

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Priscila Wachs

**MODELO PARA INTEGRAÇÃO ENTRE
MELHORIA DE PROCEDIMENTOS
OPERACIONAIS PADRONIZADOS E
CAPACITAÇÃO DE OPERADORES DE
SISTEMAS SÓCIO-TÉCNICOS
COMPLEXOS**

Porto Alegre

2016

Priscila Wachs

**MODELO PARA INTEGRAÇÃO ENTRE MELHORIA DE PROCEDIMENTOS
OPERACIONAIS PADRONIZADOS E CAPACITAÇÃO DE OPERADORES DE
SISTEMAS SÓCIO-TÉCNICOS COMPLEXOS**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção, modalidade Acadêmica, na área de concentração em Sistemas de Produção.

Orientador: Professor Tarcisio A. Saurin, Dr.

Porto Alegre

2016

Priscila Wachs

**Modelo para integração entre melhoria de Procedimentos Operacionais
Padronizados e capacitação de operadores de Sistemas Sócio-Técnicos Complexos**

Esta tese foi julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Tarcisio Abreu Saurin, Dr.

Orientador PPGEP/UFRGS

Prof. Jose Luis Duarte Ribeiro

Coordenador PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Professora Ana Maria Müller de Magalhães, Dr. (EENF/UFRGS)

Professor Eder Henriqson, Dr. (FACA/PUCRS)

Professor Ricardo de Souza Kuchenbecker, Dr. (FAMED/UFRGS)

Dedicatória

Não somente a tese, mas todo o meu viver
eu dedico a ti, Eduardo, que nestes quase
dois anos de vida já me ensinou tanto.

AGRADECIMENTOS

O período de doutoramento foi uma longa trajetória que me permitiu aprender, conviver, refletir e me divertir com muitas pessoas. E eu sou grata a isso.

Sou grata ao PPGEP, ao seu corpo docente, ao seu corpo discente, aos seus funcionários, aos bolsistas de iniciação científica, por todo esse caminhar compartilhado, por todas as oportunidades (de ensino, de pesquisa) e por todo aprendizado. Sou especialmente grata ao meu orientador, professor Tarcisio Abreu Saurin, por toda a sua dedicação, orientação, paciência e amizade. Agradeço também ao professor Robert Lewis Wears por me receber durante o período de doutorado sanduíche.

Sou grata aos componentes da banca examinadora por todas as contribuições para a minha formação, que vão além dos momentos de banca.

Sou grata aos profissionais e entidades que participaram das pesquisas realizadas ao longo do doutorado.

Sou grata ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de doutorado e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de doutorado sanduíche no exterior.

Chegar até o momento da defesa só foi possível devido ao apoio e compreensão dos meus amigos, meus familiares e familiares do Henrique, obrigada a todos. Ao meu pai, minha mãe e meu irmão agradeço por serem minha base, meu exemplo. Ao Henrique, meu marido, eu agradeço pelo companheirismo, por embarcar nas minhas aventuras e por ter sido, nos meus momentos de ausência para escrever a tese, pai e mãe do Eduardo.

Meu especial agradecimento também a Angela Weber Righi, um presente que o PPGEP me deu, pela amizade, pela parceria nas pesquisas, pelos momentos de produtividade e de não produtividade também. Amiga, juntas encerramos este ciclo.

RESUMO

Serviços de saúde são reconhecidamente sistemas socio-técnicos complexos (SSTC) tendo em vista sua dinamicidade, diversidade, incerteza e interações entre os diversos elementos que os compõe. Outra característica importante dos SSTC é a resiliência, fundamental para manter os sistemas em funcionamento. Estudar a resiliência em SSTC é objetivo da Engenharia de Resiliência (ER), novo paradigma para gestão de segurança, com enfoque na análise do trabalho real. Esta tese explora o papel complementar de duas práticas com influência na resiliência em SSTC: o desenvolvimento de habilidades de resiliência (HR) e os procedimentos operacionais padronizados (POPs). Há um entendimento que, mesmo com procedimentos operacionais padronizados, existe uma variabilidade inerente ao SSTC, tornando impossível que o procedimento atenda a todas as situações. Este estudo tem como principal questão de pesquisa: como integrar a gestão de procedimentos operacionais padronizados ao desenvolvimento de HR em serviços de emergência hospitalar? E como objetivo principal: propor um modelo para integração entre gestão de POP e desenvolvimento de HR, enfatizando serviço de emergência hospitalar. Os objetivos específicos são: (a) identificar, analisar e traçar um panorama sobre estudos na área da saúde com a ótica da ER; (b) identificar a origem das HR. A abordagem norteadora da tese é o Design Science Research que, com sua natureza prescritiva, busca desenvolver o conhecimento por meio da construção de artefatos. A tese está estruturada em três fases, que resultam em três artigos: (i) “Contribuições da Engenharia de Resiliência para a Saúde: uma Revisão Sistemática”, tem como principal objetivo identificar e entender como os conceitos de ER vem sendo utilizados na área da saúde; (ii) “Habilidades de resiliência como fenômeno emergente: um estudo em departamentos de emergência no Brasil e nos Estados Unidos”, tem como objetivo responder ao questionamento “de onde emergem as habilidades de resiliência”; (iii) “Procedimentos e capacitação: recursos para ação trabalhando em conjunto para apoiar a resiliência de sistemas sócio-técnicos complexos”, que responde a pergunta “como integrar melhoria de POP e desenvolvimento de HR?”. Assim, o último artigo atende o principal objetivo da tese ao propor modelo de integração entre POP e capacitações em HR.

Palavras-chave: Engenharia de Resiliência. Sistemas sócio-técnicos complexos.

Procedimento operacional padronizado. Capacitação.

ABSTRACT

Health services are admittedly complex socio-technical systems (CSS) considering their dynamism, diversity, uncertainty and interactions between the various elements that compose them. Another important feature of the CSS is resilience. It is critical to keep systems running. The goal of Resilience Engineering is to study resilience, the new paradigm for safety management, focusing on the analysis of current work. This thesis approaches the complementary role of two practices that influence the resilience CSS: the development of resilience skills (RS) and standard operational procedures (SOPs). There is an understanding that even with the use of SOPs, there is variability in the CSS, making it impossible for the procedure to meet all situations. This study's main research question is: how to integrate the SOP management and RS development in hospital emergency room services? The main objective of the study is: to suggest a model to integrate SOP management and RS development, with emphasis in hospital emergency room. The specific objectives are: (a) identify, analyze and give an overview of studies in health care according to Resilience Engineering; (b) identify the origins of the RS. The guiding approach of this thesis is the Design Science Research which, due to its prescriptive nature, seeks to develop knowledge by building artifacts. The thesis is structured in three phases, resulting in three items: (i) "A Systematic Review on Resilience Engineering contributions for Health Care" aims to identify and understand how concepts of Resilience Engineering have been used in health services (ii) "Resilience skills as emergent phenomena: a study of emergency departments in Brazil and the United States" aims to answer the question "where do resilience skills come from"; (iii) "Procedures and training: resources for action working together to support the resilience in CSS", which answers the question "how to integrate SOP improvement and resilience skills development?". Thus, the last article serves the main objective of the thesis that is to suggest an integration model between SOP and RS training.

Keywords: Resilience Engineering. Complex socio-technical systems. Standard operational procedure. Training.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Contexto	10
1.2 Problema de Pesquisa	12
1.3 Questão e objetivos de Pesquisa	14
1.4 Estrutura da Tese	15
1.5 Delimitações da Pesquisa	19
2. ARTIGO 1: <i>Contribuições da Engenharia de Resiliência para a Saúde: uma Revisão Sistemática</i>	20
2.1 Introdução	21
2.2 Método	22
2.3 Resultados e Discussão	25
2.4 Conclusões	35
Referências	36
Apêndices	41
3. ARTIGO 2: <i>Habilidades de resiliência como fenômeno emergente: um estudo em departamentos de emergência no Brasil e nos Estados Unidos</i>	43
3.1 Introdução	43
3.2 Resiliência em Departamentos de Emergência	45
3.3 Emergência	46
3.4 Método de Pesquisa	47
3.5 Resultados	52
3.6 Discussão	61
3.7 Conclusões	65
Agradecimentos	68
Referências	68
4. ARTIGO 3: <i>PROCEDIMENTOS E CAPACITAÇÃO: recursos para ação trabalhando em conjunto para apoiar a resiliência de sistemas sócio-técnicos complexos</i>	74
4.1 Introdução	74
4.2 Procedimento operacional prodronizado como recurso para ação	77
4.3 Método	78

4.4 Resultados e Discussões	90
4.4 Conclusões	107
Agradecimentos	108
Referências	109
5. CONCLUSÃO	114
5.1 Principais objetivos e contribuições	114
5.2 Limitações	116
5.3 Pesquisas Futuras	117
REFERÊNCIAS	118
APÊNDICES	121
ANEXO	126

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO

Diversos sistemas sócio-técnicos contemporâneos têm sido associados a características de complexidade, tais como a natureza dinâmica, diversidade, incerteza e interações entre agentes sociais e técnicos (RÜPPEL e SCHATZ, 2011; CLEGG, 2000; WEICHHART et al., 2010). Dentre tais sistemas, conhecidos como sistemas sócio-técnicos complexos (SSTC), alguns frequentemente destacados na literatura se referem à aviação, saúde, sistemas da informação, e usinas nucleares (VERBANO e TURRA, 2010; POTT et al., 2005; MARSHALL et al., 2009; HAM et al., 2008). Os sistemas sócio-técnicos, independente do seu nível de complexidade, são compostos por quatro subsistemas (HENDRICK e KLEINER, 2001): (a) pessoal, compreendendo o perfil da força de trabalho, como grau de especialização, características demográficas e aspectos psicossociais; (b) técnico, que inclui características do ambiente físico e dos postos de trabalho, como grau de automação, ferramentas e máquinas; (c) organização do trabalho, que se refere ao projeto dos níveis de complexidade, formalização e centralização; e (d) ambiente externo, composto pelos ambientes socioeconômico, educacional, político, cultural e legal.

Embora não exista uma definição única e amplamente aceita de SSTC, nem de suas características, a resiliência é normalmente citada como uma propriedade daqueles sistemas (DEKKER et al., 2013). De fato, a resiliência é fundamental para manter o sistema em funcionamento, sendo influenciada e influenciando as demais características dos SSTC (RIGHI e SAURIN, 2015). A resiliência é entendida como um fenômeno emergente (BRACCO et al., 2008; NEMETH et al., 2011), desempenhada pelo sistema cognitivo correlacionado (*Joint Cognitive System*, JCS). JCS é um sistema entre pessoas e tecnologia que utiliza o conhecimento sobre si, suas interações e ambiente para planejar e modificar suas ações, a fim de alcançar um objetivo (HOLLNAGEL e WOODS, 2005).

Estudar a resiliência dos SSTC é o objetivo da Engenharia de Resiliência (ER), um novo paradigma para gestão de segurança, que vem sendo discutido há pouco mais de uma década. Na perspectiva da ER, resiliência é definida como “a habilidade intrínseca de um sistema adaptar seu funcionamento, antes, durante ou após alguma

mudança ou desordem, a fim de manter as operações necessárias, sob condições esperadas e inesperadas” (HOLLNAGEL, 2011, p. xxxvi). Um ponto-chave da ER é a análise do trabalho real, buscando entender como os profissionais realizam o trabalho em situações esperadas e inesperadas. Assim, a visão da ER está alinhada a uma abordagem chamada *Safety-II* (HOLLNAGEL, 2014), que amplia a noção de segurança como ausência de acidentes (característica da *Safety-I*) para segurança como algo presente no sistema, emergente da prática diária.

Conceber um sistema sob a lente da ER implica em fomentar o desenvolvimento da resiliência nos diversos (e entre os) níveis do sistema, seja individual, equipe ou organizacional (NEMETH et al., 2009; HOLLANGEL et al., 2006). Em todos esses níveis, o desempenho humano é visto como essencial para lidar com a variabilidade (NUUTINEN, 2005), em contraponto a abordagens mecanicistas que o veem como um elemento frágil do sistema, que deve ser removido em favor da automação (INAGAKI, 2003). Shaluf et al. (2003) corroboram ao salientar a importante intervenção humana em SSTC, representada por operadores que controlam os subsistemas tecnológicos e coordenam as interações entre os subsistemas.

As práticas gerenciais usadas em SSTC podem ou não favorecer a resiliência, dependendo da forma como são implantadas. Essa tese explora o papel complementar de duas práticas com influência na resiliência em SSTC: o desenvolvimento de habilidades de resiliência (HR) e os procedimentos operacionais padronizados (POPs). Na visão da ER, o desempenho das pessoas é visto como indissociável do contexto em que elas estão inseridas, de modo que o sistema deve prover recursos para que a resiliência ocorra (FURNISS et al., 2011). Tais “recursos” envolvem, por exemplo, equipamentos, material, espaço físico, capacitação e POPs.

Em SSTC, o uso dos POPs é uma atividade cognitiva substancial, que requer interpretação frente a situações de trabalho dinâmicas e complexas (DEKKER, 2003). Esse autor sugere que um modelo sobre uso de POPs em SSTC deve reconhecer que: (a) os procedimentos são um, dentre diversos possíveis recursos para ação; (b) a segurança resulta de pessoas com habilidade de avaliar a necessidade de adaptar ou não o procedimento, dada a situação local; (c) é necessário monitorar e entender a distância entre o trabalho real e prescrito, tendo em vista reprojeter o sistema para facilitar o

trabalho real (DEKKER, 2003, p.235). Hale e Borys (2013) complementam essa visão, apresentando os POPs também como construção dinâmica, local e situada de operadores.

Nesse contexto, pode-se perceber que a capacitação em HR e o uso de POPs são interligados. De um lado, os POPs devem ser concebidos com base em um conhecimento profundo do trabalho real, que reconheça as fontes de complexidade e preveja recursos para apoiar os operadores a lidar com as mesmas, entendendo os mesmos como recursos para ação. Por exemplo, práticas de gerenciamento visual no local de trabalho e projeto de margens de manobra, como equipamentos redundantes, podem ser previstas pelo POP, com vistas a apoiar a resiliência (RIGHI e SAURIN, 2015). De outro lado, as lacunas e limitações filosóficas e práticas dos POPs, se explicitamente antecipadas, podem servir de base para o projeto de capacitações em HR que ajudem a lidar com as mesmas.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

O uso de POPs e capacitação em HR vem sendo discutido na literatura de ER, bem como no campo da ergonomia que enfatiza o projeto e operação de SSTC. No que diz respeito aos POPs, o estudo de Chuang (2013), ao apresentar o caso de três surtos de escabiose em um hospital, reflete sobre os procedimentos padronizados e sua impossibilidade de abranger todas as situações possíveis. Clay-Williams et al. (2015) exploraram o uso do FRAM (Método de Análise da Ressonância Funcional) para entender a diferença entre o ‘trabalho projetado’ e o ‘trabalho real’ na implantação de procedimentos. Quanto às HR, estudos anteriores têm tratado da: (i) identificação das HR e projeto de cenários de capacitação nas mesmas, enfatizando aplicações no setor elétrico (SAURIN et al., 2014; WACHS et al., 2015); (ii) proposta de treinamento em capacidade de resiliência operacional (GRØTAN e VORM, 2015); (iii) identificação de estratégias ou ações resilientes (MILLER e XIAO, 2007; SMITH et al., 2013), que podem ser desenvolvidas em capacitações. Apesar dos estudos tratarem da identificação e/ou capacitação das HR, os mesmos não discutem sobre a origem das mesmas. Além disso, embora o uso de POPs e capacitação em HR sejam fortemente

interrelacionados, como discutido na seção anterior, a literatura até o momento não tem explorado as oportunidades de sinergia entre os dois temas.

A análise da variabilidade do trabalho real pode ser incorporada a um processo de melhoria contínua (CHUANG, 2013), fornecendo importantes informações para entender a diferença entre prescrito e real e assim reprojeter o sistema (incluindo POPs) para facilitar o trabalho. A percepção desta lacuna entre trabalho real e prescrito promove um aprendizado organizacional, ao evidenciar situações vivenciadas por trabalhadores da linha de frente por vezes não percebidas pelos gestores, por exemplo (WEARS e VINCENT, 2013). Assim, considerando as características dos SSTC, entende-se que é impossível que um POP seja aplicável a todas as situações, sendo fundamental a análise e monitoramento da distância entre o trabalho imaginado nos POP e o trabalho real. Tal análise, por sua vez, pode influenciar e ser influenciada por programas de capacitação profissional que permitam a reflexão sobre o contexto, considerando a realização dos procedimentos como atividade cognitiva (DEKKER, 2003).

Esta tese explora essa sinergia no contexto de serviços de assistência à saúde prestados em hospitais. Righi et al. (2015) identificaram que 75% das pesquisas realizadas com enfoque na ER envolvem apenas 5 setores distintos e os serviços de saúde ocupam a segunda posição, apenas atrás da aviação. Serviços de assistência à saúde são frequentemente caracterizados como SSTC (MALLIN et al., 2010; CANNON-BOWERS et al., 2010). Para ilustrar o entendimento do serviço em saúde como um SSTC, Marshall et al. (2009) apontam que, além das características técnicas e tecnologias inerentes, a coordenação de atividades é ponto-chave. Por exemplo, estudos sobre a transferência de cuidado do paciente (*handover*) discutem as implicações das atividades de coordenação utilizando o olhar da ER (JEFFCOTT et al., 2009; HILL e NYCE, 2010). A equipe que atende um paciente é frequentemente multidisciplinar e muitas vezes separada no tempo e espaço. Outra fonte de complexidade no ambiente hospitalar é a rotatividade dos profissionais que atendem a um paciente, devido à troca de turnos e plantões. Assim, trabalho em equipe, gerenciamento de tarefa, comunicação são habilidades fundamentais para trabalhar neste sistema SSTC.

Alguns setores hospitalares reconhecidamente tem habilidade de se adaptar a variabilidade e a complexidade, como é o caso do serviço de emergência (ANDERS et al., 2006). Serviços de emergência em hospitais são especialmente complexos e resilientes dada a diversidade de problemas apresentados pelos pacientes, gravidade, pressão por tempo, decisões a serem tomadas, incerteza ou falta de informações sobre histórico de saúde do paciente, dificuldades de relacionamento entre o profissional de saúde e o paciente (ANDERS et al., 2006; WEARS et al., 2007; NEMETH et al., 2011; CROSKERRY, 2014). Assim, serviços de emergência são importantes locais para estudar e analisar a resiliência e capacidade de adaptação dos SSTC (STEPHENS et al., 2011). A perspectiva da ER pode auxiliar na compreensão de como se desenvolve a resiliência nestes locais e a partir desta análise contribuir para a capacitação dos indivíduos, equipe ou organização para lidar com situações desafiadoras, sejam elas esperadas ou inesperadas (FAIRBANKS et al., 2013). Adotar a ER como base teórica justifica-se pelo seu foco na segurança, assunto crítico em SSTC como a saúde, e pelo foco na resiliência, importante característica para a manutenção e até sobrevivência dos sistemas.

No que tange à capacitação, Chuang (2013) colocam que programas de segurança do paciente muitas vezes fazem uso de procedimentos e protocolos para capacitar os indivíduos e equipes. No entanto, aqueles autores ressaltam que mesmo capacitando os profissionais para agir conforme o procedimento, deve-se considerar a dinamicidade dos sistemas de saúde, retomando a idéia de que os procedimentos não conseguem refletir todas as situações de um sistema complexo (DEKKER, 2003), como o sistema de saúde (CHUANG, 2013).

1.3 QUESTÃO E OBJETIVOS DE PESQUISA

1.3.1 Questão de pesquisa

Com base no contexto e problema de pesquisa, a principal questão de pesquisa a ser investigada nesta tese é enunciada da seguinte forma: como integrar a gestão de procedimentos operacionais padronizados e capacitação de operadores em sistemas sócio-técnicos complexos?

1.3.2 Objetivo geral

O objetivo geral deste estudo é propor um modelo para integração entre gestão de procedimento operacional padronizado e desenvolvimento de HR, enfatizando serviços de emergência hospitalar.

1.3.3 Objetivos específicos

(a) identificar, analisar e traçar um panorama sobre estudos na área da saúde com a ótica da Engenharia de Resiliência;

(b) identificar a origem das habilidades de resiliência

1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA

A pesquisa está dividida em três fases, conforme estrutura de tese definida pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFRGS. Assim, um artigo é apresentado como produto final de cada fase. O item 1.4.2 apresenta os artigos, bem como a relação dos mesmos com os objetivos da tese.

1.4.1 Abordagem de pesquisa norteadora da tese

A abordagem de pesquisa norteadora da tese é o Design Science Research (DSR). O objetivo da DSR é desenvolver conhecimento para resolução de problemas por meio da construção de artefatos ou aprimoramento de artefatos existentes (VanAKEN, 2004; HOLMSTRÖM et al., 2009). Assim, a DSR possui como característica a natureza prescritiva da pesquisa, o que significa a ênfase em responder perguntas do tipo "como" ao invés perguntas do tipo o "que", focadas na descrição de determinado fenômeno. Assim, ao desenvolver DSR, o pesquisador também estará preocupado em entender o problema, mas seu principal foco está em como aprimorar a prática (HOLMSTRÖM et al., 2009). A DSR muitas vezes possui o forte envolvimento de representantes do

sistema sócio-técnico na resolução do problema. Segundo Holmström et al. (2009), a resolução de problemas na DSR necessariamente implica em desenvolver um artefato.

Sob a ótica da DSR, os artefatos podem ser: construtos, modelos, métodos e implementações/instanciações (MARCH e SMITH, 1995). Para os autores, constructos ou conceitos apresentam conhecimento e linguagem específica para descrever um problema e especificar soluções. O modelo, por sua vez, é um conjunto de proposições ou colocações que demonstram a inter-relação entre construtos. Método é um conjunto de passos usado para desempenhar uma atividade. Por fim, a instanciação é a implementação de um artefato em seu ambiente, ela operacionaliza os construtos, modelos ou métodos (MARCH e SMITH, 1995). Vaishnavi e Kuechler (2007) incluem um quinto artefato: melhores teorias (ou desenvolvimento de teoria), seja em termos de contribuições relativas ao método da construção de um artefato ou na análise da relação entre seus elementos percebidas nas fases de construção ou avaliação do artefato.

Holmström et al. (2009) apresentam quatro fases da design science: (1) incubação da solução/solução incubada: consiste em construir o entendimento sobre o problema e refletir sobre possíveis soluções; (2) refinamento da solução: análise aprofundada sobre as possíveis soluções, calcada na interação com o meio em que se está desenvolvendo o estudo; (3) explicação I – teoria substantiva: fase em que a relevância teórica da solução é evidenciada, considerando que a mesma é contexto-dependente; (4) explicação II – teoria formal: propõe teoria cuja aplicação não está limitada ao contexto do estudo. Os autores defendem que a indústria está focada nas fases 1 e 2, enquanto as pesquisas acadêmicas nas fases 3 e 4, mas que unidas teriam maior benefício.

Já Vaishnavi e Kuechler (2007) apresentam as seguintes etapas para o desenvolvimento de uma design science research: (1) identificação e entendimento do problema, resultando em uma questão de pesquisa; (2) sugestão, etapa de criação e reflexão sobre possíveis soluções; (3) desenvolvimento, etapa em que os resultados (artefatos) da etapa anterior são desenvolvidos; (4) avaliação, momento em que avaliam os resultados, inclusive os não previstos, podendo gerar informações adicionais e realimentar etapas anteriores; (5) conclusão. Os autores ressaltam que as etapas podem ser interativas, sendo modificadas e complementadas ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Holmström et al. (2009) corroboram ao afirmarem que o processo de desenvolvimento de soluções na design science é altamente interativo, podendo apresentar situações não esperadas como importante elemento. Assim, “os problemas vão sendo construídos e também refinados num processo de pesquisa interativo” (HOLMSTRÖM et al., 2009, p. 73).

Por fim, outra característica da design science é a relação com o contexto em que o mesmo foi desenvolvido. Assim, o artefato desenvolvido pela design science será contexto-dependente (MARCH e SMITH, 1995). Design science busca unir teoria e prática (HOLMSTRÖM et al., 2009).

1.4.2 Delineamento da pesquisa

Esta pesquisa está delineada em três etapas, cada uma associada a um artigo. A Figura 1.1 apresenta a contribuição de cada artigo no alcance dos objetivos da tese. Para tanto, apresenta a principal questão de pesquisa respondida em cada artigo, o método escolhido para responder à questão e a relação com os objetivos da tese.

Cabe ressaltar que, na perspectiva da Design Science Research, os artigos 1 e 2 são entendidos como “compreensão do problema”, enquanto o artigo 3 apresenta o desenvolvimento de um artefato (modelo de integração entre POPs e capacitação), focado no problema (HOLMSTRÖM et al., 2009; MARCH e SMITH, 1995).

O Artigo 1, intitulado “Contribuições da Engenharia de Resiliência para a Saúde: uma Revisão Sistemática”, tem como principal objetivo identificar e entender como os conceitos de Engenharia de Resiliência vem sendo utilizados na área da saúde. Revisão sistemática foi o método escolhido para realizar o coleta, seleção e análise dos estudos. Os resultados estão apresentados e discutidos de acordo com: descrição geral dos estudos, métodos de pesquisa utilizados, contribuições teóricas e práticas e relação com às áreas de pesquisa propostas por Righi et al. (2015).

ARTIGO	QUESTÃO DE PESQUISA	MÉTODO	RELAÇÃO COM OBJETIVOS DA TESE		
			geral	a	b
1	Como os conceitos da Engenharia de Resiliência vem sendo estudados na saúde?	Revisão sistemática da literatura	X	X	
2	De onde emergem as Habilidades de Resiliência?	Análise da Tarefa Cognitiva	X		X
3	Como integrar desenvolvimento de habilidades de resiliência e melhoria de procedimentos operacionais padronizados?	Design Science Research	X		X

Figura 1.1: Contribuição dos artigos no alcance dos objetivos da pesquisa

Fonte: Elaborado pela autora

O Artigo 2, intitulado “*Habilidades de resiliência como fenômeno emergente: um estudo em departamentos de emergência no Brasil e nos Estados Unidos*”, tem como principal objetivo responder ao questionamento “de onde emergem as habilidades de resiliência”. Este estudo foi realizado a partir de dois estudos de caso, um realizado em uma emergência de um hospital universitário nos Estados Unidos e outro em uma emergência de uma hospital universitário no Brasil. Análise da Tarefa Cognitiva foi o método utilizado para coleta e análise dos dados, realizada principalmente através de entrevistas semi-estruturadas e observações não participante. Cabe ressaltar que, como requisito para conclusão de doutorado, este artigo foi submetido e aprovado em periódico internacional e, conforme orientação do PPGEP, é apresentado neste documento em português.

O Artigo 2 é apresentado no capítulo 3 deste documento. Em virtude do formato de apresentação da tese em artigos e da limitação de palavras ou caracteres dos periódicos para submissão, alguns arquivos que subsidiaram a coleta ou análise dos dados não são apresentados na versão submetida ao periódico. No entanto, entendendo que os mesmos compõe a tese de doutorado, optou-se em apresentá-los como apêndices ou anexos. Sendo assim: apêndice A – roteiros para entrevista semi-estruturada realizados em português e em inglês; apêndice B – modelo de Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido apresentado aos participantes nos Estados Unidos; apêndice C – modelo de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido apresentado aos participantes nos Brasil; anexo A – questionário que subsidiou entrevista do tipo *questerview*.

O Artigo 3 (capítulo 4 da tese) é resultante da última etapa de pesquisa desta tese e o principal objetivo desta etapa é responder à questão: como integrar melhoria de procedimentos operacionais padronizados e desenvolvimento de habilidades de resiliência? O artefato resultante será um modelo para integrar projeto de POP e desenvolvimento de HR. O capítulo 4 apresenta como resultados: características gerais do sistema sócio técnico estudado, projeto do POP, origem das habilidades de resiliência, trabalho real na visão do *Functional Resonance Analysis Method*, oportunidades de melhoria identificadas e avaliação do modelo proposto. Os roteiros para as entrevistas semi-estruturadas são apresentados no apêndice D.

1.5 DELIMITAÇÃO DA TESE

A principal delimitação da tese está no foco dado ao contexto hospitalar, mais especificamente ao serviço de emergência. No entanto, tal delimitação é prevista quando se propõe a realização de estudos de caso e Design Science Research. Os dados analisados são contexto-dependente, mas o conhecimento gerado pode desencadear reflexões e ações também para outros contextos.

2. ARTIGO 1: CONTRIBUIÇÕES DA ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA PARA A ASSISTÊNCIA À SAÚDE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Priscila Wachs, Angela W. Righi, Tarcisio A. Saurin

RESUMO

Embora a resiliência seja uma característica necessária e presente em serviços de saúde, esse conceito é mais conhecido no setor quando abordado sob o ponto de vista da resiliência psicológica e individual para lidar com doenças e estresse. De outro lado, a Engenharia de Resiliência (ER) trata a resiliência sob um ponto de vista sistêmico e com foco no trabalho, tratando das interações de indivíduos e equipes com seu contexto social e material. Este estudo teve como objetivo identificar como os princípios da ER têm sido aplicados na área da saúde, através de uma revisão sistemática. Ao todo, 15 bases de dados foram consultadas e após aplicados os critérios de inclusão e exclusão, 22 estudos foram considerados para análise. Os estudos analisados apresentam contribuições nas áreas de pesquisa teoria de Engenharia de Resiliência, ferramentas para gestão de segurança, análise de risco e análise de acidentes, nos principais aspectos: (i) visão de gestão da segurança a partir de perspectiva da safety II e não culpabilização; (ii) entendimento de serviços de saúde como sistemas sócio-técnicos complexos; (iii) prática de resiliência nos diversos níveis: operador/equipe e organização; (iv) transferência do cuidado, cross-checking e sistemas de informação como recursos para a resiliência em serviços e saúde. Ainda, os estudos apresentam métodos e descrições para análise do trabalho real na saúde. Dentre as oportunidades de estudos futuros, destaca-se a análise de sistemas de saúde de maiores escalas, tais como a rede do sistema de saúde como um todo, bem como as relações entre departamentos de uma mesma instituição.

