016, 2004.

DE ANDRADE, Dalton Francisco; TAVARES, Heliton Ribeiro; DA CUNHA VALLE, Raquel. Teoria da Resposta ao Item: conceitos e aplicações. **ABE, São Paulo**, 2000.

- DE MOURA, Aldilene Sobreira et al. Doador de sangue habitual e fidelizado: fatores motivacionais de adesão ao programa. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 19, n. 2, p. 61-67, 2006.
- DE SOUZA, Luciano Brandão; PIDD, Michael. Exploring the barriers to lean health care implementation. **Public Money & Management**, v. 31, n. 1, p. 59-66, 2011.
- DEKKER, Sidney. Complexity, signal detection, and the application of ergonomics: Reflections on a healthcare case study. **Applied Ergonomics**, v. 43, n. 3, p. 468-472, 2012.
- DEKKER, Sidney et al. Complicated, complex, and compliant: best practice in obstetrics. **Cognition, Technology & Work**, v. 15, n. 2, p. 189-195, 2013.
- DINH, Linh TT et al. Resilience engineering of industrial processes: principles and contributing factors. **Journal of Loss Prevention in the Process Industries**, v. 25, n. 2, p. 233-241, 2012.
- DOMINGUES, Maria SQ; BAPTISTA, Adelina LF; DIOGO, Miguel Tato. Engineering complex systems applied to risk management in the mining industry. **International journal of mining science and technology**, v. 27, n. 4, p. 611-616, 2017.
- DORNELES, Camila de Christo et al. O impacto da hemotransusão na morbimortalidade pós-operatória de cirurgias cardíacas. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, v. 26, p. 222-229, 2011.
- DUL, Jan; NEUMANN, W. Patrick. Ergonomics contributions to company strategies. **Applied ergonomics**, v. 40, n. 4, p. 745-752, 2009.
- ECK, Nees Jan Van; WALTMAN, Ludo. Visualizing bibliometric networks. In: *Measuring scholarly impact*. Springer, Cham, 2014. p. 285-320.
- EGUCHI, H. et al. Organizational structure on the resilience of production processes based on human factors in the chemical industry. In: **J. of Engineering Science and Technology Special Issue on SOMCHE 2014 & RSCE 2014 Conference**. 2015. p. 30-40.
- ERDI, Peter. **Complexity explained**. Berlin: Springer, 2008.
- ETKIN, David. **Disaster theory: an interdisciplinary approach to concepts and causes**. Butterworth-Heinemann, 2014.
- FABBRI, Sandra et al. Improvements in the StArt tool to better support the systematic review process. In: **Proceedings of the 20th international conference on evaluation and assessment in software engineering**. 2016. p. 1-5.
- FABBRI, Sandra et al. Using information visualization and text mining to facilitate the conduction of systematic literature reviews. In: *International Conference on Enterprise Information Systems*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012. p. 243-256.
- FARNELL, G. P.; SADDINGTON, A. J.; LACEY, L. J. A new systems engineering structured assurance methodology for complex systems. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 183, p. 298-310, 2019.

FERNANDES, Priscila Rodrigues; HURTADO, Ana Lúcia Berretta; BATIZ, Eduardo Concepción. Ergonomics management with a proactive focus. **Procedia Manufacturing**, v. 3, p. 4509-4516, 2015.

FERRAZ, Edmundo Machado. A cirurgia segura: uma exigência do século XXI. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 36, p. 281-282, 2009.

FERREIRA, Evelise Pereira. **Elaboração de um instrumento lean ergonomics para classificação das condições ergonômicas de trabalho em ambientes de produção enxuta**. 188 p. Tese (doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis, 2018.

FIGUEIREDO FILHO, Dalson Britto; SILVA JÚNIOR, José Alexandre. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, v. 18, n. 1, p. 115-146, 2009.

FLETCHER, David; SARKAR, Mustafa. Psychological resilience: A review and critique of definitions, concepts, and theory. **European Psychologist**, v. 18, n. 1, p.12–23, 2013.

FRACCASCIA, Luca; GIANNOCARO, Ilaria; ALBINO, Vito. Response to: Comment on (Resilience of Complex Systems: State of the Art and Directions for Future Research). **Complexity**, v. 2019, 2019.

FRAGA, Bruna Devens. **Framework de análise dos conhecimentos críticos relacionados às capacidades de resiliência organizacional**. 224p. Tese (Doutorado em Engenharia de Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

FRIDELL, My et al. Health system resilience: what are we talking about? A scoping review mapping characteristics and keywords. **International journal of health policy and management**, v. 9, n. 1, p. 6, 2020.

FURNISS, Dominic et al. A resilience markers framework for small teams. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 96, n. 1, p. 2-10, 2011.

GALVÃO, Taís Freire; PEREIRA, Mauricio Gomes. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, p. 183-184, 2014.

GAYER, Bruna Dones, **Método para avaliação do uso de sistemas de produção puxada**. 151p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia. Porto Alegre, 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo. 5º Ed. Editora: Atlas. 2010.

GOMES, André FMM et al. Mapeamento do fluxo de trabalho das atividades em engenharia clínica: a experiência do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 48, n. 1, p. 41-47, 2015.

GRAÇA, R. M. T. A. **Qualidade no Laboratório Clínico: uma tecnologia de gestão com ênfase na acreditação**. 201p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia em Saúde). Programa de Pós-Graduação em Tecnologia em Saúde, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2005.

GREENHALGH, Trisha; PAPOUTSI, Chrysanthi. Studying complexity in health services research: desperately seeking an overdue paradigm shift. **BMC medicine**, v. 16, n. 1, p. 1-6, 2018.

HAAVIK, Torgeir K. Societal resilience—Clarifying the concept and upscaling the scope. **Safety Science**, v. 132, p. 104964, 2020.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. **Reengenharia: revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência**. Rio de Janeiro. 1ªEd. Editora: Campus, 1994.

HAN, Yu; CHONG, Woon Kian; LI, Dong. A systematic literature review of the capabilities and performance metrics of supply chain resilience. **International Journal of Production Research**, v. 58, n. 15, p. 4541-4566, 2020.

HANEFELD, Johanna et al. Towards an understanding of resilience: responding to health systems shocks. **Health policy and planning**, v. 33, n. 3, p. 355-367, 2018.

HARTWIG, Angélique et al. Workplace team resilience: A systematic review and conceptual development. **Organizational Psychology Review**, v. 10, n. 3-4, p. 169-200, 2020.

HARTZ, Zulmira Maria de Araújo; SILVA, Ligia Maria Vieira da. **Avaliação em saúde: dos modelos teóricos à prática na avaliação de programas e sistemas de saúde**. Editora Fiocruz, 2005.

HELFGOTT, Ariella. Operationalising systemic resilience. *European Journal of Operational Research*, v. 268, n. 3, p. 852-864, 2018.

HEMOSC. Centro de Hemoterapia e Hematologia do Estado de Santa Catarina, competências do hemocentro coordenador. Disponível em: <<https://www.hemosc.org.br/>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2020.

HENDRICK, Hal W. Applying ergonomics to systems: Some documented “lessons learned”. **Applied ergonomics**, v. 39, n. 4, p. 418-426, 2008.

HENDRICK, Hal W. Ergonomics in organizational design and management. **Ergonomics**, v. 34, n. 6, p. 743-756, 1991.

HENDRICK, Hal W.; KLEINER, Brian M. **Macroergonomics: Theory, methods, and applications**. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2002.

HERNAN, Andrea L. et al. Patient and carer identified factors which contribute to safety incidents in primary care: a qualitative study. **BMJ quality & safety**, v. 24, n. 9, p. 583-593, 2015.

- HETTINGER, Lawrence J. et al. Modelling and simulation of complex sociotechnical systems: envisioning and analysing work environments. **Ergonomics**, v. 58, n. 4, p. 600-614, 2015.
- HOLLING, Crawford S. Resilience and stability of ecological systems. **Annual review of ecology and systematics**, p. 1-23, 1973.
- HOLLNAGEL, Erik et al. **Resilience engineering in practice: a guidebook**. Ashgate Publishing, Ltd., 2013.
- HOLLNAGEL, Erik. **FRAM, the Functional Resonance Analysis Method: Modelling Complex Socio-technical Systems**. Ashgate Publishing, Ltd., 2012.
- HOLLNAGEL, Erik. **Prologue: the scope of resilience engineering**. In: Hollnagel E, Paries J, Woods D, Wreathall J, editors. Resilience engineering in practice: a guidebook, p.19-29, Farnham, UK: Ashgate, 2011.
- HOLLNAGEL, Erik. **Safety-I and Safety-II: The Past and Future of Safety Management**. CRC Press, Surry, UK, 2014.
- HOLLNAGEL, Erik. **The four cornerstones of resilience engineering**. In: Nemeth, C., Hollnagel, E., Dekker, S. (Eds.), Resilience Engineering Perspectives: Preparation and Restoration, vol. 2. Burlington, Ashgate, p. 117-133, 2009.
- HOLLNAGEL, Erik; BRAITHWAITE, Jeffrey; WEARS, Robert. Preface: on the need for resilience in health care. In: In: Hollnagel, E., Braithwaite, J., Wears, R.L. (Eds.). **Resilient Health Care CRC Press**, Surry, UK, pp. 19-26, 2013b.
- HOLLNAGEL, Erik; BRAITHWAITE, Jeffrey; WEARS, Robert. **Resilient Health Care**. CRC Press, Surry, UK, 2013.
- HOLLNAGEL, Erik; NEMETH, Christopher P.; DEKKER, Sidney (Ed.). **Resilience engineering perspectives: remaining sensitive to the possibility of failure**. Ashgate Publishing, Ltd., 2008.
- HOLLNAGEL, Erik; WOODS, David D.; LEVESON, Nancy (Ed.). Resilience engineering: Concepts and precepts. Ashgate Publishing, Ltd., 2006.
- HOSSEINI, Seyedmohsen; BARKER, Kash; RAMIREZ-MARQUEZ, Jose E. A review of definitions and measures of system resilience. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 145, p. 47-61, 2016.
- IEA. **The discipline of ergonomics**. Disponível em: <www.iea.cc>. Acesso em: 20, dez. 2019.
- IFLAIFEL, Mais et al. Resilient health care: a systematic review of conceptualisations, study methods and factors that develop resilience. **BMC health services research**, v. 20, n. 1, p. 1-21, 2020.
- IIDA, Itiro; BUARQUE, Lia. **Ergonomia: projeto e produção**. Editora Blucher, 2016.

JACOBSON, Michael J. et al. Designs for learning about climate change as a complex system. **Learning and instruction**, v. 52, p. 1-14, 2017.

JAMAL, Zeina et al. Health system resilience in the face of crisis: analysing the challenges, strategies and capacities for UNRWA in Syria. **Health Policy and Planning**, v. 35, n. 1, p. 26-35, 2020.

JOHNSON, Julie K.; DEBONO, Deborah. Process mapping to improve quality in behavioural health service delivery. In: *Quality Improvement in Behavioral Health*. Springer, Cham, 2016. p. 109-118.

JOHNSON, Neil. **Simply complexity: a clear guide to complexity theory**. Oxford: One-World, 2010.

JONGEN, Crystal Sky; MCCALMAN, Janya; BAINBRIDGE, Roxanne Gwendolyn. A systematic scoping review of the resilience intervention literature for indigenous adolescents in CANZUS nations. *Frontiers in public health*, v. 7, p. 351, 2020.

JUNQUEIRA, Pedro C.; ROSENBLIT, Jacob; HAMERSCHLAK, Nelson. História da hemoterapia no Brasil. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 27, p. 201-207, 2005.

KAMMOUH, Omar; DERVISHAJ, Glen; CIMELLARO, Gian Paolo. A new resilience rating system for countries and states. **Procedia Engineering**, v. 198, p. 985-998, 2017.

KARLSSON, Christer; NORR, Christer. Total effectiveness in a just-in-time system. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 14, n. 3, p. 46-65, 1994.

KARSH, Ben-Tzion; WATERSON, Patrick; HOLDEN, Richard J. Crossing levels in systems ergonomics: a framework to support 'mesoergonomic' inquiry. *Applied ergonomics*, v. 45, n. 1, p. 45-54, 2014.

KATSAKIORI, Panagiota; SAKELLAROPOULOS, George; MANATAKIS, Emmanuel. Towards an evaluation of accident investigation methods in terms of their alignment with accident causation models. **Safety science**, v. 47, n. 7, p. 1007-1015, 2009.

KHAN, Yasmin et al. Public health emergency preparedness: a framework to promote resilience. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1, p. 1-16, 2018.

KHANLOU, Nazilla; WRAY, Ron. A whole community approach toward child and youth resilience promotion: A review of resilience literature. **International journal of mental health and addiction**, v. 12, n. 1, p. 64-79, 2014.

KIENY, Marie-Paule et al. Health-system resilience: reflections on the Ebola crisis in western Africa. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 92, p. 850-850, 2014.

KITCHENHAM, Barbara A.; DYBA, Tore; JORGENSEN, Magne. Evidence-based software engineering. In: **Proceedings. 26th International Conference on Software Engineering**. IEEE, 2004. p. 273-281.

- KITCHENHAM, Barbara. Procedures for performing systematic reviews. **Keele, UK, Keele University**, v. 33, 2004.
- KRAJEWSKI, Lee; RITZMAN, Larry; MALHOTRA, Manoj. **Administração de produção e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2009.
- KRUK, Margaret E. et al. Building resilient health systems: a proposal for a resilience index. **British Medical Journal**, v. 357, 2017.
- KRUK, Margaret E. et al. What is a resilient health system? Lessons from Ebola. **The Lancet**, v. 385, n. 9980, p. 1910-1912, 2015.
- KURTZ, Cynthia F.; SNOWDEN, David J. The new dynamics of strategy: Sense-making in a complex and complicated world. **IBM systems journal**, v. 42, n. 3, p. 462-483, 2003.
- KUSCHNIR, Rosana Chigres; CHORNY, Adolfo Horácio; LIRA, Anilka Medeiros Lima. **Gestão dos sistemas e serviços de saúde**. 3. ed. rev. atual. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC; Brasília: CAPES; UAB, 2014.
- KUTZIN, Joseph; SPARKES, Susan P. Health systems strengthening, universal health coverage, health security and resilience. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 94, n. 1, p. 2, 2016.
- LEACH, Melissa; SCOONES, Ian; STIRLING, Andrew. Governing epidemics in an age of complexity: Narratives, politics and pathways to sustainability. **Global Environmental Change**, v. 20, n. 3, p. 369-377, 2010.
- LING-LING, Fan; YONG-DUAN, Song. On fault-tolerant control of dynamic systems with actuator failures and external disturbances. **Acta Automatica Sinica**, v. 36, n. 11, p. 1620-1625, 2010.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Altas, 2010. 320 p.
- MCASLAN, Alastair. The concept of resilience: Understanding its origins, meaning and utility. **Adelaide: Torrens Resilience Institute**, v. 1, 2010.
- MCCALMAN, Janya et al. Psycho-social resilience, vulnerability and suicide prevention: impact evaluation of a mentoring approach to modify suicide risk for remote Indigenous Australian students at boarding school. **BMC public health**, v. 16, n. 1, p. 1-12, 2015.
- MCKENZIE, Andrew et al. Creating the foundation for health system resilience in Northern Nigeria. **Health Systems & Reform**, v. 2, n. 4, p. 357-366, 2016.
- MCKINLEY, Nicola et al. Resilience in medical doctors: a systematic review. **Postgraduate medical journal**, v. 95, n. 1121, p. 140-147, 2019.
- MEEROW, Sara; NEWELL, Joshua P. Resilience and complexity: A bibliometric review and prospects for industrial ecology. **Journal of Industrial Ecology**, v. 19, n. 2, p. 236-251, 2015.

- MENDES, Eugênio Vilaça. **Distrito Sanitário: o processo social de mudança das práticas sanitárias do Sistema Único de Saúde**. Rio de Janeiro: Abrasco/Hucitec; 1995.
- MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro. 1º Ed. Editora: Elsevier, 2010.
- MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro. 3º Ed. Editora: Elsevier, 2018.
- MOHER, David et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Annals of internal medicine**, v. 151, n. 4, p. 264-269, 2009.
- MONTERO, Ricardo. Ingeniería de la resiliencia: nueva tendencia en la gestión de la seguridad laboral. **Seguridad y Salud en el Trabajo**, v. 63, p. 13-19, 2011.
- MONTERO, Ricardo. Los fundamentos teóricos de la práctica de la gestión de la seguridad bajo escrutinio, **en Protección & Seguridad**, v. 59 (350), p. 6-14, 2013.
- MUNZLINGER, Elizabete; NARCIZO, Fabricio Batista; DE QUEIROZ, José Eustáquio Rangel. Sistematização de revisões bibliográficas em pesquisas da área de IHC. In: **Companion Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC)**. Brazilian Computer Society, Porto Alegre, BRA, 51–54, 2012.
- NEMETH, Christopher, et al. Minding the gaps: Creating resilience in health care. In **Advances in Patient Safety: New Directions and Alternative Approaches**. Agency for Healthcare Research and Quality: Rockville, v. 3. MD, USA, 2008.
- NEMETH, Christopher P.; HERRERA, Ivonne. Building change: Resilience Engineering after ten years. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 141, p. 1-4, 2015.
- NEMETH, Christopher et al. Resilience is not control: healthcare, crisis management, and ICT. **Cognition, Technology & Work**, v. 13, n. 3, p. 189-202, 2011
- NUZZO, Jennifer B. et al. What makes health systems resilient against infectious disease outbreaks and natural hazards? Results from a scoping review. **BMC public health**, v. 19, n. 1, p. 1-9, 2019.
- OKOLI, Chitu. Guia para realizar uma revisão sistemática da literatura. Tradução de David Wesley Amado Duarte. Revisão técnica e introdução de João Mattar. **EAD em Foco**, v.9 (1), pp. 748, 2019. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v9i1.748>
- OLU, Olushayo. Resilient health system as conceptual framework for strengthening public health disaster risk management: an African viewpoint. **Frontiers in public health**, v. 5, p. 263, 2017.
- OPSOMER, Sophie et al. Resilience in family caregivers of patients diagnosed with advanced cancer—unravelling the process of bouncing back from difficult experiences, a hermeneutic review. **European Journal of General Practice**, v. 26, n. 1, p. 79-85, 2020.