Palavras-chave: engenharia de resiliência, saúde, segurança, revisão sistemática.

2.1 INTRODUÇÃO

Serviços de assistência à saúde são reconhecidamente sistemas sócio-técnicos complexos, uma vez que envolvem características como a necessidade de gerenciar *trade-offs*, ampla variedade e particularidade de pacientes, diferentes grupos sócio-profissionais, variedade de equipamentos e materiais, incerteza (AMALBERTI, 2013; BRAITHWAITE et al., 2013; HOLLNAGEL et al., 2013a). Tais características exigem e criam resiliência nesses sistemas (FAIRBANKS et al., 2014). Contudo, na área da saúde, a resiliência é tradicionalmente abordada com foco psicológico e no indivíduo (paciente ou profissional), tratando principalmente de sua capacidade de lidar com estresse e doenças (por exemplo: DYER e McGUINNESS, 1996; DOLL e LYON, 1998; BETANCOURT e KHAN, 2008; MASTEN et al., 2009).

A Engenharia de Resiliência (ER) apresenta outro foco, adotando, como unidade de análise, o sistema cognitivo correlacionado (*joint cognitive system*, JCS) formado pelas interações entre o indivíduo e equipe com seu contexto social e material de trabalho, com ênfase na segurança dos sistemas complexos. Em contraste à abordagem tradicional de gestão de segurança que enfatiza a identificação e prevenção de erros e acidentes, chamada por Hollnagel como *safety-I*, a ER busca compreender também “o que dá certo no ambiente e trabalho”, numa perspectiva denominada *safety-II* (HOLLNAGEL, 2014). Quando aplicada à saúde, a ER vem sendo denominada *Resilient Health Care* (RHC), que por sua vez é “habilidade do sistema de saúde em ajustar o seu funcionamento antes, durante ou após mudanças ou distúrbios, mantendo o seu desempenho em condições esperadas ou inesperadas” (HOLLNAGEL et al. 2013a, p. xxv).

Sistemas de saúde tem sido de interesse para pesquisas sobre ER. De fato, a assistência à saúde é o segundo setor com maior número de estudos publicados na área (19% dos estudos analisados), apenas atrás da aviação, conforme recente revisão sistemática sobre o tema (RIGHI et al., 2015). Tal ênfase em serviços de assistência à saúde decorre: (i) da alta complexidade dos mesmos, o que favorece investigar a resiliência; (ii) dos baixos níveis de segurança, quando comparados às indústrias ultra-seguras, como aviação (PRONOVOST et al., 2009); (iii) da necessidade de novas abordagens que contribuam para melhorar o desempenho de um setor crescentemente

sujeito a pressões econômicas, sociais e demográficas. Estudos de caso sob a perspectiva da ER têm apresentado sucessos e falhas em situações de complexidade, imprevisibilidade e alto risco na saúde, tendo em vista identificar condições e características necessárias para a resiliência (PERRY et al., 2006).

Em função da importância dos serviços de assistência à saúde para a disciplina de ER, bem como do crescente número de publicações nesta área desde o início de seus estudos em 2004 (RIGHI et al., 2015), este estudo busca responder a pergunta “como a ER vem sendo estudada e aplicada em serviços de assistência à saúde”? Cabe ressaltar que os autores deste artigo publicaram recentemente uma revisão sistemática genérica sobre Engenharia de Resiliência, permitindo um panorama geral sobre as publicações e identificando seis áreas de pesquisa (RIGHI et al., 2015). As áreas de pesquisa identificadas naquele estudo foram: (i) teoria da ER: definição e compreensão de constructos chave para a disciplina, desenvolvimento de teoria descritiva (observação, mensuração, categorização) e normativa (entendimento das causas e prescrição de ações para obter determinados resultados); (ii) identificação e classificação da resiliência: desenvolvimento de *guidelines*, *frameworks*, métodos para identificação e classificação; (iii) ferramentas para gestão de segurança: novas ferramentas de gestão de segurança, gestão e mensuração da resiliência; (iv) análise de risco; (v) análise de acidentes; e, (vi) capacitação de indivíduos, equipe ou organização em resiliência. No entanto, aquela revisão sistemática não investigou como os serviços de atenção à saúde, em particular, eram abordados em cada uma das áreas de pesquisa.

2.2 MÉTODO DE PESQUISA

2.2.1 Delineamento da pesquisa

O método escolhido para o desenvolvimento do estudo foi a revisão sistemática. Para tanto, foi elaborado um protocolo de coleta e análise de dados, contemplando: (i) definição da questão de pesquisa; (ii) estratégia de busca dos estudos (palavras-chave, base de dados, período); (iii) estratégia de seleção dos estudos, com definição e aplicação de critérios de inclusão e exclusão; (iv) definição de estrutura para análise dos dados; (v) apresentação dos resultados, envolvendo a caracterização geral dos estudos

incluídos e resultados de acordo com estrutura de análise da etapa “iv”. As recomendações do ‘*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis (PRISMA)*’ (MOHER et al., 2009) orientaram o método e apresentação dos resultados deste estudo. O PRISMA apresenta um *check-list* com requisitos para pesquisas do tipo revisão sistemática e meta-análise (MOHER et al., 2009), contemplando aspectos como elaboração de protocolo de coleta de dados, definição de critérios de inclusão, exclusão e análise, apresentação das limitações do estudo.

2.2.2 Estratégia de busca dos estudos

As palavras-chave utilizadas para busca dos estudos foram “*resilience engineering*” e “*healthcare*” ou “*resilient healthcare*” em publicações realizadas até o ano de 2015. Optou-se por “*resilience engineering*” e não apenas “*resilience*” a fim de evitar a coleta de estudos advindos de outras áreas como mecânica, biologia, psicologia. Contudo, entende-se que o conceito utilizado nas outras áreas tem interface com as definições propostas pela ER, sendo inclusive tema de discussão nos estudos de LeCoze e Capo (2006), Re e Macchi (2010) e Specht e Poumadère (2006).

As bases utilizadas para a coleta dos estudos foram: *ACM Digital Library, Biomed Central, Cell Press Collection, Cochrane, Emerald, Highwire Press, Pubmed, Scielo, Science Direct, Scirus, Scopus, Springerlink, Web of Science, Willey Online Library* e *Worldcat*. A coleta de dados ocorreu na instituição dos autores, em Abril de 2016.

2.2.3 Seleção dos estudos

Foram registrados na base de dados desta revisão sistemática todos os textos completos disponíveis e, em seguida, identificados estudos redundantes. A seleção dos estudos foi realizada respeitando os critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, a saber:

- (i) Inclusão: artigos publicados em periódicos (*peer-reviewed*), explicitamente relacionados à Engenharia de Resiliência e saúde, publicados em inglês, disponibilidade de acesso ao trabalho na íntegra.
- (ii) Exclusão: dissertações, teses, editoriais, livros, anais de evento, *white papers*, *book review* e reportagens de jornais; trabalhos relacionados ao tema resiliência, porém não na perspectiva da Engenharia de Resiliência.

A seleção ocorreu em dois momentos. No primeiro momento, foi realizada a exclusão dos textos completos que não tinham sido publicados em periódicos (*proceedings*, livro ou capítulo de livro, editorial) e aqueles publicados em idioma diferente do inglês. O segundo momento envolveu a leitura do resumo e, em casos de dúvida, do artigo completo, para avaliar o tema de estudo dos artigos, incluindo aqueles explicitamente relacionados à Engenharia de Resiliência e saúde. A seleção foi realizada separadamente por dois pesquisadores, os resultados foram comparados e discutidos.

A exclusão de certas fontes de dados, como os capítulos dos livros sobre *Resilient Health Care* (HOLLNAGEL et al., 2013b; WEARS et al., 2015) e trabalhos apresentados nos Simpósios sobre ER, não significa que as mesmas foram negligenciadas por esta revisão. Significa apenas que essas contribuições não foram incluídas nas bases de dados desenvolvidas para apoiar a análise e, portanto, não foram contabilizadas na amostra de artigos pertencentes a esta pesquisa. Contudo, suas contribuições foram utilizadas para suportar a análise e interpretação dos resultados a partir dos artigos selecionados como pertinentes a esta revisão.

2.2.4 Análise e apresentação dos resultados

O banco de dados resultante da análise foi organizado em três grandes categorias: (i) descrição geral - base de dados, periódico, ano de publicação, autores, número de citações conforme Google Scholar em 15 de Julho de 2016; (ii) métodos de pesquisa utilizados; (iii) contribuições teóricas e práticas relacionadas às áreas de pesquisa propostas por Righi et al. (2015), anteriormente mencionadas.

2.3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

2.3.1 Descrição geral

A etapa de coleta dos estudos obteve 368 textos completos disponíveis. Destes, 159 provenientes da base de dados *Scopus*, aquela com maior representatividade (43,2%). As etapas de coleta e seleção dos estudos resultaram em 22 artigos para posterior análise (figura 2.1). As publicações iniciaram no ano de 2007 e o ano de 2015 teve o maior número (n=5), evidenciando o crescente interesse no tema. Considerando autoria e co-autoria dos estudos, 67 pessoas participaram na publicação dos mesmos, sendo Richard Cook o autor com maior número de publicações (3). Já o periódico com maior número de publicações foi *Cognition, Technology and Work* (6), seguido de *BMJ Quality & Safety* (2). O artigo com maior número de citações (102) é “*Collaborative cross-checking to enhance resilience*” de Patterson et al. (2007), conforme *ScholarGoogle* em 15 de julho de 2016. O apêndice B apresenta a lista completa dos estudos incluídos, contemplando: títulos, autores, periódicos, anos de publicação e número de citações.

No que tange as especialidades e funções dos serviços de atenção à saúde que foram objeto dos estudos incluídos, as áreas de emergência e cirurgia foram as mais presentes, com 3 artigos cada. As especialidades de terapia intensiva e oncologia tiveram dois artigos cada, seguidos das especialidades de radiologia e endocrinologia com um artigo cada. A grande área denominada clínica geral esteve presente em dois trabalhos, porém analisada juntamente com outras especialidades já citadas, como terapia intensiva e emergência. Ainda, 10 artigos não focaram em uma especialidade clínica em suas discussões, sendo estudos teóricos ou voltados à ferramenta de gestão de segurança.

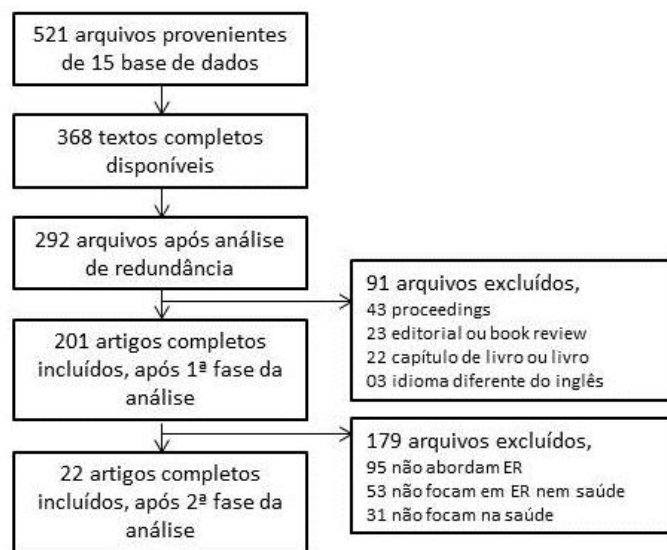


Figura 2.1: Seleção dos estudos incluídos

2.3.2 Métodos de pesquisa utilizados nos estudos

Os estudos em ER na saúde optaram por métodos como ensaio teórico, estudos qualitativos e estudos integrando dados qualitativos e quantitativos. No entanto, estudos como os realizados por Murray e Holmes (2012), Sujan e Furniss (2015), Harrigton e Laussen (2015), Carthey (2013), Patterson et al. (2007), Jeffcot et al. (2009), Mansour et al. (2012) e Bergström e Dekker (2014) não apresentam uma descrição sobre o método de pesquisa empregado.

Os estudos de Bergstrom e Dekker (2014), Mansour et al. (2012) e Jeffcott et al. (2009) caracterizam-se como teóricos. Estudos qualitativos predominaram (72,7%) no campo de estudo de ER na saúde, quais sejam: Braithwaite et al. (2015), Sujan et al. (2015), Miller e Xião (2007), Nemeth et al. (2007), Smith et al. (2013), Smith et al. (2014), Ross et al. (2014), Ekstedt e Odegard (2015), Brattheim et al. (2011), Nemeth et al. (2011), Podtschaske et al. (2013), Patterson et al. (2007), Carthey (2013), Harrigton e Laussen (2015), Sujan e Furniss (2015) e Murray e Holmes (2012). Já os estudos de Pascale et al. (2014), Jones et al. (2010) e Willians e Smart (2010) apresentaram uma abordagem qualitativa e quantitativa. O predomínio de estudos qualitativos reforça a contribuição dos métodos qualitativos para estudos na saúde, como defendido por

Greenhalgh e outros 75 pesquisadores (2016). Tais pesquisadores questionam a baixa prioridade de estudos qualitativos para periódicos específicos da saúde. Os autores reconhecem a importância de estudos quantitativos, mas argumentam a complementariedade da abordagem qualitativa ao “entender os motivos pelos quais intervenções clínicas promissoras nem sempre dão certo, a percepção do paciente sobre seu cuidado, a relação entre sistema de saúde e seu contexto” (Greenhalgh et al., 2016, p.2), por exemplo.

Nemeth et al. (2011) discutem métodos apropriados para estudar sistemas complexos e de alto risco, entender e melhorar o trabalho destes sistemas e desenvolver a resiliência, quais sejam: estudos observacionais, análise da tarefa cognitiva, entrevistas, rastreamento do processo (*process tracing*), dentre outros. Hollnagel (2015) traz proposta similar, recomendando que os estudos sobre o trabalho clínico diário devem tratar “o que” e “como” o trabalho é realizado. As técnicas de coleta de dados identificadas nos estudos selecionados estão de acordo com as propostas de Nemeth et al. (2011) e Hollnagel (2015). Dentre os instrumentos de coleta de dados utilizados, foi possível identificar: (i) entrevistas – realizadas em 10 estudos, sendo individuais ou grupo, com perguntas abertas ou semi-estruturadas; (ii) análise de documentos – realizada por 5 estudos em relatórios técnicos, relatos de incidentes, documentos relacionados ao departamento de gerenciamento de risco; (iii) observações da prática de trabalho – realizada em 4 estudos, de forma direta ou por filmagem.

2.3.3 Áreas de pesquisa: contribuições teóricas e práticas da ER para os serviços de atenção à saúde

A figura 2.2 apresenta a classificação dos 22 artigos selecionados conforme as áreas de pesquisa, seguida pela apresentação e discussão das contribuições teóricas e práticas da ER para os serviços de atenção à saúde.

Áreas de pesquisa propostas por Righi et al. (2015)	Artigos selecionados	% dos estudos
Teoria de Engenharia de Resiliência	Braithwaite et al. (2015); Harrigton e Laussen (2015); Sujan et al (2015); Bergstrom e Dekker (2014); Pascale et al. (2014); Smith et al. (2014); Smith et al. (2013); Carthey (2013); Jefcott et al. (2009); Patterson et al. (2007); Miller e Xiao (2007); Nemeth et al. (2007)	54,6%
Ferramentas para gestão de segurança	Sujan e Furniss (2015); Ross et al. (2014); Podtschaske et al. (2013); Mansour et al. (2012); Murray e Holmes (2012); Brattheim et al. (2011); Nemeth et al. (2011); Williams e Smart (2010)	36,4%
Análise de risco	Ekstedt e Ödegård (2015)	4,5%
Análise de acidentes	Jones et al. (2010)	4,5%

Figura 2.2: áreas de pesquisa dos estudos analisados

Dos artigos incluídos nesta revisão sistemática, 12 podem ser enquadrados na área **teoria da resiliência**. São exemplos, os trabalhos de Carthey (2013), Braithwaite et al. (2015) e Sujan et al. (2015), que tratam da descrição do trabalho normal, da segurança (incluindo, neste contexto, a segurança do paciente) e do desenvolvimento de uma cultura justa, sem culpabilização (DEKKER, 2007; DEKKER, 2013). Neste sentido, Dekker (2013) traz o conceito de *second victims*, associado ao impacto que o evento adverso tem sobre o profissional envolvido no mesmo. Dekker (2013) apresenta ações de suporte organizacional para que tal profissional se recupere do estresse pós-traumático associado ao evento e ao mesmo tempo seja parte ativa no processo de aprendizagem organizacional resultante.

Carthey (2013) traz a reflexão relacionada a dois “mitos” que cercam a segurança na área da saúde com enfoque centrado no desempenho humano somente: mito da punição (ao punir, o erro não ocorrerá novamente) e mito da perfeição (estar mais vigilante evitará o erro). Aquele autor enfatiza que é importante focar em ações de monitoramento e antecipação, evitando apenas o aprendizado baseado em eventos passados. Braithwaite et al. (2015) reforçam a importância da gestão de segurança baseada em *safety-II* e salientam que tal gestão enfatiza o que ‘deu certo’ no trabalho, sem negligenciar o que ‘não deu certo’. Ambas situações co-existem durante a realização do trabalho normal e devem ser estudadas e analisadas. Sujan et al. (2015) discutem práticas para lidar com as tensões na transferência de cuidado do paciente de forma segura, alinhando-se com a ideia da *safety-II*. Harrigton e Laussen (2015) trazem

o exemplo da cirurgia cardíaca como um sistema complexo, no qual as abordagens tradicionais (lineares) de segurança não apresentam contribuições significativas.

Bergström e Dekker (2014) apresentam a resiliência em quatro níveis: micro (individual), meso (organização), macro (sociedade) e *cross-scales*, trazendo diversas perspectivas da resiliência (psicossocial, organizacional, ecológica) e apresentando a resiliência organizacional como foco de estudos em gestão de segurança, sob a perspectiva da ER. Os autores ainda salientam que, mesmo afirmando tratar de resiliência organizacional, alguns artigos acabam por focar no operador isolado do contexto ao estudar o tema de forma empírica. Dentro desta perspectiva de foco no operador ou equipe, pode-se citar como exemplos os estudos Smith et al. (2013, 2014). O estudo Smith et al. (2014, p. 269) identificou cinco categorias de práticas resilientes durante a avaliação de diagnóstico oncológico: “(i) sensibilidade aos riscos – consciência da necessidade de monitoramento e sensibilidade à dinâmica e às interdependências que afetam os riscos; (ii) práticas básicas de monitoramento e resposta – processo de testagem e rastreamento e processo de resposta; (iii) gerenciamento de práticas e recursos para monitoramento e resposta – manter a capacidade de testagem e rastreamento, manter capacidade de resposta, possibilitar controle de qualidade e segurança; (iv) sensibilidade aos riscos além "do horizonte" – processos e mecanismos pró-ativos e controle de risco a nível de governança; (v) controle integrado dos riscos de segurança e qualidade – limites dos métodos de monitoramento, sensibilidade à falha no processo de controle de qualidade”.

Já numa perspectiva de resiliência organizacional, Pascale et al. (2014) apresentam o projeto do ambiente construído como componente fundamental para a resiliência dos serviços de emergência. Tais projetos devem considerar não apenas a média anual de atendimento para o dimensionamento do local de trabalho (no caso, a emergência), mas também fatores como: (i) variabilidade da demanda; (ii) atendimento a grupos considerados como “vulneráveis” na população; (iii) a ocorrência de catástrofes, desastres, surtos.

O modelo de envelope do trabalho seguro, proposto inicialmente por Rasmussen (1997) e modificado por Cook e Rasmussen (2005), é apresentado sob o olhar da ER por Miller e Xião (2007). O modelo utilizado possui quatro limites para o trabalho

seguro: limite do fracasso econômico, limite da carga de trabalho aceitável, limite do desempenho inaceitável, limite marginal (fronteira do risco aceitável). O estudo de Xião e Miller (2007) identificou as principais influências associadas com o envelope de trabalho seguro, bem como os principais fatores relacionados a estratégias de compensação, como turnos com duração variável e sobrepostos, papéis redundantes, planejamento e ação antecipados, comunicação. Discutem o estado de ‘descompensação’, quando estratégias de compensação atingem seu limite. Assim, resiliência organizacional pode ser avaliada em relação aos indicadores que representem o limite marginal, tais como: filas e tempos de espera de pacientes, espera por leitos e estratégias planejadas para ‘compensação’.

A segunda área de pesquisa com mais artigos classificados (8 no total) é a de **ferramentas para a gestão da segurança**, incluindo ferramentas para a mensuração da resiliência. Mansour et al. (2012) analisam as contribuições do "*organizational safety space model*" para análise da segurança do processo de preparo e administração de medicamento. Tal modelo identifica fatores organizacionais que direcionam para a extremidade de “grande resistência a acidentes” (por exemplo, presença de farmacêutico, dispensação de dose única pronta para administração, dupla checagem, uso do código de barras, cultura de segurança) ou para a outra extremidade, denominada “grande vulnerabilidade a acidentes” (por exemplo, falta de conhecimento do medicamento prescrito; interpretação da prescrição de modo não padronizado, não conferência de identificação do paciente e da dose a ser administrada, administração da medicação fora da ordem prescrita, falta de feedback sobre os erros de medicação notificados, constante *trade-offs* entre a segurança e a produção).

O estudo de Williams e Smart (2010) apresenta um modelo com quatro limites para o envelope de trabalho seguro, a partir da análise da gestão de segurança de quatro hospitais, a saber: (i) limite da falha financeira, relacionada aos recursos orçamentários da organização; (ii) limite da falha das condições de trabalho, referente ao excesso de demanda e elevada carga horária; (iii) limite da falha nas metas, relacionada ao tempo para cumprimento das metas propostas; (iv) limite da falha na segurança, relacionada a eventos adversos com pacientes.

Os limites relacionados à falha financeira e falha nas metas foram considerados os mais preocupantes para a redução da zona segura de trabalho na amostra analisada, influenciando diretamente nos demais limites considerados. Estes estudos evidenciam a importância da perspectiva organizacional na manutenção da segurança das atividades. Também na perspectiva de gestão de segurança em sistemas complexos, o estudo de Podtschaske et al. (2013) apresenta um modelo para gestão de segurança denominado “*integrated therapy safety management*”. Este modelo é apresentado em seis camadas, a saber: (i) grupos de casos, relacionada a uma população de pacientes em uma região geográfica específica; (ii) casos, relacionada a prestação de cuidados de saúde de um caso nas diferentes fases de tratamento do paciente, por exemplo, ambulatório, clínica, hospital, médico de clínica geral; (iii) etapa, referente ao tratamento do paciente dentro de um estágio, dividido em diferentes locais de tratamento do paciente (p.ex.: departamento de emergência); (iv) seção, o tratamento do paciente dentro de uma seção (p. ex.: emergência), dividido em diferentes fases do tratamento do paciente (p. ex.: admissão, intervenção, alta); (v) fase, relacionado a uma fase de tratamento do paciente (p. ex.: a admissão), dividido em módulos de tratamento; (vi) módulo, referente a um módulo de tratamento do paciente (p. ex.: primeiro exame) dividida em diferentes atividades (p. ex.: administração de medicação, verificação de sinais). Cada uma dessas camadas deve ser descrita e avaliada, gerando um feedback constante dos processos e atividades, auxiliando assim na compreensão e projetos de sistemas de trabalho resilientes.

Já o estudo de Ross et al. (2014) identifica o médico especialista como um importante recurso para a resiliência da organização, preenchendo lacunas no atendimento a pacientes (com diabetes, no caso do estudo) ao agir de forma reativa frente a problemas e de forma pró-ativa ao monitorar e antecipar possíveis problemas e capacitar outros profissionais e pacientes.

A aprendizagem, um dos quatro pilares da ER (monitoramento, antecipação, resposta e aprendizagem – HOLLNAGEL, 2011), foi discutida por Suján e Furniss (2015). Este estudo concluiu que, atualmente, a aprendizagem se dá a partir de eventos extraordinários, que tem conotação negativa e relacionada à culpa do profissional. O estudo incentiva o relato do trabalho diário (como ferramenta de gestão) e a aprendizagem a partir do “trabalho normal”, com enfoque nas pequenas e diárias

dificuldades de trabalho. São apresentadas sugestões, críticas, experiências e “estratégias de resiliência”, sendo estas últimas definidas como estratégias para minimizar a probabilidade ou as consequências de erros (FURNISS e BLANDFORD, 2012 apud SUJAN e FURNISS, 2015). Estratégias de resiliência relacionadas à atividade de medicação, por exemplo, incluem: (i) o estabelecimento de alarmes nos horários prescritos; (ii) formas de diferenciação na procura de pílulas semelhantes; e, (iii) facilidade na reposição de medicamentos no local de trabalho (FURNISS et al, 2014 apud SUJAN e FURNISS, 2015).

Murray e Holmes (2012) tiveram seu estudo enquadrado na área de ferramentas para gestão da segurança pelo fato da discussão tratar de mudanças organizacionais que contribuem para uma melhor gestão da infecção hospitalar. Os autores discutiram os fatores organizacionais mais relevantes que contribuíram para uma mudança significativa na mentalidade no campo do controle da infecção (de técnica a mais estratégica), abordando as tensões, dilemas e restrições que podem ocorrer como resultado da aplicação destes fatores de mudança. Alguns desses fatores seriam a gestão por desempenho, a participação da liderança no processo, o design dos sistemas. Ainda, apresenta a resiliência a nível organizacional, como um dos desafios a serem enfrentados para a manutenção dessa mudança de perfil, contribuindo para um trabalho mais eficaz e permanente relacionado a infecção hospitalar.

Ainda no que tange a ferramentas para gestão, pode-se citar o *Functional Resonance Analysis Method* (FRAM) como uma ferramenta desenvolvida a partir da perspectiva da ER para análise de sistemas sócio-técnicos complexos (HOLLNAGEL, 2012). O estudo de Clay-Williams et al. (2015) avaliou o uso do FRAM para como ferramenta para auxiliar o processo de implementação de *clinical guidelines*, em dois processos de unidades de terapia intensiva: transferência de pacientes críticos e no gerenciamento de demanda por leitos na unidade.

A área de **análise de riscos** contempla estudos que analisam riscos de tecnologias ou processos assistenciais sob o ponto de vista ER. Esse é o caso da pesquisa de Ekstedt e Ödegård (2015), que realizaram uma análise de risco ao identificar lacunas (falta de informação ou interrupção no atendimento) que interferem

na atenção ao paciente oncológico, bem como as formas de lidar com essas dificuldades.

Referente à área de **análise de acidentes**, somente um artigo foi verificado na presente revisão, visto que apresentou uma análise dos incidentes relatados no banco de dados RAER (*Radiology Events Register*, iniciativa patrocinada pelo Programa de qualidade no uso de diagnóstico por imagem da Fundação Australiana de Segurança do Paciente), identificando achados comuns com relação à natureza dos incidentes, seus pontos de falhas e a causalidade entre os mesmos.

Não foram identificados estudos que tratassem especificamente de **desenvolvimento de *guidelines*, *frameworks*, métodos para identificação e classificação da resiliência**. Similarmente, apesar da **capacitação** (individual, de equipe ou organizacional) ser citada por Ross et al. (2014), Smith et al. (2014), Mansour et al. (2012), Murray e Holmes (2012), Nemeth et al. (2011), Jefcott et al. (2009), Benn et al. (2008) e Patterson et al. (2007), não foi tema específico de análise em nenhum estudo. Contudo, estudos envolvendo capacitação sob o paradigma da ER foram apresentados em simpósios de *Resilience Engineering Association* e *Resilient Health Care Net* (HARTSWOOD et al., 2011; PLOQUIN et al., 2011; PATTERSON et al., 2014; 2015).

Por fim, alguns estudos trataram de situações específicas na prática de serviços de saúde, tais como: (i) transferência de cuidado (NEMETH et al., 2007; JEFFCOTT et al., 2009; SUJAN et al., 2015); (ii) *cross-checking* (dupla checagem) (PATTERSON et al., 2007); (iii) tecnologias de informação (SMITH et al., 2014; NEMETH et al., 2011 e BRATTHEIM et al., 2011). Estes estudos permeiam as áreas de pesquisa teoria da resiliência (NEMETH et al., 2007; JEFFCOTT et al., 2009; SUJAN et al., 2015; PATTERSON et al., 2007; SMITH et al., 2014) e ferramentas de gestão (NEMETH et al., 2011; BRATTHEIM et al., 2011), mas são apresentados aqui como potenciais para aplicação prática da promoção da resiliência, tendo em vista a preocupação de Fairbanks et al. (2014) no que se refere à necessidade de estudos com implantação de práticas intencionalmente desenvolvidas para promoção da resiliência nos serviços de saúde. Nemeth et al. (2007) e Jeffcott et al. (2009) discutem a **transferência no cuidado** do paciente e suas implicações para a resiliência da organização. O estudo

ressalta a importância da coordenação e comunicação entre as equipes como recursos para resiliência no cuidado. Nemeth et al. (2007) exploram as dificuldades de coordenação entre profissionais e equipes em atividades complexas e com recursos limitados, discutindo três situações específicas: troca de turno, transferência de paciente, profissional em sobreaviso. Estas três situações podem se tornar fontes de resiliência ou de fragilidade, dependendo da forma como forem conduzidas.

Estes autores reforçam que procedimentos operacionais padronizados podem orientar esta atividade, mas suas lacunas são preenchidas pelos profissionais. No entanto estas lacunas devem ser monitoradas para que problemas sistêmicos não passem despercebidos (NEMETH et al., 2007). Jeffcott et al. (2009) ressaltam que usar os conceitos de resiliência na transferência de cuidado do paciente pode transformar este processo de frágil e vulnerável para uma oportunidade de prevenção e correção de erros, uma vez que o foco passa a ser o trabalho real (SUJAN et al., 2015).

Patterson et al. (2007) trazem outra prática nos serviços de saúde que podem reforçar a resiliência: *cross-checking* de forma colaborativa. Os autores colocam que o momento da dupla checagem (*cross-checking*), quando, pelo menos, dois indivíduos com perspectivas diferentes examinam a atividade do outro, permite: ampliar a perspectiva do trabalho do outro, ‘ajustando’ o senso comum; ampliar o conhecimento sobre a necessidade do outro, como informação; melhorar a capacidade de antecipação; melhorar capacidade de distribuir as tarefas.

A importância do olhar da ER também foi enfatizada para os sistemas informatizados, como a **tecnologia da informação** usada nos prontuários eletrônicos (SMITH et al., 2014; NEMETH et al., 2011 e BRATTHEIM et al., 2011). Os estudos não tratam do desenvolvimento destas tecnologias, mas discutem o uso das mesmas. Embora a ER considere a tecnologia da informação como importante recurso, ela também pode ser mais uma fonte de constrangimento para o profissional se não acompanhar a dinamicidade deste sistema complexo (SMITH et al., 2014).

2.4. CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve como objetivo principal realizar uma revisão sistemática de estudos de Engenharia de Resiliência na área de serviços de assistência à saúde. Os estudos enfatizam a análise do trabalho normal ao invés do foco na análise e investigação exclusivamente de acidentes ou incidentes. Os estudos analisados apresentam contribuições nas áreas de pesquisa teoria de Engenharia de Resiliência, ferramentas para gestão de segurança, análise de risco e análise de acidentes, nos principais aspectos: (i) visão de gestão da segurança a partir de perspectiva da *safety II* e não culpabilização; (ii) entendimento de serviços de saúde como sistemas sócio-técnicos complexos; (iii) prática de resiliência nos diversos níveis: operador/equipe e organização; (iv) transferência do cuidado, *cross-checking* e sistemas de informação como recursos para a resiliência em serviços e saúde. Ainda, os estudos apresentam métodos e descrições para análise do trabalho real na saúde.

A análise das áreas de pesquisa evidenciou mais de 54,6% dos estudos relacionados ao desenvolvimento da teoria, o que pode ser justificado pela ER ser um campo recente de estudo. Algumas limitações deste estudo devem ser mencionadas. Em primeiro lugar, os critérios de inclusão e exclusão adotados para seleção de trabalhos implicam que estudos relevantes podem ter sido negligenciados. Desse modo, os estudos selecionados para esta revisão enquadram-se dentro de critérios assumidos pelos pesquisadores, necessários para delimitação do universo a ser explorado. Em segundo lugar, a atribuição de estudos para áreas de pesquisa tem como viés a interpretação dos pesquisadores, uma vez que existem estudos que permeiam mais de uma área. Contudo, uma análise prévia realizada por pesquisadores diferentes e em momentos distintos tende a amenizar essa limitação, contribuindo para um processo mais fidedigno e confiável. Por fim, a própria limitação de acesso nas bases de dados impostas pelo local de realização das buscas.

Esse artigo também identificou lacunas nas pesquisas sobre ER na saúde, tais como a ausência de discussões acerca da origem da resiliência e a falta de análise integrada dos diversos recursos que contribuem para a resiliência. Outras oportunidades de pesquisas futuras identificadas foram: (i) a perspectiva do paciente; (ii) a análise da rede do sistema de saúde como um todo, verificando a inter-relação entre instituições,

bem como entre departamentos de uma mesma instituição; (iii) desenvolvimento de artefatos (ferramentas, modelos, *guidelines*) para fomentar o desenvolvimento da resiliência; (iv) integrar análise quantitativa para avaliar a associação entre diferentes tipos e intensidades de resiliência com condição do paciente, estresse dos profissionais, acidentes, por exemplo. Desta forma, este estudo traçou um panorama sobre as publicações envolvendo Engenharia de Resiliência e Saúde, identificando suas principais contribuições para a área e também diversas possibilidades de estudos futuros. A Engenharia de Resiliência é um tema relativamente novo para o campo da saúde, com diversas possibilidades de estudos e contribuições.

REFERÊNCIAS

Amalberti, R. (2013), “Resilience and Safety in Health Care: Marriage or Divorce?”. In: Hollnagel, E.; Braithwaite, J.; Wears, R. L. (2013), *Resilient Health Care*, Burlington: Ashgate.

Azevedo, L.F.; Canário-Almeida, F.; Almeida Fonseca, J.; Costa-Pereira, A.; Winck, J.C.; Hespanhol, V. (2011), “How to write a scientific paper – writing the methods session”, *Portuguese Journal of Pulmonology*, Vol.17, No. 5, pp. 232-238.

Benn, J.; Healey, A. N.; Hollnagel, E. (2008), "Improving performance reliability in surgical systems", *Cognition, Technology & Work*, Vol. 10, No. 4, pp. 323-333.

Bergström, J.; Dekker, S. (2014), “Bridging the Macro and the Micro by Considering the Meso: Reflections on the Fractal Nature of Resilience”, *Ecology and Society*, Vol. 19, No. 4, pp. 22.

Betancourt, T. S.; Kahn, K. T. (2008), “The mental health of children affected by armed conflict: protective processes and pathways to resilience”, *International Review of Psychiatry*, Vol. 20, No. 3.

Braithwaite, J.; Wears, R. L.; Hollnagel, E. (2015), "Resilient health care: turning patient safety on its head", *International Journey for Quality in Health Care*, Vol. 27, No. 5, pp. 418-420.

Braithwaite, J.; Clay-Williams, R.; Nugus, P.; Plumb, J. (2013), Health Care as a Complex Adaptive System. In: Hollnagel, E.; Braithwaite, J. e Wears, R. L. (2013), *Resilient Health Care*, Burlington: Ashgate.

Brattheim, B.; Faxvaag, A.; Seim, A. (2011), "Process support for risk mitigation: a case study of variability and resilience in vascular surgery", *BMJ quality & safety*, Vol. 20, No. 8, pp. 672-679.

Carthey, J., (2013), "Understanding safety in healthcare: the system evolution, erosion and enhancement model", *Journal of Public Health Research*, Vol. 2, No. 25, pp. 144-149.

Clay-Williams; Hounsgaard, J.; Hollnagel, E. (2015), "Where the rubber meets the road: using FRAM to align work-as-imagined with work-as-done when implementing clinical guidelines", *Implementation Science*, Vol. 10, pp. 125-135.

Cook, R.I.; Rasmussen, J. (2005), "'Going solid': a model of system dynamics and consequences for patient safety", *Quality and Safety in Health Care*, Vol. 14 No. 2, pp. 130-4.

Dekker, S.W.A. (2007), *Just culture: balancing safety and accountability*. Burlington: Ashgate.

Doll, B.; Lyon, M. A. (1998), "Risk and Resilience: implications for delivery of educational and mental health services in schools", *School Psychology Review*, Vol. 27, No. 3, pp. 348-363.

Dyer, J. G.; McGuinness, T. M. (1996), "Resilience: analysis of the concepts", *Archives of Psychiatric Nursing*, Vol. 10, No. 5, pp. 276-282.

Ekstedt, M.; Ödegård, S. (2015), "Exploring gaps in cancer care using a systems safety perspective", *Cognition, Technology & Work*, Vol. 17, pp. 5 - 13.

Fairbanks, R.J.; Wears, R. L.; Woods, D.D.; Hollnagel, E.; Plsek, P. e Cook, R.I. (2014), "Resilience and Resilience Engineering in Health Care", *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, Vol. 40, No. 8, pp. 376-383.

Greenhalgh, T.; Annandale, E.; Ashcroft, R.; Barlow, J.; Black, N.; Bleakley, A. et al. (2016), "An open letter to The BMJ editors on qualitative research", *BMJ*, Vol. 352, No. i563, pp.1-4.

Harrington, K., Laussen, P.C., (2015), "Resilience and Systems Engineering", *Pediatric and Congenital Cardiac Care*, Vol. 2, pp. 331-340

Hartswood, M.; Anderson, S.; Blot, L.; Gilchrist, A.; Procter, R.; Taylor, P. (2011), *Learning from experience: maintaining flexibility in the production of training materials to support breast cancer screening*, Proceedings of the 4th Symposium on Resilience Engineering, France: Sophia Antipolis.

Hollnagel, E. (2015). Looking for patterns in everyday clinical work. In: Wears, R.; Hollnagel, E.; Braithwaite, J. (Eds.) (2015). *Resilient Health Care: The Resilience of Everyday Clinical Work*, Vol. 2. Burlington, Ashgate.

Hollnagel, E. (2014), *Safety-I and Safety-II: the past and the future of Safety Management*, Burlington: Ashgate.

Hollnagel, E.; Braithwaite, J.; Wears, R. L. (2013a), Preface: on the need for Resilience in Health Care. In: Hollnagel, E.; Braithwaite, J.; Wears, R. L. (2013a), *Resilient Health Care*, Burlington: Ashgate.

Hollnagel, E.; Braithwaite, J.; Wears, R. L. (2013b), *Resilient Health Care*, Burlington: Ashgate.

Hollnagel, E., 2011. Prologue: the scope of resilience engineering. In: Hollnagel, E., Paries J., Woods, D., Wreathall, J. (Eds.). *Resilience engineering in practice: a guidebook*. Burlington: Ashgate.

Hollnagel, E. (2012). *FRAM: the Functional Resonance Analysis Method – modelling complex socio-technical systems*. Burlington: Ashgate.

Jeffcott, S. A.; Ibrahim, J. E.; Cameron, P. A. (2009), "Resilience in healthcare and clinical handover", *Quality and Safety in Health Care*, Vol. 18, No. 4, pp. 256-260.

Jones, D. N.; Thomas, M.J.W.; Mandel, C. J.; Grimm, J.; Hannafors, N.; Schultz T. J.; Runciman, W., (2010), "Where Failures Occur in the Imaging Care Cycle: Lessons From the Radiology Events Register", *Journal of the American College of Radiology*, Vol. 7 No. 8, pp. 593-602

LeCoze, J. C.; Capo, S. (2006). *A conceptual and methodological comparison with the field of child resilience*. Proceedings of the 2th Symposium on Resilience Engineering, France: Antibes-Juan-les-Pinsrance.

Mansour, M.; James, V.; Edgley, A. (2012), "Investigating the safety of medication administration in adult critical care settings", *Nursing in Critical Care*, Vol. 17, No. 4, pp. 189-197.

Marshall, S.; Harrison, J.; Flanagan, B. (2009), "The teaching of a structured tool improves the clarity and content of interprofessional clinical communication", *Quality and Safety in Health Care*, Vol. 18, No. 2, pp. 137-140.

Masten, A. S.; Cutuli, J. J., Herbers, J. E.; Reed, M.G. J., (2009), "Resilience in Development". In: Lopez, S.; Snyder, C.R. (Eds.) (2009), *The Oxford Handbook of Positive Psychology*, Oxford: University Press.

Miller, A.; Xiao, Y. (2007), "Multi-level strategies to achieve resilience for an organization operating at capacity: a case study at a trauma center", *Cognition, Technology & Work*, Vol. 9, No. 2, pp. 51-66.

Moher, D.; Liberati, A.; Tetzlaff, J.; Altman, D. G. (2009), "Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analysis: the PRISMA statement", *BMJ quality & safety*, Vol. 151, pp. 264-269.

Murray, E.; Holmes, A. (2012), "Addressing healthcare-associated infections and antimicrobial resistance from organizational perspective: progress and challenges", *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, Vol. 67, No. 1, pp. 29-36.

Nemeth, C. P.; Nunnally, M.; O'Connor, M. F.; Brandwijk, M.; Kowalsky, J.; Cook, R. I. (2007), "Regularly irregular: how groups reconcile cross-cutting agendas and demand in healthcare", *Cognition, Technology & Work*, Vol. 9, No. 3, pp. 139-148.

Nemeth, C.; Wears, R. L.; Patel, S.; Rosen, G.; Cook, R. (2011), "Resilience is not control: healthcare, crisis management, and ICT", *Cognition, Technology & Work*, Vol. 13, No. 3, pp. 189-202.

Pascale, F.; Achour, N.; Price, A.D.F.; Polverino, F. (2014), "Evaluation of factors and approaches affecting emergency department space planning", *Facilities*, Vol. 32, No. 13/14, pp. 761 – 785.

Patterson, E. S.; Woods, D. D.; Cook, R. I.; Render, M. L. (2007), "Collaborative cross-checking to enhance resilience", *Cognition, Technology & Work*, Vol. 9, No. 3, pp. 155-162.

Patterson, M.; Deutsch, E.; Fairbanks, T.; Jacobson, R.; Wears, R. (2014), *Using healthcare simulation to explore resilience: A novel approach to patient safety*, Disponível em: http://resilienthealthcare.net/onewebmedia/Patterson_et_al.pdf.

Patterson, M.; Deutsch, E.; Fairbanks, T. (2015), *Resilience and Simulation Redux*, Disponível em: <http://resilienthealthcare.net/onewebmedia/Simulation%20Redux%20v8%20withvideo.pdf>.

Perry, S. J.; Wears, R. L.; Anderson, B. (2006), *Extemporaneous adaptation to evolving complexity: A case study of resilience in healthcare*, Proceedings of the 2nd Symposium on Resilience Engineering, France: Sophia-Antipolis.

Ploquin, J.; Brown, R. J.; Clark, B. (2011). *Bridging professional silos in Radiation Medicine The Ottawa Hospital Experience*, Proceedings of the 4th Symposium on Resilience Engineering, France: Sophia Antipolis.

Podtschaske, B.; Fuchs, D.; Friesdorf, W. (2013), "Integrated therapy safety management system", *British journal of clinical pharmacology*, Vol. 76, No. S1, pp. 5-13.

Pronovost, P. J.; Goeschel, C. A.; Olsen, K. L.; Pham, J. C.; Miller, M. R.; Berenholtz, S. M.; Sexton, J. B., Marsteller, J. A.; Morlock, L. L.; Wu, A. W.; Loeb, J. M.; Clancy, C. M. (2009), "Reducing Health Care Hazards: Lessons From The Commercial Aviation Safety Team", *Health Affairs*, Vol. 28, No. 3, w 479- w 489.

Rasmussen, J. (1997), "Risk management in a dynamic society: a modelling problem", *Safety Science*, Vol. 27 Nos 2/3, pp. 183-213.

Re, A.; Macchi, L. (2010), "From cognitive reliability to competence? An evolving approach to human factors and safety", *Cognition, Technology & Work*, Vol. 12, pp. 79-85.

Righi, A. W.; Saurin, T. A.; Wachs, P. (2015), "A systematic literature review of resilience engineering: research areas and a research agenda proposal", *Reliability Engineering & System Safety*, Vol.141, special issue on Resilience Engineering, pp. 142-152.

Ross, A. J.; Anderson, J. E.; Kodate, N.; Thompson, K.; Cox, A.; Malik, R. (2014), "Inpatient diabetes care: complexity, resilience and quality of care", *Cognition, Technology & Work*, Vol. 16, No. 1, pp. 1-12.

Smith, M. W.; Ash, J. S.; Sittig, D. F.; Singh, H. (2014) "Resilient Practices in Maintaining Safety of Health Information Technologies", *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*, Vol. 8, pp.265-282.

Smith, M. W.; Giardina, T. D.; Murphy, D. R.; Laxmisan, A. e Singh, H. (2013), "Resilient actions in the diagnostic process and system performance", *BMJ quality & safety*, Vol. 22, No. 12, pp. 1006-1013.

Specht, M.; Poumadère, M. (2006), *Interrogating Resilience. Safety management, Social structuralism and Systemic adaptation*, Proceedings of the 2nd Symposium on Resilience Engineering, France: Antibes-Juan-les-Pinsrance.

Sujan, M.; Furniss, D. (2015), "Organisational reporting and learning systems: Innovating inside and outside of the box", *Clinical Risk*, Vol. 21 No. 1, pp. 7-12

Sujan, M.; Spurgeon, P.; Cooke, M. (2015), "The role of dynamic trade-offs in creating safety - A qualitative study of handover across care boundaries in emergency care", *Reliability Engineering and System Safety*, Vol. 141, pp. 54-62.

Wears, R.; Hollnagel, E.; Braithwaite, J. (2015), *Resilient Health Care: the resilience of everyday clinical work*, Burlington: Ashgate.

Williams, M. D.; Smart, A. (2010), "Patient safety: a casualty of target success?", *International Journal of Public Sector Management*, Vol. 23, No. 5, pp. 416-430.

Apêndice 1 – Estudos incluídos para análise

Título	Autores	Ano	Periódico	Citações Scholar Google (15.07.2016)
Collaborative cross-checking to enhance resilience	Emily S. Patterson David D. Woods Richard I. Cook Marta L. Render	2007	Cognition, Technology & Work	102
Resilience in healthcare and clinical handover	S. A. Jeffcott J. E. Ibrahim P. A. Cameron	2009	Quality and Safety in Health Care	75
Multi-level strategies to achieve resilience for an organisation operating at capacity: a case study at a trauma centre	Anne Miller Yan Xiao	2007	Cognition, Technology & Work	48
Resilience is not control: healthcare, crisis management, and ICT	Christopher Nemeth Robert L. Wears Sachin Patel Greg Rosen Richard Cook	2011	Cognition, Technology & Work	35
Regularly irregular: how groups reconcile cross-cutting agendas and demand in healthcare	Christopher P. Nemeth, Mark Nunnally Michael F. O'Connor Marian Brandwijk Julie Kowalsky Richard I. Cook	2007	Cognition, Technology & Work	24
Addressing healthcare-associated infections and antimicrobial resistance from an organizational perspective: progress and challenges	Eleanor Murray Alison Holmes	2012	Journal of Antimicrobial Chemotherapy	16
Where Failures Occur in the Imaging Care Cycle: Lessons From the Radiology Events Register	D. Neil Jones M.J.W. Thomas Catherine J. Mandel J. Grimm N. Hannaford Timothy J. Schultz William Runciman	2010	Journal of the American College of Radiology	11
Inpatient diabetes care: complexity, resilience and quality of care	A. J. Ross J. E. Anderson N. Kodate K. Thompson A. Cox R. Malik	2014	Cognition, Technology & Work	10
Investigating the safety of medication administration in adult critical care settings	Mansour Mansour Veronica James Alison Edgley	2012	Nursing in Critical Care	10
Resilient actions in the diagnostic process and system performance	Michael W Smith Traber Davis Giardina Daniel R Murphy Archana Laxmisan Hardeep Singh	2013	BMJ quality & safety	9

Resilient Practices in Maintaining Safety of Health Information Technologies	Michael W. Smith Joan S. Ash Dean F. Sittig Hardeep Singh	2014	Journal of Cognitive Engineering and Decision Making	9
Resilient health care: turning patient safety on its head	Jeffrey Braithwaite Robert L. Wears Erik Hollnagel	2015	International Journal for Quality in Health Care	8
Organisational reporting and learning systems: Innovating inside and outside of the box	Mark Sujan Dominic Furniss	2015	Clinical Risk	6
Integrated therapy safety management system	Beatrice Podtschaske Daniela Fuchs Wolfgang Friesdorf	2013	British Journal of Clinical Pharmacology	4
Patient safety: a casualty of target success?	Mike Dermot Williams Andi Smart	2010	International Journal of Public Sector Management	4
Bridging the Macro and the Micro by Considering the Meso: Reflections on the Fractal Nature of Resilience	Johan Bergström Sidney W. A. Dekker	2014	Ecology and Society	3
Process support for risk mitigation: a case study of variability and resilience in vascular surgery	Berit Brattheim Arild Faxvaag Andreas Seim	2011	BMJ Quality & Safety	3
Evaluation of factors and approaches affecting emergency department space planning	Federica Pascale Nabil Achour Andrew D. F. Price Francesco Polverino	2014	Facilities	2
Understanding safety in healthcare: the system evolution, erosion and enhancement model	Jane Carthey	2013	Journal of Public Health Research	2
Exploring gaps in cancer care using a systems safety perspective	Mirjam Ekstedt Synnöve Ödegård.	2015	Cognition, Technology & Work	1
The role of dynamic trade-offs in creating safety—A qualitative study of handover across care boundaries in emergency care	Mark Sujan Peter Spurgeon Matthew Cooke	2015	Reliability Engineering and System Safety	1
Resilience and Systems Engineering	Karen Harrington Peter C. Laussen	2015	Pediatric and Congenital Cardiac Care	0

3. HABILIDADES DE RESILIÊNCIA COMO FENÔMENO EMERGENTE: UM ESTUDO EM DEPARTAMENTOS DE EMERGÊNCIA NO BRASIL E NOS ESTADOS UNIDOS

Priscila Wachs, Tarcisio Abreu Saurin, Angela Weber Righi, Robert Lewis Wears

ABSTRACT

Embora o uso de habilidades de resiliência (HR) esteja presente entre os funcionários de linha de frente de departamentos de emergência (DE), a natureza e origem dessas habilidades tendem a ser tomadas por certas. Este estudo investiga a questão de pesquisa: “de onde vêm as HR”? Estudos de caso em dois DE foram realizados a fim de responder a questão: um no Brasil e outro nos Estados Unidos. Os estudos de caso adotaram procedimentos de coleta de dados e análise de dados semelhantes, envolvendo entrevistas, questionários, observações e análise de documentos. Como resultado, um modelo para descrever HR como fenômenos emergentes foi proposto. O modelo indica que HR surgem a partir de interações entre: constrangimentos do trabalho, suporte organizacional para resiliência, lacunas em procedimentos operacionais padronizados, *hidden curriculum*, e as próprias HR. Um exemplo do modelo é ilustrado através da identificação de um evento crítico do DE Americano. O modelo permite identificar pontos que influenciam o desenvolvimento de HR, ao invés de deixar seu desenvolvimento meramente ao acaso.

Palavras-chave: habilidades de resiliência, engenharia de resiliência, complexidade, departamento de emergência.

3.1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de saúde são amplamente considerados como exemplos de complexidade, devido as suas características tais como incerteza, diversidade, processos interligados, elevado número de interações entre elementos dinâmicos, e resiliência (Amalberti, 2013; Hollnagel et al., 2013). Esta pesquisa de estudo está focada na

resiliência, “A habilidade intrínseca de um sistema em ajustar o seu funcionamento antes, durante ou após alterações ou perturbações, de modo que possa manter as operações necessárias em ambas as condições esperadas e inesperadas” (Hollnagel, 2011, p. XXXVI). Por sua vez, ajuste no desempenho significa preencher as lacunas de procedimentos operacionais padronizados (POPs), independente de sua extensão e razão (Saurin et al., 2014).

Departamentos de emergência (DE) têm sido um dos principais laboratórios para investigar a resiliência (Stephens et al., 2011). Isso se deve ao ambiente de trabalho altamente dinâmico dos DE, no qual seguir os POPs exatamente como prescrito nem sempre é possível. As manifestações mais visíveis de resiliência em DE estão associadas com o desempenho dos funcionários da linha de frente, muitas vezes sem o apoio adequado da estrutura organizacional (Wears and Vincent, 2013). Suporte organizacional implica em configurações e ferramentas do sistema que se tornariam instrumentos pelos quais a resiliência é executada (Fairbanks et al., 2014).

Um dos meios para prover suporte organizacional é dar suporte ao desenvolvimento de habilidades de resiliência (HR). Estas são “habilidades de qualquer tipo, necessárias para ajustar o desempenho, a fim de manter a segurança e eficiência durante situações esperadas e inesperadas” (Saurin et al., 2014). Por sua vez, a habilidade é um comportamento bem organizado e orientado para objetivos, realizado com economia de esforço (Proctor and Dutta, 1995).

Outros termos têm sido usados na literatura de fatores humanos para se referir a conceitos semelhantes – e.g. improvisações (Trotter et al., 2013), habilidades tácitas (Ambrosini and Bowan, 2001), e habilidades não técnicas, HNT (Flin et al., 2008). No geral, características comuns entre esses conceitos são o uso do indivíduo ou da equipe como unidade de análise, e a sua preocupação com o desempenho para lidar com situações inesperadas.

A opção por HR ocorre, principalmente, para aproximar esse conceito com a perspectiva da engenharia de resiliência (ER), a qual se preocupa com a observação, análise e projeto de sistemas resilientes (Nemeth and Herrera, 2015). ER enfatiza a criação de condições organizacionais que sustentem o desempenho resiliente (Bergström et al, 2015). Este é um compromisso distinto da ER, e, por conseguinte, das

HR, em relação aos conceitos previamente mencionados. Embora a ER não nega que qualidades pessoais importam (Reason, 2008), é contrária à tendência de supervalorizar comportamentos “heroicos” dos praticantes (Schulman, 1996) e confiar excessivamente em um protagonista (Ericsson et al., 2006).

Apesar da frequência constante das HR em DE, pouco se sabe sobre como elas surgem. HR e resiliência em geral são frequentemente considerados fenômenos emergentes (Bracco et al., 2008; Nemeth et al., 2011; Day, 2005). Isto transmite a ideia de que as interações inerentes ao sistema influenciam o desempenho resiliente, e que o mesmo não pode ser desenvolvido e implementado de uma maneira controlada. Embora seja intuitivo que HR surjam de interações, não foi identificada uma estrutura para rastrear os fatores que interferem nestas interações ou para analisar como estas podem ser influenciadas. De fato, embora observações de resiliência sejam frequentemente reportadas na literatura, estas ainda não revelaram de onde a resiliência vem, e nem o que a sustenta ou a degrada (Nemeth and Herrera, 2015). Além disso, existe a necessidade de prover evidências empíricas para apoiar a noção de que HR são emergentes.

Esta pesquisa trabalha com a lacuna mencionada acima (“de onde vêm as HR?”) A partir da investigação de HR em dois DE: um no Brail e outro nos Estados Unidos. Embora os dois DE apresentem características semelhantes também apresentam contextos diferentes, oferecendo assim uma base empírica rica para investigar as origens e o papel do contexto nas HR. Um modelo de interações que leva às HR é proposto como alternativa para responder à questão da pesquisa.

3.2. RESILIÊNCIA EM DEPARTAMENTOS DE EMERGÊNCIA

Sistemas de saúde e DE em particular tem sido um domínio de interesse para a ER. Wears et al. (2006) descreveu como a capacidade de resiliência foi excedida durante uma superlotação. Stephens et al. (2011) reportou como o desempenho resiliente contou com interações com outras áreas de hospital. Perry et al. (2006) descreveu como o processo de decisão compartilhada, envolvendo profissionais que nunca haviam trabalhado juntos, foi crucial para o tratamento bem sucedido de uma

paciente grávida no DE. Anders et al (2006) destacou cinco características da resiliência na área de trauma de um DE: capacidade de reduzir o impacto, flexibilidade, margem ‘de manobra’, tolerância e interações entre diferentes níveis. Sujan et al. (2015) investigou como o estudo de atividades clínicas diárias ofereceu subsídios para a segurança do paciente nas atividades de transferência de cuidado realizadas na ED. Anderson et al. (2013) propôs um esquema para gerenciar as quatro habilidades de organizações resilientes em um DE: antecipação, monitoramento, resposta e aprendizado. Wears and Perry (2008) exploraram o uso de sistemas dinâmicos para modelar a resiliência e resiliência em um DE fragilizado.

No geral, estudos anteriores de resiliência em DE possuem um foco mais forte na observação da resiliência, colocando menos ênfase na análise e no projeto/desenvolvimento. Além disso, embora um número de fatores contextuais que desencadeiam a resiliência podem ser identificados a partir destes estudos, essa informação é, na maioria das vezes, um subproduto e não o objetivo da pesquisa.

3.3. EMERGÊNCIA

A Emergência é comumente classificada como uma característica determinante de complexidade (Dekker, 2011). Fenômenos emergentes surgem através das interações entre diversas variáveis, e têm propriedades únicas que não são encontradas em nenhuma das variáveis participante (Cilliers, 1998). Tal fenômeno pode ser tanto desejado quanto indesejado (Buchli and Santini, 2005) e, embora eles não possam ser totalmente controlados, podem ser influenciados em alguma extensão.

Uma metáfora comumente usada para explicar a emergência é que o todo é maior que a soma de suas partes – menos acentuado, mas também notado por Cilliers (1998) é o fato de que emergência pode implicar que o todo é menos que a soma de suas partes. De fato, Heylighen et al. (2007) notou que não apenas o comportamento do todo é influenciado pelas propriedades de suas partes, mas o comportamento das partes é limitado até certo ponto pelas propriedades do todo. Assim, dada a sua natureza, a investigação da emergência deve destacar a interação entre as partes mais do que as próprias partes – claro, conhecer as partes é importante, mas não é a chave para o

entendimento (Dekker, 2011). Para os propósitos desse estudo, investigar HR como um fenômeno emergente significa que nós estamos preocupados em como as interações entre os elementos que formam um sistema sócio técnico dão origem às HR.

3.4. MÉTODO DE PESQUISA

3.4.1 Estratégia de pesquisa

A fim de investigar HR, dois estudos de caso foram conduzidos. Essa estratégia de pesquisa foi escolhida principalmente porque estudos de caso (Flyvbjerg, 2011) são um meio para desenvolver conhecimento dependente do contexto, que é a chave para acelerar o processo de aprendizagem dos novatos. As seguintes premissas para o desenvolvimento de estudos de caso foram seguidas, com o propósito de aumentar a credibilidade das descobertas: (i) identificação de lacunas na literatura; (ii) desenvolvimento de protocolos para a coleta de dados (Eisenhardt and Graebner, 2007); (iii) seleção intencional dos casos (Flyvbjerg, 2006); (iv) delimitação das fronteiras do caso estudado (Flyvbjerg, 2011); (v) triangulação de dados e fontes de dados (Noor, 2008); (vi) desenvolvimento de um banco de dados que permita rastrear e reinterpretar os dados quando necessário (Flyvbjerg, 2011); e (vii) uso de representações visuais para ilustrar as contribuições do estudo (Eisenhardt and Graebner, 2007).

Os estudos de caso foram realizados nos DE de dois hospitais universitários: um no Brasil e outro nos Estados Unidos. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo comitê de ética de ambos os hospitais. As principais razões para selecionar esses casos foram (i) eles haviam sido objeto recente de estudos sobre ER (Righi and Saurin, 2015; Righi et al. in press; Wears et al. 2007; Wears and Perry, 2008), o que simplificou o acesso para coleta de dados e facilitou a aclimatação dos pesquisadores; (ii) eles eram DE de referência em suas respectivas regiões, o que sugere uma equipe altamente qualificada; (iii) sua natureza acadêmica, o que poderia incentivar o pensamento crítico.