- PASQUALI, Luiz; PRIMI, Ricardo. Fundamentos da teoria da resposta ao item: TRI. **Avaliação Psicológica: Interamerican Journal of Psychological Assessment**, v. 2, n. 2, p. 99-110, 2003.
- PATRIARCA, Riccardo et al. Resilience engineering: Current status of the research and future challenges. **Safety Science**, v. 102, p. 79-100, 2018a.
- PATRIARCA, Riccardo et al. An analytic framework to assess organizational resilience. **Safety and health at work**, v. 9, n. 3, p. 265-276, 2018b.
- PATRIARCA, Riccardo et al. A paradigm shift to enhance patient safety in healthcare, a resilience engineering approach: Scoping review of available evidence. **International Journal of Healthcare Technology and Management**, v. 16, n. 3-4, p. 319-343, 2017.
- PAVARD, Bernard; DUGDALE, Julie. Tutorial on Complexity in Social Sciences, 2002. Disponível em: <http://www.irit.fr/COSI>.
- PEÇILLO, Małgorzata. The concept of resilience in OSH management: a review of approaches. **International Journal of Occupational Safety and Ergonomics**, v. 22, n. 2, p. 291–300, 2016.
- PEREIRA, Isabel Brasil; LIMA, Júlio César França. **Dicionário da educação profissional em saúde**. 2.ed. Rio de Janeiro: EPSJV, 2008.
- PETTICREW, Mark; ROBERTS, Helen. **Systematic reviews in the social sciences: A practical guide**. Oxford: Blackwell, 2006.
- PIMENTEL, Marcos Alfredo. **A questão do sangue: rumos das políticas públicas de hemoterapia no Brasil e no exterior**. 150 p. Tese (Doutorado em Medicina). Instituto de Medicina Social, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.
- PLOWMAN, Donde Ashmos et al. The role of leadership in emergent, self-organization. **The leadership quarterly**, v. 18, n. 4, p. 341-356, 2007.
- PRAETORIUS, Gesa; HOLLNAGEL, Erik. Control and resilience within the maritime traffic management domain. **Journal of Cognitive Engineering and Decision Making**, v. 8, n. 4, p. 303-317, 2014.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª Ed. Editora Feevale, 2013.
- RANASINGHE, Udara et al. Resilience engineering indicators and safety management: A systematic review. **Safety and Health at Work**, v. 11, n. 2, p. 127-135, 2020.
- RANGACHARI, Pavani; L. WOODS, Jacquelynn. Preserving organizational resilience, patient safety, and staff retention during COVID-19 requires a holistic consideration of the psychological safety of healthcare workers. **International journal of environmental research and public health**, v. 17, n. 12, p. 4267, 2020.

- RANKIN, Amy; LUNDBERG, Jonas; WOLTJER, Rogier. A framework for learning from adaptive performance. In: **Resilience Engineering in Practice**, Volume 2. CRC Press, 2016. p. 107-124.
- DE REGT, Anouk; SIEGEL, Aron Wolf; SCHRAAGEN, Jan Maarten. Toward quantifying metrics for rail-system resilience: identification and analysis of performance weak resilience signals. **Cognition, Technology & Work**, v. 18, n. 2, p. 319-331, 2016.
- RENIERS, Genserik LL et al. Resilience of chemical industrial areas through attenuation-based security. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 131, p. 94-101, 2014.
- RIGHI, Angela Weber; SAURIN, Tarcisio Abreu. Complex socio-technical systems: characterization and management guidelines. **Applied ergonomics**, v. 50, p. 19-30, 2015.
- RIGHI, Angela Weber; SAURIN, Tarcisio Abreu; WACHS, Priscila. A systematic literature review of resilience engineering: Research areas and a research agenda proposal. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 141, p. 142-152, 2015.
- RIGHI, Angela Weber. **Caracterização e análise da complexidade como recurso para gestão de sistemas sócio-técnicos**. p 221. Tese (doutorado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2014.
- ROZLINA, Md Sirat et al. Perceptions of ergonomics importance at workplace and safety culture amongst safety & health (SH) practitioners in Malaysia. In: **Proceedings of the world congress on engineering**. 2012. p. 4-6.
- RUBIO-ROMERO, Juan Carlos et al. Composite leading indicator to assess the resilience engineering in occupational health & safety in municipal solid waste management companies. **Safety science**, v. 108, p. 161-172, 2018.
- RUTTER, Harry et al. The need for a complex systems model of evidence for public health. **The lancet**, v. 390, n. 10112, p. 2602-2604, 2017.
- SALEHI, Vahid; VEITCH, Brian; MUSHARRAF, Mashrura. Measuring and improving adaptive capacity in resilient systems by means of an integrated DEA-Machine learning approach. **Applied ergonomics**, v. 82, p. 102975, 2020.
- SALOMON, Julian et al. Resilience decision-making for complex systems. **ASCE-ASME Journal of Risk and Uncertainty in Engineering Systems, Part B: Mechanical Engineering**, v. 6, n. 2, p. 1–11, 2020.
- SAMSUDDIN, Nor Malyana et al. Disaster preparedness attributes and hospital's resilience in Malaysia. **Procedia engineering**, v. 212, p. 371-378, 2018.
- SAURIN, Tarcisio Abreu et al. The design of scenario-based training from the resilience engineering perspective: A study with grid electricians. **Accident Analysis & Prevention**, v. 68, p. 30-41, 2014.

SAURIN, Tarcisio Abreu; FORMOSO, Carlos Torres; CAMBRAIA, Fabricio Borges. An analysis of construction safety best practices from a cognitive systems engineering perspective. **Safety science**, v. 46, n. 8, p. 1169-1183, 2008.

SAURIN, Tarcisio Abreu; JÚNIOR, Guido César Carim. Evaluation and improvement of a method for assessing HSMS from the resilience engineering perspective: A case study of an electricity distributor. **Safety science**, v. 49, n. 2, p. 355-368, 2011.

SCHIPPER, Lisa; LANGSTON, Lara. A comparative overview of resilience measurement frameworks. **Analyzing Indicators and Approaches; Overseas Development Institute: London, UK**, v. 422, 2015.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção e operações**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SNOWDEN, David J.; BOONE, Mary E. A leader's framework for decision making. **Harvard business review**, v. 85, n. 11, p. 68, 2007.

SOLIMAN, Marlon; SAURIN, Tarcisio Abreu. Lean production in complex socio-technical systems: A systematic literature review. **Journal of Manufacturing Systems**, v. 45, p. 135-148, 2017.

SOUZA, André Evangelista et al. **Direito da Saúde no Brasil**. Editora: Saberes, São Paulo, 2010.

THOMAS, Steve et al. A framework for assessing health system resilience in an economic crisis: Ireland as a test case. **BMC health services research**, v. 13, n. 1, p. 1-8, 2013.

TIMMONS, Stephen et al. Implementing human factors in clinical practice. **Emergency Medicine Journal**, v. 32, n. 5, p. 368-372, 2015.

TORTORELLA, Guilherme Luz; VERGARA, Lizandra Garcia Lupi; FERREIRA, Evelise Pereira. Lean manufacturing implementation: an assessment method with regards to socio-technical and ergonomics practices adoption. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 89, n. 9, p. 3407-3418, 2017.

TRAN, Tu M. et al. Estimation of surgery capacity in Haiti: nationwide survey of hospitals. **World journal of surgery**, v. 39, n. 9, p. 2182-2190, 2015.

TRIST, Eric L. The evolution of socio-technical systems. Toronto: Ontario Quality of Working Life Centre, 1981.

TURENNE, Charlotte Pailliard et al. Conceptual analysis of health systems resilience: a scoping review. **Social Science & Medicine**, v. 232, p. 168-180, 2019.

VAN DE PAS, Remco et al. Interrogating resilience in health systems development. **Health policy and planning**, v. 32, n. 3, p. 88-90, 2017.

VANHOVE, Adam J. et al. Can resilience be developed at work? A meta-analytic review of resilience-building programme effectiveness. **Journal of Occupational and Organizational Psychology**, v. 89, n. 2, p. 278-307, 2016.

VOGUS, Timothy J.; SUTCLIFFE, Kathleen M. Organizational resilience: towards a theory and research agenda. In: **IEEE international conference on systems, man and cybernetics**. IEEE. Canada: Montreal, 2007, p. 3418-3422.

VOM BROCKE, Jan et al. Standing on the shoulders of giants: Challenges and recommendations of literature search in information systems research. **Communications of the association for information systems**, v. 37, n. 1, p. 9, 2015.

WACHS, Priscila et al. Resilience skills as emergent phenomena: a study of emergency departments in Brazil and the United States. **Applied ergonomics**, v. 56, p. 227-237, 2016.

WACHS, Priscila; SAURIN, Tarcisio Abreu. Modelling interactions between procedures and resilience skills. **Applied ergonomics**, v. 68, p. 328-337, 2018.

WALKER, Guy H. et al. From telephones to iPhones: Applying systems thinking to networked, interoperable products. **Applied Ergonomics**, v. 40, n. 2, p. 206-215, 2009.

WALKER, Guy H. et al. Translating concepts of complexity to the field of ergonomics. **Ergonomics**, v. 53, n. 10, p. 1175-1186, 2010.

WAN, Jinlin et al. How attachment influences users' willingness to donate to content creators in social media: A socio-technical systems perspective. **Information & Management**, v. 54, n. 7, p. 837-850, 2017.

WEARS, Robert. L; HOLLNAGEL, Erik; BRAITHWAITE Jeffrey. **Resilient health care, the resilience of everyday clinical work, farnham, surrey, UK**: Ashgate, Publishing Ltd, v. 2, 2015.

WESTRUM, Ron. A typology of resilience situations. In: **Resilience engineering**. CRC Press, 2017. p. 55-65.

WHITTEMORE, Robin; KNAFL, Kathleen. The integrative review: updated methodology. **Journal of advanced nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005.

WIIG, Siri; FAHLBRUCH, Babette. **Exploring resilience: a scientific journey from practice to theory**. Springer Nature, 2019.

WINDERL, Thomas. Disaster Resilience Measurements: Stocktaking of ongoing efforts in developing systems for measuring resilience. **United Nations Development Programme (UNDP)**. 2014. Disponível em: http://www.preventionweb.net/files/37916_disasterresiliencemeasurementsundpt.pdf. Acesso: 10, dez. 2020.

WINTER, Alfred et al. **Health information systems**. London: Springer, 2011.

WOODS, David D. Creating foresight: How resilience engineering can transform NASA's approach to risky decision making. **Work**, v. 4, n. 2, p. 137-144, 2003.

WOODS, David. D. Essential characteristics of resilience. In: **Hollnagel E, Woods D, Leveson N, editors. Resilience engineering: concepts and precepts**. Farnham: Ashgate, p. 21-34, 2006.

WOODS, David D.; COOK, Richard I. Nine steps to move forward from error. **Cognition, Technology & Work**, v. 4, n. 2, p. 137-144, 2002.

WOODS, David D.; WREATHALL, John. Stress-strain plots as a basis for assessing system resilience. In: **Resilience Engineering Perspectives**, Volume 1. CRC Press, 2016. p. 157-172.

WOODS, David D. Four concepts for resilience and the implications for the future of resilience engineering. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 141, p. 5-9, 2015.

WOODS, David D.; CHAN, Yong Jie; WREATHALL, John. The stress–strain model of resilience operationalizes the four cornerstones of resilience engineering. In: **5th Resilience Engineering Symposium**. 2014. p. 17-22.

WOOLDRIDGE, Abigail R. et al. SEIPS-based process modeling in primary care. **Applied ergonomics**, v. 60, p. 240-254, 2017.

WREATHALL, John. Monitoring—a critical ability in resilience engineering. In: **Resilience engineering in practice**. CRC Press, 2017. p. 61-68.

WREATHALL, John. Properties of resilient organizations: an initial view. In: **Resilience engineering**. CRC Press, 2017. p. 275-285.

XIE, Anping; CARAYON, Pascale. A systematic review of human factors and ergonomics (HFE)-based healthcare system redesign for quality of care and patient safety. **Ergonomics**, v. 58, n. 1, p. 33-49, 2015.

ZAHRAEE, Seyed Mojib et al. Efficiency improvement of blood supply chain system using Taguchi method and dynamic simulation. **Procedia Manufacturing**, v. 2, p. 1-5, 2015.

ZAMBONI, Augusto; FABBRI, Sandra. StArt – Uma ferramenta para apoio ao processo de revisão sistemática. In: **Proc. of the 20th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering (EASE'16)**, Limerick, Ireland, June 2016.

APÊNDICE A – Considerações sobre a ferramenta StArt

A ferramenta StArt surgiu de uma atividade acadêmica em uma disciplina ofertada pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação (PGCC) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) em 2006, após os acadêmicos identificarem que o processo de uma revisão sistemática leva muito tempo para sua execução (FABBRI et al., 2016). Outro fator, que os estudantes identificaram, na época, foram as ocorrências de perda de síntese de análise, por parte dos pesquisadores (FABBRI et al., 2016), em vista do alto número de arquivos que precisam ser analisados, e da sistemática que precisa ser utilizada no processo, para encontrar evidências sobre um tópico de pesquisa de interesse ao estudo (FABBRI et al., 2012).

Portanto, a justificativa para o desenvolvimento da ferramenta StArt emergiu do tempo necessário para execução das atividades de uma revisão sistemática (MONTEBELO et al., 2016), e da alta probabilidade de ocorrência de erros sistemáticos, devido à subjetividade de algumas atividades da revisão (FABBRI et al., 2016). Assim, o objetivo da ferramenta StArt é automatizar, ao máximo, as tarefas envolvidas na execução de revisões sistemáticas, com o intuito de torná-las mais ágeis, precisas e replicáveis, durante todo processo de execução, para minimizar o esforço, e a eminência de erros (MONTEBELO et al., 2016).

No decorrer dos anos a ferramenta StArt foi aprimorada por pesquisadores do Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software (LAPES), vinculado ao departamento de computação da UFSCar (FABBRI et al., 2016), e a ferramenta já obteve um total de 3.000 downloads. Assim, denota-se que a ferramenta é jovem, mas de uso internacional, pois está sendo utilizada, por pesquisadores, do Brasil, Estados Unidos, Itália, Reino Unido e Espanha (FABBRI et al., 2016). Os desenvolvedores, apontam que a ferramenta não alcançou ainda um número expressivo de usuários, porque ela apresenta como fator limitante a sua interface com o usuário, que está disponível somente no idioma inglês (MONTEBELO et al. 2016).

A ferramenta StArt oferece suporte a três fases de uma revisão sistemática, sendo essas: (i) planejamento: preenchimento do protocolo da revisão; (ii) execução: adição, seleção e extração de informações dos estudos relevantes; e (iii) sumarização: apresentação dos resultados através de gráficos e tabelas, que dão uma visão geral sobre a revisão, e, ajudam a descrever o estado da arte do tema pesquisado (ZAMBOLI; FABBRI, 2016). O objetivo da etapa de planejamento na StArt é definir um protocolo que contenha todas as informações e os procedimentos necessários para a execução das demais etapas da revisão sistemática (HERNANDES; ZAMBONI; FABBRI, 2012).

Na etapa de execução ocorre a seleção dos estudos, com base nos critérios de inclusão e exclusão declarados no protocolo, e, a extração dos estudos que estão em conformidade com a questão de pesquisa (HERNANDES; ZAMBONI; FABBRI, 2012). Desse modo, nessa etapa, a ferramenta dá suporte às principais bases de dados de pesquisa online como: *ACM, Cinahal, Cochrane, Engineering Village, Google Academic, HubMed, IEEE, Lilacs, Oxford Press Journals, Proquest, Scirus, Springer, Scopus Web of Science, Scielo e PubMed*, e recupera os arquivos das bases nos formatos: *BibTex, RIS, Medline e Cochrane* (SANDRA et al., 2016).