O estudo foca no trabalho de três categorias de profissionais mais envolvidos no cuidado dos pacientes, ou seja, médicos, enfermeiros e técnicos de enfermagem. O foco na equipe de linha de frente se deve, principalmente, ao impacto imediato que suas ações têm sobre a segurança do paciente e desenvolvimento resiliente

Uma premissa para o estudo de campo foi a de que a unidade de análise deve ser o sistema cognitivo correlacionado (JSC), formado pelas interações entre o profissional e seu ambiente social e material. De acordo com Hollnagel e Woods (2005), a JSC é uma co-agência entre pessoas e tecnologia que utiliza o conhecimento sobre si mesmo e do ambiente para planejar e modificar suas ações, a fim de alcançar um objetivo. A JSC não só usa o que está dentro da mente das pessoas, mas também representações distribuídas ao longo das estruturas sociais e materiais (Hollan et al., 2000). Portanto, a coleta de dados não estava preocupada só com a identificação de HR em si, mas também com o contexto em que foram implantadas.

3.4.2 Coleta dos dados

Procedimentos de coleta de dados similares foram adotadas em ambos os DE, proporcionando consistência interna para o estudo e permitindo comparações entre os dois ambientes. Atendendo a intenção de considerar o contexto das HR, as fontes de dados envolveram observações diretas, entrevistas, análise de documentos e reuniões (Tabela 3.1).

Tabela 3.1. Fontes de evidência para a investigação de HR

FONTES DE EVIDÊNCIA	EUA	BRASIL
Observações diretas	Atividades dos profissionais: 45 horas Sessões de treinamento: 20 horas	Atividades dos profissionais: 110 horas Sessões de treinamento: 10 horas
Entrevistas usando o método de decisão crítica	15 entrevistas, totalizando 17 horas: 5 técnicos, 4 enfermeiros, 8 médicos (incluindo médicos e residentes de medicina da emergência)	19 entrevistas, totalizando 19 horas: 5 técnicos, 5 enfermeiros, 4 médicos, 1 administrador, 4 pacientes
Entrevistas usando o método <i>questerview</i>	5 entrevistas, totalizando 4 horas: 2 técnicos, 1 enfermeiro, 2 médicos	1 entrevista (1 hora) com um representante da direção
Análise de documentos	Nenhuma	Procedimentos de Operações Padronizadas (POPs) usados no DE
Reuniões de <i>feedback</i> para discutir os resultados preliminares do DE com representantes	Quatro reuniões totalizando 2 horas. Com a participação de 5 diferentes representantes dos técnicos de enfermagem, enfermeiros, residentes e médicos	Quatro reuniões totalizando 4,5 horas. Com a participação de 5 diferentes representantes dos técnicos de enfermagem, enfermeiros e médicos

As observações foram realizadas em momentos do dia e dias da semana variados, a fim de levar em conta a variabilidade do trabalho real. Os pesquisadores utilizaram um diário para registrar tanto os fatos observados quanto os *insights* de observações. Estas observações contribuíram para a aclimatação dos pesquisadores, a

compreensão dos fluxos de trabalho, e como um meio para dar sentido a informações de outras fontes de dados. Observações das sessões de treinamento também foram úteis, pois permitiram perceber como profissionais reagiram a situações desafiadoras incluídas em simulações (por exemplo, simulações sobre lidar eventos de grandes proporções no DE americano).

Foram utilizados dois tipos de entrevistas: método de decisão crítica (CDM) e *questerview*. As entrevistas CDM (Crandall et al., 2006) começaram com o registro de informações sobre o perfil do entrevistado (por exemplo, idade, experiência), seguido do pedido de uma visão geral das tarefas do entrevistado e, em seguida, mudou-se para os quatro estágios de CDM: identificação de um evento desafiador vivido pelo entrevistado, o desenvolvimento de uma linha do tempo, o aprofundamento e hipóteses "e se". Como uma desvantagem, alguns dos entrevistados tiveram dificuldade de recordar eventos específicos do começo ao fim; nestes casos, o CDM foi abreviado e duas ou mais histórias curtas foram discutidas a fim de compensar as lacunas dos relatos. Crandall et al. (2006, p.84) menciona que isso pode acontecer quando as pessoas trabalham sob condições estressantes e lidam com altas cargas de trabalho.

O *questerview* (Adamson et al., 2004) envolveu solicitar aos indivíduos para que respondessem um questionário, explorando características de complexidade dos DE que poderiam influenciar as HR, e em seguida, considerando suas respostas, pediu-se que explicassem e aprofundassem as suas respostas. Ambas as entrevistas de CDM e diálogos resultantes do estudo foram gravadas e transcritas integralmente. Embora este artigo centra-se nos dados qualitativos decorrentes do *questerview*, uma análise quantitativa detalhada da pesquisa é apresentada por Righi e Saurin (2015) - DE brasileira e Righi et al. (in press) - DE americano. A análise de documentos foi usada para explorar a distinção entre o trabalho idealizado (contido nos procedimentos escritos) e o trabalho real (realizado pela equipe) (Hollnagel, 2012). Isso foi importante para o estudo das HR, já que, muitas vezes, essas habilidades são empregadas para preencher lacunas nos POPs.

As reuniões de *feedback* consistiram em apresentações de resultados preliminares, feitas por um dos pesquisadores com representantes dos profissionais. Essas reuniões foram úteis tanto para dar *feedback* aos profissionais quanto para a

obtenção de *feedback* deles, considerando a exatidão da análise e interpretação dos dados feita por pesquisadores. Embora a obtenção de novos dados não fosse o foco das referidas reuniões, isso ocorreu de forma oportunista - por exemplo, nos EUA, os participantes comentaram sobre as dificuldades de comunicação com pacientes que não falam inglês. O pesquisador tomou notas das reuniões para análise posterior.

3.4.3 Análise de dados

Cinco categorias de análise de dados foram definidas inicialmente (Tabela 3.2). HR representam apenas uma destas categorias, e outras duas referem-se a elementos contextuais identificados a partir de: Hendrick e Kleiner (2001) sobre os sub-sistemas que formam um sistema sócio-técnico (categoria 1), e Wachs et al. (2012) sobre a identificação de HNT a partir de uma perspectiva ER (categorias 3 e 4). Hidden curriculum (categoria 5, Chuang et al., 2010) está intimamente relacionado com a questão da pesquisa, e foi explícita e espontaneamente mencionado por um entrevistado nos EUA, que teve um papel importante no programa de medicina de emergência. No geral, essas categorias de análise de dados forneceram um contexto para as HR, operacionalizando, assim, a noção de JSC como unidade de análise.

Os mesmos procedimentos foram adotados para análise de dados de todas as fontes de evidência. Assim, ao analisar transcrições de entrevistas, diários de observações, notas de reuniões e documentos, tais como POPs, pesquisadores procuraram por trechos de dados textuais brutos que poderiam sustentar a identificação de informações relacionadas com as cinco categorias de análise de dados mencionados na Tabela 3.2. Um trecho pode consistir em várias linhas de texto e estar associado a todas categorias. A identificação de informações relacionadas com as categorias de análise de dados (1), (3), (4) e (5) a partir de trechos brutos foi bastante simples. Considerando às HR (2), a busca por evidências nos dados brutos foi guiada pela identificação de eventos em que os profissionais tiveram de preencher lacunas no POPs a fim de atingir seus objetivos, baseando-se em conhecimento tácitos e utilizando-se das interações com outros componentes do seu sistema sócio técnico.

Table 3.2. Data analysis framework

Categories of data analysis	Questions and/or information that was searched in the sources of data	Relevance to the research
(1) Characteristics of the socio-technical system	Characteristics of the four sub-systems that form a socio-technical system: social, work organization, technical, external environment	Identification of origins of RSs, contextual factors that could influence them, and leverage points to support their development
(2) RSs	Which are the skills deployed during resilient performance?	Identification and classification of RSs, which could be traced back to origins and contextual
(3) Work constraints	What does trigger resilient performance?	Same reason as category (1)
(4) Organizational support for the deployment of RSs	Which organizational measures support (or could support) the deployment of RSs?	Same reason as category (1)
(5) Hidden curriculum	How are RSs acquired?	Same reason as category (1)

A decisão de destacar trechos, em vez de palavras isoladas ou expressões, contribuiu para a compreensão global e a recuperação bem-sucedida do banco de dados no contexto em que foram obtidos os resultados. A grande maioria dos trechos (cerca de 90%) originou-se a partir de entrevistas MDC e *questerviews*, o que está de acordo com estudos anteriores que apontam a riqueza de informações fornecidas por essas técnicas (Crandall et al., 2006).

Trechos, de diferentes fontes, foram registrados nas duas planilhas: uma para cada DE. Em seguida, em um nível menos abstrato de codificação dos dados, trechos deram origem a exemplos de HR, constrangimentos do trabalho, suporte organizacional para HR e *hidden curriculum* que as originaram - veja a coluna à direita das Tabelas 3.4, 3.5, e 3.7. Em um nível mais abstrato de codificação, exemplos foram agrupados de acordo com suas semelhanças - esses grupos correspondem às colunas à esquerda das tabelas. Triangulação dos dados foi feita através da comparação de trechos de diferentes entrevistados e fontes de dados diferentes.

Diversas rodadas de leitura e análise dos dados foram realizadas, identificando trechos relevantes, extraíndo exemplos a partir deles, e os agrupando de acordo com semelhanças, para chegar aos resultados apresentados. Assim, a análise teve ambos os elementos de descrição (ou seja, descrevendo informações factuais sobre as características do sistema) e interpretação (ou seja, codificando dados brutos em exemplos e categorias). Também é interessante notar que, embora os dados tenham sido coletados a partir de diferentes categorias profissionais, a análise dos dados foi realizada

para a equipe como um todo. Isto foi feito pois a interdependência é uma característica essencial da JSC, tendo os agentes ou não pretensão de atuar de forma colaborativa.

3.5. RESULTADOS

3.5.1 Visão geral dos DE investigados

Os DE foram descritos de acordo com quatro subsistemas que compõem um sistema sócio técnico (Hendrick e Kleiner, 2001): organização do trabalho, ambientes social, técnico e externo (Tabela 3.3). Embora ambos os ambientes enfrentem problemas semelhantes (notavelmente, a superlotação), algumas diferenças podem ser enfatizadas: (i) o DE americano recebe mais pacientes em condições graves, decorrentes de traumas graves; (ii) há uma residência em medicina de emergência nos EUA; (iii) o DE brasileiro tem uma maior proporção técnicos/enfermeiros (3/1) em relação aos EUA (0,5/1), e os enfermeiros nos EUA estão mais envolvidos na assistência direta ao paciente; (iv) o uso de sistemas de TI e equipamentos é mais disseminado nos EUA; e (v) o DE brasileira coloca menos restrições para receber pacientes, uma vez que é totalmente dedicada ao sistema nacional de saúde pública.

Tabela 3.3. Principais características dos DE

DESCRIÇÃO		EUA	BRASIL	
Organização do trabalho	Especialidades médicas	Urgência e emergência: clínica geral, cirurgia geral e pediatria		
		Trauma	Ginecologia	
	Atendimentos	24/7. Admissão por demanda espontânea ou ambulância		
		Aproximadamente 86.000 atendimentos anuais	Aproximadamente 54.000 atendimentos anuais	
	Capacidade	Capacidade oficial de 72 leitos adultos e 11 pediátricos		
		Superlotação é comum		
	Residência na Emergência	Sim, residentes permanecem no DE por 3 anos	Não	
		Residentes de outras especialidades e/ou alunos de graduação permanecem no DE por aproximadamente 1 mês		
	Áreas do DE	Áreas de admissão, admissão ambulância, triagem e tratamento		
Duração da estadia dos pacientes	4 horas em média	2 dias em média		
Alocação da equipe para áreas do DE	Os profissionais são alocados para áreas ED e eles ficam lá a maior parte do seu turno.	Profissionais são atribuídos aos pacientes, e, portanto, eles (os médicos) se movem entre as áreas ED como seus pacientes se movem.		
Papel dos enfermeiros	Os enfermeiros têm um papel maior na assistência direta ao paciente.	Enfermeiros trabalham principalmente como supervisores dos técnicos, que são os que trabalham diretamente com o paciente.		
Social	Equipe principal do DE	50 médicos , 45 residentes, 120 enfermeiros, 60 técnicos.	80 médicos, 20 alunos do último de graduação, 8 residentes, 40 enfermeiros, 120 técnicos.	
	Outros funcionários	Secretários, guardas, gestores de ED, equipe dos exames complementares, médicos consultos, terapeuta respiratório/fisioterapeuta, farmacêutico, paramédicos (que trazem alguns dos pacientes), estudantes de graduação (medicina ou enfermagem).		
		Capelão, enfermeira da diálise	Assistentes sociais, psicólogo	
Técnico	Geral	Trabalho no DE é apoiado por equipamentos relacionados com a assistência ao paciente (por exemplo, ventiladores mecânicos, monitores) e às tarefas administrativas (por exemplo, computadores).		
	Sistema informatizado	Um sistema informatizado apoia a gestão de informações relacionadas aos pacientes, tais como prontuários e história de visitas ao DE. O acesso a essas informações é limitada de acordo com a categoria profissional - por exemplo, técnicos não têm acesso completo para gráficos .		
		Todas as informações relacionadas a gráficos e cuidados de pacientes está disponível apenas no sistema de TI.	Independentemente do sistema de TI , algumas informações só são registradas em meio físico - por exemplo, sinais vitais e registros da administração de medicamentos.	
	A comunicação entre os funcionários	Um pager é usado para facilitar a comunicação entre a equipe de cuidados, especialmente de pacientes críticos .	Um software de rede social é usada para a comunicação entre a gestão e o DE.	
Acesso ao medicamento	Não há nenhuma farmácia dentro do DE. Os medicamentos estão disponíveis a partir do distribuidor automático de medicamentos.	A medicação é armazenada na farmácia do DE . Medicamentos recebidos da farmácia são então armazenados em gavetas e prateleiras dentro de cada unidade.		
Ambiente externo	Dentro do hospital	As vezes, profissionais de outras especialidades são convidados a ir para o DE para ajudar no diagnóstico e / ou plano de tratamento. As outras unidades hospitalares recebem os pacientes internados depois de terem se estabilizado no DE . Uma desvantagem refere-se ao fato de que os pacientes só podem ser transferidos para as outras áreas do hospital quando existem leitos disponíveis. Além disso, ambos a espera por exames complementares e a disponibilidade das outras unidades podem influenciar o fluxo de trabalho do DE.		
	Fora do hospital	Temporada de futebol profissional, sistema de transporte médico. O DE recebe pacientes cobertos pelo seguro de saúde. Naturalmente, os pacientes que não apresentam seguro na recepção são recebidos de qualquer maneira, e a cobrança é enviada depois		
		As condições do tempo , hora do dia , dia da semana , uma outra condição de hospital		
		O DE recebe apenas pacientes através do sistema nacional de saúde pública - pessoas de várias cidades, às vezes longe do DE, o procuram, por ser referência em várias especialidades médicas.		

3.5.2 Habilidades de Resiliência

A Tabela 3.4 apresenta as HR identificadas, juntamente com alguns exemplos. Como evidência validade na construção destas HR, elas abrangem as quatro habilidades fundamentais de sistemas resilientes propostas pelo Hollnagel (2011): (i) o monitoramento, uma vez que os sistemas devem saber o que procurar; (ii) a antecipação, que se refere à capacidade de saber o que esperar e antecipar ameaças; (iii) responder, já que sistemas devem saber responder a perturbações e distúrbios ajustando o seu funcionamento normal; e (iv) a aprendizagem, o que indica que os sistemas devem saber como aprender as lições certas a partir da experiência. As associações entre habilidades e HR são simples, em alguns casos - por exemplo, monitorar e “reconhecer o impacto de pequenas ações e decisões”; antecipar e “antecipar a necessidade de ações”; e responder e “re-planejar a sequência de atividades”. Outras HR parecem manter relações com múltiplas habilidades dependendo de como eles são implantadas - por exemplo, comunicação pode contribuir para todos os quatro níveis. Nenhuma HR parece ser totalmente dedicada à aprendizagem, o que pode indicar tanto uma fraqueza de ambos os DE, bem como que a aprendizagem emerge da utilização conjunta de várias HR.

Trabalho colaborativo foi a categoria de HR mais citada nos dois países. De acordo com Schöttle et al. (2014), o trabalho colaborativo é caracterizado por uma equipe resolvendo problemas e partilhando responsabilidades para alcançar um objetivo comum. O relato de um técnico (EUA) mostra que os profissionais estão bem cientes da relevância desta HR: *“às vezes os enfermeiros não podem fazer o que precisam fazer, se nós técnicos não fazemos o que precisamos antes. E isso também vale para os médicos, eles não conseguem dar um diagnóstico e fazer as coisas que precisam até que os enfermeiros e técnicos tenham feito o seu trabalho”*. A importância que os profissionais atribuem a esta HR está alinhada com a nossa hipótese de que a JSC deve ser a unidade de análise ao investigar HR.

Tabela 3.4. Habilidades de Resiliência

Categorias de HR	N. de excertos Total (EUA / BRA)	Alguns exemplos
Trabalho colaborativo	94 (45/49)	Obter ajuda de / ajudar o pessoal de outra área; Conhecer o papel de cada um na equipe;
Gerenciar capacidade e demanda	60 (36/24)	Criar leitos/macac extras, colocando dois pacientes no espaço normalmente ocupado por um paciente; Ter pacientes sentados em cadeiras, nos corredores;
Comunicação	53 (29/24)	Dar a informação correta no momento certo; Procurar e confiar em fontes de informação complementares e disponíveis, como membro da família, registros antigos;
Reconhecer o impacto de pequenas ações e decisões	49 (27/22)	Reconhecer o impacto de ter pacientes em corredores, e em cadeiras, como o desconforto do paciente e agravamento de suas condições;
Priorizar ações e decisões	39 (17/22)	Analisar o prontuário do paciente e priorizar pacientes mais críticos ou difíceis;
Identificar os fatores contextuais que podem prejudicar o desempenho	35 (21/14)	Ter consciência da alta demanda de trabalho de outras áreas, outros departamentos e outros profissionais; Consciência do impacto sobre o longo tempo de espera;
Antecipação da necessidade de ações	29 (20/9)	Antecipar a chegada de um paciente crítico; Prever a necessidade de exames complementares;
Gerenciando o trade-off entre o tempo alocado para cuidar os doentes e número de pacientes atendidos	27 (14/13)	Gerenciar o tempo com cada paciente;
Re- Planejar uma sequência de atividades	26 (15/11)	Re- planejar a sequência de atividades , de acordo com a avaliação do estado real das operações;
Liderança	22 (13/9)	Delegar de tarefas;
Soluções alternativas que envolvam a utilização de equipamentos e materiais	17 (14/3)	Aumentar estoque de materiais nas áreas, emprestar equipamentos de outras áreas;
Total	451 (251/200)	

Gerenciar capacidade e demanda foi a segunda HR mais citada. A necessidade desta habilidade em grande parte resulta de superlotação e da variabilidade da demanda, o que desencadeia a necessidade de tomar decisões, tais como a obtenção de ajuda de membros da família e ter pacientes sentados em cadeiras ou corredores. Esse ajuste da capacidade do DE, por vezes, cria interações indesejáveis entre os pacientes, que podem dar origem a efeitos inesperados. Perrow (1984) menciona a proximidade física entre os processos como um catalisador para a interações complexas.

Os resultados indicaram também que as HR são recursivas - isto é, a resiliência pode exigir mais resiliência. Portanto, pode haver uma hierarquia de HR num certo contexto, em que a habilidade inicial é de primeira ordem a próxima é de segunda ordem, e assim por diante. Por exemplo, a HR "gerenciar capacidade e demanda (1ª ordem)" pode desencadear a necessidade de HR "reconhecer o impacto de pequenas ações e decisões (2ª ordem)". De fato, como a há a decisão de atender os pacientes em corredores, os profissionais precisam estar cientes dos impactos desta situação. O

mapeamento de redes de HR pode ser importante para a concepção de programas de formação (ou seja, quais são as HR susceptíveis de serem utilizadas em conjunto?) e para identificar constrangimentos do trabalho que podem atuar na interface entre as HR - no exemplo acima, os constrangimentos, tais como alta demanda de trabalho e falta de informações sobre a saúde do paciente podem levar a uma decisão de alocar dois pacientes incompatíveis lado a lado em uma área superlotada.

3.5.3 Constrangimentos do trabalho

Os resultados indicaram uma série de constrangimentos do trabalho, parcialmente sobrepostas com aqueles apontados por estudos anteriores em DE (Croskerry, 2014; Flowerdew et al, 2012; Pollarck et al, 2012.). A Tabela 3.5 apresenta os constrangimentos identificados neste estudo, bem como o número de trechos de entrevistas a eles associados.

A superlotação foi o constrangimento mais frequentemente mencionado nos dois países. De fato, este é um problema bem conhecido em DE de todo o mundo (Epstein et al., 2012), o que representa riscos para a segurança e leva o uso da resiliência ao seu limite. Fatores internos (por exemplo, fluxos de trabalho ineficiente) e externos aos DE (por exemplo, a superlotação nos DE de outros hospitais) foram relatados nas entrevistas como desempenhando um papel na superlotação.

Apenas cinco dos 19 exemplos associados à superlotação foram os mesmos em ambos os países. Um deles foi "má percepção do paciente dos serviços de emergência", que se refere a pacientes que poderiam buscar atendimento em serviço de atenção básica ao invés de um DE. Um relato feito por um técnico (EUA) ilustra a frustração de profissionais com este problema: "*...os pacientes precisam ir ao consultório do seu médico, para a atenção primária, ao invés de ir para o hospital. Ele está chegando a um ponto que não é realmente um hospital mais, é um consultório médico de cuidados primários*". No DE brasileiro um processo de admissão mais rigorosa foi executado recentemente, e pacientes com condições menos graves foram encaminhados para instalações de cuidados primários. No entanto, de acordo com relatos de vários membros da equipe, descobriu-se que a superlotação permaneceu e foi até mesmo agravada pelo fato de que agora mais pacientes com doenças graves recebem cuidados sem quaisquer recursos adicionais. A remoção da "capacidade de manobra" fornecido

por pacientes em melhores condições pode contribuir em problemas, como altos níveis de estresse de funcionários.

Tabela 3.5. Constrangimentos do trabalho

Categorias de restrições de trabalho	N. de excertos Total (EUA/BRA)	Alguns exemplos
Superlotação	156 (59/97)	Elevado número de pacientes; má percepção do paciente sobre o que é serviços de emergência;
Recursos	63 (26/37)	Falta de equipamento, material e equipe;
Informação	51 (21/30)	Informações incompletas / imprecisas, falta de comunicação entre as áreas;
Fluxo do paciente	45 (21/24)	A falta de leitos para pacientes internados; manter pacientes na emergência enquanto esperam leitos para internação;
Carga de trabalho	45 (7/38)	Estresse, frustração, aborrecimento;
Perfil do paciente	37 (26/11)	Paciente psiquiátrico ou violento, alto nível de gravidade;
Trabalho administrativo	23 (12/11)	Registros e trabalhos burocráticos;
Estudos auxiliares	20 (18/2)	Atraso nos resultados de exames complementares; paciente não pronto/preparado para o exame;
Tempo	18 (7/11)	Pressão por tempo, gerenciar tempo entre ensino e atenção ao paciente;
Eventos críticos	10 (5/5)	Eventos de grandes proporções;
Total	468 (202/266)	

Foram identificadas diversas evidências de que os constrangimentos do trabalho desencadeiam o uso de HR (ver exemplo na Seção 5.2, sobre a superlotação – um constrangimento do trabalho – e o gerenciamento da capacidade e demanda, uma HR). A tabela 3.6 apresenta as relações entre as restrições de trabalho e HR como realizado pelos pesquisadores, com base nos dados empíricos. Esta tabela indica que as HR individuais são acionadas pelas interações de quatro (no caso de HR 7) para dez constrangimentos de trabalho (no caso de HR 6). É possível que a variedade e a intensidade dos constrangimentos do trabalho sejam uma medida indireta da complexidade da situação de trabalho e, portanto, da necessidade do uso de HRs – o que pode ser investigado em pesquisas futuras.

Tabela 3.6. Relações entre constrangimentos do trabalho e HR

3.5.4 Suporte da organização do trabalho para o desenvolvimento de HR

Tabela 3.7 apresenta os tipos de suporte organizacional para o uso de HR. Esta é uma categoria chave de análise de dados, uma vez que deixa claro que a responsabilidade por ser resiliente não depende exclusivamente da equipe principal. Vale ressaltar que apenas 7 dos 39 exemplos foram os mesmos em ambos os DE (17,9%), o que está em contraste com os resultados relacionados aos constrangimentos do trabalho (35,4%) e às HR (43%). Uma interpretação possível para este resultado é que, embora a natureza do trabalho e o desempenho da linha da equipe de linha de frente seja semelhante nos dois DE, a natureza e a quantidade de recursos disponíveis para apoiar a resiliência varia de forma mais substancial - esta interpretação também é apoiado pela caracterização dos sistemas sócio-técnicos apresentada anteriormente (ver secção 3.5.1). As diferenças de suporte da organização do trabalho também apresentam oportunidades de aprendizagem mútuas entre os DE.

Um exemplo de apoio organizacional detectado principalmente nos EUA foi o "apoio ao trabalho colaborativo". Uma das áreas do DE americano é responsável por atender os pacientes mais críticos, que necessitam atenção mais direta e constante. A gestão do DE dividiu a equipe trabalhando dessa área em duas subequipes, mas, simultaneamente, incentivou os trabalhadores a partir de uma subequipe para ajudar a outra sempre que necessário. Neste caso, o suporte da organização do trabalho foca nas HR "trabalho colaborativo" e "gerenciar capacidade e demanda". Um exemplo de suporte detectado apenas no Brasil foi o uso de uma equipe multidisciplinar para definir o plano de cuidado para os pacientes. Uma das medidas de suporte da organização presente em ambos os contextos foi "rotação de trabalhadores entre áreas do DE", para que eles saibam o fluxo de cada área. No geral, os três exemplos acima mencionados de suporte da organização incentivam o desenvolvimento de HR, visto que a equipe aumenta seu repertório de estratégias de trabalho, e podem antecipar os impactos de suas ações e decisões sobre outras áreas do DE, e sobre o trabalho de seus colegas.

Tabela 3.7. Suporte da organização do trabalho para HR – ações de suporte marcadas com * também desempenham um papel como *hidden curricula* para aprendizagem de HR (ver Seção 3.5.5)

Categorias de suporte da organização do trabalho	N. de excertos Total (EUA/BRA)	Alguns exemplos
Planos de contingência para a gestão de crises	46 (6/40)	<p>Apoio para lidar com pacientes violentos</p> <p>Desenvolvimento de plano para lidar com eventos de grande porte</p> <p>Suporte organizacional durante crises</p> <p>Suporte para dispensação de medicamento, complementar os dispensário eletrônico durante eventos de grande porte</p> <p>Uso do plano para lidar com eventos de grande porte sempre que cinco ou mais pacientes críticos chegam ao mesmo tempo, mesmo se os pacientes não são do mesmo evento</p>
Suporte ao trabalho colaborativo	24 (13/11)	<p>* Rounds multidisciplinares</p> <p>Alocar mais funcionários nas horas de maior movimento</p> <p>Possibilidade de acionar equipe <i>on call</i> em caso de necessidade</p> <p>*Equipe multiprofissional de atendimento (residência multiprofissional)</p> <p>* Os funcionários com maior especialização nas áreas mais críticas</p> <p>* Ajuda de supervisores ou gerentes</p> <p>Redistribuir pessoal de acordo com a demanda</p> <p>* Preceptores para novos funcionários</p> <p>Definir as equipes para as áreas mais movimentadas</p> <p>* Ajuda de enfermeira encarregada</p>
Padronização dos procedimentos de gestão e de cuidados	20 (4/16)	<p>Desenvolvimento de protocolos que visam padronizar cuidados</p> <p>Re -design do processo de transferir o paciente para a unidade, uma vez que há um leito disponível para internação</p> <p>Garantir que outras áreas do hospital assumam a responsabilidade sobre pacientes internados que ainda estão no DE a espera de leitos</p> <p>Sistema de gestão da qualidade acreditado</p> <p>*Investigação de eventos adversos</p> <p>*Reuniões regulares que envolvem a gestão de DE para discutir rotinas do DE</p> <p>Farmacêutico em tempo integral na ED</p> <p>Protocolos para priorizar pacientes em triagem</p>
Sistema computadorizado	13 (2/11)	<p>Facilidade de acesso ao POP</p> <p>Uso de prontuário eletrônico para a atualização da localização de pacientes</p>
Gestão dos recursos humanos e materiais	11 (7/4)	<p>Lista de equipamento ligado em gerador de energia</p> <p>Boa política de promoção e progressão na carreira</p> <p>Funcionário em tempo integral para a gestão de estoques de materiais e equipamentos</p> <p>Equipamentos de back up</p> <p>* Rotação da equipe entre áreas DE</p> <p>Capacitação sobre o uso de novos equipamentos</p> <p>Tempo integral dedicado ao transporte de pacientes entre o DE e outras áreas do hospital</p>
Estratégias para lidar com os pacientes que deveriam ser cuidados em instalações de cuidados primários	9 (4/5)	<p>Encaminhar pacientes em condições menos graves às instalações de cuidados primários</p> <p>Plano de cuidados para doentes crônicos, como uma tentativa de melhorar condições de saúde e evitar reinternações desnecessárias</p> <p>Desenvolvimento de documento formal de narcóticos e banco de dados de narcóticos</p>
Medidas para lidar com a falta de leitos para pacientes internados	8 (7/1)	<p>Possibilidade de utilização de leitos em outras áreas do hospital</p> <p>Áreas de espera</p> <p>Abrir leitos em outra unidade</p> <p>Reavaliar e liberar pacientes em outras unidades</p>
Total	131 (3/88)	

3.5.5 *Hidden curricula* e a aprendizagem de HR

Embora todas as medidas descritas na seção anterior apoiem o uso de HR, algumas delas também oferecem meios para aprender essas habilidades (por exemplo, aqueles marcados com *). Estas medidas de apoio melhoraram o *hidden curricula*, que é a aprendizagem não planejada que ocorre durante a prática diária através de tentativa e erro, e que pode ocorrer como um subproduto inesperado de rotinas organizacionais formais (Flowerdew et al, 2012; Murakami et al, 2009). Na verdade, habilidades desenvolvidas a partir do *hidden curricula* não são explícitas em aulas, seminários e livros (Chuang et al. 2010).

Além disso, 76 trechos fazem referência ao currículo oculto. Três relatos são ilustrativos: (i) “*decidir quem vai ser medicado primeiro...não existe escola para ensinar isso...vem da experiência, você aprende o que precisa ser priorizado*” (técnico, Brasil); (ii) “*é realmente decidir quem precisa de atenção imediata e quem pode esperar e isso é algo que vem com a experiência*” (residente, EUA); e (iii) “*você olha para pessoas que tem anos de experiência naquilo, aqueles que tem estado ali por um tempo e você aprende com eles, você assiste o que eles fazem e aprende com o seu ambiente*” (técnico, EUA).

Entrevistas e observações revelaram três mecanismos inter-relacionados através dos quais o *hidden curricula* se desenvolve: (i) a experiência decorrente da tentativa e erro; (ii) os novatos que trabalham sob a supervisão de *experts* ou simplesmente observando *experts* em ação; e (iii) programas de capacitação e rotinas de trabalho em equipe que oferecem oportunidades para os funcionários serem expostos a uma ampla variedade de situações de resolução de problemas, perspectivas e *feedback* dos colegas de trabalho - por exemplo, rounds ou reuniões pré-turno, reuniões semanais de residentes, centro de simulação, e *disaster drills*. O mecanismo (iii) já foi mencionado na literatura de ER. Por exemplo, Siegel e Schraagen (2015) apresentaram um estudo de caso de desenvolvimento de HR em operadores do sistema ferroviário com base na reflexão da equipe ao final do seu turno - esta reflexão foi descrita como um meio de tornar o conhecimento implícito em explícito. Saurin et al. (2014) desenvolveu um programa de capacitação baseado em cenários para o desenvolvimento de HR em eletricitistas.

A desvantagem do *hidden curricula*, detectada nos estudos de caso, é que poderá perpetuar soluções ineficazes que são (erradamente) tomadas como certezas (Chuang et al., 2010).

3.6. DISCUSSÃO

3.6.1 Habilidades de resiliência como fenômenos emergentes

A revisão da literatura e dados dos estudos de caso permitiram o desenvolvimento de um modelo que liga as construtos utilizados na análise de dados. Este modelo descreve tanto a aquisição de HR, sua implantação e utilização como emergentes das interações entre (Figura 3.1): (i) constrangimentos do trabalho; (ii) *hidden curricula*; (iii) o projeto do sistema de trabalho; (iv) a natureza recursiva de HR; (V) características de complexidade no sistema sócio-técnico; e (vi) lacunas nos POPs.

Além disso, o modelo indica que: HR às vezes são usados com mais frequência e com maior intensidade do que o necessário (isto é, são usados em excesso), devido ao projeto do sistema de trabalho; e existe uma relação bidirecional entre HR e os constrangimentos do trabalho. Ao manter o sistema produzindo seus *outputs* mesmo sob condições críticas, permite-se que as HR possam contribuir para camuflar um projeto deficiente do sistema de trabalho. Portanto, o uso de HR pode produzir um ciclo de *feedback* onde resiliência exige cada vez mais resiliência. E pode ser que este ciclo pare, temporariamente, apenas quando o sistema ficar sem capacidade de adaptação e parar de produzir *output* (por exemplo devido a um evento adverso). Também é importante salientar que podem haver outros fatores que contribuem para o surgimento de HR e que não foram identificadas neste estudo. Um maior número e diversidade de fatores que contribuem para o desenvolvimento de HR seria importante, uma vez que proporciona redundância de fontes de resiliência e desenvolve um repertório mais rico de habilidades complementares.

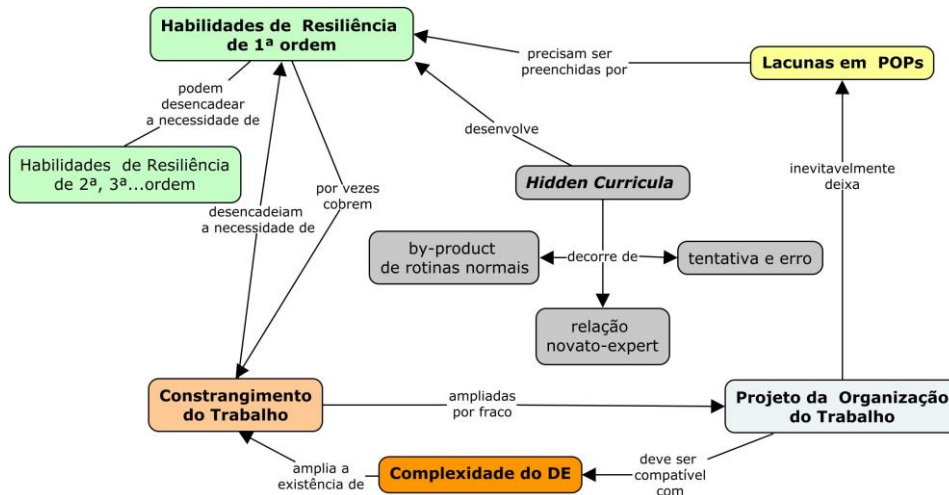


Figura 3.1. Habilidades de resiliência como fenômenos emergentes. Notas: (i) conceitos chave em negrito; (ii) cores representam grupos de conceitos similares que contribuem para a emergência de HR

3.6.2 Uma representação do modelo

Nesta seção uma representação do modelo é apresentada, com em uma entrevista MDC realizada no DE americano. Ao longo da descrição do evento, os constrangimentos do trabalho (CT), ações da organização do trabalho (OT), e HR são realçados. A Tabela 3.8 resume a forma como estes e outros elementos do modelo desempenham um papel no caso descrito. Além disso, a tabela 3.8 indica que é possível rastrear os fenômenos de campo observáveis em relação aos construtos abstratos utilizados no modelo. Portanto, as conclusões da aplicação do modelo são verificáveis.

O evento ocorreu na área de trauma e foi relatado por uma enfermeira que trabalha no local há mais de seis anos. Nas primeiras horas do seu turno (cerca de 08 horas da manhã) a enfermeira foi designada a cuidar de um paciente admitido recentemente, gravemente ferido em um acidente de moto. Uma das primeiras dificuldades para cuidar do paciente foi sua recusa em se deitar (CT 1) - ele só concordou em se deitar após a enfermeira solicitar ajuda (HR1, 1ª ordem) de um médico, que conseguiu convencer o paciente (OT 1). Em seguida, o paciente precisava de ressonância magnética, e de acordo com o POP, a enfermeira deve ir junto com ele para o local do exame. No entanto, seguindo o POP a enfermeira iria deixar outro colega como único responsável por toda a área de trauma por mais de uma hora (CT 2).

Dada a necessidade de gerenciar este *trade-off* (dar toda a atenção para um paciente versus deixar diversos outros pacientes sob os cuidados de um único colega, sobrecarregado (**HR 2, 1ª ordem, o que desencadeou HR 3, 2ª ordem**)), a enfermeira entrevistada tomou a decisão de ficar na área de trauma. Ao levar o paciente até o local da ressonância, a enfermeira pediu que a equipe do local monitorasse a condição do paciente (**HR 6, 3ª ordem, desencadeada pela HR 3, 2ª ordem**), durante o exame. O exame transcorreu bem e o paciente voltou para o seu leito (leito 2), na área de trauma.

Aproximadamente às 14 horas e 30 minutos, a área de trauma estava superlotada (**CT 3**). Nas palavras da enfermeira: “*explodiram pacientes nos corredores, nós tínhamos apenas cinco leitos e todos pacientes daqueles leitos estavam bem críticos*”. A enfermeira reportou à equipe médica que o paciente no leito 2 estava com dores e os médicos prescreveram medicamento adicional para aliviar a dor. Simultaneamente, membros da família preocupados e inquietos por causa da dor do paciente deste, pressionando os enfermeiros a agir rapidamente (**CT 4 e CT 5**). De acordo com a enfermeira, membros da família “*não entendem, era seu ente querido...eles não entendem de onde nós estamos vindo ou o que estamos fazendo. Então, eu apenas tentei acalmar a família da melhor maneira que pude*” (**HR 7, 1ª ordem**).

A situação tornou-se mais complicada. Aproximadamente ao mesmo tempo outro paciente em estado grave chegou à emergência e foi designado à enfermeira entrevistada (**CT 3**, chorando). Este paciente precisava de uma tomografia com urgência e a enfermeira transportou-o para o local do exame. Felizmente, a esta hora (15 horas) uma terceira enfermeira iniciou o seu turno (**OT 1**), substituindo, assim, a enfermeira entrevistada enquanto ela estava fora. Quando o paciente que estava na tomografia voltou, ele estava inquieto (**CT 1**) e precisou ser sedado, ele foi colocado no leito 4.

No entanto, o paciente no leito 2 também necessitava de sedação, e não havia nenhuma equipe imediatamente disponível (**CT 6**) para realizar a tarefa. Assim, a enfermeira entrevistada, ela foi "de um lado para o outro" entre os leitos 2 e 4 (**HR 2, 1ª ordem**). Em um determinado momento, a enfermeira necessitava de ajuda para mover o paciente do leito 2. Depois de receber negativas de alguns colegas (**CT 6**), obteve auxílio da enfermeira encarregada do DE (**OS 1**). Outra interrupção surgiu quando um

médico pediu ajuda à enfermeira entrevistada (**CT 4 e HR 1, de 1ª ordem**), para administrar a medicação do paciente do leito 4, que parecia estar em convulsão.

Estresse adicional foi causado pela informação de que um novo paciente (**CT 3, HR 5, 1ª ordem**), em uma condição muito grave, deveria chegar em poucos minutos, enquanto o paciente no leito 2 (agora sob efeito da sedação) teve um sério agravamento das condições clínicas. Este fato desencadeou apoio imediato da equipe médica de outra área do DE (**OT 1**), que assumiu o comando do paciente do leito 2 e realizou o procedimento de intubação. A enfermeira entrevistada então priorizou este paciente (**RS 8, 1ª ordem**) até a chegada de uma equipe de neurocirurgia, que avaliou o paciente e tomou a decisão de realizar uma cirurgia de urgência. Nesse meio tempo, o paciente do leito 4 já havia sido sedado, estava em ventilação mecânica e manteve-se estável. A situação descrita ilustra os resultados bem-sucedidos resultantes da resiliência, embora às custas de horas extras (**CT 7**) e de atrasar o trabalho administrativo (por exemplo, atraso no registro no prontuário) (**CT 8**), que também pode ter implicações clínicas (**HR 5**).

O evento acima apresentado também evidencia que o uso de HR ocorre diariamente realizado por "pessoas normais", no sentido de que eles não necessariamente envolvem ações extraordinárias de pessoas super experts - estes são possivelmente são mais eficazes quando usando HR. Assim, as oportunidades para observar, aprender e melhorar HR estão presentes. O evento discutido também sugere que as quatro habilidades de sistemas resilientes podem ser implantadas em qualquer sequência - isto é, uma sequência linear de monitorar, antecipar, responder e aprender, não deve ser esperada. Na verdade, as primeiras HR utilizadas no exemplo dado (pedir ajuda) foram uma resposta a uma perturbação. Essa percepção tem implicações para a concepção de programas de formação em HR. Por último, o evento sugere que é possível detectar situações/atividades dos DE susceptíveis a terem lacunas que requerem HR. Por exemplo, o evento discutido envolveu as atividades de intubação, transporte do paciente, administração de medicamentos e de admissão de novos pacientes.

Tabela 3.8. Representação dos elementos do modelo

Elementos do modelo	Como os elementos aparecem na demonstração
Habilidades de resiliência de 1ª ordem	HR1 Trabalho colaborativo; HR2 Gerenciando o trade-off entre o tempo alocado para cuidar os doentes e número de pacientes atendidos; HR4 Identificar os fatores contextuais que podem prejudicar o desempenho; HR7 deixar claro qual é o plano de cuidados para o outro profissional, paciente ou membro da família; HR5 Antecipar a necessidade de ações (antecipar a chegada de um paciente crítico); HR8 priorizar paciente mais crítico ou difícil.
Habilidades de resiliência de 2ª ordem	HR3 Reconhecer o impacto de pequenas ações e decisões
Habilidades de resiliência de 3ª ordem	HR6 comunicação (comunicar sobre a condição do paciente para outro profissional ou familiar)
Contrangimentos do trabalho	CT1 perfil do paciente (alto nível de gravidade); CT2 recursos (pessoal); CT3 superlotação (elevado número de pacientes críticos); CT4 informações (várias pessoas pedindo para fazer diferentes tarefas ou fornecer informações); CT5 pressão de tempo; CT6 recursos (falta de ajuda imediata dos colegas); CT7 carga de trabalho; CT8 trabalho administrativo (prontuário demorado)
Lacunas nos POPs	O POP não leva em conta o fato de alguns pacientes podem não ser assistidos quando uma enfermeira tem de transportar outro paciente para o local de exame
Design de sistemas de apoio organizacional / trabalho de apoio HR	OT1 apoio para o trabalho colaborativo
<i>Hidden curricula</i> : iniciante-expert	Como parte do seu relato, a enfermeira mencionou que: " <i>a coisa legal, meus colegas de trabalho, muitos deles são realmente experientes, pois muitos deles tem sido enfermeiros desde antes de eu nascer</i> "
<i>Hidden curricula</i> : a experiência por tentativa e erro	As decisões pontuais realizadas pela enfermeira durante este evento envolveram tentativa e erro, mesmo que a aprendizagem possa ter sido comprometida pela falta de <i>feedback</i> dos colegas e a reflexão posterior
<i>Hidden curricula</i> : subproduto de rotinas formais	Não identificado nesse evento
Complexidade do DE	O evento relatado ilustra várias características de complexidade, tais como variabilidade inesperada (por exemplo, a hora exata de chegada e perfil dos pacientes admitidos), diversidade (de pacientes, de equipes, habilidades e medicamentos) e interações dinâmicas entre agentes

3.7. CONCLUSÕES

3.7.1 Contribuições deste estudo

A questão de pesquisa norteadora deste estudo foi "de onde vêm as HR?" Estudos de casos de DE em dois países indicaram que a aquisição e uso de HR foi em grande parte um subproduto das interações entre fatores que não podem ser totalmente controladas pela gestão, tais como constrangimento do trabalho, *hidden curricula*, e as

lacunas inevitáveis no projeto do sistema de trabalho. Como tal, este trabalho fornece evidência empírica e um quadro teórico para descrever HR como fenômenos emergentes. Desta forma, a propriedade chave da HR (isto é, a resiliência) não é encontrada em qualquer um dos elementos atuantes isolado, é, assim, uma propriedade emergente resultante das interações. Em particular, esta pesquisa é distinta de estudos anteriores na medida em que foi de descrições detalhadas de resiliência ou de sua ausência, buscou aprofundar a explicação sobre a origem do desempenho resiliente, e quais fatores dão suporte ou degradam a mesma. Outro aspecto-chave da abordagem utilizada, em comparação com outros paradigmas que focam o indivíduo isolado ou uma equipe como a unidade de análise, é o reconhecimento do papel desempenhado pelo ambiente de trabalho e pela administração. Assim, uma questão importante levantada por nossa abordagem é "como podemos projetar um *sistema* que apoia as pessoas e positivamente influencia a aquisição e uso de HR", em vez de "como podemos treinar pessoas para usar as HR de acordo com POPs".

Embora os resultados indiquem que o desenvolvimento de HR é, muitas vezes, um processo espontâneo, isto não exclui a ideia de um desenvolvimento intencional. Por exemplo, *hidden curricula* oculto poderia ser mais explícito, através da criação de oportunidades para a reflexão da prática (guiado por um quadro teórico orientado pela engenharia de resiliência) e capacitação baseada em cenários focados em HR. Além disso, os dados evidenciaram que a gestão pode influenciar HR de duas outras maneiras complementares: por enfrentar e reduzir constrangimentos do trabalho; e provendo suporte organizacional para lidar com os constrangimentos inevitáveis restantes.

No que diz respeito à contribuição prática, o método de coleta e análise de dados adotado neste estudo é um meio de geração de conhecimento descritivo que pode ser traduzido em prescrição para o gerenciamento de operações em DE. Por exemplo, a identificação de HR e constrangimentos do trabalho foram uma base importante para a re-design de programas de formação, uma vez que indica quais habilidades devem ser capacitadas e quais os fatores que devem ser incluídos em capacitações baseadas em cenários ou simulações. Da mesma forma, o re-design de POPs pode se beneficiar do método adotado - por exemplo, POPs realistas devem responder a constrangimentos do trabalho. Por último, as listas de constrangimentos, HR, e ações da organização do trabalho podem ser úteis para outros DE, uma vez que este estudo indicou que a natureza

do trabalho na linha de frente parece ser semelhante nos dois países. Cabe ressaltar que as listas mencionadas precisam ser constantemente atualizadas e ampliadas.

3.7.2 Limitações

Três limitações principais devem ser enfatizadas. Em primeiro lugar, enquanto a abordagem qualitativa é a força dessa pesquisa, ela precisa ser complementada por estudos quantitativos. Por exemplo, as correlações entre os elementos do modelo apresentado na Figura 3.1 poderia ser avaliada, bem como entre esses elementos e as métricas de desempenho do DE e do hospitalar dos DE e a resiliência no nível organizacional.

Em segundo lugar, embora este estudo transmita a mensagem de que uma parte da resiliência é desnecessária, ele não fornece ferramentas para identificar o limiar normal ou tolerável dela. Em terceiro lugar, mesmo os traços de personalidade e outras características individuais podendo ter um papel na origem de HR, eles não foram avaliados neste estudo.

3.7.3 Estudos futuros

Algumas oportunidades para estudos futuros surgem a partir desta pesquisa, quais sejam: (i) realizar pesquisa semelhante sobre HR em outros níveis hierárquicos; (ii) realizar estudos quantitativos para identificar o grau em que a utilização de HR correlaciona-se com DE e desempenho hospitalar, bem como a resiliência organizacional; e (iii) para traduzir o conhecimento descritivo de HR em conhecimento prescritivo. Quanto a esta última sugestão, uma abordagem de *Design Science Research* poderia ser indicada para desenvolver e testar métodos e ferramentas para influenciar o desenvolvimento de HR de uma maneira positiva. Por exemplo, como uma sequência deste estudo, um método será desenvolvido para o projeto integrado de POPs e formação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos os participantes do estudo por compartilharem seu tempo e experiência. Agradecimento especial também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pelas bolsas de estudo.

REFERÊNCIAS

Adamson, J., Gooberman-Hill, R., Woolhead, G., Donovan, J., 2004. Questerviews: using questionnaires in qualitative interviews as a method of integrating qualitative and quantitative health services research. *Journal of Health Services Research & Policy* 9 (3), 139–145.

Amalberti, R., 2013. Resilience and Safety in Health Care: Marriage or Divorce? In: Hollnagel, E. Braithwaite, J., Wears, R. L. (Eds.). *Resilient Health Care*, chapter 3, pp. 27-37. Burlington: Ashgate.

Ambrosini, V., Bowman, C., 2001. Tacit knowledge: some suggestions for operationalization. *Journal of Management Studies* 38 (6), 811-830.

Anders, S., Woods, D.D., Wears, R.L., Perry, S. J., Patterson, E., 2006. Limits on Adaptation: Modeling Resilience and Brittleness in Hospital Emergency Departments. *Proceedings of the 2nd Symposium on Resilience Engineering*. France: Sophia Antipolis.

Anderson, J., Ross, A., Jaye, P., 2013. Resilience engineering in healthcare: moving from epistemology to theory and practice. *Proceedings of the 5th Resilience Engineering Symposium*. Netherlands: Soesterberg.

Bergström, J., Winsen, R., Henriqson, E., 2015. On the rationale of resilience in the domain of safety: a literature review. *Reliability Engineering and System Safety* 141, 131-141.

Bracco, F., Gianatti, R., Pisano, L., 2008. Cognitive Resilience in Emergency Room Operations, a Theoretical Framework, Proceedings of the 3rd resilience engineering symposium. France: Antibes – Juans les Pins.

Buchli, J., Santini, C.C., 2005. Complexity Engineering: harnessing emergent phenomena as opportunities for engineering. Reports of the Santa Fe Institute's Complex Systems Summer School 2005. USA: Santa Fe.

Chuang, A.W., Nuthalapaty, F.S., Casey, P.M., Kaczmarczyk, J. M., Cullimore, A. J., Dalrymple, J. L., Dugoff, L., Espey, E. L., Hammoud M. M., Hueppchen, N. A., Katz, N. T., Peskin, E., G. 2010. To the point: reviews in medical education - taking control of the hidden curriculum. *American Journal of Obstetrics & Gynecology* 203 (4) 316.e1-316.e6.

Cilliers, P., 1998. *Complexity and Postmodernism: Understanding Complex Systems*. Routledge, London.

Crandall, B., Klein, G., Hoffman, R., 2006. *Working Minds: A Practitioner's Guide to Cognitive Task Analysis*. The MIT Press, Cambridge.

Croskerry, P., 2014. ED cognition: any decision by anyone at any time. *CJEM* 16 (1), 13-19.

Day, R., 2005. Clearing up “implicit knowledge”: implications for knowledge management, information science, psychology, and social epistemology. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 56 (6), 630-635.

Dekker, S., 2011. *Drift into Failure: From Hunting Broken Components to Understanding Complex Systems*. Ashgate, Burlington.

Eisenhardt, K.M., Graebner, M., 2007. Theory building from cases: opportunities and challenges. *Academy of Management Journal* 50 (1), 25-32.

Epstein, S., Huckins, D.S., Liu, S.W., Pallin, D.J., Sullivan, A.F., Lipton, R.I., Camargo Jr, C.A., 2012. Emergency department crowding and risk of preventable medical errors. *Intern Emerg Med* 7, 173-180.

Ericsson, K., Charness, N., Feltovich, P., Hoffman, R., 2006. *The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance*. Cambridge University Press, Cambridge.

Fairbanks, R.J., Wears, R.L., Woods, D.D. Hollnagel, E., Plsek, P., Cook, R.I., 2014. Resilience and Resilience Engineering in Health Care. *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety* 40 (8), 376-383.

Flin, R., O'Connor, P., Crichton, M., 2008. *Safety at the Sharp End: a Guide to Non-Technical Skills*. Ashgate, Burlington.

Flowerdew, L., Brown, R., Vincent, C., Woloshynowych, M., 2012. Identifying Nontechnical Skills associated with safety in the emergency department: a scoping review of the literature. *Annals of Emergency Medicine* 99 (5), 386-394.

Flyvbjerg, B., 2006. Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative Inquiry* 12 (2), 219-245.

Flyvbjerg, B., 2011. Case Study. In: Denzin, N. and Lincoln, Y. (Eds.). *The Sage Handbook of Qualitative Research*, chapter 17, pp. 301-316. Thousand Oaks, Sage.

Hendrick, H.W., Kleiner, B.M., 2001. *Macroergonomics: an Introduction to Work System Design*. Human Factors and Ergonomics Society, Santa Monica.

Heylighen, F., Cilliers, P., Gershenson, C., 2007. Complexity and Philosophy. In: Bogg, J., Geyer, R. *Complexity, Science and Society*. Radcliffe Publishing, Oxford.

Hollan, J., Hutchins, E., Kirsh, D., 2000. Distributed cognition: toward a new foundation for human-computer interaction research. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction* 7 (2), 174–196.

Hollnagel, E., 2011. Prologue: the scope of resilience engineering. In: Hollnagel, E., Paries J., Woods, D., Wreathall, J. (Eds.). *Resilience engineering in practice: a guidebook*. Burlington: Ashgate. xxix-xxxix.

Hollnagel, E., 2012. *FRAM: the Functional Resonance Analysis Method – modeling complex socio-technical systems*. Ashgate, Burlington.

Hollnagel, E., Braithwaite, J., Wears, R. L., 2013. Preface: on the need for Resilience in Health Care. In: Hollnagel, E. Braithwaite, J. and Wears, R. L. (Eds.). Resilient Health Care, Burlington: Ashgate.xix-xxvi.

Hollnagel, E., Woods, D.D., 2005. Joint Cognitive Systems: foundations of cognitive systems engineering, Boca Raton, FL: CRC Press.

Murakami, M., Kawabata, H., Maezawa, M., 2009. The perception of the hidden curriculum on medical education: an exploratory study. *Asia Pacific Family Medicine* 8 (9), doi:10.1186/1447-056X-8-9.

Nemeth, C., Wears, R.L., Patel, S., Rosen, G., Cook, R., 2011. Resilience is not control: healthcare, crisis management, and ICT. *Cognition, Technology & Work* 13, 189–202.

Nemeth, C.P., Herrera, I., 2015. Building change: Resilience engineering after ten years. *Reliability Engineering and Systems Safety* 141, 1-4.

Noor, K.B.M., 2008. Case study: a strategic research methodology. *American Journal of Applied Sciences* 5 (11), 1602-1604.

Perrow, C., 1984. *Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*. Princeton University Press, Princeton.

Perry, S.J., Wears, R.L., Anderson, B., 2006. Extemporaneous Adaptation to Evolving Complexity: A Case Study of Resilience in Healthcare. *Proceedings of the 2nd Symposium on Resilience Engineering*. France: Sophia Antipolis.

Pollarck, C., Amin, A., Talan, D.A., 2012. Emergency medicine and hospital medicine: a call for collaboration. *The Journal of Internal Medicine* 43 (2), 328-334.

Proctor, R.W., Dutta, A. 1995. *Skill Acquisition and Human Performance*. Sage, London.

Reason, J. 2008. *The Human Contribution: Unsafe Acts, Accidents and Heroic Recoveries*. Ashgate, Burlington.

Righi A.W., Saurin T.A., Wachs P., Wears R.L., in press. Proposta de ferramenta para caracterização da complexidade em sistemas sócio-técnicos: estudo em um serviço de

emergência hospitalar [*Proposal of a tool for the characterization of complexity in socio-technical systems: a study of an emergency department, in Portuguese*]. *Gestão & Produção*.

Righi, A.W., Saurin, T.A., 2015. Complex socio-technical systems: characterization and management guidelines. *Applied Ergonomics* 50, 19-30.

Saurin, T., Wachs, P., Righi, A., Henriqson, E., 2014. The design of scenario-based training from the resilience engineering perspective: a study with grid electricians. *Accident Analysis and Prevention* 68, 30-41.

Schöttle, A., Haghsheno, S., Gehbauer, F., 2014. Defining cooperation and collaboration in the context of lean construction. *Proceedings of the 22. Annual Conference of the International Group for Lean Construction*, 1269-1282. Oslo, Akademika Forlag.

Schulman, P.R., 1996. Heroes, organizations, and high reliability. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 4 (2), 72 - 82.

Siegel, W., Schraagen, J.M., 2015. Can team reflection of rail operators make resilience-related knowledge explicit? An observation study design. *Proceedings of the 6th Symposium on Resilience Engineering*. Portugal: Lisbon.

Stephens, R.J., Woods, D.D., Branlat, M., Wears, R. L. 2011. Colliding Dilemmas: interactions of locally adaptive strategies in a hospital setting. *Proceedings of the 4th Symposium on Resilience Engineering*. France: Sophia-Antipolis.

Sujan, M., Surgeon, P., Cooke, M. 2015. The role of dynamic trade-offs in creating safety – a qualitative study of handover across care boundaries in emergency care. *Reliability Engineering and System Safety* 141, 54-62.

Trotter, M.J., Salmon, P.M., Lenné, M.G., 2013. Improvisation: theory, measures and known influencing factors. *Theoretical Issues in Ergonomics Science* 14 (5), 475-498.

Wachs P, Righi A., Saurin T., 2012. Identification of non-technical skills from the resilience engineering perspective: a case study of an electricity distributor. *Work* 41, 3069-3074.

Wears, R.L., Perry, S., McFauls, A., 2006. Free fall – a case study of resilience, its degradation, and recovery in an emergency department. Proceedings of the 2nd resilience engineering symposium, France: Sophia Antipolis.

Wears, R.L., Perry, S.J., 2008. A systems dynamics representation of resilience. Proceedings of the 3rd Symposium on Resilience Engineering. France: Antibes – Juans les Pins.

Wears, R.L., Perry, S.J., McFauls, A., 2007. Dynamic changes in reliability and resilience in the emergency department. Proceedings of 51st Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society. USA: Baltimore.

Wears, R.L., Vincent, C., 2013. Relying on resilience: too much of a good thing. In: Hollnagel, E., Braithwait, J., Wears, R. L. (Eds.). Resilient Health Care 135-144. Ashgate, Dorchester.

4. ARTIGO 3: PROCEDIMENTOS E CAPACITAÇÃO: recursos para ação trabalhando em conjunto para apoiar a resiliência de sistemas sócio-técnicos complexos

Priscila Wachs, Tarcisio A. Saurin

RESUMO

Atividades na linha de frente de sistemas sócio-técnicos complexos são realizadas com apoio de diversos "recursos para a ação", cuja interface normalmente não é gerenciada explícita e sistematicamente. Este artigo discute a complementariedade entre dois recursos chave, quais sejam os procedimentos operacionais padronizados (POP) e a capacitação dos operadores em habilidades de resiliência (HR). Um modelo de integração entre POP e capacitações em HR foi proposto, possuindo cinco etapas, divididas em blocos: (i) bloco A, no qual os procedimentos em foco são selecionados; (ii) bloco B, no qual há o desenvolvimento de um banco de dados, a partir da análise de conteúdo de procedimentos e identificação da origem das habilidades de resiliência; (iii) bloco C, que compreende o reprojeto do sistema de trabalho. A coleta de dados para operacionalizar o modelo, no contexto da atividade de preparação e administração de medicamentos a pacientes internados em um serviço de emergência hospitalar, envolveu: 98 horas de observações, 14 entrevistas e análise de documentos. Essa operacionalização, no bloco C do modelo, compreendeu o desenvolvimento de um protocolo para capacitação em HR com base em cenários, tratando explicitamente da interface com os POP. As implicações teóricas e práticas do modelo são discutidas com base no estudo empírico.

Palavras-chave: procedimento operacional padronizado, capacitação, sistema sócio-técnico complexo, preparação e administração de medicamentos, resiliência.