Na fase de sumarização os dados extraídos dos estudos são analisados e resumidos com o objetivo de responder à questão de pesquisa definida no Protocolo. Nesse campo, a ferramenta StArt relaciona todos os estudos aceitos e disponibiliza as informações de cada estudo para verificação e análise, através da ficha de extração de dados, dos critérios de inclusão e exclusão, dos critérios de qualidade, e dos comentários, para que seja possível realizar a síntese dos dados (SANDRA et al., 2016).

O uso da StArt apresenta ainda algumas particularidades para apoiar as atividades da revisão sistemática como, por exemplo, a classificação dos estudos primários de acordo com sua relevância, uso de recursos de visualização do andamento da revisão, e recursos de seleção de estudos (text mining), que auxiliam na detecção automática dos estudos duplicados e na detecção de estudos semelhantes (FABBRI et al., 2016). Ademais, a StArt possui um editor de texto, e permite exportar todas as informações do protocolo do estudo em um arquivo compatível com o programa Microsoft Excel, para procedimento de análises adicionais (SANDRA et al., 2016). Tais ferramentas, são uteis para classificar um artigo como relevante ao estudo, e, para buscar outros estudos semelhantes dentro dos arquivos recuperados para análise.

Outro recurso disponível na StArt é a análise da frequência de palavras-chave dos estudos carregados, que permite verificar termos que possam estar ausentes nas pesquisas executadas nas bases de dados Online (FABBRI et al., 2016). Além disso, a ferramenta permite analisar a quantidade de vezes que as palavras-chave, dos autores existentes no estudo, são encontradas na revisão sistemática, ordenando-as por frequência. Nesse contexto, há três formas para verificar a frequência das palavras-chave dos arquivos recuperados, em que se pode considerar na análise: (i) todos os estudos; (ii) apenas os estudos aceitos na seleção inicial; e (iii) apenas os estudos rejeitados na seleção inicial (FABBRI et al., 2016).

Na escolha da opção (i), a ferramenta ignora o status dos estudos, mesmo que uma amostra já tenha sido classificada, e exibe a frequência de palavras-chave, considerando todos

os estudos (FABBRI et al., 2016). A opção (ii) é utilizada quando as amostras de estudos já estão classificadas. Assim, pode-se analisar as palavras-chave que aparecem com maior frequência nos estudos relevantes (aceitos), com o objetivo de identificar novos termos relevantes que podem ser usados para refinar a pesquisa (FABBRI et al., 2016). No caso da opção (iii), utiliza-se quando pretende-se identificar palavras-chave ruins, isto é, palavras que aparecem muitas vezes nos estudos rejeitados, ou seja, ao selecionar apenas os estudos rejeitados pode-se identificar possíveis estudos irrelevantes para o contexto da revisão sistemática em caso (FABBRI et al., 2016).

Na ferramenta ainda há o uso de sinaleiras que destacam as palavras-chave em três cores: (i) verde, para termos que foram usados na *string* de busca, conforme o protocolo; (ii) laranja, para termos que não foram usados na *string* de busca; e (iii) amarelo, para palavras-chave potencialmente cobertas por algum termo de busca semelhante ao declarado no protocolo. Outra opção disponível na ferramenta StArt para analisar a frequência das palavras-chave é o uso da nuvem de palavras, que pode ser gerada para: (i) estudos recuperados das bases; (ii) estudos extraídos e aceitos para sumarização; e/ou (iii) estudos rejeitados.

Outrossim, para os campos do formulário de extração de dados, pode-se escolher três formas de visualização dos resultados, sendo essas: (i) campo de texto; (ii) lista de escolha um; e/ou (iii) lista de escolha muitos (FABBRI et al., 2016). Para os critérios de qualidade há possibilidade de classificar os estudos com base em uma escala numérica (FABBRI et al., 2016), em que a faixa de ponderação representa os estudos que possuem maior ou menor similaridade, em um nível de qualidade, com a questão de pesquisa. Assim, na atividade de extração pode-se rejeitar um estudo se ele não atingir um valor mínimo de qualidade ou apenas usar o valor de qualidade como forma de classificar os estudos (FABBRI et al., 2016).

Partindo das informações apresentadas nas etapas a priori, sabe-se que a ferramenta StArt disponibiliza suporte as atividades de execução de uma revisão sistemática. No entanto, a única etapa que fica desassistida pela ferramenta é a busca automatizada de estudos primários em bases de dados *Online*, por se tratar de uma ação de robô, que é bloqueada pelos mecanismos de buscas das bases (HERNANDES; ZAMBONI; FABBRI, 2012).

APÊNDICE B – Artigos selecionados para sumarização da pesquisa

(Continua)

Nº	Autores	Nacionalidade	Título	Objetivo	Método	Periódico	Ano
1	Bobbie et al.	Noruega	<i>Introducing Routine Measurement of Healthcare Worker's Well-being as a Leading Indicator for Proactive Safety Management Systems Based on Resilience Engineering</i>	O objetivo deste artigo é identificar e transferir conhecimentos sobre o bem-estar dos profissionais de saúde a partir das ciências da saúde para o desenvolvimento de sistemas proativos de gestão da segurança, com ênfase específica no quadro Engenharia de Resiliência.	Quantitativo	<i>Applied Ergonomics</i>	2015
2	Eguchi et al.	Japão	<i>Impact of an organizational structure on the resilience of production processes based on artificial factors in the chemical industry</i>	Este artigo discute as categorias de sinais disruptivos e os componentes gerenciais correspondentes, responsáveis por seu controle, com base em fatores humanos. Além disso, traços para melhorar a resiliência em sistemas complexos são examinados	Qualitativo	<i>3rd International Conference on Industrial Application Engineering</i>	2015
3	Fernade, Hurtalo e Batiz.	Brasil	<i>Ergonomics management with a proactive focus</i>	Este artigo aborda as etapas de um programa de ergonomia implantado em uma empresa de eletrodomésticos, cuja gestão é baseada nos princípios da engenharia de resiliência, e dá a característica de uma abordagem proativa para torná-la sustentável, robusta e flexível.	Qualitativo	<i>6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics</i>	2015

APÊNDICE B – Artigos selecionados para sumarização da pesquisa

(Continuação)

4	Timmons et al.	Reino Unido	<i>Implementing human factors in clinical practice</i>	Entender se como os profissionais de saúde têm sido capazes de implementar fatores humanos abordagens para a segurança do paciente em sua própria área de prática clínica.	Qualitativo	<i>Emergency Medicine Journal</i>	2015
5	Xie e Carayon.	Reino Unido	<i>A systematic review of human factors and ergonomics (HFE)-based healthcare system redesign for quality of care and patient safety</i>	Esta revisão sistemática examina como fatores humanos e ergonomia (HFE) são aplicados para redesenhar sistemas e processos de trabalho em saúde e melhorar a qualidade e a segurança do cuidado	Qualitativo	<i>Ergonomics</i>	2015
6	Ammar et al.	Líbano	<i>Health system resilience: Lebanon and the Syrian refugee crisis</i>	O objetivo deste estudo é avaliar a resiliência do sistema de saúde libanês diante de uma crise aguda e grave e no contexto de instabilidade política.	Qualitativo	<i>Journal of global health</i>	2016
7	Azadeh, Salehi e Mirzayi.	Irã	<i>The impact of redundancy and teamwork on resilience engineering factors by fuzzy mathematical programming and analysis of variance in a large petrochemical plant</i>	Este estudo tem como objetivo avaliar os impactos de quatro fatores sobre a Engenharia e Resiliência e determinar o fator mais eficiente em um ambiente incerto.	Quantitativo	<i>Safety and Health at Work</i>	2016
8	Peçillo	Polônia	<i>The concept of resilience in OSH management: a review of approaches</i>	Ajudar a compreender a natureza da resiliência na segurança e saúde ocupacional	Qualitativo	<i>International Journal of Occupational Safety and Ergonomics</i>	2016

APÊNDICE B – Artigos selecionados para sumarização da pesquisa

(Continuação)

9	Pas et al.	Bélgica	<i>Interrogating resilience in health systems development</i>	Desenvolvimento de uma crítica a definição de resiliência nos sistemas de saúde	Qualitativo	<i>Health Policy and Planning</i>	2017
10	Samsuddin et al.	Malásia	Disaster Preparedness Attributes and Hospital's Resilience in Malaysia	Investigar os atributos de preparação hospitalar e indicadores de resiliência; e estabelecer a relação de preparo atributos para a resiliência do hospital.	Qualitativo e Quantitativo	7th International Conference on Building Resilience	2017
11	Wooldridge et al.	Estados Unidos	SEIPS-based process modeling in primary care	Novo método de modelagem de processos sociotécnicos para descrever e avaliar processos, utilizando o modelo SEIPS - Engenharia de Sistemas para Segurança do Paciente - como estrutura conceitual.	Qualitativo e Quantitativo	Applied Ergonomics	2017
12	Berg et al.	Suécia	Methodological strategies in resilient health care studies: Na integrative review	Sintetizar as estratégias metodológicas atualmente aplicadas em pesquisas empíricas de resiliência nos cuidados da saúde em termos dos campos empíricos, desenhos de pesquisa aplicada, métodos, estratégias analíticas, principais tópicos e fontes de coleta de dados em diferentes níveis sistêmicos, e avaliar a qualidade desses estudos.	Qualitativo	Safety Science	2018

APÊNDICE B – Artigos selecionados para sumarização da pesquisa

(Continuação)

13	Borsci et al.	Reino Unido	<i>Designing medical technology for resilience: integrating health economics and human factors approaches</i>	O presente artigo propõe uma nova abordagem que integra fatores humanos e avaliação econômica em saúde como parte de uma abordagem mais ampla dos sistemas para o design da tecnologia. Este artigo identifica potenciais razões para inovação em saúde, falta de atenção aos fatores humanos, má avaliação dos benefícios econômicos, falta de compreensão do sistema de saúde existente e falha em reconhecer a necessidade de gerar produtos resilientes.	Qualitativo	<i>Expert review of medical devices</i>	2018
14	Khan et al.	Canadá	<i>Public health emergency preparedness: a framework to promote resilience</i>	O objetivo deste estudo é descrever os elementos essenciais de um sistema público de saúde resiliente e como os elementos interagem como um sistema adaptativo complexo.	Qualitativo	<i>BMC Public Health</i>	2018
15	Patriarca et al.	Itália	<i>An Analytic Framework to Assess Organizational Resilience</i>	Este artigo visa definir uma estrutura analítica sem quantitativa para medir a resiliência organizacional em sistemas sociotécnicos complexos, combinando a grade de análise de resiliência e o processo de hierarquia analítica.	Quantitativo	<i>Safety and Health at Work</i>	2018
16	Aliabadi et al.	Irã	<i>Towards developing a model for the evaluation of hospital disaster resilience: a systematic review</i>	Este estudo teve como objetivo obter os indicadores necessários para a avaliação da resiliência hospitalar.	Qualitativo	<i>BMC Health Services Research</i>	2019

APÊNDICE B – Artigos selecionados para sumarização da pesquisa

(Continuação)

17	Fraccascia, Giannoccaro e Albino.	Itália	<i>Resilience of Complex Systems: State of the Art and Directions for Future Research</i>	Oferecer uma revisão sistemática da literatura dos estudos sobre a resiliência de sistemas complexos, analisando múltiplas áreas de pesquisa, com o objetivo de identificar comunidades intelectuais, estudiosos líderes, conhecimentos-chave, dimensões específicas e atributos de resiliência.	Qualitativo	<i>Complexity</i>	2019
18	Fridell et al.	Suécia	<i>Health System Resilience: What Are We Talking About? A Scoping Review Mapping Characteristics and Keywords</i>	O objetivo deste estudo é resumir e caracterizar as descrições existentes da resiliência do sistema de saúde para melhorar a compreensão do conceito.	Qualitativo	<i>International Journal of Health Policy and Management</i>	2019
19	Nuzzo et al.	Estados Unidos	<i>What makes health systems resilient against infectious disease outbreaks and natural hazards? Results from a scoping review</i>	O objetivo desta revisão de escopo foi extrair da literatura existente para caracterizar capacidades específicas necessárias para a construção de sistemas de saúde resilientes diante de emergências infecciosas e riscos naturais	Qualitativo	<i>BMC Public Health</i>	2019
20	Salehi, Veitch e Musharraf.	Canadá	<i>Measuring and improving adaptive capacity in resilient systems by means of an integrated DEA-Machine learning approach</i>	O objetivo deste artigo é identificar e transferir conhecimentos sobre o bem-estar dos profissionais de saúde a partir das ciências da saúde para o desenvolvimento de sistemas proativos de gestão da segurança, com ênfase específica no quadro ER	Quantitativo	<i>Applied Ergonomics</i>	2019

APÊNDICE B – Artigos selecionados para sumarização da pesquisa

(Continuação)

21	Fallah-Aliabadi et al.	Irã	<i>Towards developing a model for the evaluation of hospital disaster resilience: a systematic review</i>	Este estudo teve como objetivo obter os indicadores necessários para a avaliação da resiliência hospitalar.	Quantitativo	<i>BMC Health Services Research</i>	2020
22	Hartwig et al.	Reino Unido	<i>Workplace team resilience: A systematic review and conceptual development</i>	Identificar os avanços na pesquisa de resiliência, fornecendo um novo modelo multinível de resiliência da equipe que oferece esclarecimento conceitual sobre a relação entre a resiliência individual e o nível de equipe.	Qualitativo	<i>Organizational Psychology Review</i>	2020
23	Iflaifel et al.	Reino unido	<i>Resilient Health Care: a systematic review of conceptualizations, study methods and factors that develop resilience</i>	O objetivo desta revisão foi identificar como a resiliência nos cuidados da saúde é conceituada, descrita e interpretada na literatura publicada. Além disso, visou descrever os métodos utilizados para estudar resiliência da saúde e identificar fatores que desenvolvem a resiliência no setor.	Qualitativo	<i>BMC Health Services Research</i>	2020
24	Jamal et al.	Reino Unido	<i>Health system resilience in the face of crisis: Analyzing the challenges, strategies and capacities for UNRWA in Syria</i>	Utilizamos métodos participativos, incluindo modelagem de ciclo causal, para entender uma questão de relevância política generalizada: como sistemas de saúde complexos podem lidar com choques e continuar funcionando?	Qualitativo	<i>Health Policy and Planning</i>	2020

APÊNDICE B – Artigos selecionados para sumarização da pesquisa

(Continuação)

25	Opsomer et al.	Bélgica	<i>Resilience in family caregivers of patients diagnosed with advanced cancer - unravelling the process of bouncing back from difficult experiences, a hermeneutic review</i>	Dar clareza ao conceito de resiliência propondo uma visão integrativa que possa apoiar profissionais de saúde e pesquisadores na realização e interpretação de pesquisas sobre resiliência.	Qualitativo	<i>European Journal of General Practice</i>	2020
26	Ranasinghe et al.	Australia	<i>Resilience Engineering Indicators and Safety Management: A Systematic Review</i>	O principal objetivo desta pesquisa é explorar indicadores de RE que foram identificados como importantes no desenvolvimento e avaliação do ambiente de trabalho resiliente em indústrias de alto risco, particularmente na reforma da construção civil.	Qualitativo	<i>Safety and Health at Work</i>	2020
27	Rangachari e Woods	Estados Unidos	<i>Preserving organizational resilience, patient safety, and staff retention during covid-19 requires a holistic consideration of the psychological safety of healthcare workers</i>	O objetivo deste artigo é utilizar o quadro de resiliência organizacional para discutir o impacto potencial de uma abordagem estoica para o apoio ao trabalhador em saúde sobre resiliência, segurança do paciente e retenção de funcionários dentro de um contexto de UTI hospitalar, durante a pandemia COVID-19.	Qualitativo e Quantitativo	<i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i>	2020

APÊNDICE B – Artigos selecionados para sumarização da pesquisa

(Conclusão)

28	Salomon et al.	Alemanha	<i>Resilience Decision-Making for Complex Systems</i>	Introduzir um procedimento para a tomada de decisões em sistemas complexos que permita a alocação de recursos escassos para adoções de ações que melhoram a resiliência	Quantitativo	<i>Journal of Risk and Uncertainty in Engineering Systems</i>	2020
----	----------------	----------	---	---	--------------	---	------

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE C – Termo de consentimento livre e esclarecido / gestores

O TCLE respeita a resolução 466/2012 e resolução 510/2016

O (a) Sr. (a) Gestor (a) do Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina (HEMOSC) está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada de “INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO RESILIENTE EM UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SANGUE COM BASE NAS INTERAÇÕES SOCIOTÉCNICAS”, que tem como objetivo levantar informações dos procedimentos gerais de funcionamento do HEMOSC, unidade coordenador.

A pesquisa é integrada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e a aplicação desse instrumento terá duração de três meses, com o término previsto para setembro de 2020.

Sua participação consiste em responder a um questionário estruturado, denominado “Questionário de caracterização da empresa”, que tem por objetivo conhecer a instituição onde você trabalha, e levantar informações sobre os procedimentos gerais de funcionamento do HEMOSC.

Ao participar desta pesquisa o (a) Sr. (a) não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras. Mas, caso haja eventuais despesas comprovadamente vinculadas à sua participação na pesquisa, os pesquisadores garantem o seu ressarcimento. Ressalva-se que como benefício sua colaboração permitirá desenvolver processos eficientes e eficazes, nos setores vinculados ao ciclo do sangue do hemocentro.

A sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador, como também na instituição que trabalha. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o contato/e-mail do pesquisador responsável, e demais membros da equipe, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

As suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial. O possível risco e desconforto que a pesquisa poderá trazer ao senhor (a) é o constrangimento de ser entrevistado ou o receio de ser exposto de alguma forma. A fim de evitar e/ou reduzir os efeitos, e, as condições adversas, os pesquisadores garantem que suas opiniões e pontos de vista não serão expostos publicamente.

Os dados coletados serão utilizados apenas nessa pesquisa e os resultados serão divulgados em eventos e/ou revistas científicas. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar desse estudo. Se houver desconforto psicológico, da sua participação na pesquisa, os pesquisadores se comprometem em orientá-lo (a), acolhê-lo, escutá-lo, acalmá-lo, parar a entrevista e encaminhá-lo (a) para profissionais especializados, caso seja necessário.

As informações coletadas ficarão de posse dos pesquisadores responsáveis, e eles se comprometem em manter o mais rigoroso sigilo. Assim, serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo (a). Todavia, considerando que se trata de pesquisas com seres humanos, existe a possibilidade remota de quebra de sigilo, mesmo que involuntário e não intencional em relação às informações prestadas. Em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa os pesquisadores garantem indenização ou restituição via a depósito bancário.

Fica assegurada a assistência durante toda pesquisa. Caso necessite de mais alguma informação em relação à pesquisa, dúvidas e/ou novos esclarecimentos, bem como no caso de você optar por sair deste estudo, ou seja, revogar sua participação, você poderá entrar em contato pelos telefones e endereço eletrônico dos pesquisadores apresentados neste documento, ou ainda,

você poderá fazer contato com o Comitê de ética para Pesquisa com Seres Humanos da UFSC da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH-UFSC) e/ou Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina (CEP-HEMOSC) que aprovaram o desenvolvimento deste estudo.

Caso concorde com os esclarecimentos realizados acima solicitamos que assine este Termo no espaço reservado apresentado a seguir, bem como rubrique cada página deste documento. Você receberá todas as vias deste termo rubricadas em todas as suas páginas. Uma cópia do termo será arquivada pelo (a) pesquisador (a) principal por cinco anos, de acordo com os preceitos legais e será incinerada posteriormente a este período. Pedimos que você também guarde uma cópia do Termo consigo.

Este documento segue as Resoluções 466/2012,510/2016 que define as diretrizes para o desenvolvimento de pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil. Este documento e a atividade da pesquisa aqui apresentada seguem estas diretrizes. Agradecemos antecipadamente a sua colaboração.

Pesquisador principal: Marcos Lucas de Oliveira. CPF: 029.022.020-32. Telefone: (55) 991531944. E-mail: eng.marcos.lucas@gmail.com Endereço: Laboratório de Ergonomia (LABERGO), EPS/UFSC - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Campus Reitor João David Ferreira Lima, Bairro Trindade - Florianópolis- Santa Catarina, CEP 88040-970

Assinatura do (a) pesquisador (a): _____
Data: ___/___/___

Pesquisadora Responsável: Lizandra Garcia Lupi Vergara. CPF: 934.705.419-49. Telefone: (48) 37217013. E-mail: lvergara@ufsc.br Endereço: Laboratório de Ergonomia (LABERGO), EPS/UFSC - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Campus Reitor João David Ferreira Lima, Bairro Trindade - Florianópolis- Santa Catarina, CEP 88040-970

Assinatura do (a) pesquisador (a): _____
Data: ___/___/___

Comitê de Ética em Pesquisa de Seres Humanos da UFSC. Endereço Reitoria II (Edifício Santa Clara), Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC, CEP 88.040-400. cep.propesq@contato.ufsc.br Telefone: (48) 3721-6094, Website: <http://cep.ufsc.br>

Comitê de Ética em Pesquisa de Seres Humanos do Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina. Endereço Av. Prof. Othon Gama D'Eça, 756, Centro, Florianópolis/SC, CEP 88015-240, cep.fns@hemosc.org.br Telefone: (48) -3251-9826

EU _____ RG: _____ CPF: _____,
li este documento e obtive dos pesquisadores todas as informações que julguei necessárias para me sentir esclarecido e ACEITO por livre e espontânea vontade participar da pesquisa “Elaboração de um instrumento de resiliência para o gerenciamento das condições sócio-técnicas do processo de produção do sangue”.

Assinatura do participante: _____
Data: ___/___/___

APÊNDICE D – Termo de consentimento livre e esclarecido / colaboradores e gestores

O TCLE respeita a resolução 466/2012 e resolução 510/2016

O(a) Sr.(a) foi selecionado(a) e está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada de “INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO RESILIENTE EM UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SANGUE COM BASE NAS INTERAÇÕES SOCIOTÉCNICAS”, que tem como objetivo levantar informações dos procedimentos gerais de funcionamento do Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina (HEMOSC), unidade coordenador, a partir da percepção de coordenadores, técnicos e gestores, para avaliar as condições de interação entre o homem e as tecnologias, a fim de tornar o processo do ciclo do sangue hábil a responder, monitorar, aprender e antecipar aos problemas operacionais.

A pesquisa é integrada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e a aplicação desse instrumento terá duração de três meses, com o término previsto para setembro de 2020.

Sua participação consiste em responder a um questionário estruturado, denominado *lean ergonomics*, que tem por objetivo conhecer o nível de aplicação das práticas de produção enxuta (eliminação de desperdícios), as ações ergonômicas (físicas, organizacionais e cognitivas), e as interações entre os sistemas sociais e tecnológicos adotados pela instituição no processo de produção do sangue.

Ao participar desta pesquisa o (a) Sr.(a) não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras. Mas, caso haja eventuais despesas comprovadamente vinculadas à sua participação na pesquisa, os pesquisadores garantem o seu ressarcimento. Ressalva-se que como benefício sua colaboração permitirá desenvolver processos eficientes e eficazes, nos setores vinculados ao ciclo do sangue do hemocentro.

A sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador, como também na instituição que trabalha. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o contato/e-mail do pesquisador responsável, e demais membros da equipe, podendo tirar as suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

As suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial. O possível risco e desconforto que a pesquisa poderá trazer ao Sr. (a) é o constrangimento de ser entrevistado ou o receio de ser exposto de alguma forma. A fim de evitar e/ou reduzir os efeitos, e, as condições adversas, os pesquisadores garantem que suas opiniões e pontos de vista não serão expostos publicamente.

Os dados coletados serão utilizados apenas nessa pesquisa e os resultados serão divulgados em eventos e/ou revistas científicas. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar desse estudo. Se houver desconforto psicológico, da sua participação na pesquisa, os pesquisadores se comprometem em orientá-lo (a), acolhê-lo, escutá-lo, acalmá-lo, parar a entrevista e encaminhá-lo (a) para profissionais especializados, caso seja necessário.

As informações coletadas ficarão de posse dos pesquisadores responsáveis, e eles se comprometem em manter o mais rigoroso sigilo. Assim, serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo (a). Todavia, considerando que se trata de pesquisas com seres humanos, existe a possibilidade remota de quebra de sigilo, mesmo que involuntário e não intencional em relação às informações prestadas. Em caso de eventuais danos decorrentes da pesquisa os pesquisadores garantem indenização ou restituição via a depósito bancário.

Fica assegurada a assistência durante toda pesquisa. Caso necessite de mais alguma informação em relação à pesquisa, dúvidas e/ou novos esclarecimentos, bem como no caso de você optar por sair deste estudo, ou seja, revogar sua participação, você poderá entrar em contato pelos telefones e endereço eletrônico dos pesquisadores apresentados neste documento, ou ainda, você poderá fazer contato com o Comitê de ética para Pesquisa com Seres Humanos da UFSC da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH-UFSC) e/ou Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina (CEP-HEMOSC) que aprovaram o desenvolvimento deste estudo.

Caso concorde com os esclarecimentos realizados acima solicitamos que assine este Termo no espaço reservado apresentado a seguir, bem como rubricue cada página deste documento. Você receberá todas as vias deste termo rubricadas em todas as suas páginas. Uma cópia do termo será arquivada pelo (a) pesquisador (a) principal por cinco anos, de acordo com os preceitos legais e será incinerada posteriormente a este período. Pedimos que você também guarde uma cópia do Termo consigo.

Este documento segue as Resoluções 466/2012,510/2016 que define as diretrizes para o desenvolvimento de pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil. Este documento e a atividade da pesquisa aqui apresentada seguem estas diretrizes. Agradecemos antecipadamente a sua colaboração.

Pesquisador principal: Marcos Lucas de Oliveira. CPF: 029.022.020-32. Telefone: (55) 991531944. E-mail: eng.marcos.lucas@gmail.com Endereço: Laboratório de Ergonomia (LABERGO), EPS/UFSC - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Campus Reitor João David Ferreira Lima, Bairro Trindade - Florianópolis- Santa Catarina, CEP 88040-970

Assinatura do (a) pesquisador (a): _____
Data: ___/___/___

Pesquisadora Responsável: Lizandra Garcia Lupi Vergara. CPF: 934.705.419-49. Telefone: (48) 37217013. E-mail: lvergara@ufsc.br Endereço: Laboratório de Ergonomia (LABERGO), EPS/UFSC - Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Campus Reitor João David Ferreira Lima, Bairro Trindade - Florianópolis- Santa Catarina, CEP 88040-970

Assinatura do (a) pesquisador (a): _____
Data: ___/___/___

Comitê de Ética em Pesquisa de Seres Humanos da UFSC. Endereço Reitoria II (Edifício Santa Clara), Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC, CEP 88.040-400. cep.propesq@contato.ufsc.br Telefone: (48) 3721-6094, Website: http://cep.ufsc.br

Comitê de Ética em Pesquisa de Seres Humanos do Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina. Endereço Av. Prof. Othon Gama D'Eça, 756, Centro, Florianópolis/SC, CEP 88015-240, cep.fns@hemosc.org.br Telefone: (48) -3251-9826

EU _____, RG: _____ CPF: _____,
li este documento e obtive dos pesquisadores todas as informações que julguei necessárias para

me sentir esclarecido e ACEITO por livre e espontânea vontade participar da pesquisa “Elaboração de um instrumento de resiliência para o gerenciamento das condições sócio-técnicas do processo de produção do sangue”.

Assinatura do participante: _____

Data: ___/___/___

APÊNDICE E – Releitura dos termos do instrumento *lean ergonomics* para a área da saúde

(Continua)

QUESTIONÁRIO LEAN ERGONOMICS					
Esse questionário tem por objetivo conhecer o nível de aplicação das práticas enxutas e de ações sociotécnicas e ergonômicas na sua empresa. Muito obrigado por sua participação!					
Nome:					
Setor:					
Cargo:					
Nº da linha que em que atuou:					
Tempo no cargo:					
Tempo na empresa:					
(1) Quanto às práticas lean na sua ÁREA DE LIDERANÇA na empresa, indique o nível de implementação:					
* Escala de nível de adoção da prática de desenvolvimento de produto LEAN (1 =NADA IMPLEMENTADO; 5 = 100% IMPLEMENTADO):					
Práticas de Produção Enxuta (PE)	1	2	3	4	5
1- Mão de obra flexível					
Em uma escala de 1 a 5 qual o nível de compreensão da equipe de trabalho sobre as funções desenvolvidas no laboratório? Isto é, conhecem as suas funções e de seus colegas.					
2- Sistema Puxado					
Em uma escala de 1 a 5 qual o nível de implementação da produção por meio de solicitação? Produzem somente o necessário, quando demandando?					
3-Tempo takt					
Em uma escala de 1 a 5 você considera equilibrado o ritmo de trabalho (produção) no laboratório para atender as demandas dos clientes?					
4- Fluxo contínuo					
Em uma escala de 1 a 5 qual o nível de implementação de fluxos contínuos de produção do ciclo do sangue (produção sem paradas)?					
5- Abastecimento de materiais					
Em uma escala de 1 a 5 quanto está adequado o abastecimento de materiais o laboratório? O laboratório possui estoque adequado de insumos para processar o que foi demandando?					
6- Poka yokes					
Em uma escala de 1 a 5 qual o nível de implementação de um sistema a prova de falhas, ou seja, de uma ferramenta de inspeção que previna falhas humanas e erros eventuais?					
7- Garantia de qualidade					
Em uma escala de 1 a 5 qual é o nível de controle dos procedimentos destinados a garantir que um produto ou serviço, em desenvolvimento, atenda aos requisitos especificados?					
8- Planejamento da qualidade de processos e produto					
Em uma escala de 1 a 5 qual o grau de implementação de ações voltadas ao controle da qualidade (requisitos necessários ao cumprimento dos seus objetivos) do produto?					
9- Trabalho padronizado					
Em uma escala de 1 a 5 qual o nível de implementação de procedimentos padrão no ciclo do sangue?					
10- Nivelamento de produção					
Em uma escala de 1 a 5 qual o grau de implementação do planejamento de práticas de produção diversificadas? Isto é sequencias de produção flexíveis, que não modificam o ritmo de produção.					
11- Sistema de manutenção					
Em uma escala de 1 a 5 qual o grau de implementação da manutenção proativa? Há discussões de soluções em equipe para eliminar as possibilidades de ocorrência de acidentes, defeitos em máquinas e erros de operação?					
12-5S, gestão visual e housekeeping					
5S = Sentos de Limpeza, Organização, Padronização Gestão Visual = Permite a todos saberem como andam as coisas Housekeeping = Eliminação de desperdícios, limpeza e organização					
13- Times autogeridos					
Em uma escala de 1 a 5 quanto você considera que os problemas e decisões estão sendo resolvidos de forma coletiva, consensual, com base no conhecimento geral da equipe?					

APÊNDICE E – Releitura dos termos do instrumento lean ergonomics para a área da saúde

(Continuação)

14- Engenharia simultânea					
Em uma escala de 1 a 5 qual o grau de discussões sobre o ciclo de vida do produto? isto é, das discussões sobre a responsabilidade da empresa desde a concepção do produto até o descarte dos materiais, incluindo qualidade, custo, prazos e quesitos dos clientes/pacientes.					
15- Times multifuncionais de trabalho					
Em uma escala de 1 a 5 qual o nível de implementação na equipe de profissionais de áreas funcionais distintas?					
16- Design para a manufatura					
Em uma escala de 1 a 5 quanto há de integração dos processos requisitados da produção (Pop) com os insumos existentes para processar a demanda. A equipe tem abertura para sugerir melhorias no processo/produto?					
17- Métodos de soluções de problemas					
Em uma escala de 1 a 5 qual o nível de participação dos colaboradores para o desenvolvimento de um processo de melhoria no ambiente organizacional?					
18- Desdobramento das diretrizes (Hoshim kanri)					
Em uma escala de 1 a 5 qual o grau de implementação de um método para resolver problemas que surgem pela necessidade de sobrevivência da organização?					
19- Atividades de pequenos grupos					
Em uma escala de 1 a 5 qual a ocorrência das discussões de ideias, em grupos pequenos, para aplicar melhorias contínuas no produto, processo, serviços e/ou na estação de trabalho?					
(2) Quanto às práticas sociotécnicas e ergonômicas na sua empresa, indique o nível de adoção:					
* Escala de intensidade da frequência de problemas ergonômicos (1 = NADA IMPLEMENTADO; 5 = 100% IMPLEMENTADO):					
Práticas SOCIOTÉCNICAS e ERGONÔMICAS (SE)					
1 - Comunicação das informações é definida/difundida no nível operacional					
Em uma escala de 1 a 5 aponte o quanto você considera adequada a forma de comunicação no seu setor?					
2 - Apresentação de indicadores de resolução de problemas operacionais					
Em uma escala de 1 a 5 aponte o quanto você observa que os problemas são registrados e discutidos em equipe, e se existe indicadores para resolução dos problemas discutidos?					
3 - Sobrecarga para cumprimento de metas (pressão temporal)					
Em uma escala de 1 a 5 Aponte, em relação as suas metas, o quanto você se considera sobrecarregado na sua função?					
4 - Gerenciamento de rotatividade de pessoal					
Na sua equipe de trabalho você conhece as atividades dos seus colegas? Em uma escala de 1 a 5 o quanto seria difícil para você substituí-los por meio da rotatividade de função?					
5 - Aplicação de critérios ergonômicos no projeto de linhas de produção					
Em uma escala de 1 a 5 qual o nível de adequação do seu posto de trabalho (critérios de ergonomia) para execução da sua atividade?					
6 - Adequação dos postos de trabalho aos trabalhadores					
Em uma escala de 1 a 5 quanto você considera adequado seu posto de trabalho, levando-se em conta as suas condições antropométricas?					
7 - Valorização contínua dos trabalhadores (reconhecimento e/ou recompensa)					
Em uma escala de 1 a 5 como você considera o nível de reconhecimento do seu trabalho pela empresa?					
8 - Formação prática (trabalho em equipe) e coaching (orientação)					
Em uma escala de 1 a 5 o quanto você acha que está implementado na empresa o fornecimento ou incentivo para realização de cursos de capacitação funcional?					