4.1. INTRODUÇÃO

Sistemas sócio-técnicos complexos (SSTC) apresentam características como interações não-lineares, fenômenos emergentes, diversidade de elementos, demandas variadas e em constante mudança (CILLIERS, 1998; PERROW, 1999). No contexto

hospitalar, tais características estão presentes, devido a fatores tais como: ampla variedade de pacientes, diferentes turnos de trabalhos, diferentes categorias profissionais atuando em conjunto, pressão de tempo, diversidade de recursos tecnológicos (AMALBERTI, 2013; HOLLNAGEL et al., 2013; MARSHALL et al., 2009). Serviços de emergência hospitalar acentuam estas características por apresentarem, por exemplo, decisões a serem tomadas por vezes com incerteza ou falta de informações sobre histórico de saúde do paciente e pelo grande volume de pacientes (ANDERS et al., 2006; CROSKERRY, 2014).

Tais características devem ser levadas em conta no projeto dos SSTC, os quais devem possuir margens de manobra para lidar com a incerteza e reduzir a parcela desnecessária da complexidade devida a perdas. Neste estudo, é explorada a complementariedade entre dois "recursos para a ação", que geralmente são usados e desempenham papel importante em serviços de saúde e outros SSTC: o uso de procedimentos operacionais padronizados (POP) e a capacitação de operadores de linha de frente. A ideia de que POP são recursos para ação, ao invés de controles restritivos, foi originalmente proposta por Suchman, em seu livro *Plans and Situated Action*, entendendo recurso para ação como “um dentre tantos outros recursos que dão suporte para os operadores lidarem ou evitarem constrangimentos locais” (CARIM JUNIOR et al., 2016, p.148).

Este estudo explora a complementariedade entre POP e capacitação, outro recurso para ação. Em serviços de saúde, o uso de POP é crescente e geralmente têm ênfase em garantir a segurança do paciente (NACHTIGALL et al., 2008; DREWS et al., 2012). O check-list para prevenção de eventos adversos em cirurgias, desenvolvido pela Organização Mundial da Saúde evidencia os benefícios e dificuldades no uso de POP na saúde (RUSS et al., 2015; GAWANDE, 2009).

De fato, há diversas barreiras organizacionais, técnicas e culturais para o uso de POP na saúde (DREWS et al., 2012; BAKDASH et al. 2012), o que em parte decorre da citada grande complexidade destes sistemas. Além disso, é impossível que um POP seja aplicável a todas as situações (DEKKER, 2003) e o seu uso deve ser entendido como atividade cognitiva situada¹, que requer interpretação frente a situações de trabalho dinâmicas (HALE e BORYS, 2013a; DEKKER, 2003). Em SSTC como a saúde, o

trabalho real dos profissionais na linha de frente do atendimento aos pacientes é diferente daquele trabalho imaginado pelos profissionais que descrevem protocolos e procedimentos (CLAY-WILLIAMS et al., 2015). Em consequência disso, os POPs em SSTC podem ser interpretados como um, dentre outros, recursos para a ação que os profissionais adotam (CARIM JUNIOR et al. 2016; DEKKER, 2003).

Outro recurso para a ação, complementar aos POPs, costumam ser as habilidades dos profissionais em lidar com situações ambíguas e/ou não rotineiras (CARIM JUNIOR et al., 2016; DEKKER, 2003). Tais habilidades, neste estudo, são denominadas habilidades de resiliência (HR). HR são desempenhadas pelo sistema cognitivo correlacionado (*Joint Cognitive System*, JCS), formado pelas interações entre o operador e seu ambiente social e material, a fim de manter operações seguras e eficientes durante situações esperadas e inesperadas (WACHS et al., 2016).

Nesse contexto, pode-se perceber que a capacitação em HR e o uso de POPs são interligados. De um lado, os POPs devem ser concebidos com base em um conhecimento profundo do trabalho real, que reconheça as fontes de complexidade e preveja recursos para apoiar os operadores a lidarem com as mesmas. Por exemplo, práticas de gerenciamento visual no local de trabalho e projeto de margens de manobra, como equipamentos redundantes, podem ser previstas pelo POP, com vistas a apoiar a resiliência (RIGHI e SAURIN, 2015). De outro lado, as limitações filosóficas e práticas dos POPs, se explicitamente antecipadas, podem servir de base para o projeto de capacitações em HR que ajudem a lidar com as mesmas.

Embora os POPs e a capacitação em HR, dois recursos chave para a ação em SSTC, sejam fortemente inter-relacionados, a literatura até o momento não tem explorado as oportunidades de sinergia entre ambos. Deste modo, a questão de pesquisa explorada neste artigo é enunciada como segue: como integrar melhoria de procedimentos operacionais padronizados e desenvolvimento de habilidades de resiliência? Essa questão é investigada empiricamente em uma atividade de preparo e administração de medicamentos (PAM) em uma emergência hospitalar.

1 - “Atividade cognitiva situada deve ser entendida como atividade emergente que não pode ser completamente especificada em procedimentos escritos ou regras ou representações mentais uma vez que é contexto-dependente” (VICENTE, 1999, p.98).

4.2. PROCEDIMENTO OPERACIONAL PRODRONIZADO COMO RECURSO PARA AÇÃO

Em se tratando de SSTC, Dekker (2003) sugere que um modelo sobre uso de POPs deve reconhecer que: (a) a segurança requer pessoas com habilidade de avaliar a necessidade de adaptar ou não o procedimento, dada a situação local; (b) é necessário monitorar e entender a distância entre o trabalho real e prescrito, tendo em vista aproximar ambos; (c) é importante promover o desenvolvimento das habilidades dos indivíduos em avaliar a situação, entendendo o procedimento como uma atividade cognitiva situada. (d) os procedimentos são um, dentre diversos possíveis **recursos para ação**. Recursos para ação são “qualquer estrutura de informação que possa auxiliar o operador a conduzir cursos de ação razoáveis para atingir um objetivo. São considerados recursos qualquer meio material e social que possuem informações úteis para realizar a atividade” (McCARTHY et al., 1998 apud CARIM JUNIOR, 2016, p.59). Neste artigo, em complemento à definição apresentada, assume-se que, para caracterizar um recurso como "recursos para ação", ele deve ser acionado pelos operadores no momento da realização da atividade, seja por intermédio de interações materiais ou sociais. Assim, recursos para ação podem ser habilidades dos profissionais em lidar com situações ambíguas e/ou não rotineiras (CARIM JUNIOR et al., 2016; DEKKER, 2003), ou tecnologias (MARK e SEMAAN, 2008), por exemplo.

O estudo de Hale e Borys (2013a), em sua revisão de literatura sobre gestão de procedimentos, apresentou dois paradigmas distintos para gestão de procedimentos diretamente ou indiretamente ligados à segurança: (i) o *modelo 1*, com uma visão tradicional, onde os procedimentos são vistos como estáticos e impostos aos operadores de linha de frente; (ii) o *modelo 2*, que entende procedimentos como construções dinâmicas, locais e situadas. O modelo dois reconhece a diversidade local e a possibilidade de adaptação do procedimento tendo em vista a variabilidade e imprevisibilidade inerente à SSTC. Esse modelo 2 é alinhado com a perspectiva de recursos para ação, mencionada acima.

Na saúde, a impossibilidade de que os POPs contemplem todas as situações possíveis, sendo portanto recursos para ação, encontra respaldo em estudos empíricos. Por exemplo, Clay-Williams et al. (2015) apontam que as diferenças entre o WAI

(*work-as-imagined*) por aqueles que elaboram os POPs e o WAD (*work as done*) podem tornar difícil seguir o POP e apresentam o FRAM (*Functional Resonance Analysis Method*) como alternativa para entender o WAD e com isso aproximar o WAI do WAD. Chuang (2013) traz três situações de surtos de escabiose ocorridas em um hospital do Taiwan em que seguir os POPs não impediu a proliferação do surto, nem a sua reincidência. O autor discute a importância da resiliência para não apenas lidar com situações inesperadas como também aprender com elas.

4.3. MÉTODO

4.3.1 Estratégia de pesquisa

A estratégia de pesquisa norteadora deste estudo é a Design Science Research (DSR), que tem como principal característica aproximar teoria e prática através da construção de novos artefatos ou aprimoramento de artefatos existentes (MARCH e SMITH, 1995; VanAKEN, 2004; HOLMSTRÖM et al, 2009). De acordo com March e Smith (1995), artefatos podem ser construtos, modelos, métodos e implementações, que além de contribuir para resolver problemas práticos, também devem produzir conhecimento científico. Neste estudo, o principal artefato desenvolvido é um modelo para integração entre a capacitação de operadores em HR e a melhoria de POP em SSTC.

Esta característica de aproximação entre campo teórico e prático da DSR permite uma relação ‘*win-win*’ entre o meio acadêmico e a organização onde o estudo é desenvolvido (VanAKEN, 2004). A organização contribui para o desenvolvimento da teoria no meio acadêmico, enquanto o meio acadêmico contribui para a organização, ao promover mudanças na mesma. Desta forma, a construção do modelo tem base teórico-empírica.

A pesquisa foi realizada em um hospital universitário de grande porte e com qualidade de serviços reconhecida por instituição internacional de acreditação de serviços de saúde com enfoque em segurança do paciente, do profissional e do ambiente. O enfoque dado ao serviço de emergência é justificado tendo em vista sua complexidade (RIGHI e SAURIN, 2015), o que o torna propício a estudos que tratem

da complementariedade entre POP e HR (ANDERS et al., 2006; PERRY et al., 2008; BRACCO et al., 2008; STEPHENS et al., 2011).

Também cabe salientar que este estudo é parte de um projeto de pesquisa maior, que trata do desenvolvimento de métodos inovadores para a gestão da segurança em sistemas sócio-técnicos complexos, uma parceria entre o hospital pesquisado e a instituição pesquisadora. No caso deste estudo, a instituição mostrou-se interessada pelo olhar da complexidade sobre os POP, resultando em um adendo ao projeto de pesquisa maior, que foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética do hospital.

4.3.2 O modelo proposto

Uma versão inicial do modelo foi desenvolvida com base na ideia de que POP são um, dentre outros "recursos para ação", conforme apresentado na seção 4.2 (DEKKER, 2003; HALE, BORYS, 2013a, HALE, BORYS, 2013b; CHUANG, 2013; CLAY-WILLIAMS et al., 2015). Em linha com as premissas da DSR, a construção do modelo foi refinada ao longo do desenvolvimento da pesquisa (MARCH e SMITH, 1995).

A Figura 4.1 apresenta a versão final do modelo, cujas etapas têm correspondência com as etapas seguidas no estudo empírico. O modelo possui cinco etapas, divididas em blocos: (i) bloco A - etapas 1 e 2, em azul; (ii) bloco B - etapas 3 e 4, verde; (iii) bloco C - etapas 5, em amarelo.

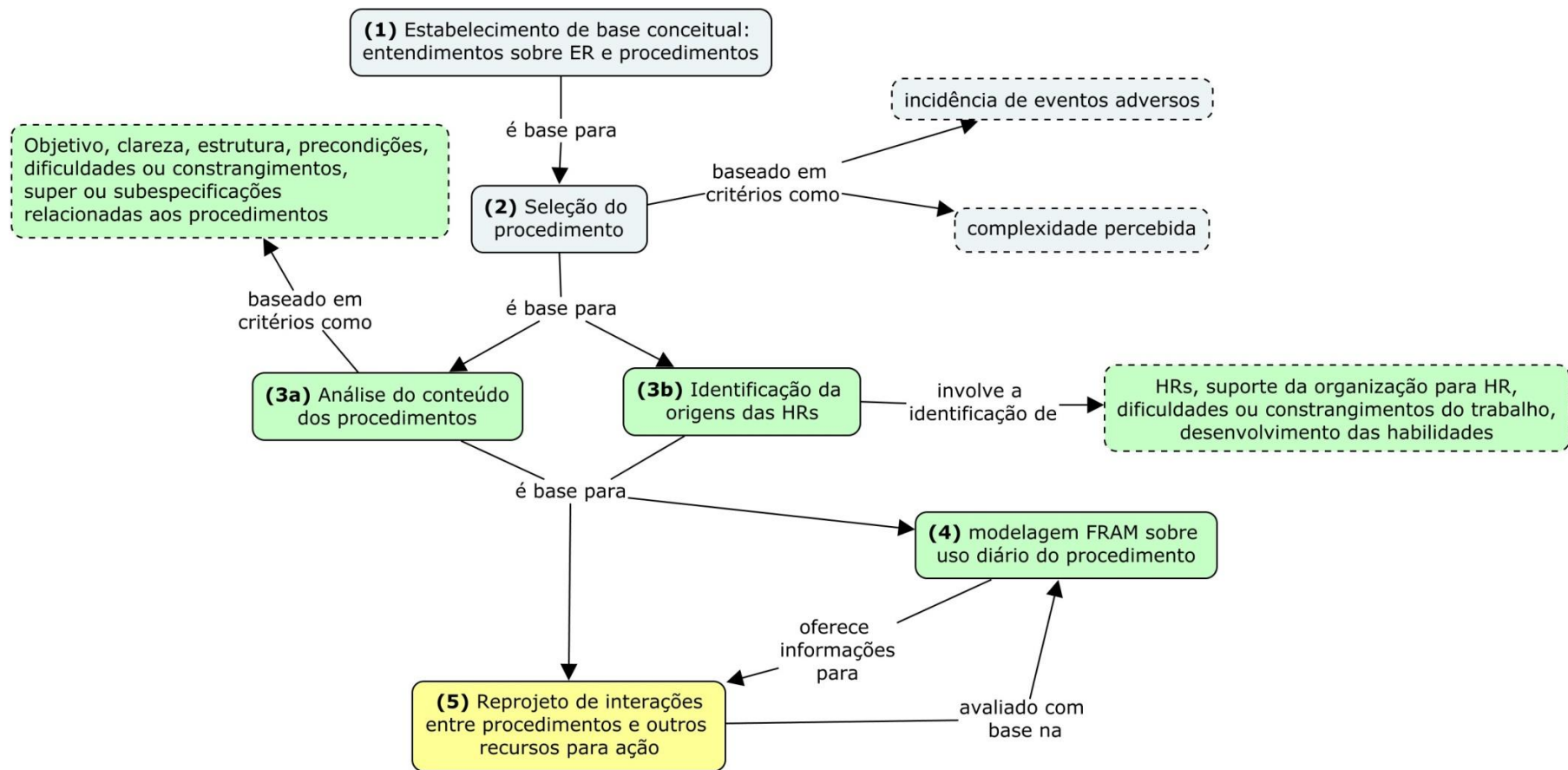


Figura 4.1: modelo para integração de melhoria de procedimentos operacionais padronizados e capacitação de operadores de sistemas complexos.
 Notas: (i) as cores diferenciam os três blocos do modelo; (ii) as caixas pontilhadas apresentam atividades ou categorias de análise de dados associadas às etapas de mesma cor.

4.3.2.1 Operacionalização do modelo no estudo empírico

A operacionalização do modelo no estudo empírico foi realizada seguindo as etapas de cada bloco, conforme figura 4.1. O **bloco A**, teve como primeira etapa uma capacitação teórica ministrada pelos autores, acerca da natureza e diretrizes de gestão de SSTC (que incluem a visão desse campo acerca dos POP) junto a 12 representantes do setor responsável pela elaboração, gestão e capacitações associadas ao POP. Com base nesse encontro, os representantes do setor sugeriram a escolha da atividade de PAM endovenoso em adultos. Os motivos da escolha foram: (i) sugestão coincidente feita por representantes do serviço de emergência do hospital; (ii) a dificuldade de executar o POP associado aquela atividade, na percepção dos envolvidos na elaboração do mesmo; (iii) evidências da literatura, que apontam alta incidência de eventos adversos associados à atividade escolhida (KEERS et al., 2015; CARAYON et al., 2013; RABAN e WESTBROOK, 2013; DOUGHERTY et al., 2013; CASSANO-PICHÉ et al., 2012; REIS et al., 2010; McDOWELL et al., 2010; FORD et al., 2010; SAURIN et al., *in press*; PASIN, 2015; COSTA, 2015). As etapas do bloco A envolveram quatro encontros com representantes dos profissionais envolvidos, com duração total de 5h45 minutos.

O **bloco B** teve como objetivo o desenvolvimento de um banco de dados, elaborado a partir: (i) da análise de conteúdo do POP (3a); (ii) da identificação da origem das HR (identificação de HR, constrangimentos do trabalho e ações da organização que apoiam a execução da atividade estudada) (3b); modelagem do trabalho real da atividade escolhida, por meio do *Functional Resonance Analysis Model* (FRAM) (4). O desenvolvimento da base de dados também permitiu a descrição do sistema sócio-técnico analisado. As etapas do bloco B envolveram cerca de 75 horas, distribuídas ao longo de 10 meses, em que ocorreram entrevistas, observações, análise de documentos e reuniões para análise e discussão dos resultados. A base de dados fornece informações para a realização dos blocos subsequentes, embasando intervenções na prática do contexto estudado.

A etapa 3a do modelo (análise de conteúdo do POP) foi realizada com base nas categorias de análise de POP propostas por Saurin et al. (2015), quais sejam a

identificação de: metas claras, pré-requisitos, dificuldades que poderiam inviabilizar o cumprimento do POP, informações irrelevantes que poderiam ser removidas, situações super ou sub-especificadas, com impacto na segurança e eficiência. Tais questões serviram de base para a análise de conteúdo do POP em três momentos: (i) durante 5 entrevistas individuais com representantes do serviço de enfermagem; (ii) em uma reunião com a participação de 5 pesquisadores; (iii) durante uma reunião com 9 representantes da equipe envolvida com a elaboração dos POP. A pesquisadora registrou os principais comentários durante essas reuniões, enfatizando as relações com as citadas categorias de análise de conteúdo. As propostas de aperfeiçoamento do POP foram compiladas, apresentadas e discutidas com a equipe envolvida na elaboração dos mesmos, em uma nova reunião.

Ainda referente ao bloco B, a etapa 3b contempla a identificação de HR segundo a estrutura proposta por Wachs (2016). Essa estrutura reconhece as HR como fenômenos emergentes, que são indissociáveis dos constrangimentos para a realização da atividade e ações de suporte organizacional. Assim, a identificação das HR contemplou as HR em si, bem como os constrangimentos e ações de suporte organizacional. Os resultados desta etapa são provenientes, principalmente, de 8 entrevistas realizadas com profissionais do serviço de emergência, complementados por 20 horas de observações e análise de documentos. Tais resultados foram apresentados e discutidos em cinco encontros com representantes da chefia de enfermagem, enfermeiros e técnicos de enfermagem, totalizando 2 horas e 30 minutos de discussão.

A análise do trabalho real foi aprofundada na etapa (4), por meio do método FRAM, representando o 'work-as-done' (WAD) (HOLLNAGEL, 2012; CLAY-WILLIAMS et al., 2015). A aplicação do FRAM apresenta quatro etapas: (i) identificar e descrever as principais funções do sistema; (ii) caracterizar a variabilidade potencial de cada função; (iii) agregação de variabilidade, considerando a variabilidade real em um dado cenário; (iv) propor recomendações para monitorar e influenciar a variabilidade (HOLLNAGEL, 2012; HOLLNAGEL, 2014). Hollnagel (2012) inclui uma etapa preliminar, responsável por definir o objetivo da aplicação do FRAM.

A etapa (i) tratou da identificação e descrição das funções considerando seis aspectos: Input, Output, Pré-condição, Recurso, Tempo e Controle. Input é o que ativa ou inicia a função. Output é o resultado da função, representa uma mudança de estado. Pré-condição corresponde ao estado que o sistema precisa estar ou as condições que precisam ser verificadas antes de iniciar a função. Diferentemente dos inputs, as pré-condições não ativam a função. Recurso é algo necessário (condição para execução) ou algo consumido durante a realização da função, pode ser matéria, energia, informação, competência, software, ferramentas. Tempo é a característica temporal que afeta o desempenho da função. Controle é o que supervisiona ou regula a função, a fim de alcançar o output desejado, podendo ser planos, procedimentos, instruções (HOLLNAGEL, 2012; HOLLNAGEL, 2014).

Para realizar o modelo do WAD por meio do FRAM foram utilizadas as informações coletadas nas entrevistas, observações e documentos. A representação gráfica das funções e relação entre funções foi realizada com o software *FRAM Model Visualiser* (versão 0.3.2, gratuita e disponível em www.funcionnalresonance.com). A análise por meio do FRAM permitiu entender as relações entre as funções associadas à atividade estudada, bem como entender a variabilidade potencial de cada função e a propagação dessa variabilidade entre as funções. A identificação das funções foi realizada inicialmente pela equipe de pesquisadores, com base nos dados coletados. Já a identificação e discussão da variabilidade dos outputs das funções, foi realizada com representantes do serviço de emergência (representantes da chefia, enfermeiros e técnicos de enfermagem) e representantes da equipe de elabora os POPs, totalizando 2 horas e 25 minutos, distribuídos em 4 encontros.

O **bloco C**, etapa 5 do modelo, consistiu na elaboração de propostas para reprojeto das interações entre o POP e a capacitação em HR, bem como entre esses e outros recursos para a atividade. Tais propostas usaram dados, principalmente, da análise de conteúdo do POP (3a), origem das HR (3b), modelagem FRAM (4).

Uma das propostas sugeridas e implantadas foi a capacitação baseada em cenários (CBC). Assim como ocorre com os POPs, a capacitação dos profissionais também tem especificidades em um SSTC, sendo importante que esses aprendam a lidar

com situações não antecipadas e gerenciar *trade-offs* entre metas conflitantes (DEKKER, 2003). Em especial quanto aos POPs, é importante que a capacitação considere o uso dos mesmos como uma atividade cognitiva situada, envolvendo tanto as habilidades técnicas² como as habilidades de resiliência para preencher as lacunas deixadas pelos POP. A capacitação baseada em cenários é entendida pelos autores como uma alternativa, na medida em que os profissionais são expostos a um contexto similar ao encontrada em situações reais de trabalho (ZENDEJAS et al., 2010). Tal técnica vem sendo usada na área hospitalar com bons resultados (MALLIN et al., 2010; CANNON-BOWERS et al., 2010). O desenvolvimento da CBC teve como etapas: projeto de cenários de capacitação e protocolo de simulação; e realização das capacitações e *debriefing*.

A etapa de capacitação baseada em cenários teve como principais fontes de dados as observações participantes para elaboração dos cenários e reuniões para análise e discussão dos resultados, totalizando 23 horas. Os produtos desta etapa (guias de simulação – com descrição das etapas da simulação e projeto de cenários, simulações propriamente ditas e condução do *debriefing*) tiveram participação ativa da equipe responsável pela elaboração de POP e capacitação baseada nos mesmos, no hospital. Para tanto, diversas atividades visando a apropriação dos conceitos teóricos que embasavam a pesquisa, por parte dos profissionais da equipe citada, foram realizadas: (i) apresentação e discussão de experiência com estudos anteriores de SBT realizadas pelo grupo de pesquisadores (Saurin et al, 2014); (ii) atividade com profissionais da enfermagem experientes em simulação na saúde, onde os mesmo ministraram capacitação sobre simulação realística; (iii) elaboração de guia de simulação; (iv) representantes da equipe de capacitação de POP vivenciaram realizar o cenário no papel de aluno; (v) representantes da equipe de capacitação de POP vivenciaram conduzir o cenário, coordenando a execução do cenário, que incluiu a condução das etapas de *briefing*, simulação e *debriefing*, no papel de educador em serviço; e (vi) implantação do cenário durante capacitação de novos funcionários no POP.

2 – habilidade técnica pode ser definida como conhecimento, destreza e coordenação motora para lidar com materiais, ferramentas e procedimentos (SVEDALIS et al., 2009).

Após cada atividade, foram realizadas reuniões para avaliação e refinamento da proposta de cenário e guia de simulação. A etapa realização das capacitações (incluindo *debriefing*) incluiu os momentos de vivência realizando o cenário e na condução do cenário mencionadas anteriormente. Ao todo, houve um acompanhamento de oito simulações com tempo médio total de 35 minutos, destes 5 minutos para *briefing*, 15 para simulação e 15 para *debriefing*.

4.3.3 Coleta e análise de dados

Para operacionalizar as etapas deste estudo, a coleta e a análise dos dados foram realizadas segundo os princípios da Análise Cognitiva de Tarefas (ACT). Estudos baseados na ACT buscam entender e descrever o trabalho sob a ótica do trabalhador, como os mesmos enxergam seu trabalho, como os eventos e elementos fazem sentido para eles e como atingem seus objetivos (CRANDALL et al., 2006, p. 9; NEMETH et al., 2011).

4.3.3.1 Coleta dos dados

As principais técnicas de coleta de dados utilizadas foram entrevistas, observações e análise de documentos. A figura 4.2 apresenta a relação entre as técnicas utilizadas e as etapas deste estudo.

Coleta de dados\etapa da pesquisa	1	2	3a	3b	4	5
Observação participante (62,5 horas)	X	X	X		X	X
Observação não participante (36 horas)			X	X	X	X
Análise de documentos		X	X	X	X	X
Entrevistas (14 entrevistas, 10 horas)			X	X	X	X
Legenda – (1) estabelecimento de base conceitual; (2) seleção do procedimento; (3a) análise do conteúdo dos procedimentos; (3b) identificação da origem das HRs; (4) modelagem FRAM; (5) reprojeto de interações entre procedimentos e outros recursos para ação.						

Figura 4.2: técnicas de coleta de dados utilizadas

4.3.3.1.1 Observações

As observações contribuíram tanto para familiarização dos pesquisadores com o ambiente investigado, quanto para a identificação de práticas formais e informais de trabalho. Neste estudo, as observações tiveram característica não participante e participante. As observações não participantes tiveram ênfase na atividade associada ao POP, no serviço de emergência do hospital estudado. Deste modo, os técnicos de enfermagem foram os principais profissionais observados, tendo em vista que a atividade é realizada predominantemente por estes profissionais. Observações de capacitações existentes também se caracterizaram como não participantes.

Já as observações participantes ocorreram durante a compreensão do processo atual de projeto, implantação e capacitação com base nos POP. A elaboração da proposta de capacitação baseada em cenários foi um exemplo de observação participante, tendo em vista a participação e influência da pesquisadora principal no entendimento e elaboração da proposta. As observações participantes e não participantes foram registradas pela pesquisadora principal em diário de campo.

4.3.3.1.2 Entrevistas

As entrevistas seguiram três roteiros semi-estruturados (apêndice D da tese), conforme objetivos da pesquisa e participantes: (i) entrevista baseada no Método das Decisões Críticas (MDC), as quais, pela sua riqueza, contribuíram para a operacionalização de todas as etapas do modelo; (ii) entrevista com ênfase no uso do POP; (iii) entrevista relacionada ao projeto do POP e respectiva capacitação. Com autorização, as entrevistas foram gravadas e transcritas para posterior análise. Ao todo, foram realizadas 14 entrevistas num total de 10 horas de gravação. Todos os entrevistados eram reconhecidamente *experts* por seus pares ou chefia, tendo sido convidados a participar do estudo pela pesquisadora principal. Das 14 entrevistas, seis foram realizadas com profissionais que desempenham alguma atividade relacionada ao projeto, capacitação e/ou gestão de POP no hospital e oito com profissionais do serviço de emergência do hospital, envolvidos na execução da atividade em foco. A maioria dos entrevistados foram enfermeiros (9), outros três foram técnicos de enfermagem e outras

dois não são enfermeiros ou técnicos, porém desempenham papel importante no contexto estudado.

As entrevistas baseadas no MDC iniciaram com a coleta de dados sobre o perfil dos profissionais e descrição geral sobre a experiência na execução da atividade estudada, incluindo o uso do POP. O MDC é composto por quatro etapas: (i) identificação de um incidente, no qual as habilidades do entrevistado tenham sido desafiadas; (ii) elaboração da linha do tempo do incidente; (iii) aprofundamento; (iv) etapa "e...se?" na qual o entrevistado é solicitado a discorrer sobre outros desdobramentos que o evento poderia ter tido, sob outras circunstâncias (CRANDALL et al., 2006). O MDC pressupõe que o entrevistado seja expert e neste caso, a identificação dos experts foi feita pelos seus pares e/ou chefia. Ao todo, foram feitas oito entrevistas com este método, realizadas, em sua maioria (7), com profissionais técnicos de enfermagem e enfermeiros do Serviço de Emergência do Hospital.

As questões sobre o conteúdo dos POPs foram propostas por Saurin et al. (2015) e foram realizadas tanto com profissionais do Serviço de Emergência como com representantes da comissão que elabora os POPs. Já as entrevistas relacionadas ao projeto dos POPs contemplam o processo de elaboração, implantação e capacitação com base nos POP, e foram realizadas seis com representantes desta área.

4.3.3.1.3 Documentos

A análise de documentos teve como objetivo a compreensão do trabalho prescrito, o que serviu de base para a confrontação com o trabalho real, analisado por meio das demais fontes de evidências. Neste estudo, a análise de documentos contemplou, além do POP de preparo e administração de medicamento endovenoso, normas, planos, protocolos, POPs relacionados, que, direta ou indiretamente, poderiam influenciar no projeto e uso do POP enfatizado e que também são utilizados nas capacitações dos profissionais.

Outro documento consultado foi o resultado do check-list aplicado pela equipe responsável pela elaboração, gestão e capacitação dos POP. Representantes desta equipe acompanharam a execução da atividade PAM endovenoso em diversos setores do

hospital, incluindo a emergência, observando se as etapas propostas pelo POP estavam ou não sendo seguidas. Este check-list possui 36 pontos a serem observados, podendo ser classificado em “conforme”, “não conforme” e “não se aplica”.

4.3.3.2 Análise de dados

A análise dos dados está inserida no ciclo da pesquisa qualitativa apresentada por Minayo (2013). Tal ciclo é composto pelas fases exploratória, trabalho de campo e, por fim, análise e tratamento do material empírico e documental. A análise de dados, por sua vez, pode ser dividida nas seguintes etapas: (a) ordenação dos dados, (b) classificação dos dados, e (c) análise propriamente dita. Para a etapa (a), considerou-se o momento em que ocorre a organização do material a ser analisado, codificação das fontes, que permita posterior rastreabilidade do banco de dados; a etapa (b) como a identificação das unidades de análise, conforme objetivos do estudo; e a etapa (c) como o momento de categorização ou classificação das unidades, descrição e interpretação. Ao analisar o conteúdo das entrevistas e registros das observações, buscou-se identificar trechos relacionados às unidades de análise previamente estabelecidas, listadas na Figura 4.3.