APÊNDICE E – Releitura dos termos do instrumento *lean ergonomics* para a área da saúde

(Conclusão)

9 - Clareza na definição de metas e indicadores diários ou semanais					
Em uma escala de 1 a 5 quanto você considera adequado o formato de comunicação e/ou cobrança das metas no seu setor?					
10 - Clareza na definição do papel e responsabilidades de cada trabalhador					
Em uma escala de 1 a 5 como você compreende seu papel (percepção de necessidades) dentro da empresa, em relação ao ciclo do sangue (Produção)?					
11 - Realização de alertas quanto aos riscos existentes (preparação e/ou conscientização)					
Em uma escala de 1 a 5 quanto você considera adequado as ações de controle de riscos na empresa?					
12 - Busca contínua do bom clima organizacional (respeito e/ou solidariedade)					
Em uma escala de 1 a 5 quanto você considera adequado o relacionamento (clima organizacional) entre seus colegas de trabalho?					
13 - Atenção à saúde e segurança do trabalhador e qualidade de vida no trabalho					
Em uma escala de 1 a 5 quanto você considera adequado a atenção da empresa para as questões de saúde e segurança do trabalho? Você se sente seguro/saudável?					
14 - Balanceamento entre as demandas de qualidade, tempo e custo					
Em uma escala de 1 a 5 como você considera o balanceamento das demandas de produção, levando-se em consideração seu tempo de execução para exercer a atividade e a atenção aos requisitos da qualidade?					
15 - Redução dos riscos de incidentes/acidentes de trabalho					
Em uma escala de 1 a 5 quanto você considera adequado as ações da empresa para controle dos riscos de incidentes/acidentes de trabalho? Existe ações planejadas pela empresa, no dia a dia, para prever e reduzir a eminência de riscos?					
16 - Potencialização de formação/competência dos trabalhadores (incentivo e/ou valorização)					
Em uma escala de 1 a 5 como você considera os incentivos da empresa para realização de aprimoramento profissional (Especialização, Mestrado, Doutorado)?					
17 - Aplicação das recomendações ergonômicas conforme normativas vigentes					
Em uma escala de 1 a 5 indique com que frequência são planejadas, verificadas, corrigidas e implementadas as ações ergonômicas no seu ambiente de trabalho pelo setor de Saúde e Segurança do Trabalho?					
18 - Clareza no entendimento de métodos de trabalho					
Levando em consideração os Planos Operacionais indique de 1 a 5 o quanto você se sente seguro na execução da sua tarefa, tendo em vista os métodos de trabalho prescritos e os treinamentos recebidos?					
19 - Atenção aos aspectos técnicos, organizacionais e humanos					
Indique em uma escala de 1 a 5 quanto a empresa dá atenção e suporte as questões técnicas (equipamento, manutenção etc.), questões organizacionais (treinamento, sistemas de proteção a saúde etc.), e ergonômicas (questões físicas, cognitivas, organizacionais)?					
20 - Realização de reuniões/fóruns de comunicação/informação dos projetos à equipe					
Indique em uma escala de 1 a 5 o quanto você considera integrado as ações da empresa frente as divulgações de informações aos seus colaboradores.					

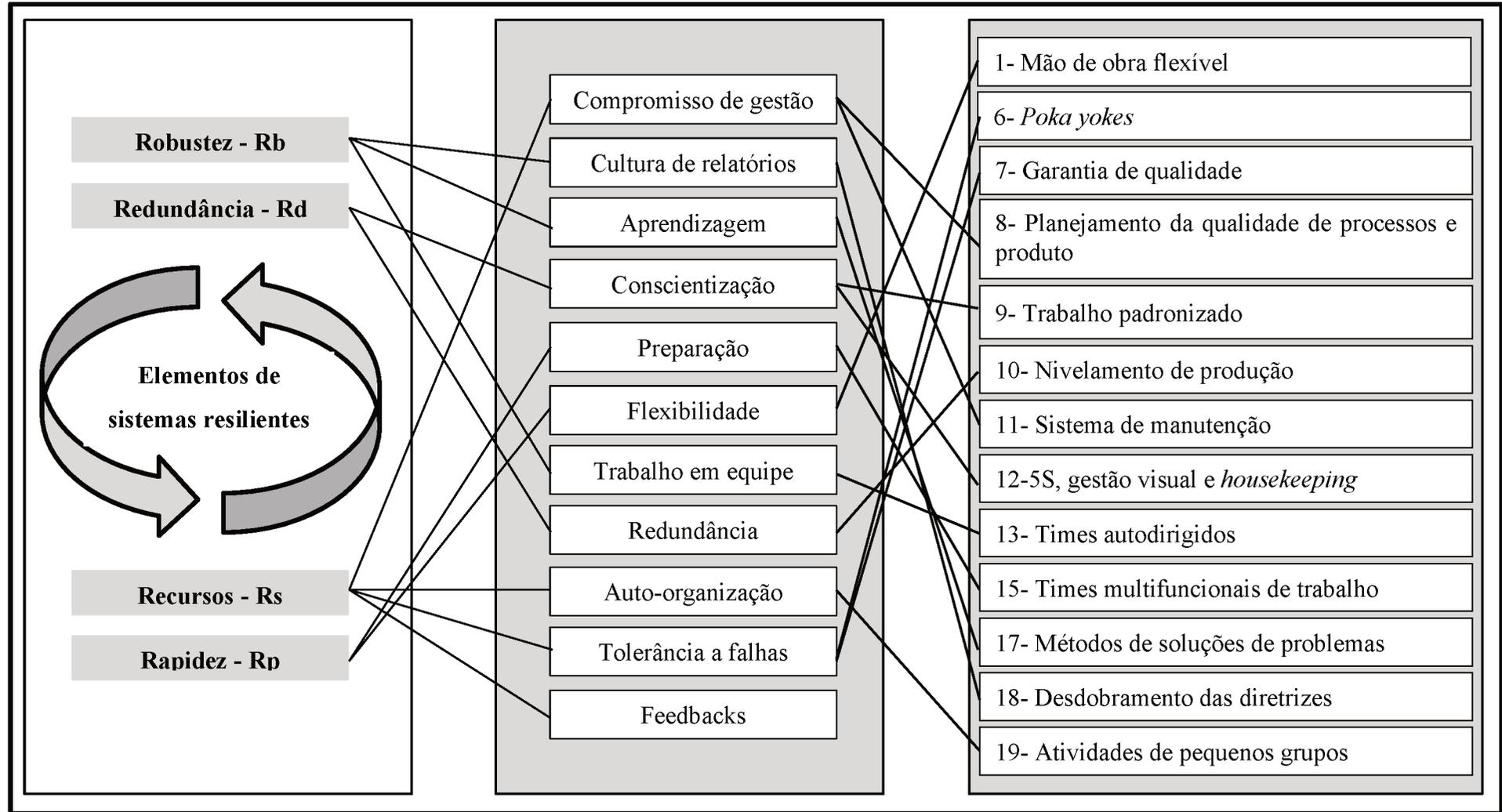
Fonte: Elaborado pelo autor com base em Ferreira (2018).

APÊNDICE F – Questionário caracterização da empresa

Esse questionário tem por objetivo conhecer a instituição onde você trabalha, e levantar informações sobre os procedimentos gerais de funcionamento.	
Parte 1 – Leitura do TCLE	
1. Você aceita em participar desta pesquisa?	() Sim
	() Não
Parte 2 – Caracterizações funcionais	
2. Qual seu nome?	
3. Em que setor atua na empresa?	
4. Quanto tempo está no cargo?	
5. Quanto tempo está na empresa?	
Parte 3 – Caracterizações organizacionais	
6. Como é a estrutura organizacional da empresa (representantes legais, forma de contratação)?	
7. Qual o número de funcionários? Quantos são regidos pela CLT e RJU?	
8. A jornada de trabalho é dividida em turnos? Se sim, quantos?	
9. Os empregados atuam por meio de escalas de trabalho? Se sim, quais são os horários das jornadas de trabalho?	
10. Quantas bolsas de sangue são produzidas por dia?	
11. A organização possui alguma forma de registro do número de absenteísmos, afastamentos, e rotatividades das contratações dos servidores/funcionários? Se sim, qual?	
12. Caso afirmativo no questionamento 11, qual o número de absenteísmos dos servidores/funcionários?	
13. Caso afirmativo no questionamento 11, qual o número de afastamentos dos servidores/funcionários? E quais foram as principais causas?	
14. Caso afirmativo no questionamento 11, qual o número de rotatividade de contratação dos servidores/funcionários?	
15. Já ocorreu acidentes de trabalho? Se sim, quantos? Dentre esses, algum com lesão incapacitante?	

Fonte: Elaborado pelo autor.

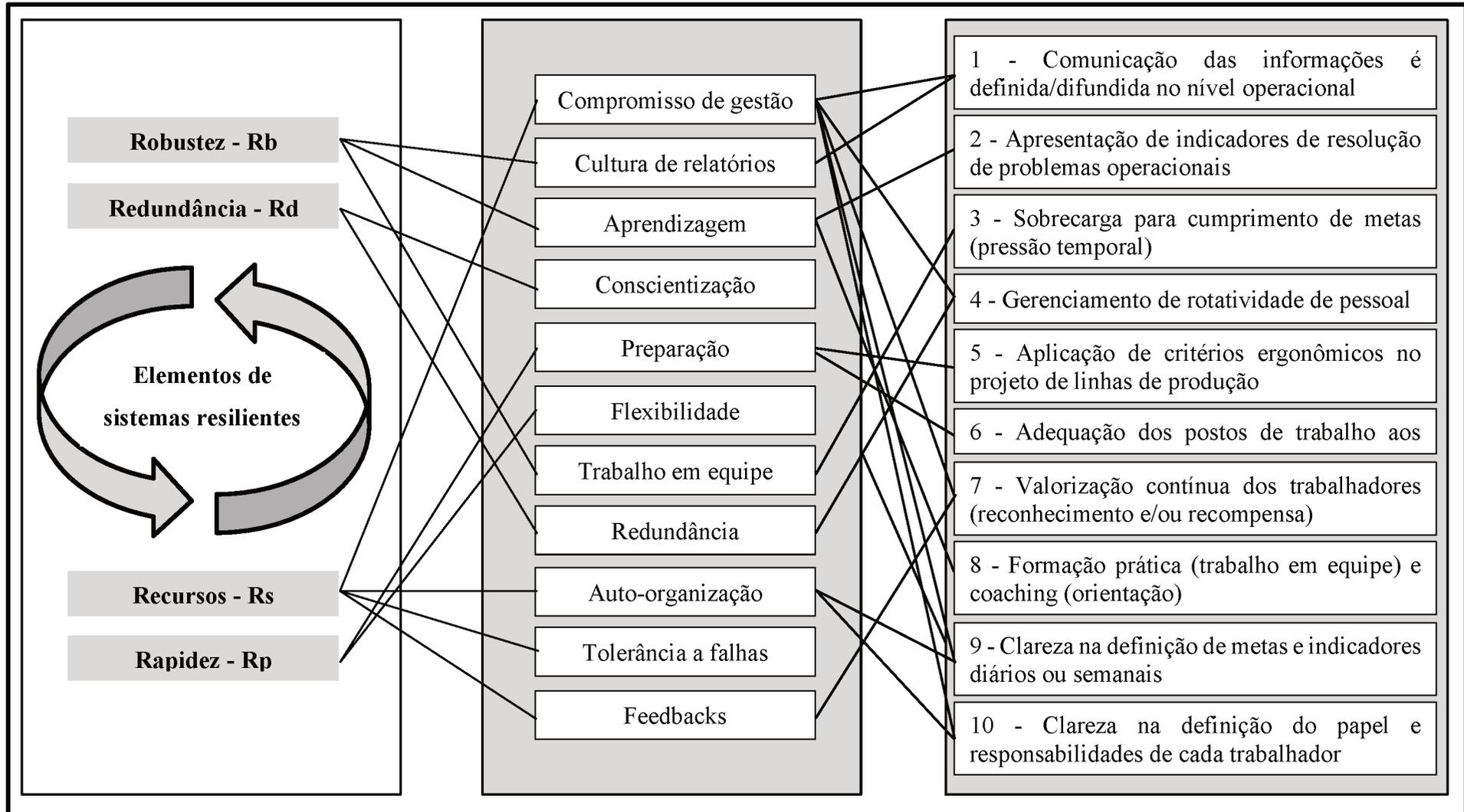
APÊNDICE G – Relação entre as práticas de produção enxuta *versus* os elementos de sistemas resilientes.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Ferreira (2018) e Sumsuddin et al. (2018).

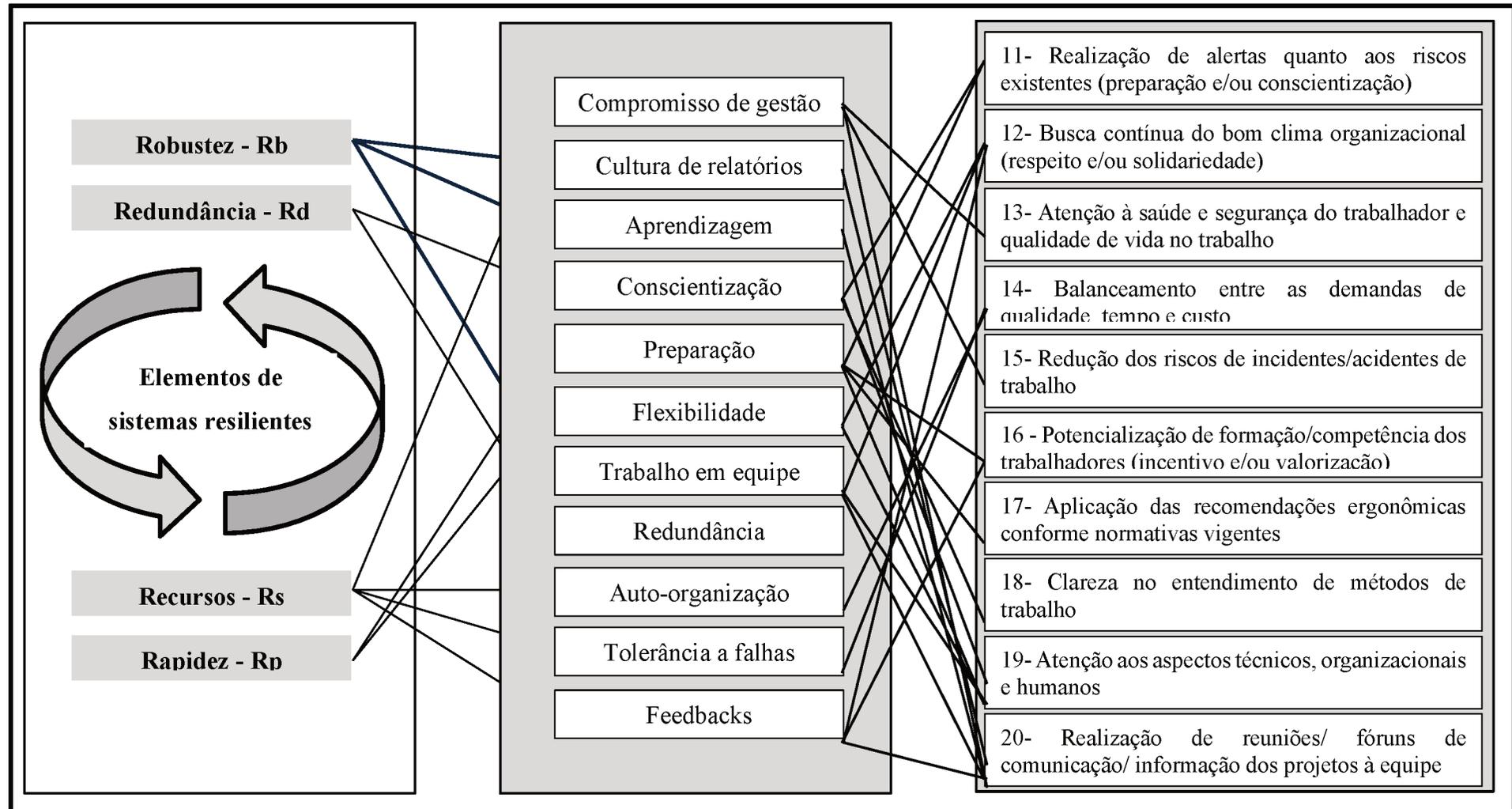
APÊNDICE H – Relação entre as práticas sociotécnicas e ergonômicas *versus* os elementos de sistemas resilientes.

(Continua)



APÊNDICE H – Relação entre as práticas sociotécnicas e ergonômicas *versus* os elementos de sistemas resilientes.

(Conclusão)



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Ferreira (2018) e Sumsuddin et al. (2018).

APÊNDICE I – Carta convite para participação da pesquisa: fase instrumento ADR-H

Olá, estimado(a) colaborador (a) do Hemosc

Esperamos que esteja tudo bem com você e sua família.