Um mesmo trecho de entrevista pode estar relacionado a mais de uma unidade de análise. A leitura, a identificação e a extração dos trechos foram realizadas manualmente, sem auxílio de software de busca por palavras. Assim, foram identificadas palavras, expressões ou sentenças cujo significado estivesse relacionado com as unidades de análise. Análise de documentos subsidiou o entendimento do problema e análise dos dados.

Unidades de análise	Questões e informações de interesse nas fontes de dados	Relevância para a pesquisa
(1) Características do Sistema sócio técnico	Características de quatro subsistemas que formam um sistema sócio técnico: organização do trabalho, ambientes social, técnico e externo.	Descrição do contexto em que o POP está inserido.
(2) Origem das HRs: HR, constrangimentos do trabalho, suporte da organização para o desempenho da atividade	Quais HRs são utilizadas durante o processo de preparação e administração de medicamento endovenoso (EV)? O que desencadeia o uso das HR? Quais ações da organização dão suporte ao desempenho da atividade?	Identificação e classificação de HRs relacionadas ao POP preparo e administração de medicamento EV.
(3) Projeto do POP	Como são projetados os POPs? Qual o conteúdo dos POPs?	Permite entendimento sobre o processo de elaboração e gerenciamento dos POP, bem como identificar oportunidades de melhorias no POP.
(4) Uso do POP (análise do trabalho real, FRAM)	Como o POP é desempenhado na prática, em um contexto de serviço de emergência? Na perspectiva do FRAM, quais as principais funções e variabilidades da atividade?	Permite a comparação do trabalho prescrito e trabalho real, podendo dar suporte ao projeto de POP, projeto de capacitação (e <i>debriefing</i>).
(5) Capacitação com base no POP	Como são realizadas as capacitações relacionadas ao POP analisado?	Permite entendimento sobre a elaboração e condução de capacitações sobre POP, subsidiando a proposta de capacitação baseada em cenários. Permite análise da atividade e propostas de reprojeto, durante simulações e <i>debriefing</i> .

Figura 4.3: framework para análise dos dados

4.3.4 Avaliação do modelo

A avaliação do modelo foi baseada em dois critérios: utilidade e facilidade de uso do modelo. Em relação à utilidade, dois critérios foram adotados: número de oportunidades de melhoria identificadas e possibilidade de continuação da pesquisa sem intervenção dos pesquisadores. A avaliação quanto à facilidade de uso foi baseada em dois critérios: tempo para aplicar o modelo e recursos necessários.

As fontes de dados para a avaliação foram as mesmas descritas na seção anterior. Além disso, ao final do projeto ainda houve duas reuniões para apresentação e discussão do modelo proposto, totalizando 2 horas e 15 minutos com a participação de 18 profissionais do hospital. O final desta última reunião realizada com a comissão que

elabora e capacita os POPs da enfermagem foi especificamente destinado à discussão das questões sobre utilidade e facilidade de uso do modelo.

4.4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.4.1 Características gerais do sistema sócio-técnico

O hospital estudado desenvolve suas atividades seguindo a tríade: assistência, ensino e pesquisa. Na assistência, o hospital oferece aproximadamente 60 especialidades e é campo de estudo e formação de alunos de diversos níveis de ensino. O serviço de emergência, por sua vez, realiza atendimentos 24 horas por dia, 7 dias por semana e disponibiliza mais de 40 leitos. No entanto, o contingente atendido é superior à quantidade oficial de leitos e a superlotação é realidade frequente. Os atendimentos realizados são voltados às especialidades clínica médica, pediatria, ginecologia e cirurgia geral, em seis áreas distintas: uma voltada ao acolhimento e classificação de risco e as demais voltadas ao atendimento dos pacientes de acordo com o estado clínico dos mesmos. A classificação de risco segue a Escala de Manchester (MACKWAY-JONES et al., 2006). Os pacientes chegam à emergência por demanda espontânea ou ambulância.

A atividade de PAM é realizada principalmente pelo técnico de enfermagem no serviço de emergência. Esta atividade consiste em, ao identificar a necessidade de medicar o paciente (seja devido ao horário aprazado ou na condição de medicamento se necessário – no caso de dor, por exemplo), ler a prescrição médica, separar os materiais para preparar o medicamento, preparar o medicamento, administrar o medicamento por via endovenosa e registrar a atividade. A atividade é repetida diversas vezes ao longo de seu turno de trabalho e a sua frequência está relacionada à quantidade de medicamentos prescritos por paciente (varia de acordo com a gravidade e característica do paciente) e à quantidade de pacientes atendidos pelo técnico de enfermagem (varia de acordo com a demanda por atendimento). A atividade também apresenta picos de demanda, de acordo com o aprazamento dos medicamentos. Junto a atividade de preparo e administração de medicamento endovenoso, foco deste estudo, o técnico desempenha a atividade de

preparo e administração de medicamento via oral e/ou intramuscular, por exemplo. A figura 4.4 descreve, de acordo os subsistemas propostos por Hendrick e Kleiner (2001), a atividade de PAM endovenoso no serviço de emergência.

Subsistema	Principais características
Organização do trabalho	<ul style="list-style-type: none"> - farmácia satélite no setor. Rotina de dispensação dos medicamentos a cada 24 horas, além das alterações ou inclusões que são dispensadas conforme demanda. - aprazamento realizado para prescrição vigente, com duração de 24 horas. - uma vez dispensados, medicamentos ficam armazenados nos postos de enfermagem de cada área e medicamentos controlados em local fechado sob os cuidados do enfermeiro de cada área; - equipamentos e materiais necessários para a atividade ficam disponíveis no posto de enfermagem de cada área.
Pessoal	<ul style="list-style-type: none"> - atividade é desempenhada principalmente por técnicos de enfermagem. Diversos profissionais influenciam direta ou indiretamente nesta atividade: <ul style="list-style-type: none"> (i) os médicos prescrevem o medicamento, incluindo dosagem, intervalos e via de administração; (ii) os farmacêuticos conferem a prescrição e disponibilizam o medicamento; (iii) os enfermeiros supervisionam a atividade de PAM e são responsáveis pelo armazenamento dos medicamentos controlados já dispensados pela farmácia.
Técnico	<ul style="list-style-type: none"> - há sistema de prontuário eletrônico, porém a atividade do técnico de enfermagem é realizada em cópia física (prescrição médica e registro). - principais documentos que os técnicos consultam: tabela de medicamentos, que fica junto ao posto de enfermagem, local em que o medicamento é preparado. A tabela de medicamentos fornece informações quanto à diluição, compatibilidade, vias de administração, por exemplo. O outro documento, POP de preparo de administração de medicamento endovenoso, orienta a atividade do técnico ao fornecer o passo-a-passo da atividade. No serviço de emergência, como na maioria dos serviços do hospital estudado, o POP fica disponível somente em meio eletrônico.
Ambiente externo	<ul style="list-style-type: none"> Alguns fatores internos do serviço de emergência são considerados como características de ambiente externo à atividade de PAM, tais como: prescrição médica vigente atualizada e junto aos técnicos de enfermagem, medicamentos dispensados na área em que o paciente se encontra, grande número de pacientes atendidos.

Figura 4.4: atividade de PAM endovenoso no serviço de emergência

4.4.2 Projeto do POP

A elaboração e atualização dos POPs da enfermagem é responsabilidade de uma comissão integrada por representantes de diferentes serviços de enfermagem, incluindo enfermeiros assistenciais. A comissão reúne-se semanalmente sem representantes dos enfermeiros assistenciais e mensalmente com os mesmos, além de manter atividades

individuais ou em grupo referentes à elaboração, atualização e/ou capacitação nos POPs. Os enfermeiros assistenciais são enfermeiros dos diferentes serviços assistenciais do hospital que tem algumas horas da carga horária semanal destinada a esta comissão, trazendo assim a visão da prática real nos serviços. Para o POP estudado, por exemplo, a comissão elaborou um plano de melhoria contínua, para promover ação educativa sobre uso seguro de medicamentos. Algumas ações realizadas foram: capacitação dos profissionais (disseminando o conteúdo do POP), aplicação de check-list da atividade no local de trabalho para verificar o percentual de adesão do POP, grupos focados com profissionais para discussão sobre a prática da atividade. Os resultados da aplicação do check-list (dados secundários deste estudo, obtidos por análise de documento), evidenciaram a etapa de higiene de mãos com o maior percentual de não adesão. A etapa de higiene das mãos se repete ao longo da atividade, prevista no check-list em seis momentos, teve uma média de não adesão de 52,8%. As etapas ler a prescrição médica, organizar a unidade do paciente, descartar adequadamente os resíduos e checar a prescrição médica (registro) tiveram 100% de adesão nos procedimentos observados.

O POP está organizado nas seguintes seções, ao longo de 8 páginas: local de execução, resultados esperados, executor, material, atividades, referências. Na área destinada às atividades, o POP subdivide as atividades em: antes do preparo (7 passos), preparo (10 a 20 passos, dependendo da apresentação do medicamento), administração (16 a 18 passos, de acordo com acesso e compatibilidade do soro) e condutas gerais após a administração do medicamento (7 passos). Outros documentos também estão associados a essa atividade, tais como POP de avaliação sistematizada da dor, POP de descarte de resíduos, planos e políticas de medicamentos, protocolo assistencial de dor em adultos, metas internacionais de segurança (identificação do paciente e controle de infecção, por exemplo).

A análise do POP resultou no levantamento de 41 aspectos para reflexão, com base nos critérios citados na seção 4.3.2.1 Exemplos são apresentados na figura 4.5.

Crêterios	Exemplos
As metas da atividade estão listadas no POP?	O POP apresenta, como resultados esperados, “prepare e administra�o segura do medicamento”. Houve a discussão sobre mencionar ou não os 6 certos (medicamento certo, via certa, dose certa, paciente certo, horário certa, registro certo), bem como identificar, explicitamente, em quais passos da atividade cada certo pode ser garantido.
Os pré-requisitos para iniciar a atividade são apresentados?	Identificaram-se os t�picos: local de execu�o, executor, materiais e atividades antes do preparo como pré-requisitos presentes no POP. No entanto, discutiu-se sobre a inclusão de outros profissionais que realizam esta atividade junto ao item executor. Estes profissionais, como médicos anestesistas, farmacêuticos, por exemplo, poderiam estar listados como equipe executora e participar da revisão do POP. Discutiu-se sobre a lógica na apresenta�o da lista de materiais e apresentar a lista de materiais de acordo com as etapas da atividade.
Os constrangimentos do trabalho (dificuldades) que podem dificultar ou inviabilizar seguir o POP são apresentados?	O POP menciona recursos para lidar com possíveis dificuldades, como dúvidas no preparo – consultar farmacêutico; dificuldade com paciente e impossibilidade de administrar medicamento – orienta�o para casos de medicamento prescrito e não administrado.
Existem especifica�es a mais ou irrelevantes, que poderia ser removidas do POP?	Um dos questionamentos levantados foi sobre a necessidade de informa�es como “levar o medicamento até o paciente” ou “datar equipo utilizando a caneta”.
As rela�es diretas com outros POP são mencionadas?	Em alguns pontos o POP menciona outro POP, mas não lista junto a listagem de documentos associados.
Existem situa�es sub-especificadas ou não especificadas, mas que deveriam estar especificadas?	Um dos pontos discutidos foi sobre “certificar-se da existência ou não de alergias...”. Profissionais questionaram: Como (prontuário, pulseira)? E se o paciente tiver alergias e não tiver informado anteriormente, como proceder? O POP menciona: “observar rea�es adversas durante e após administra�o do medicamento”. Quais seriam as possíveis rea�es adversas ou onde buscar esta informa�o? Quanto tempo � “após administra�o”? Na sessão que fala sobre compatibilidade do medicamento com o soro em infusão, para decidir a a�o, � necessário verificar se � compatível ou não. POP não cita onde buscar esta informa�o. A lista de materiais menciona equipamento de segurança individual, mas não cita qual? Ou onde buscar informa�o?
As situa�es identificadas na questão anterior têm impacto direto na segurança ou eficiência?	Todos os exemplos citados têm impacto sobre a segurança do paciente.

Figura 4.5: exemplos de discussões realizadas acerca da análise do conteúdo do POP

Ainda em rela o   prática do POP, cinco entrevistados do serviço de emergência relataram conhecer o POP e saber onde encontr -lo no sistema em caso de

necessidade. No entanto, consultá-lo não é prática frequente. O documento consultado mais citado em caso de dúvidas é a tabela de medicamentos, que está acessível em meio físico nos postos de enfermagem e no sistema eletrônico. O trecho a seguir apresenta a fala de um técnico de enfermagem sobre a tabela de medicamento:

“Aí eu tenho dúvida, vamos supor, sobre um antibiótico. Eu não lembro a diluição. Eu tenho aqui a tabela, vamos supor se eu tenho uma [nome do medicamento] para fazer, aqui me diz qual é a apresentação que ela vem pra mim. A reconstituição já é líquida, purinha, não preciso diluir com água...”

Assim, o POP estudado, apesar de longo (entre 40 e 53 passos), é totalmente executado como item de memória (chamado de *memory items*, na aviação, CARIM JUNIOR, 2016). Isso faz sentido, uma vez que a atividade é repetida com grande frequência ao longo do turno de trabalho e o técnico tem intensa movimentação ao longo de vários locais para realizar a atividade. Tais características dificultam a consulta ao POP durante a execução da atividade, embora isso não seja excludente com a possibilidade de deixar ele exposto (por exemplo, em uma parede) nas etapas em que o funcionário fica parado - ex: preparando o medicamento sobre uma bancada. Na aviação, por exemplo, é mais fácil consultar os POPs on-line, uma vez que o operador fica sentado interagindo com um painel. Essa é uma particularidade de várias atividades na saúde, presente não apenas dos serviços de emergência.

4.4.3 Origem das Habilidades de Resiliência

A origem das HR contempla a identificação de habilidades de resiliência, fatores que influenciam a realização da tarefa (constrangimentos) e ações da organização que dão suporte à realização da atividade. A figura 4.6 apresenta as categorias identificadas e seus respectivos exemplos. As oito categorias identificadas neste estudo também estão presentes no capítulo anterior da tese, sobre as habilidades de resiliência nas atividades no serviço de emergência.

Habilidades de resiliência		
Categoria	n trechos brutos	Exemplos
Replanejar a sequência de atividades	12	replanejar a sequência de atividades conforme reconhecimento da situação do momento
Trabalho colaborativo	7	pedir auxílio dividir tarefas auxiliar/ ser auxiliado
Reconhecer o impacto de pequenas ações e decisões	7	reconhecer impacto do excesso de demanda reconhecer as consequências das adaptações do POP reconhecer o impacto relacionado a estratégia para localizar o paciente (chamar o paciente)
Priorizar ações e decisões	5	analisar o prontuário do paciente e priorizar (qual paciente será atendido primeiro) focar nas tarefas prioritárias
Comunicação	5	comunicar sobre condição do paciente com outro profissional ou familiar deixar claro qual o plano de tratamento para outro profissional, paciente ou familiar
Identificar fatores de contexto que podem influenciar o desempenho da atividade	4	consciência sobre os diversos elementos que interagem durante o processo de tratamento do paciente* reconhecer impacto do contexto na realização da atividade*
Antecipação da necessidade de ações	2	antecipar separação de materiais para preparo de medicamento*
Gerenciar capacidade e demanda	1	elaborar estratégia para localizar o paciente*
Fatores que influenciam a realização da atividade		
Superlotação	22	dificuldade em localizar o paciente* grande número de pacientes (e familiares)* longo tempo de permanência na emergência* espaço físico*
Informação	5	distrações* informação incompleta ou incorreta (ex. paciente não saber informar a qual medicamento é alérgico)* múltiplas pessoas pedindo informações ou solicitando algo*
Fatores do paciente	4	maior nível de gravidade* não adesão ao tratamento
Fatores individuais	1	frustração*
Ações da organização que dão suporte à realização da atividade		
Padronização da gestão e dos processos de cuidado	5	etiquetas impressas já com informações do paciente para identificar o medicamento alteração na rotina em pacientes em soroterapia (pacientes mantêm soro conectado, mesmo quando saem do leito)* protocolos, procedimentos para padronização do cuidado farmacêutico específico para emergência, presença da tabela de medicamentos, ramal para dúvidas (Centro de Informações sobre Medicamentos ou Farmácia de Dispensação)
Gerenciamento de pessoas e materiais	4	disponibilidade de bandejas para o preparo e administração de medicamentos disponibilidade de seringas de salinização já preparadas para uso na emergência* zoneamento das áreas de maior volume de pacientes para facilitar a localização dos mesmos*

Figura 4.6: origem das habilidades de resiliência. Nota: * sinalizam fatores que influenciam a realização da atividade ou ações da organização que dão suporte à realização da atividade e que não estão previstos no POP.

A HR “comunicação” é um dos casos identificados nas entrevistas e também evidenciado no POP de preparo e medicamento endovenoso, em especial o exemplo “deixar claro qual o plano de tratamento para outro profissional, paciente ou familiar”. Um trecho bruto que ilustra esta categoria é: *“é melhor esclarecer pra eles. É, porque pelo menos daí a pessoa fica mais tranqüila, né. ‘Eu sei por que está me dando isso’ né”* (técnico de enfermagem). O POP explicitamente menciona “orientar o paciente e/ou acompanhante explicando o procedimento a ser realizado”. Mesmo prevista no POP, este exemplo de comunicação é apresentado como HR, uma vez que essa explicação não é feita de modo mecânico e automático. Sempre há necessidade de abordar a pessoa de um modo diferente, de acordo com as características e necessidades dos pacientes ou mesmo dos familiares. Ainda em relação à HR comunicação, o POP cita “comunicar enfermeiro sobre reações do paciente”. Este passo do POP está relacionado ao exemplo “comunicar sobre condição do paciente com outro profissional ou familiar”, uma vez que o profissional terá graus de liberdade em como cumprir o passo: ex: a comunicação pode ser verbal ou escrita, pode ser mais cedo ou mais tarde, mais ou menos detalhada.

Em relação aos fatores que influenciam a atividade, a superlotação é o fator mais citado nas entrevistas e percebido durante as observações, semelhante ao identificado no capítulo 2. Tal fator é negligenciado no conteúdo do POP. Exemplos relacionados a esta categoria são: dificuldade em localizar o paciente, grande número de pacientes (e familiares), longo tempo de permanência na emergência e espaço físico. Keers et al. (2014) citam a influência do ambiente de trabalho barulhento, caótico, com alta carga de trabalho e interrupções e distrações na atividade de PAM, semelhante aos achados apresentados na figura 4.6.

A unidade de análise “ações da organização que dão suporte à realização da atividade” apresentou duas grandes categorias, com alguns exemplos de outros recursos para a atividade de PAM, complementares ao POP. Um exemplo identificado tanto nas entrevistas, como observações e análise de documentos foi a já citada importância da presença de farmacêuticos específicos para emergência (importantes tanto na etapa de verificação da prescrição e dispensação do medicamento, como no acompanhamento do preparo e administração dos mesmos), além da tabela de medicamentos e ramal disponível para sanar dúvidas sobre medicamentos. A fala a seguir ilustra tal colocação:

“E outra coisa que melhorou muito pra nós o farmacêutico e a farmácia aqui. Qualquer dúvida tu sair catando XX aqui dentro, te ajuda... ‘Ah não sei, estou com dúvida, estou insegura de fazer uma medicação que eu não sei diluir’” (técnico de enfermagem). Os referidos exemplos apresentam-se como outros recursos para ação disponíveis para a realização da atividade. No entanto cabe ressaltar a diferença entre recursos para ação e ações de suporte da organização. Entende-se como recurso para ação aqueles recursos disponíveis e acionados pelo operador para auxiliá-lo na execução de sua atividade. Dentre os exemplos apresentados na figura 4.6, entendem-se como recursos para ação: protocolos, procedimentos para padronização do cuidado; e farmacêutico específico para emergência, presença da tabela de medicamentos, ramal para dúvidas (Centro de Informações sobre Medicamentos ou Farmácia de Dispensação). Os demais como ação da organização para dar suporte à atividade.

4.4.4 Trabalho real: a visão do FRAM (*Functional Resonance Analysis Method*)

Para o desenvolvimento de um modelo do trabalho real, usou-se o FRAM, considerando o seguinte cenário: serviço de emergência, turno da tarde, prescrição médica vigente e atualizada, medicamento dispensado e disponível, paciente sem alergia ao medicamento, paciente com dor 7, uso de medicamento se necessário conforme parametrização e prescrição (dose de resgate morfina em caso de dor 7). Este, segundo os técnicos de enfermagem entrevistados e observados, é um cenário típico na área de maior volume de pacientes do serviço de emergência.

A figura 4.7 apresenta a representação gráfica do trabalho real por meio do FRAM. Ao todo, foram identificadas 27 funções, sendo 19 delas relacionadas à atividade do técnico de enfermagem e, destas, 6 apresentando variabilidade real em tempo e/ou precisão. As seis funções identificadas com variabilidade em seu output foram: <avaliar a presença de alergia antes do preparo>, <higienizar as mãos>, <reunir material necessário>, <realizar desinfecção do local e/ou material>, <administrar medicamento> e <realizar registro>. Estas seis funções foram destacadas pelos profissionais envolvidos na construção do FRAM como as atividades tipicamente com variabilidade. Ao comparar estas seis funções com o percentual de adesão verificado

pelo check-list (dados secundários deste estudo, obtidos por análise de documento, conforme apresentado anteriormente), temos: (i) higienizar as mãos – média não adesão de 52,8%; (ii) reunir material necessário – não adesão de 17%; (iii) realizar desinfecção do local e/ou material – previsto em dois momentos pelo check-list com 17% e 25% de não adesão; (iv) administrar medicamento e realizar registro com 100% de adesão. Durante a elaboração e reflexão sobre as funções da atividade de PAM, as funções <administrar medicamento> e <realizar registro> foram identificadas com variabilidade em seu output em relação ao tempo em que é previsto acontecer e tempo que realmente ocorre. Esse aspecto temporal não foi contemplado pelos profissionais que aplicaram o check-list mencionado.

As funções relacionadas à atividade do profissional que prepara e administra o medicamento são representadas pelos hexágonos na figura 4.7, enquanto as imagens no formato retangular são funções que delimitam o sistema em que se insere a atividade estudada, não fazendo parte da atividade do técnico de enfermagem, porém influenciando diretamente a mesma. Para facilitar a leitura e interpretação da figura 4.7, optou-se em apresentar as funções em hexágono com diferentes cores.

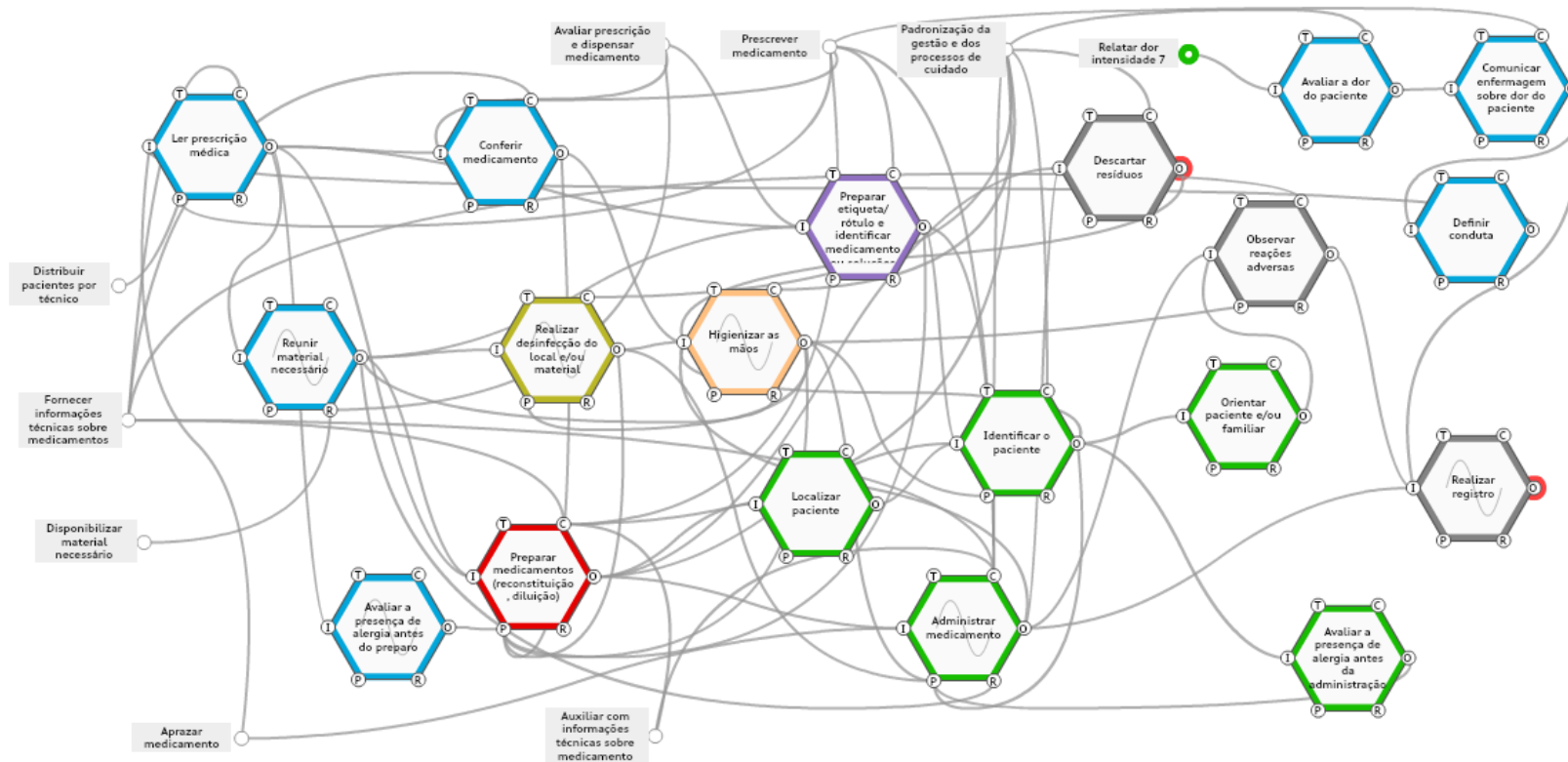


Figura 4.7: Trabalho real segundo o FRAM (*Functional Resonance Analysis Method*). Legenda: As funções apresentadas na cor azul indicam que as mesmas encontram-se na fase “antes do preparo”; a função apresentada na cor roxa indica fases “antes e durante o preparo”; a cor vermelha, “preparo do medicamento”; a cor amarela, fases “preparo e administração do medicamento”; a cor verde, “administração do medicamento”; a cor cinza, “condutas após a administração do medicamento”; e a cor laranja representa função presente ao longo de toda a atividade. Nas funções, a letra I indica o aspecto Input; O, Output; P, Pré-condição; R, Recurso; T, Tempo; e C, Controle. A descrição dos aspectos encontra-se na sessão 4.3.2.1

A figura 4.7 também sinaliza os acoplamentos existentes entre as funções, ilustrados através das linhas que ligam os aspectos das funções. A figura 4.8 apresenta o número de acoplamentos (NAC) das funções representadas pelos hexágonos: (i) NAC “à montante” são os relacionados aos aspectos input, recurso, tempo, pré-condição e controle; (ii) NAC “à jusante” são os relacionados aos outputs.

Funções	NAC montante	NAC jusante
Ler prescrição médica	4	1
Avaliar a presença de alergia antes do preparo*	1	1
Avaliar a presença de alergia antes da administração	1	1
Higienizar as mãos*	3	1
Reunir material necessário*	3	2
Realizar desinfecção do local e/ou material*	3	2
Conferir medicamento	4	2
Preparar etiqueta/rótulo e identificar medicamento ou soluções	4	1
Preparar medicamentos (reconstituição, diluição)	11	2
Descartar resíduos	2	2
Identificar o paciente	5	2
Orientar paciente e/ou familiar	1	1
Administrar medicamento*	12	3
Observar reações adversas	4	1
Realizar registro*	3	1
Localizar paciente	1	1
Avaliar a dor do paciente	2	1
Comunicar enfermagem sobre dor do paciente	2	1
Definir conduta	1	1

Figura 4.8: funções e número de acoplamentos (NAC). Nota: * funções destacadas pelos profissionais como tipicamente com variabilidade

As funções <preparar medicamentos (reconstituição, diluição)> e <administrar medicamento> são as funções com maior NAC somando à montante e à jusante. No entanto, destaca-se o NAC à montante, totalizando 11 e 12, respectivamente. Tal

informação evidencia como estas funções, que são centrais à atividade, sofrem influência de diversas outras funções. Além da influencia das outras funções, os fatores apresentados na seção 4.4.3 também a realização da atividade. O exemplo “distrações”, associado à categoria de fatores denominada informação, (ver seção 4.4.3) influencia diversas funções, mas foi citado pelos profissionais durante as observações e entrevistas como influenciando a função <preparar medicamentos (reconstituição, diluição)>. As distrações criam a necessidade de HRs, tais como "priorizar ações e decisões".

Além disso, é importante salientar que as distrações, assim como outros fatores que criam dificuldades para realizar a tarefa, podem ser originadas por outras funções, associadas a outros sistemas que interagem em alguns momentos com o sistema estudado. Por exemplo, há diversas outras pessoas realizando outras funções em paralelo à atividade de PAM, tais como o transporte de paciente para realizar exame complementar – nesse caso, conforme as observações, os responsáveis pelo transporte por vezes solicitavam informação ou auxílio aos técnicos que estavam realizando o PAM, interrompendo essa atividade. Da mesma forma ocorre com a equipe que coleta sangue para análise ou outros profissionais (estudantes de medicina, estudantes de enfermagem, residentes, fisioterapeutas), por exemplo, que acabam interrompendo a atividade do técnico ao questionar informações sobre pacientes. Isso faz surgir acoplamentos não antecipados pelo FRAM. Por exemplo, as interrupções para solicitação de ajuda podem ser interpretadas como parte do aspecto Pré-Condição das funções de PAM, uma vez que tais solicitações, em princípio, deveriam estar atendidas para que as mencionadas funções pudessem iniciar. As interrupções e distrações ocorridas durante a atividade tem sido estudadas na área da saúde e relacionadas à segurança do paciente (WERNER e HOLDEN, 2015; RABAN e WESTBROOK, 2013; CHISHOLM et al., 2000).