Venho por meio deste e-mail convidá-lo a participar de uma pesquisa de doutorado que tem por objetivo desenvolver um instrumento de avaliação de desempenho resiliente para centros de hematologia e hemoterapia, no sistema de produção do sangue, sob a ótica da engenharia de resiliência, com base nas interações sociotécnicas e nos princípios de resiliência do setor da saúde. . A pesquisa é coordenada pela professora Dra. Lizandra Garcia Lupi vergara (UFSC) e tem como pesquisador principal Ms. Marcos Lucas de Oliveira, doutorando, no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da UFSC.

Desse modo, esta parte da pesquisa tem por objetivo avaliar o que permite o desempenho resiliente sob condições de trabalho normal (habitual), visando identificar a forma de atuação do gerenciamento de segurança com base em quatro habilidades, isto é, capacidade de responder, capacidade de monitorar, capacidade de antecipar e capacidade de aprender. A investigação de resiliência, neste caso, ocorre sob a ótica da engenharia de resiliência.

Desta forma, a investigação irá ocorrer de forma presencial no HEMOSC entre os dias 16/05/2022 e 19/05/2022. O cronograma das entrevistas estará disponível no mural da instituição.

Obs: resiliência neste campo refere-se a característica de como o sistema funciona, ou seja, é funcional e não estrutural. Portanto, refere-se a algo que o sistema faz ao invés de algo que o sistema tem.

Essa Pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Parecer nº 3.996.199 CAAE - 28507120.4.0000.0121 e pelo Comitê de Ética do Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina (HEMOSC), sob parecer nº 4.199.665 CAAE - 28507120.4.3001.0110. Em caso de dúvida fica à vontade para contatar o pesquisador responsável pelo e-mail: eng.marcos.lucas@gmail.com

Agradecemos desde já a sua participação.

APÊNDICE J – Estudos mapeados na literatura técnica-científica sobre os princípios de resiliência

(Continua)

Autores	Estudo	Periódico	Ano
Fernades, Hurtalo e Batiz.	<i>Ergonomics management with a proactive focus</i>	<i>6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics</i>	2015
Pęciłło	<i>The concept of resilience in OSH management: a review of approaches</i>	<i>International Journal of Occupational Safety and Ergonomics</i>	2016
Azadeh, Salehi e Mirzayi.	<i>The impact of redundancy and teamwork on resilience engineering factors by fuzzy mathematical programming and analysis of variance in a large petrochemical plant</i>	<i>Safety and Health at Work</i>	2016
Ammar et al.	<i>Health system resilience: lebanon and the syrian refugee crisis</i>	<i>Journal of global health</i>	2016
Pas et al.	<i>Interrogating resilience in health systems development</i>	<i>Health Policy and Planning</i>	2017
Berg et al.	<i>Methodological strategies in resilient health care studies: Na integrative review</i>	<i>Safety Science</i>	2018
Patriarca et al.	<i>An Analytic Framework to Assess Organizational Resilience</i>	<i>Safety and Health at Work</i>	2018
Khan	<i>Public health emergency preparedness: a framework to promote resilience</i>	<i>BMC Public Health</i>	2018
Fracascia, Giannoccaro e Albino.	<i>Resilience of Complex Systems: State of the Art and Directions for Future Research</i>	<i>Complexity</i>	2019
Fridell et al.	<i>Health System Resilience: What Are We Talking About? A Scoping Review Mapping Characteristics and Keywords</i>	<i>International Journal of Health Policy and Management</i>	2019
Iflaifel et al.	<i>Resilient Health Care: a systematic review of conceptualisations, study methods and factors that develop resilience</i>	<i>BMC Health Services Research</i>	2020
Salomon et al.	<i>Resilience Decision-Making for Complex Systems</i>	<i>Journal of Risk and Uncertainty in Engineering Systems</i>	2020

APÊNDICE J – Estudos mapeados na literatura técnica-científica sobre os princípios de resiliência

(Conclusão)

Salehi, Veitch e Musharraf.	<i>Measuring and improving adaptive capacity in resilient systems by means of an integrated DEA-Machine learning approach</i>	<i>Applied Ergonomics</i>	2020
Rangachari e Woods	<i>Preserving organizational resilience, patient safety, and staff retention during covid-19 requires a holistic consideration of the psychological safety of healthcare workers</i>	<i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i>	2020
Aliabadi et al.	<i>Towards developing a model for the evaluation of hospital disaster resilience: a systematic review</i>	<i>BMC Health Services Research</i>	2020

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE K – Estudos literais que contribuíram para compreensão de como o termo resiliência é tratado na área da saúde

Autores	Estudo	Periódico	Ano
Azadeh, Salehi e Mirzayi.	<i>The impact of redundancy and teamwork on resilience engineering factors by fuzzy mathematical programming and analysis of variance in a large petrochemical plant</i>	<i>Safety and Health at Work</i>	2016
Ammar et al.	<i>Health system resilience: lebanon and the syrian refugee crisis</i>	<i>Journal of global health</i>	2016
Borsci et al.	<i>Designing medical technology for resilience: integrating health economics and human factors approaches</i>	<i>Expert Review of Medical Devices</i>	2018
Berg et al.	<i>Methodological strategies in resilient health care studies: Na integrative review</i>	<i>Safety Science</i>	2018
Patriarca et al.	<i>An Analytic Framework to Assess Organizational Resilience</i>	<i>Safety and Health at Work</i>	2018
Khan et al.	<i>Public health emergency preparedness: a framework to promote resilience</i>	<i>BMC Public Health</i>	2018
Fridell et al.	<i>Health system resilience: what are we talking about? A scoping review mapping characteristics and keywords</i>	<i>International Journal of Health Policy and Management</i>	2019
Fraccascia, Giannoccaro e Albino.	<i>Resilience of Complex Systems: State of the Art and Directions for Future Research</i>	<i>Complexity</i>	2019
Jamal et al.	<i>Health system resilience in the face of crisis: analysing the challenges, strategies and capacities for UNRWA in Syria</i>	<i>Health Policy and Planning</i>	2019
Nuzzo el al.	<i>What makes health systems resilient against infectious disease outbreaks and natural hazards? Results from a scoping review</i>	<i>BMC Public Health</i>	2019
Hartwing et al.	<i>Workplace team resilience: A systematic review and conceptual development</i>	<i>Organizational Psychology Review</i>	2020
Iflaifel et al.	<i>Resilient Health Care: a systematic review of conceptualisations, study methods and factors that develop resilience</i>	<i>BMC Health Services Research</i>	2020

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE L – Estudos literais que abordam a mensuração da resiliência na área da saúde

Autores	Estudo	Periódico	Ano
Fernades, Hurtalo e Batiz.	<i>Ergonomics management with a proactive focus</i>	<i>6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics</i>	2015
Samsuddin et al.	<i>Disaster Preparedness Attributes and Hospital's Resilience in Malaysia</i>	<i>7th International Conference on Building Resilience</i>	2017
Berg et al.	<i>Methodological strategies in resilient health care studies: Na integrative review</i>	<i>Safety Science</i>	2018
Patriarca et al.	<i>An Analytic Framework to Assess Organizational Resilience</i>	<i>Safety and Health at Work</i>	2018
Fraccascia, Giannoccaro e Albino.	<i>Resilience of Complex Systems: State of the Art and Directions for Future Research</i>	<i>Complexity</i>	2019
Ranasinghe et al.	<i>Resilience Engineering Indicators and Safety Management: A Systematic Review</i>	<i>Safety and Health at Work</i>	2020
Salehi, Veitch e Musharraf.	<i>Measuring and improving adaptive capacity in resilient systems by means of an integrated DEA-Machine learning approach</i>	<i>Applied Ergonomics</i>	2020

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE M – Estudos literais que abordam as características de um sistema de saúde resiliente.

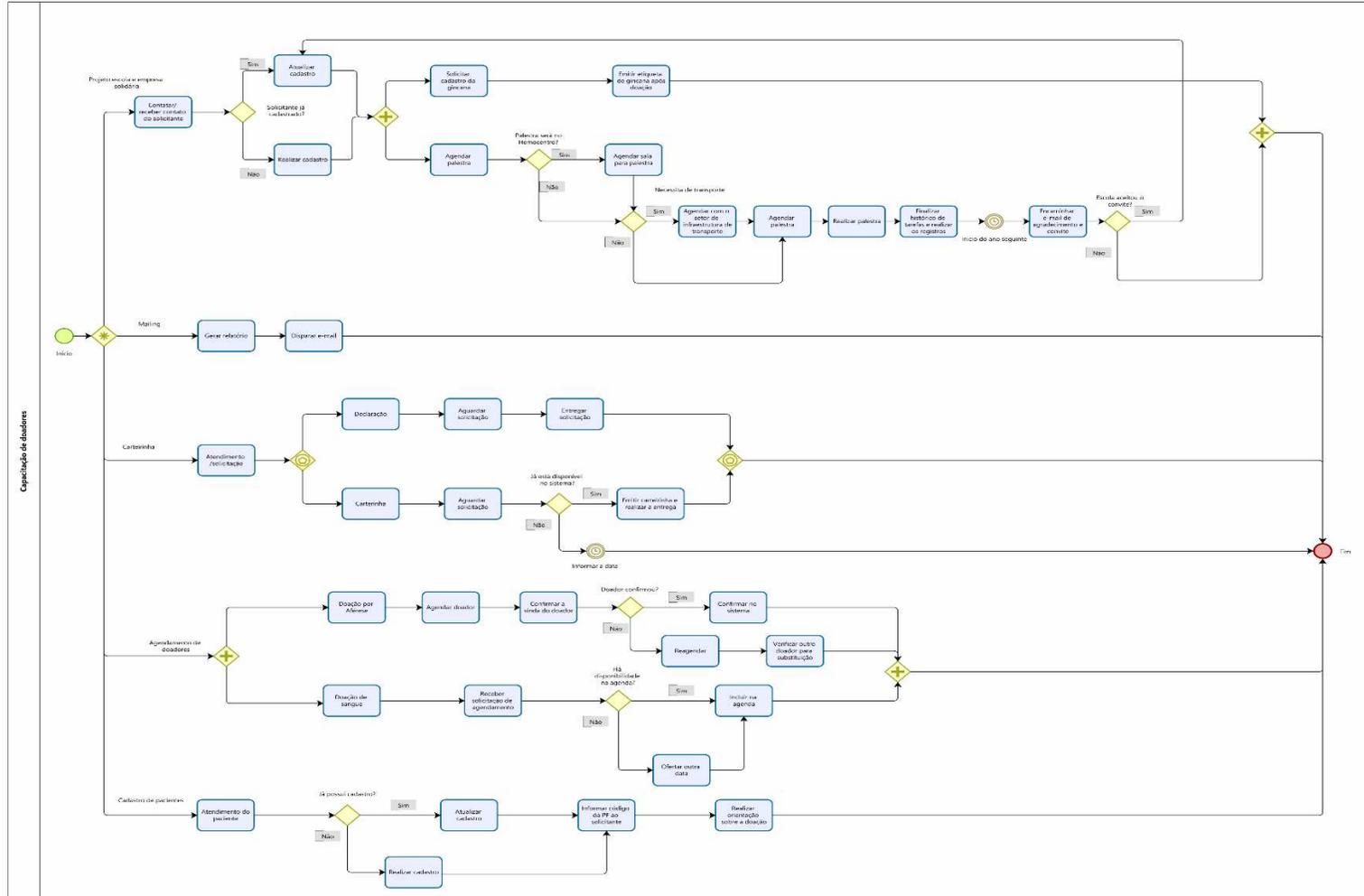
Autores	Estudo	Periódico	Ano
Eguchi et al.	<i>Impact of an organizational structure on the resilience of production processes based on artificial factors in the chemical industry</i>	<i>3rd International Conference on Industrial Application Engineering</i>	2015
Fernades, Hurtalo e Batiz.	<i>Ergonomics management with a proactive focus</i>	<i>6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics</i>	2015
Peçilho	<i>The concept of resilience in OSH management: a review of approaches</i>	<i>International Journal of Occupational Safety and Ergonomics</i>	2016
Azadeh, Salehi e Mirzayi.	<i>The impact of redundancy and teamwork on resilience engineering factors by fuzzy mathematical programming and analysis of variance in a large petrochemical plant</i>	<i>Safety and Health at Work</i>	2016
Patriarca et al.	<i>An Analytic Framework to Assess Organizational Resilience</i>	<i>Safety and Health at Work</i>	2018

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE N – Mapeamento dos processos do ciclo de produção do sangue do HEMOSC.

(Continua)

Figura 27 – Mapeamento do processo da captação de doadores.

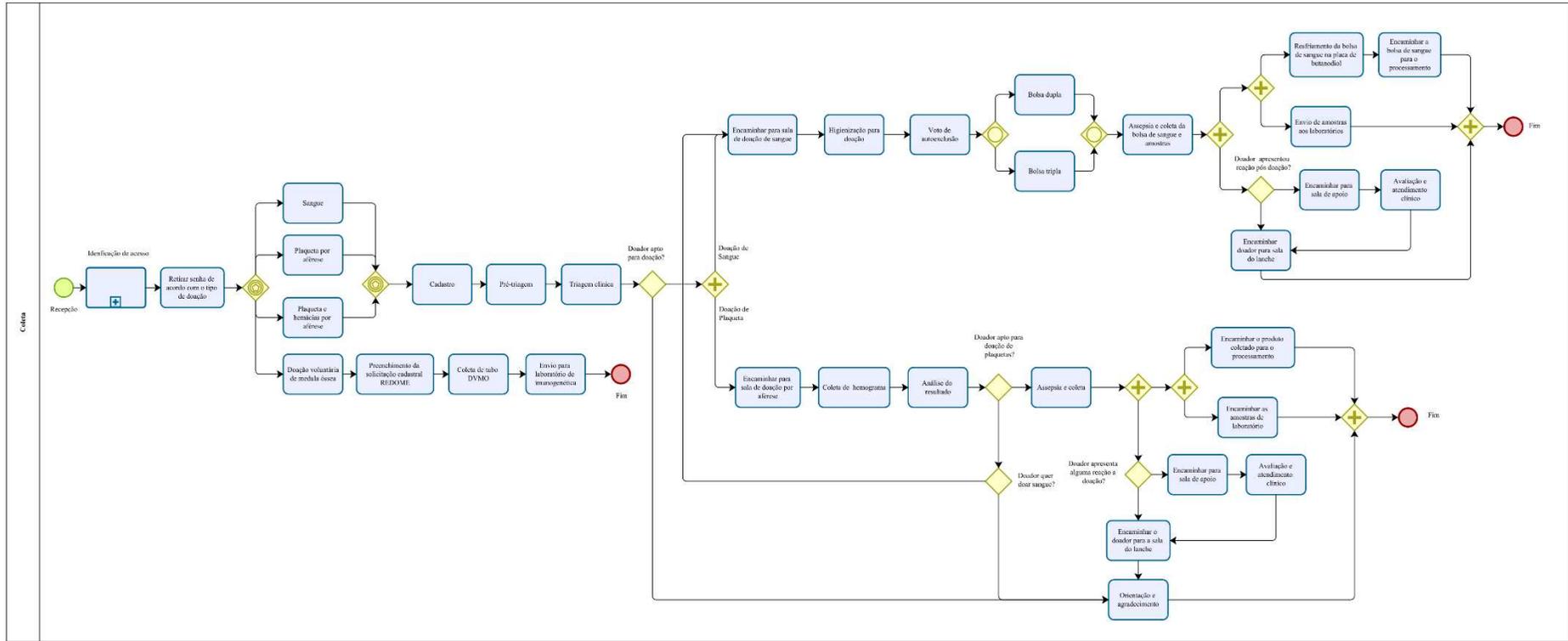


Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE N – Mapeamento de processos do ciclo de produção do sangue.

(Continuação)

Figura 28 – Mapeamento do processo do setor de coleta.

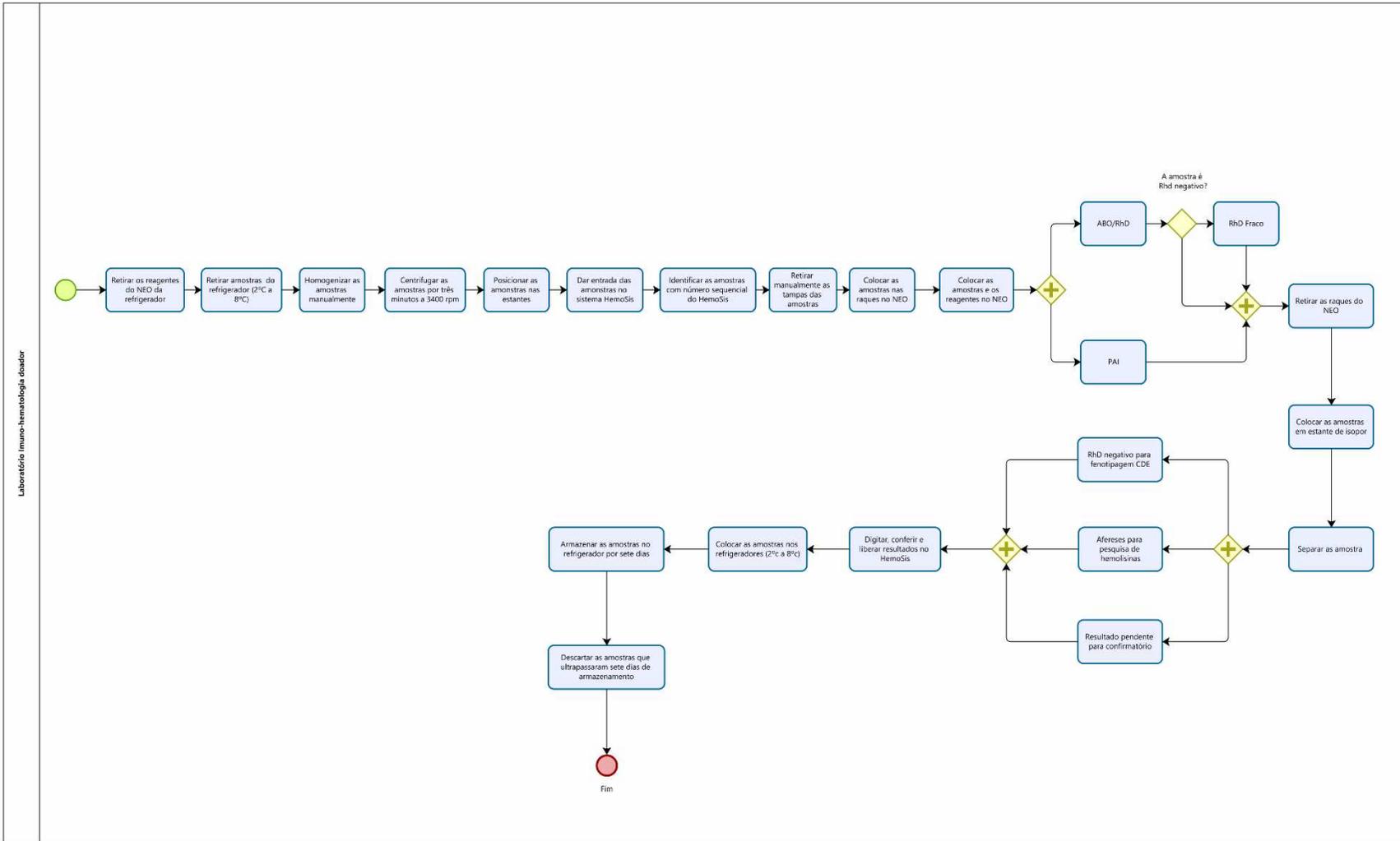


Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE N – Mapeamento de processos do ciclo de produção do sangue.

(Continuação)

Figura 30 – Mapeamento do processo do laboratório de imuno-hematologia doador.

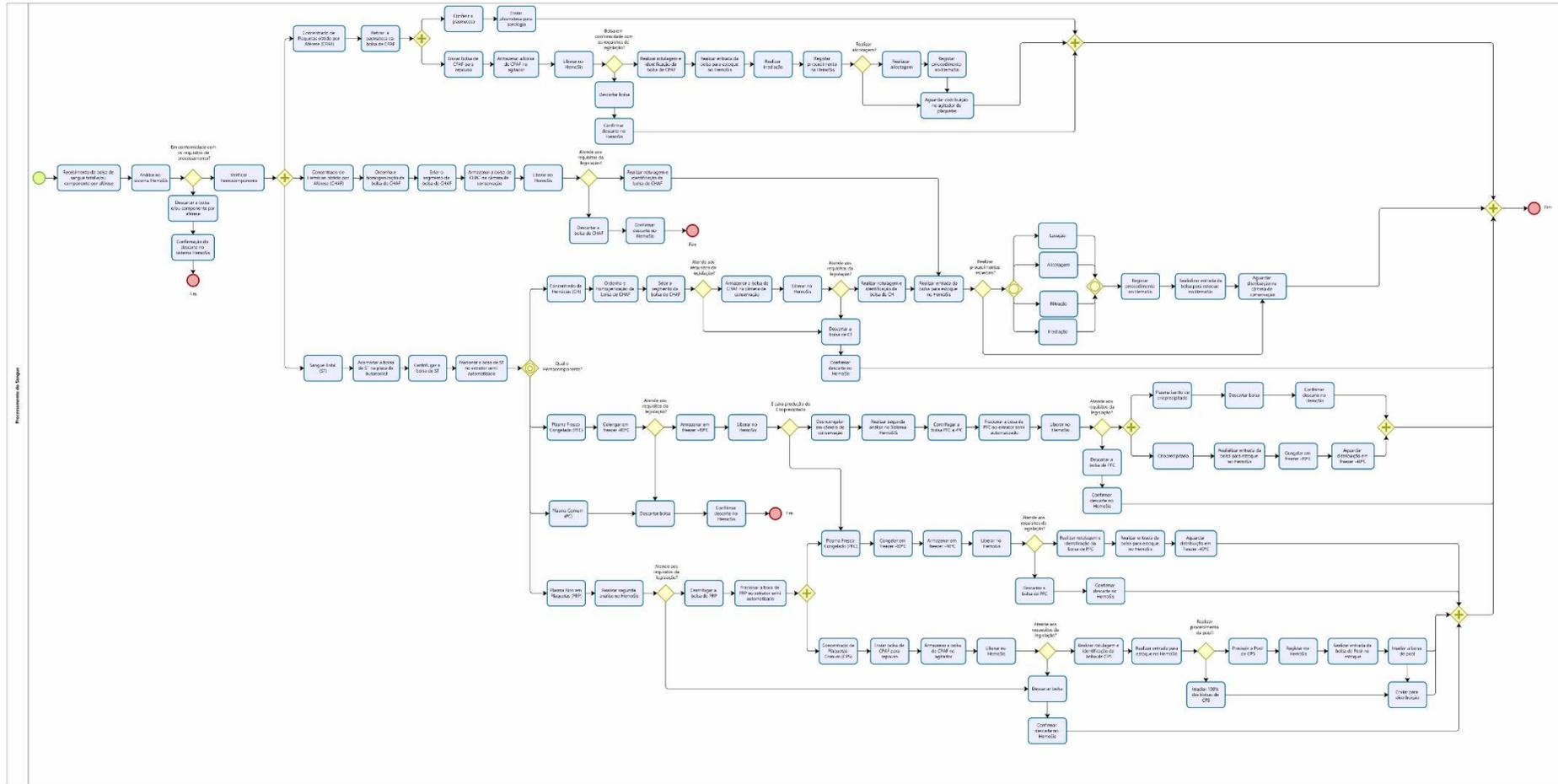


Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE N – Mapeamento de processos do ciclo de produção do sangue.

(Continuação)

Figura 31 – Mapeamento do processo do laboratório de processamento do sangue.

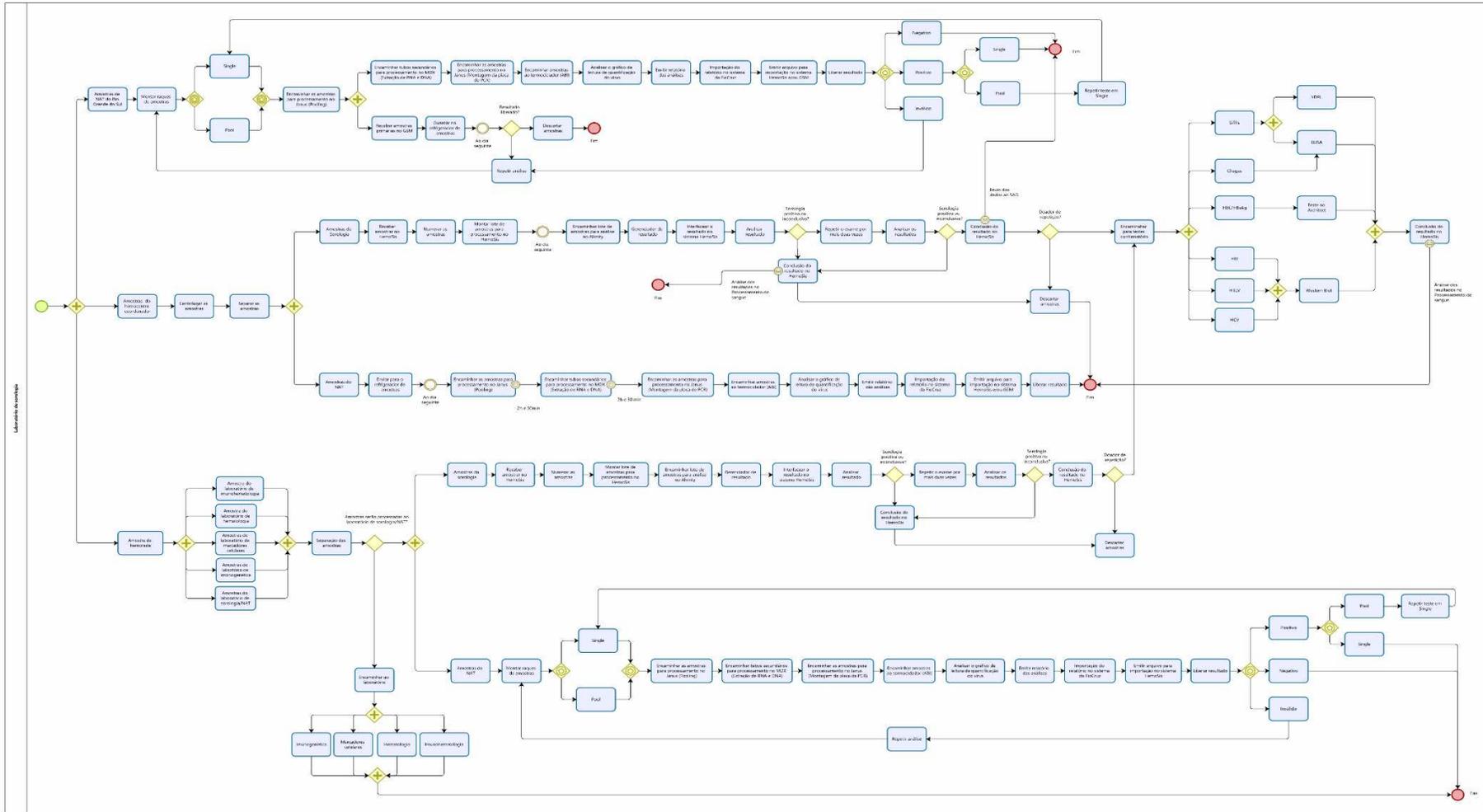


Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE N – Mapeamento de processos do ciclo de produção do sangue

(Continuação)

Figura 32 – Mapeamento do processo do laboratório de sorologia.

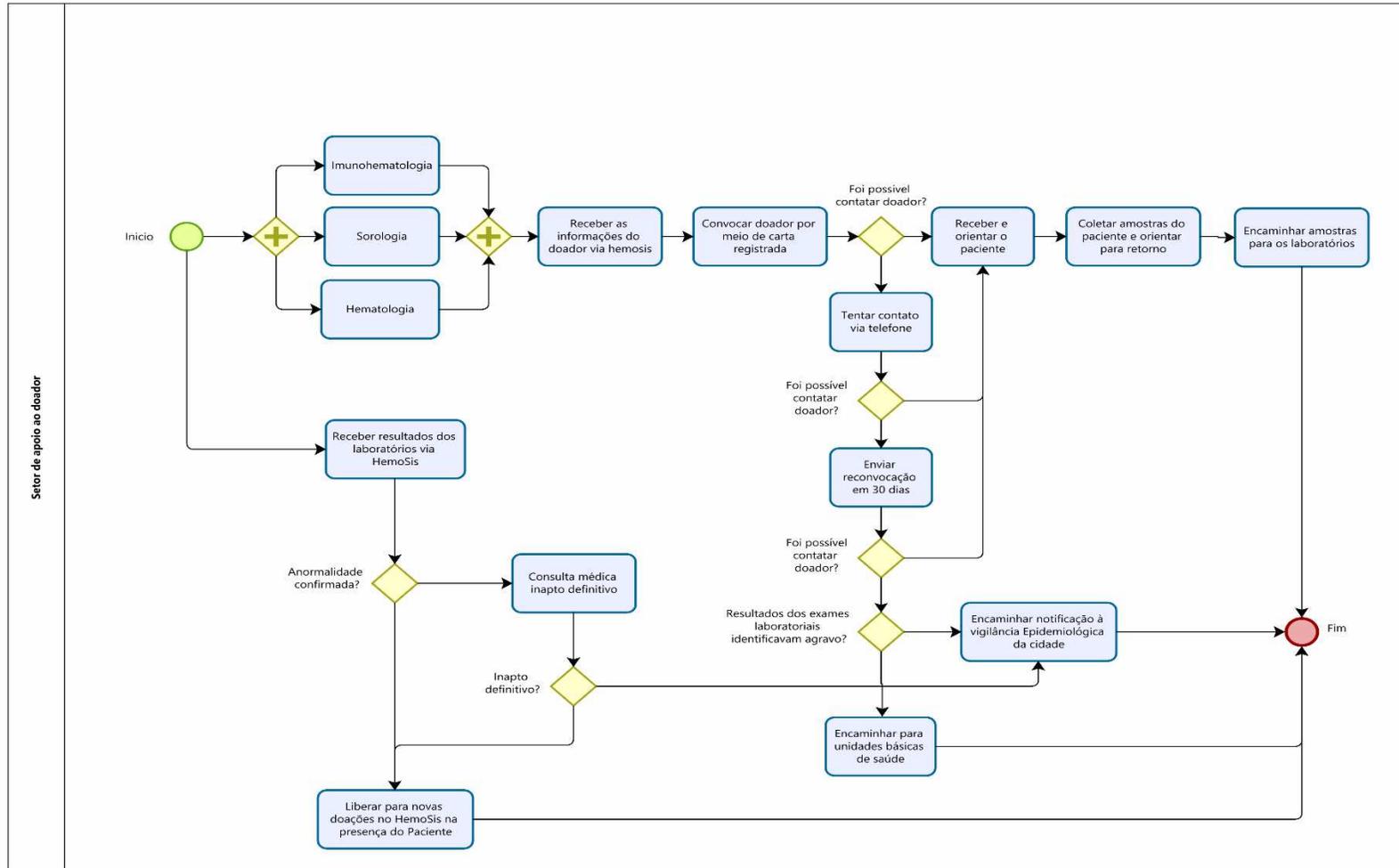


Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE N – Mapeamento de processos do ciclo de produção do sangue.

(Conclusão)

Figura 33 – Mapeamento do processo do serviço de apoio ao doador.



Fonte: Elaborado pelo autor

APÊNDICE O – Objetos BPMN utilizados na pesquisa.

(Continua)

Objeto	Característica	Descrição
Evento	 Evento de início – Indica o início do processo.	Eventos representam algo que acontece ou pode acontecer durante o curso de um processo e afeta seu fluxo.
	 Evento intermediário – indica que algo ocorre durante o processo.	
	 Evento de fim – indica o fim do processo.	
	 Evento intermediário com especificação de tempo: indica um tempo de espera dentro do processo.	
Atividades	 Apresenta o que está sendo executado em um momento específico do processo.	Tarefa é uma atividade simples usada quando trabalho não pode ser dividido em mais detalhes.
	 Subprocesso é uma atividade composta cujos detalhes são definidos em um novo fluxo de atividades.	
Gateways	 Gateway Exclusivo baseado em dados. Sendo utilizado para: Divergência: apenas uma rota pode ser tomada dentre várias disponíveis. A decisão será tomada após uma avaliação condicional; Convergência: permite que caminhos diferentes se transformem em apenas um caminho resultante.	Gateways são elementos usados para controlar as convergências e divergências do fluxo.
	 Gateway paralelo. Sendo utilizado para: Divergência: para pontos no fluxo onde existem atividades que podem ser executadas simultaneamente ou em qualquer ordem; Convergência: permite juntar várias rotas executadas em paralelo em somente uma.	

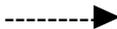
APÊNDICE O – Objetos BPMN utilizados na pesquisa.

(Continuação)

Objeto	Característica	Descrição
Gateways	 <p>Gateway inclusivo. Sendo utilizado para:</p> <p>Divergência: quando há várias rotas disponíveis e estas podem ocorrer ao mesmo tempo, mas não necessariamente há a ocorrência de todas (baseado em dados);</p> <p>Convergência: sincroniza em apenas um caminho várias rotas de divergência disponibilizadas a partir de um gateway inclusivo de divergência.</p>	<p>Gateways são elementos usados para controlar as convergências e divergências do fluxo.</p>
	 <p>Gateway Exclusivo baseado em eventos. Sendo utilizado para:</p> <p>Divergência: divide rotas que são tomadas paralelamente, mas após a ocorrência de uma das atividades esperadas (uma das rotas), apenas um caminho é tomado; o(s) outro(s) se torna(m) inativo(s).</p>	
	 <p>Gateway complexo. Sendo utilizado para:</p> <p>Convergência: usado quando há necessidade de controlar quantas rotas concluídas são necessárias para que se passe à próxima tarefa (ex.: de três rotas disponíveis, quando duas são concluídas, continua-se o caminho);</p> <p>Divergência: pode ser usado quando há necessidade de se tomar uma decisão complexa.</p>	

APÊNDICE O – Objetos BPMN utilizados na pesquisa.

(Conclusão)

	Objeto	Característica	Descrição
Indicativos de fluxo			Sequência de fluxo: seta contínua que indica o caminho seguido pelo processo.
			Fluxo de mensagem: seta descontínua que representa troca de mensagens entre dois processos diferentes.
			Associação: Uma associação é usada para associar informações e artefatos com objetos de fluxo.
Artefatos			Anotação: caixa de texto usada para informação adicional sobre o processo.
			Agrupamento: usado para agrupar atividades com o propósito de documentação ou análise.
			Objeto de dados: fornece informações sobre quais documentos, dados e outros objetos são usados e/ou atualizados durante o processo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

ANEXO A – Instrumento *lean ergonomics*

(Continua)

QUESTIONÁRIO LEAN ERGONOMICS					
Esse questionário tem por objetivo conhecer o nível de aplicação das práticas enxutas e de ações sociotécnicas e ergonômicas na sua empresa. Muito obrigado por sua participação!					
Nome:					
Setor:					
Cargo:					
Nº da linha que em que atua:					
Tempo no cargo:					
Tempo na empresa:					
(1) Quanto às práticas lean na sua ÁREA DE LIDERANÇA na empresa, indique o nível de implementação:					
* Escala de nível de adoção da prática de desenvolvimento de produto LEAN (1 =NADA IMPLEMENTADO; 5 = 100% IMPLEMENTADO):					
Práticas de Produção Enxuta (PE)	1	2	3	4	5
1- Mão de obra flexível					
2- Sistema Puxado					
3- Tempo <i>takt</i>					
4- Fluxo contínuo					
5- Abastecimento de materiais					
6- <i>Poka yokes</i>					
7- Garantia de qualidade					
8- Planejamento da qualidade de processos e produto					
9- Trabalho padronizado					
10- Nivelamento de produção					
11- Sistema de manutenção					
12- 5S, gestão visual e <i>housekeeping</i>					
13- Times autogeridos					
14- Engenharia simultânea					
15- Times multifuncionais de trabalho					
16- Design para a manufatura					
17- Métodos de soluções de problemas					
18- Desdobramento das diretrizes (<i>Hoshim kanri</i>)					
19- Atividades de pequenos grupos					
(2) Quanto às práticas sociotécnicas e ergonômicas na sua empresa, indique o nível de adoção:					
* Escala de intensidade da frequência de problemas ergonômicos (1 = NADA IMPLEMENTADO; 5 = 100% IMPLEMENTADO):					
Práticas SOCIOTÉCNICAS e ERGONÔMICAS (SE)					
1 - Comunicação das informações é definida/difundida no nível operacional					
2 - Apresentação de indicadores de resolução de problemas operacionais					
3 - Sobrecarga para cumprimento de metas (pressão temporal)					
4 - Gerenciamento de rotatividade de pessoal					
5 - Aplicação de critérios ergonômicos no projeto de linhas de produção					
6 - Adequação dos postos de trabalho aos trabalhadores					

ANEXO A – Instrumento *lean ergonomics*

(Conclusão)

7 - Valorização contínua dos trabalhadores (reconhecimento e/ou recompensa)					
8 - Formação prática (trabalho em equipe) e coaching (orientação)					
9 - Clareza na definição de metas e indicadores diários ou semanais					
10 - Clareza na definição do papel e responsabilidades de cada trabalhador					
11 - Realização de alertas quanto aos riscos existentes (preparação e/ou conscientização)					
12 - Busca contínua do bom clima organizacional (respeito e/ou solidariedade)					
13 - Atenção à saúde e segurança do trabalhador e qualidade de vida no trabalho					
14 - Balanceamento entre as demandas de qualidade, tempo e custo					
15 - Redução dos riscos de incidentes/acidentes de trabalho					
16 - Potencialização de formação/competência dos trabalhadores (incentivo e/ou valorização)					
17 - Aplicação das recomendações ergonômicas conforme normativas vigentes					
18 - Clareza no entendimento de métodos de trabalho					
19 - Atenção aos aspectos técnicos, organizacionais e humanos					
20 - Realização de reuniões/fóruns de comunicação/informação dos projetos à equipe					

Fonte: Ferreira (2018).

ANEXO B – Apreciação do comitê de ética da UFSC

(Continua)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Elaboração de um instrumento resiliente para o gerenciamento das condições sócio-técnicas do processo de produção do sangue

Pesquisador: LIZANDRA GARCIA LUPI VERGARA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 28507120.4.0000.0121

Instituição Proponente: Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.996.199

Apresentação do Projeto:

Doutorado de Marcos Lucas de Oliveira no Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, sob orientação de Lizandra Vergara.

O estudo tem por objetivo avaliar as condições sócio-técnicas e ergonômicas em um hemocentro (Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina (HEMOSC) na cidade de Florianópolis) a fim de torná-lo resiliente.

A pesquisa será fragmentada em quatro etapas: (i) revisão integrativa da literatura; (ii) mapeamento do processo do ciclo do sangue; (iii) aplicação do instrumento lean Ergonomics; (iv) elaboração do instrumento de práticas resilientes no processo de produção do sangue, em um hemocentro.

O instrumento de coleta de dados que será utilizado é a aplicação lean Ergonomics, esse visa avaliar as condições de trabalho em ambientes de produção enxuta por meio da integração das práticas Sócio-técnicas e Ergonômicas (SE) e, Produção Enxuta (PE). O instrumento foi desenvolvido no Laboratório de Ergonomia (LABERGO), vinculado ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

ANEXO B – Apreciação do comitê de ética da UFSC

(Continuação)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC

Continuação do Parecer: 3.996.199

Será também aplicado um questionário com perguntas sobre a caracterização da empresa e o mapeamento de processos.

Estão previstos 20 participantes (técnicos e gestores).

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar as condições sócio-técnicas e ergonômicas em um hemocentro a fim de torna-lo resiliente.

Objetivo Secundário:

Como forma para alcançar o objetivo geral desse trabalho, estabeleceu-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar como vem sendo trabalhado o termo resiliência na área da saúde;
- b) Analisar quais são as ferramentas e elementos utilizados para medir o fator resiliência;
- c) Desenvolver um instrumento resiliente para o gerenciamento das condições sociotécnicas do processo de produção do sangue em hemocentros.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequada tanto na PB quanto no TCLE, apesar da não inclusão da recomendação (não obrigatória) sobre o alerta sobre a possibilidade de quebra de sigilo, ainda que remota, involuntária e não intencional, indicada no primeiro parecer.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários adicionais.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de rosto assinada pela pesquisadora responsável e (digitalmente) pela coordenação do PPG em Eng. de Produção da UFSC.

Consta autorização do representante legal do HEMOSC para a realização da pesquisa em suas instalações, nos termos da res. 466/12.

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

ANEXO B – Apreciação do comitê de ética da UFSC

(Continuação)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 3.996.199

O cronograma informa que a "análise geral do setor do ciclo do sangue" terá início em 18/04/2020 e que a "aplicação do instrumento" ocorrerá a partir de 19/05/2020.

Orçamento prevê despesas de R\$ 2.500,00 com financiamento próprio.

Os instrumentos de pesquisa constam do projeto de pesquisa.

O TCLE está claro a respeito dos objetivos, procedimentos, riscos, benefícios e direitos dos participantes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pela aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

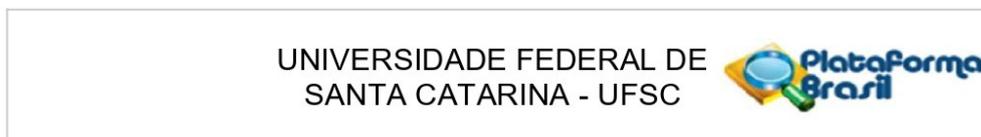
Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1426714.pdf	17/04/2020 12:58:59		Aceito
Declaração de concordância	Declaracao_representante_legal_HEMOSC .pdf	17/04/2020 12:54:09	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_assinado.pdf	27/03/2020 14:05:29	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Gestores.pdf	24/03/2020 20:51:20	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Colaboradores.pdf	24/03/2020 20:51:11	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	24/03/2020 20:48:59	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	24/03/2020 20:48:35	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

ANEXO B – Apreciação do comitê de ética da UFSC

(Conclusão)



Continuação do Parecer: 3.996.199

Orçamento	Orcamento_projeto_Marcos.pdf	29/01/2020 19:04:09	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito
-----------	------------------------------	------------------------	-----------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

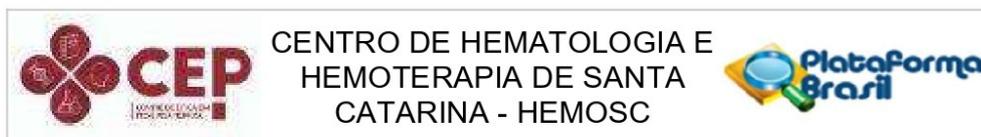
FLORIANOPOLIS, 29 de Abril de 2020

Assinado por:
Maria Luiza Bazzo
(Coordenador(a))

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

ANEXO C – Apreciação do comitê de ética do HEMOSC

(Continua)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Elaboração de um instrumento resiliente para o gerenciamento das condições sócio-técnicas do processo de produção do sangue

Pesquisador: LIZANDRA GARCIA LUPI VERGARA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 28507120.4.3001.0110

Instituição Proponente: Centro de Hematologia e Hemoterapia de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.199.665

Apresentação do Projeto:

Protocolo apresentado no âmbito de curso de doutorado em Engenharia de Produção da UFSC, tendo como local do estudo o Centro de Hematologia e Hemoterapia. Visa elaborar um instrumento ergonômico para gerenciamento das condições sócio-técnicas no processo de produção de hemocomponentes. Avaliação de Carta Resposta.

Objetivo da Pesquisa:

Geral:

Avaliar as condições sócio-técnicas e ergonômicas em um hemocentro a fim de torná-lo resiliente.

Específicos:

Como forma para alcançar o objetivo geral desse trabalho, estabeleceu-se os seguintes objetivos específicos:

8

- a) Identificar como vem sendo trabalhado o termo resiliência na área da saúde;
- b) Analisar quais são as ferramentas e elementos utilizados para medir o fator resiliência;
- c) Desenvolver um instrumento resiliente para o gerenciamento das condições sócio-técnicas do processo de produção do sangue em hemocentros.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Endereço: Avenida Othon Gama D'Eça, Praça Dom Pedro I, 756

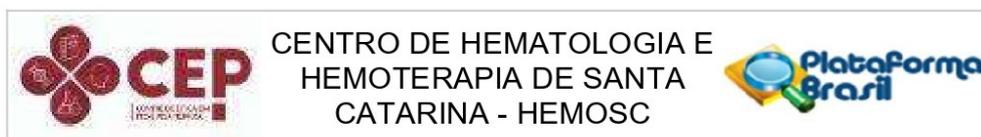
Bairro: Centro **CEP:** 88.015-240

UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS

Telefone: (48)3251-9826 **E-mail:** cep.fns@hemosc.org.br

ANEXO C – Apreciação do comitê de ética do HEMOSC

(Continuação)



Continuação do Parecer. 4.199.665

Os riscos para a instituição em participar desse projeto de pesquisa são considerados baixos, pois tanto a pesquisadora responsável como pesquisador principal não irão interferir nas operações da instituição. Ademais, suas análises irão ocorrer por meio de observação e aplicação de questionários. Os responsáveis da instituição serão orientados por meio do TCLE sobre o direito de busca de indenização no caso de qualquer ocorrência.

Outrossim, considerando que toda pesquisa oferece algum tipo de risco, poderá ocorrer eventual risco de desconforto e/ou risco de aborrecimento, constrangimento e/ou desgaste emocional, questões que serão de atenção dos pesquisadores para minimizar. A

pesquisadora responsável e o pesquisador principal, pelo armazenamento dos dados, manterá total sigilo em relação à identificação dos participantes.

Todavia, considerando que se trata de pesquisa com seres humanos e que o grupo pesquisado é pequeno, há um risco de quebra de sigilo. Essa informação, será discutida com 19 os participantes na entrega do TCLE. Assim, como forma de evitar ou reduzir efeitos e condições adversas fica garantido pelos pesquisadores que as opiniões e os pontos de vistas individuais dos entrevistados não serão expostos publicamente. Além disso, as informações coletadas ficarão de posse unicamente dos pesquisadores responsáveis e sua identidade será mantida no mais rigoroso sigilo.

Posto isto, serão omitidas todas as informações que permitam identificar os entrevistados. Os dados coletados serão utilizados apenas nessa pesquisa, e os resultados serão divulgados em eventos e/ou revistas científicas que possam resultar desse estudo, sem que os entrevistados e a instituição sejam identificados na publicação.

Por fim, não serão pagos quaisquer valores decorrentes da participação nessa pesquisa.

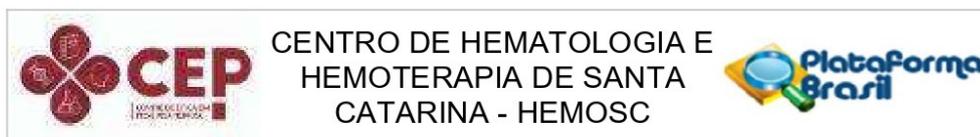
Não obstante, uma vez comprovada a ocorrência de eventuais despesas ao longo do desenvolvimento da entrevista, fica resguardado o ressarcimento pelos valores despendidos, tanto pelo participante da pesquisa quanto pela instituição (Hemosc). Posto isto, em caso de eventuais danos, os pesquisadores informam que está assegurado o direito do participante a buscar legalmente uma indenização, nos termos da legislação aplicável.

Benefícios:

Essa pesquisa trará como benefício o aprimoramento dos processos do ciclo do sangue no Hemosc, por meio da identificação dos erros e inseguranças operacionais, da padronização dos processos, e, reduções de retrabalhos, desperdícios, condições ergonômicas inadequadas e etc. Assim, seu benefício transcende a esfera operacional e insere-se no meio administrativo, sendo

Endereço: Avenida Othon Gama D'Eça, Praça Dom Pedro I, 756	
Bairro: Centro	CEP: 88.015-240
UF: SC	Município: FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3251-9826	E-mail: cep.fns@hemosc.org.br

ANEXO C – Apreciação do comitê de ética do HEMOSC (Continuação)



Continuação do Parecer: 4.199.665

possível de ser replicado em outros hemocentros pelo país.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O protocolo obteve pendências na primeira avaliação, sendo apresentada posteriormente Carta Resposta, cuja análise evidenciou a necessidade de outros ajustes, culminado na deliberação pelo Colegiado por aprovação Ad Referendum caso adotadas as orientações.

Nova Carta resposta foi apresentada, sendo sanadas as pendências.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos obrigatórios foram apresentados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Protocolo aprovado Ad Referendum.

Considerações Finais a critério do CEP:

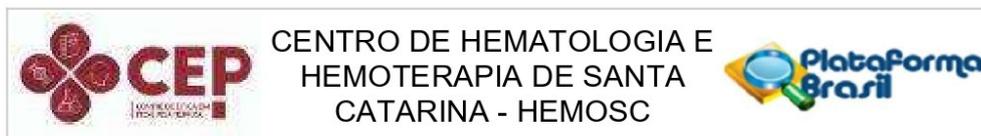
Aprovado Ad Referendum.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1547605.pdf	03/08/2020 16:00:02		Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_DE_EXECUCAO.pdf	03/08/2020 15:58:26	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado_NOVO.pdf	03/08/2020 15:57:32	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	Carta_Resposta_CEP_4160527.pdf	03/08/2020 15:55:38	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_COLABORADORES_E_GESTORES_NOVO.pdf	03/08/2020 15:54:09	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_GESTORES_NOVO.pdf	03/08/2020 15:53:28	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito
Outros	Declaracao_representante_legal_HEMOSC.pdf	07/07/2020 22:59:35	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito
Orçamento	Orçamento.pdf	07/07/2020 22:54:10	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	07/07/2020 22:08:36	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito

Endereço: Avenida Othon Gama D'Eça, Praça Dom Pedro I, 756
Bairro: Centro **CEP:** 88.015-240
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3251-9826 **E-mail:** cep.fns@hemosc.org.br

ANEXO C – Apreciação do comitê de ética do HEMOSC
(Conclusão)



Continuação do Parecer. 4.199.665

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Gestores.pdf	24/03/2020 20:51:20	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Colaboradores.pdf	24/03/2020 20:51:11	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.pdf	24/03/2020 20:48:59	MARCOS LUCAS DE OLIVEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANOPOLIS, 07 de Agosto de 2020

Assinado por:
Jussara Cargini Ferreira
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Othon Gama D'Eça, Praça Dom Pedro I, 756
Bairro: Centro **CEP:** 88.015-240
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3251-9826 **E-mail:** cep.fns@hemosc.org.br