4.4.5 Oportunidades de melhorias identificadas

A atividade associada ao POP está em processo de melhoria contínua e, dentro deste processo, algumas ações educativas têm sido realizadas pela instituição, tais como: capacitação sobre o POP com enfermeiros e técnicos de enfermagem dos

diversos serviços do hospital, com principal objetivo de disseminar e discutir o POP em si, grupos focados para discussão de pontos críticos. Além destes momentos, os POPs relacionados ao preparo e administração de medicamentos são estudados durante a integração de novos funcionários, através de leitura do POP, problematização e prática (para desenvolvimento de habilidades técnicas em preparo e administração de medicamento).

O presente estudo agregou, à situação existente, a concepção e implementação de capacitação baseada em cenários para a capacitação da atividade de PAM endovenoso. Nesta etapa, elaborou-se um guia de simulação para capacitação baseada em cenário.

O guia de simulação apresentava: as etapas da simulação, nome do cenário, objetivos, conhecimento prévio necessário, descrição do cenário (materiais necessários, participantes, ambiente, descrição caso, sinais vitais, exames subsidiários, orientação de diálogo), *briefing* e *debriefing*. O cenário proposto tem características semelhantes às descritas para análise do FRAM, além da descrição do quadro clínico de um paciente. O cenário proposto foi elaborado para profissionais que estão ingressando na instituição e ainda não tem familiaridade com as rotinas da mesma.

O principal objetivo do cenário proposto foi “gerenciar a dor do paciente” e os objetivos secundários “desenvolver o cuidado com foco nas metas internacionais de segurança³” e “registrar o cuidado realizado”. Estes objetivos contemplam o POP estudado, porém envolvem também outros POPs, protocolos e rotinas que permeiam a atividade de PAM, evidenciando a interação entre estes diversos elementos de um contexto real de trabalho.

3 – metas internacionais de segurança: (i) identificar corretamente o paciente; (ii) melhorar a comunicação entre profissionais de saúde; (iii) melhorar a segurança de medicamentos de alta vigilância (iv) assegurar cirurgia em local de intervenção, procedimento e paciente corretos; (v) higienizar as mãos com frequência para evitar infecções; (vi) reduzir o risco de lesões ao paciente em decorrência de quedas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013).

As principais etapas apresentadas no guia de simulação são *briefing*, simulação e *debriefing*. O *briefing* é o primeiro momento, antes do início da simulação propriamente dita, onde os participantes familiarizam-se com o espaço físico, tecnologias envolvidas, identificam seus papéis. Uma vez familiarizados com o ambiente e papéis a serem desempenhados, dá-se início a simulação propriamente dita, evitando-se interrupções ou intervenções além das previstas no guia de simulação a fim de manter a fidelidade do cenário (QUILICI e ABRÃO, 2012). As intervenções para dicas ou correções durante a realização do cenário prejudicam a fidelidade do cenário e o próprio desempenho da atividade, como de fato ocorreu em duas simulações. A última e principal etapa é o *debriefing*, momento em que ocorre a reflexão sobre o cenário desenvolvido. Os envolvidos participam ativamente da reflexão, estimulados pelo educador em serviço que conduz o *debriefing* baseado nos objetivos da simulação (TANNENBAUM e CERASOLI, 2012; CANNON-BOWERS et al., 2010; FANNING e GABA, 2007).

O caso simulado é o de um paciente que procurou a emergência há dois dias, com queixa de dor abdominal intensa e constante. O técnico de enfermagem já conhecia o paciente, mas no momento da simulação o paciente refere dor intensa, de intensidade 8⁴, localizada no abdômen com característica de pontada. Após isso, o paciente recebeu morfina de resgate (1mg) às 14 horas. Ao ser reavaliado às 15 horas, o paciente permanece com dor, agora de intensidade 7. Embora o paciente tivesse pulseira indicando alergia, esta informação não constava nos documentos que o técnico tinha acesso. Outro fator presente na simulação era a apresentação da prescrição de um medicamento com escrita fora dos padrões de parametrização (dosagem da medicação conforme intensidade da dor). Assim, durante as simulações algumas habilidades de resiliência emergiram a partir do contexto, como pode ser observado na figura 4.9.

4 – refere-se a dor intensidade 8, de uma escala numérica verbal, de 0 a 10, sendo 0 a ausência de dor e 10 a pior dor imaginável. Nesta escala, o paciente refere a intensidade da sua dor e, portanto, precisa estar consciente (ALVES NETO, 2009).

A realização das capacitações baseadas em cenário também permitiu a reflexão sobre possíveis ações de reprojeto do sistema de trabalho, dentre elas a reformulação da redação sobre a diluição de um dos medicamentos na tabela de medicamentos.

Habilidades de resiliência
Replanejar a sequência de atividades*
Trabalho colaborativo*
Priorizar ações e decisões*
Comunicação
Fatores que influenciam a realização da atividade
Informação*
Ações da organização que dão suporte à realização da atividade
Padronização da gestão e dos processos de cuidado
Gerenciamento de pessoas e materiais

Figura 4.9: HR, fatores e ações de suporte da organização contemplados no cenário proposto. Nota: *características não previstas no POP

Outras cinco sugestões de reprojeto foram identificadas: **(i)** incluir alerta de que o paciente tem alergia a determinadas substâncias, na prescrição médica. Esta sugestão é uma opção para a variabilidade do output da função <avaliar a presença de alergia antes do preparo>. Esta informação está disponível no prontuário eletrônico do paciente, no entanto quem acessa o prontuário eletrônico é o médico e o enfermeiro. O técnico de enfermagem do serviço de emergência realiza suas atividades a partir das prescrições médicas e de enfermagem, impressas; **(ii)** uso de dispositivos visuais, como demarcações no piso ou uso de uniformes de cores diferentes, para sinalizar o momento do preparo do medicamento, e desencorajar que outros profissionais interrompam os técnicos durante a atividade de PAM; **(iii)** reflexão sobre local e frequência de dispensação de medicamentos para lidar com variabilidade da função <reunir material>, especialmente no que tange a localizar e/ou buscar o medicamento para iniciar a atividade de PAM. Este ponto trouxe a reflexão sobre dispensação de medicamentos com ciclo inferior a 24 horas; **(iv)** estudo sobre variabilidade na etapa de administração do medicamento em relação ao tempo: a redução de alguma outra etapa do processo reduziria variabilidade do tempo (ex. alguns medicamentos já virem preparados da farmácia)? ou mesmo a implantação da sugestão (iii), reduzindo o tempo da função

<reunir material> e conseqüentemente reduzindo o impacto no tempo da administração do medicamento; (v) uso da simulação *in loco* como instrumento para avaliação do procedimento descrito. Dentre as sugestões identificadas, a (i) e (ii) podem ser entendidas como recursos para ação, podendo ser acionadas durante a realização da atividade, enquanto as (iii), (iv) e (v) podem ser consideradas como ações de suporte da organização.

4.4.6 Interações entre os recursos para ação

A figura 4.10 resume, em um mapa conceitual, as interações entre os recursos para ação enfatizados neste estudo: POP, habilidades de resiliência e algumas das ações de suporte da organização. As HR complementam as lacunas dos POP, bem como o processo de capacitação em HR, especialmente o *debriefing*, pode contribuir com sugestões para reprojeto do sistema. Isso ocorreu, por exemplo, com uma proposta para a correção da informação sobre a diluição de um dos medicamentos da tabela de medicamentos. Essa tabela, por sua vez, é um importante recurso para ação utilizado na atividade de PAM endovenoso. De outro lado, o POP deve prever ações de suporte organizacional, bem como mencionar outros recursos para ação, que favoreçam o exercício das HR. Na atividade estudada, isso já ocorria, por exemplo, ao indicar o farmacêutico ou central de medicamento como recursos em caso de dúvida.

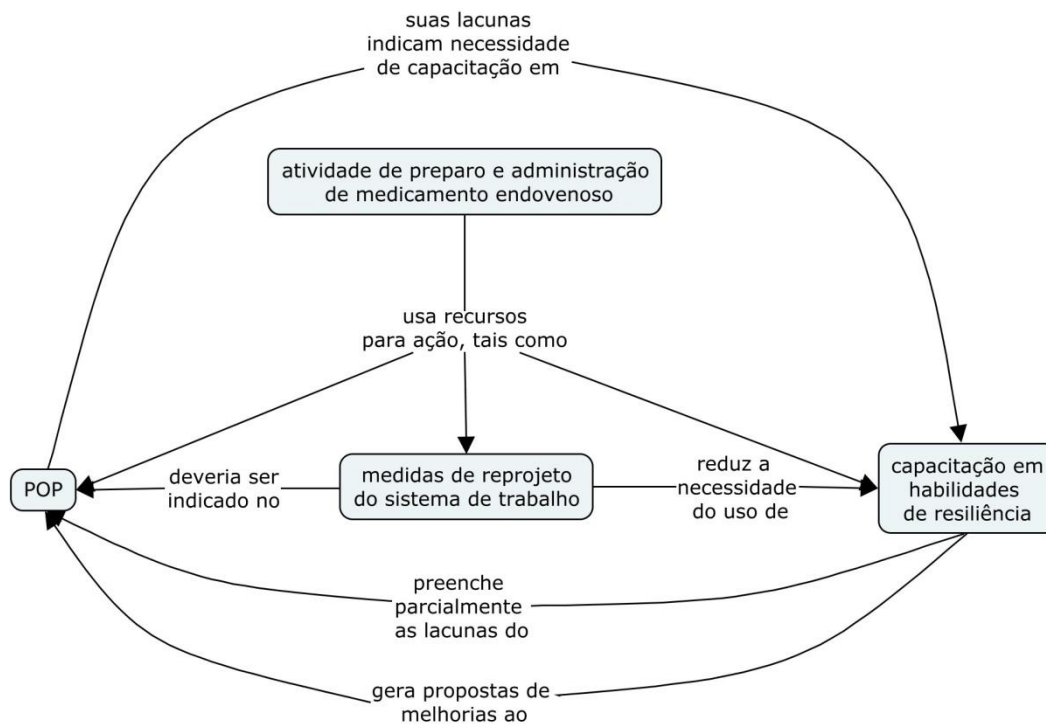


Figura 4.10: mapa conceitual entre recursos para ação em destaque neste estudo

4.4.7 Avaliação do modelo proposto

As oportunidades de melhorias identificadas nas seções 4.2 e 4.5 são resultantes das etapas 3a, 3b, 4 e 5 do modelo (seção 4.3.2.1), evidenciando a integração entre as mesmas. Em relação à motivação e possibilidade de continuação, o grupo responsável pela elaboração e capacitação dos POPs apresentou indícios de apropriação dos conceitos, ao conduzir as capacitações baseadas em cenário e realizar reflexão sobre os conteúdos dos POPs, e manifestou especial interesse na continuidade das mesmas.

Em relação à facilidade de uso, o processo de operacionalização e desenvolvimento deste modelo foi de aproximadamente 11 meses, com envolvimento de profissionais da equipe responsável pela elaboração e capacitação de POP e também representantes do serviço de emergência. A capacitação baseada em cenários foi possível devido aos recursos existentes no local, como manequim, posto de enfermagem, equipamentos e materiais. O hospital possui uma sala que busca simular o ambiente do atendimento. O posto de enfermagem, por exemplo, possui bancada para

preparo de medicamentos, local para armazenamento dos materiais, pia para higiene das mãos.

Dentre as reflexões em relação à utilidade e facilidade de uso do modelo, destacam-se os seguintes aspectos apresentados pelos profissionais durante reuniões ao longo e no final do projeto: (i) análise do conteúdo do POP é importante para o processo de elaboração de novos POPs e também análise de POPs já existentes; (ii) FRAM como importante instrumento para entender e visualizar de uma forma mais sistêmica a atividade, bem como sua complexidade e variabilidade; (iii) percepção da capacitação baseada em cenário com uso de simulação como “metodologia ativa de ensino”, indo ao encontro da proposta de educação permanente em saúde, com aprendizado no contexto da prática; (iv) importância da familiarização com conceitos utilizados, como *briefing* e *debriefing*, por exemplo. O uso de certos termos como *briefing*, *simulação*, *debriefing* teve certa resistência pela falta de familiarização (que pode causar impacto negativo nas pessoas responsáveis pela condução da capacitação); (v) importância da etapa de *briefing* para a simulação, deixando claros os limites do cenário, o ambiente em que será realizado e os papéis desempenhados.

4.5. CONCLUSÕES

A questão de pesquisa tratada nesse artigo havia sido enunciada como segue: como integrar melhoria de procedimentos operacionais padronizados e desenvolvimento de habilidades de resiliência? O desenvolvimento e a operacionalização do modelo, que guiou tal integração, foram realizados com estudo empírico em um hospital universitário, com enfoque na atividade de PAM endovenoso no serviço de emergência.

Refletindo sobre a abrangência deste estudo no que tange aos níveis de resiliência, considera-se que o mesmo abrangeu tanto níveis de indivíduo/equipe e organização. O primeiro com olhar sobre o sistema cognitivo correlacionado formado pela interação indivíduo/equipe e seu ambiente social e material, tratado na análise da origem das habilidades de resiliência e no uso do POP. Já o segundo, foi relacionado às

reflexões sobre projeto do processo de trabalho e capacitação, compreendendo a resiliência organizacional.

Ainda, o modelo proposto, artefato resultante do estudo baseada na DSR, é uma contribuição prescritiva, com etapas generalizáveis para outros SSTC, desde que os mesmos possuam POP e processos formais de treinamento. O artigo apresenta e discute a complementariedade entre os diversos recursos para ação importantes para a realização da atividade, dando enfoque ao POP e à capacitação em habilidades de resiliência. No entanto o modelo permite identificar por meio das suas diversas etapas outros possíveis recursos para ação ou de reprojeção do sistema.

O estudo também permitiu entender e identificar outras relações existentes entre POP e HR, contemplando outra característica de pesquisas do tipo DSR: compreender melhor os problemas. Além da integração entre projeto de POP e capacitação em HR, o estudo demonstrou: capacitação baseada em cenários contribui para melhorar os POPs; POPs devem mencionar outros recursos para ação e dizer quando e porque eles podem ser úteis; embora mencionadas no POP, algumas ações dos operadores exigem o uso de HR em função de graus de liberdade acerca de como realizar a atividade.

Este estudo apresentou como principal limitação a falta de um acompanhamento a médio e longo prazo do uso e aprimoramento do modelo. Como sugestão de estudos futuros, propõe-se este acompanhamento, bem como o uso da modelagem FRAM como norteador para a condução do *debriefing*. Outra possibilidade é a avaliação das ações de reprojeção do sistema de acordo com sua aderência às diretrizes de gestão alinhadas com a natureza dos SSTC.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos os participantes do estudo por compartilharem seu tempo e experiência. Agradecimento especial também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pelas bolsas de estudo.

REFERÊNCIAS

- Alves Neto, O. (org.) (2009), *Dor: princípios e prática*, Artmed: Porto alegre.
- Amalberti, R. (2013), “Resilience and Safety in Health Care: Marriage or Divorce?” In: Hollnagel, E. Braithwaite, J., Wears, R. L. (Eds.) (2013), *Resilient Health Care*, Burlington: Ashgate.
- Anders, S.; Woods, D. D.; Wears, R. L.; Perry, S. J.; Patterson, E. (2006), *Limits on Adaptation: Modeling Resilience and Brittleness in Hospital Emergency Departments*, Proceedings of the 2nd Symposium on Resilience Engineering.
- Bakdash, J. Z; Drews, F. A. (2012), “Using Knowledge in the World to Improve Patient Safety: Designing Affordances in Health Care Equipment to Specify a Sequential ‘Checklist’ ”, *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, Vol. 22, No. 1, pp. 7–20.
- Bracco, F.; Gianatti, R.; Pisano, L. (2008). *Cognitive Resilience in Emergency Room Operations, a Theoretical Framework*. Proceedings of the 3rd Symposium on Resilience Engineering. França: Antibes – Juans les Pins.
- Cannon-Bowers, J.; Bowers, C. e Procci, K. (2010), “Optimizing learning in surgical simulations: guidelines from the science of learning and human performance”, *Surgical Clinical of North America*, Vol. 90, pp. 583-603.
- Carayon, P.; Wetterneck, T. B.; Cartmill, R.; Blosky, M. A.; Brown, R.; Kim, R.; Kukreja, S.; Johnson, M.; Paris, B.; Wood, K. E.; Walker, J. (2013), “Characterising the complexity of medication safety using a human factors approach: an observational study in two intensive care units”, *BMJ Quality and Safety*, Vol. 0, pp.1-10.
- Carim Junior, G. C.; Saurin, T. A.; Havinga, J.; Rae, A.; Dekker, S. W. A.; Henriqson, E. (2016), “Using a procedure doesn’t mean following it: A cognitive systems approach to how a cockpit manages emergencies”, *Safety Science*, Vol. 89, pp. 147-157.
- Cassano-Piché, A.; Fan, M.; Easty, A. C. (2012), *Mitigating risks associated with administering multiple intravenous infusions: methods for organizing and analyzing proactive risk data*. Proceedings of Symposium on Human Factors and Ergonomics in Health Care. Estados Unidos: Baltimore.
- Chuang, S. (2013), “Adaptation versus standardization in Patient safety”. In: Hollnagel, E., Braithwaite, J. and Wears, R. L. (Eds.) (2013), *Resilient Health Care*, Burlington, VT: Ashgate.
- Cilliers, P. (1998). *Complexity and Postmodernism: understanding complex systems*. London: Routledge.
- Clay-Williams; Hounsgaard, J.; Hollnagel, E. (2015), “Where the rubber meets the road: using FRAM to align work-as-imagined with work-as-done when implementing clinical guidelines”, *Implementation Science*, Vol. 10, pp. 125-135.

- Costa, D. G. (2015), “Análise do preparo e administração de medicamentos: mapeamento do fluxo de valor do estado atual”, 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão da Produção) - Departamento de Engenharia de Produção e Transportes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2015.
- Crandall, B.; Klein, G.; Hoffman, R. (2006). *Working Minds: a practitioner’s guide to cognitive task analysis*. Cambridge: The MIT Press.
- Croskerry, P. (2014), “ED cognition: any decision by anyone at any time”, *Canadian Journal Emergence Medicine*, Vol.16, No. 1, pp. 13-19.
- Dekker, S. (2003), “Failure to adapt or adaptations that fail: contrasting models on procedures and safety”, *Applied Ergonomics*, Vol. 34, pp. 233–238.
- Dougherty, L.; Sque, M.; Crouch, R. (2013), “Decision-making processes used by nurses during intravenous drug preparation and administration”, *Journal of Advanced Nursing*, p. 1302-1311.
- Drews, F. A.; Wallace, J.; Benuzillo, J.; Markewitz, B.; Samore, M. (2012), “Protocol Adherence in the Intensive Care Unit”, *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, Vol. 22, No. 1, pp. 21–31.
- Fanning, R.M.; Gaba, D.M. (2007), “The role of the debriefing in simulation-based learning”, *Simulation in Healthcare*, Vol. 2, No. 1, p.1-11.
- Ford, D.G.; Seybert, A.L.; Smithburger, P.L.; Kobulinky, LR.; Samosky, J.T.; Kane-Gill, S.L. (2010), “Impact of simulation-based learning on medication error rates in critically ill patients”, *Intensive Care Med*, Vol 36, p. 1526-1531.
- Gawande, A. (2009). *The checklist manifesto: How to get things right*. New York: Holt.
- Hale, A, e Borys, D. (2013a), “Working to rule, or working safely? Part 1: A state of the art review”, *Safety Science*, Vol. 55, pp. 207-221.
- Hale, A, e Borys, D. (2013b), “Working to rule, or working safely? Part 2: The management of safety rules and procedures”, *Safety Science*, Vol. 55, pp. 222-231.
- Hendrick, H. W. e Kleiner, B. M. (2001), *Macroergonomics: an introduction to work system design*. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society.
- Hollnagel, E. (2012). *FRAM: the Functional Resonance Analysis Method – modelling complex socio-technical systems*. Burlington: Ashgate.
- Hollnagel, E.; Braithwaite, J.; Wears, R. L. (2013), “Preface: on the need for Resilience in Health Care.” In: Hollnagel, E.; Braithwaite, J.; Wears, R. L. (Eds.) (2013), *Resilient Health Care*, Burlington: Ashgate.
- Hollnagel, E. (2014), *Safety-I and Safety-II: the past and the future of Safety Management*, Burlington: Ashgate.

- Holmström, J.; Ketokivi, M.; Hameri, A. (2009), "Bridging Practice and Theory: a Design Science Approach", *Decision Science*, Vol. 40, No.1, pp. 65-87.
- Keer, R. N.; Williams, s. D.; Cooke, J.; Ashcroft, D. M. (2015), "Understanding the causes of intravenous medication administration errors in hospitals: a qualitative critical incident study", *BMJ Open*, Vol. 5, pp. 1-9.
- Mackway-Jones K.; Marsden J.; Windle J. (2006), *Emergency triage: Manchester triage group*, Massachussets: Blackwell Publishing.
- Mallin, M.; Jones, D.; Cordell, J. (2010), "The impact of learning context on intent to use marketing and sales technology: a comparison of scenario-based and task-based approaches", *Journal of Marketing Education*, Vol. 32, No. 2, pp. 214-223.
- March, S. T.; Smith, G. (1995), "Design and natural science research on information technology", *Decision Support Systems*, Vol. 15. pp. 251-266.
- Mark, G.; Semaan, B. (2008), *Resilience in Collaboration: Technology as a Resource for New Patterns of Action*. Proceedings of the 8th CSCW. USA: San Diego.
- Marshall, S.; Harrison, J.; Flanagan, B. (2009), "The teaching of a structured tool improves the clarity and content of interprofessional clinical communication", *Quality and Safety in Healthcare*, Vol. 18, No.2, pp. 137-40.
- McDowell, S. E.; Mt-Isa, S.; Ashby, D.; Ferner, R. E. (2010), "Where errors occur in the preparation and administration of intravenous medicines: a systematic review and Bayesian analysis", *Quality and Safety in Health Care*, Vol. 19, pp. 341-345.
- Minayo, Maria Cecília de Souza (org.) (2013), *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*, Petropolis: Vozes.
- Ministério da Saúde (2013), "Metas Internacionais de Segurança do Paciente: para que as boas práticas estejam para todos os lados". Disponível em: <<http://proqualis.net/sites/proqualis.net/files/0000024028rNYKH.pdf>>.
- Nachtigall, I.; Deja, M.; Tafelski, S.; Tamarkin, A.; Schaller, K.; Halle, E.; Gastmeier, P.; Wernecke, K. D.; Bauer, T.; Kastrup, M.; Spies, C. (2008), "Adherence to Standard Operating Procedures is Crucial for Intensive Care Unit Survival of Elderly Patients", *The Journal of Internal Medical Research*, Vol. 36, pp. 438-459.
- Nemeth, C.; Wears, R. L.; Patel, S.; Rosen, G.; Cook, R. (2011), "Resilience is not control: healthcare, crisis management, and ICT", *Cognition, Technology & Work*, Vol. 13, No. 3, pp. 189-202.
- Pasin, S.S. (2015), *Análise do preparo e administração de medicamentos: Priorização dos problemas e planejamento de melhorias na perspectiva LEAN*. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão da Produção) - Departamento de Engenharia de Produção e Transportes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2015.

- Perrow, C. (1999), *Normal accidents: living with high-risk technologies*, New York: Basic Books.
- Perry, S. J.; Wears, R. L.; Spillane, J. (2008), *When Worlds Collide: Two Medication Systems in One Emergency Department*, Proceedings of the 3rd Symposium on Resilience Engineering, França: Antibes – Juans les Pins.
- Quilici, A.P.; Abrão, K.C. (2012), “Conceitos Importantes na Criação de Cenários – da construção à aplicabilidade. In: Quilici, A.P., Abrão, K.C., Timermam S., Gutierrez, F. (Eds.) (2012), *Simulação Clínica. Do conceito à aplicabilidade*, São Paulo: Atheneu.
- Raban, M. Z.; Westbrook, J. I. (2013), “Are interventions to reduce interruptions and errors during medication administration effective?: a systematic review”, *BMJ Quality and Safety*, Vol. 0, pp.1-8.
- Reis, A.M.M.; Marques, T.C.; Opitz, S.P.; Silva, A.E.B.C.; Gimenes, F.R.E.; Teixeira, T.C.A., Lima, R.E.F., Cassini, H.B. (2010), “Errors in medicine administration – profile of medicines: knowing and preventing”, *Acta Paul Enferm*, Vol. 23, N. 2, p. 181-186.
- Righi, A. W.; Saurin, T. A. (2015), “Complex socio-technical systems: characterization and management guidelines”, *Applied Ergonomics*, Vol. 50, pp. 19-30.
- Russ, S. J.; Sevdalis, N.; Moorthy, K.; Mayer, E. K.; Rout, S.; Caris, J.; Mansell, J.; Davies, R.; Vincent, C.; Darzi, A. (2015), “A Qualitative Evaluation of the Barriers and Facilitators Toward Implementation of the WHO Surgical Safety Checklist Across Hospitals in England”, *Annals of Surgery*, Vol. 261, No. 1, pp. 81-91.
- Saurin, T. A., Rosso, C. B. e Colligan, L. (*in press*), “Toward a resilient and lean health care.” In: Braithwaite, J.; Wears, R. L.; Hollnagel, E. (Eds.), *Resilient Health Care: Reconciling Work-As-Imagined and Work-As-Done*.
- Saurin, T.A.; Wachs, P.; Costella, M. (2015), *Exploring synergies between the design of procedures and the development of resilience skills*, Proceedings of the 6th Symposium on Resilience Engineering, Portugal: Lisboa.
- Saurin, T.A.; Wachs, P.; Righi, A.W.; Henriqson, E. (2014). “The design of scenario-based training from the resilience engineering perspective: a study with grid electricians”, *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 68, pp. 30-41.
- Stephens, R. J.; Woods, D. D.; Branlat, M.; Wears, R. L. (2011), *Colliding Dilemmas: Interactions of Locally Adaptive Strategies in a Hospital Setting*, Proceedings of the 4th Symposium on Resilience Engineering, França: Sophia-Antipolis.
- Svedalis, N.; Undre, S.; Henry, J.; Sydney, E.; Koutantji, M.; Darzi, A.; Vincent, C. (2009), “Development, initial reliability and validity testing of an observational tool for assessing technical skills of operating room nurses”, *International Journal of Nursing Studies*, Vol. 46, pp. 1187-1193.

Tannenbaum, S.; Cerasoli, C. (2012). "Do team and individual debriefs enhance performance? A meta-analysis", *Human Factors: the journal of the Human Factors and Ergonomics Society*. In Press, Doi: 10.1177/0018720812448394.

VanAken, J. E. (2004), "Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: the quest for field-tested and grounded technological rules", *Journal of Management Studies*, Vol. 41, No. 2, pp. 219-245.

Vicente, K. J. (1999). *Cognitive Work Analysis: toward safe, productive, and healthy computer-based work*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

Wachs, P.; Saurin, T. A.; Righi, A. W.; Wears, R. L. (2016), "Resilience skills as emergent phenomena: A study of emergency departments in Brazil and the United States", *Applied Ergonomics*, Vol. 56, pp. 227-237.

Werner, N.E.; Holden, R.J. (2015), "Interruptions in the wild: Development of a sociotechnical systems model of interruptions in the emergency department through a systematic review", *Applied Ergonomics*, Vol. 51, pp. 244-254.

Zendejas, B.; Cook, D.; Farley, D. (2010), "Teaching first or teaching last: does the timing matter in simulation-based surgical scenarios?" *Journal of Surgical Education*, Vol. 67, No. 6, pp. 432-438.

5. CONCLUSÕES

5.1 PRINCIPAIS OBJETIVOS E CONTRIBUIÇÕES

Esta tese teve como objetivo geral a proposição de um modelo para integração entre gestão de procedimentos operacionais padronizados e desenvolvimento de HR, enfatizando serviços de emergência hospitalar. Quanto aos objetivos específicos, dois foram estabelecidos: (a) identificar, analisar e traçar um panorama sobre estudos na área da saúde com a ótica da Engenharia de Resiliência; e (b) identificar a origem das habilidades de resiliência.

O capítulo 2 da tese, respondeu ao objetivo específico “a”, por meio de uma revisão sistemática da literatura a partir de 15 bases de dados, selecionando artigos completos que contemplassem os temas “Engenharia de Resiliência” e “saúde”. Os 22 estudos analisados apresentam contribuições relacionadas principalmente à: (i) visão de gestão da segurança a partir de perspectiva da *safety II* e não culpabilização; (ii) entendimento de serviços de saúde como sistemas sócio-técnicos complexos; (iii) prática de resiliência nos níveis de operador/equipe e organização, bem como da interação entre eles; (iv) identificação da transferência do cuidado, *cross-checking* e sistemas de informação como recursos para a resiliência e potenciais fontes de vulnerabilidades em serviços e saúde. Esse artigo também identificou lacunas nas pesquisas sobre ER na saúde, tais como a ausência de discussões acerca da origem das HR e a falta de análise integrada dos diversos recursos que contribuem para a resiliência. Em particular, essas duas lacunas foram tratadas, respectivamente, nos capítulos 3 e 4 da tese. O resultado dessa revisão também reforça a necessidade de estudos com implantação de práticas intencionalmente desenvolvidas para promoção da resiliência nos serviços de saúde.

O capítulo 3, por sua vez, contempla o segundo artigo da tese e teve como principal objetivo identificar a origem das habilidades de resiliência, respondendo ao objetivo específico “b” da tese. Este estudo foi realizado empiricamente em dois serviços de emergência hospitalar, em um hospital universitário brasileiro e em um hospital universitário americano. O estudo descreve e discute os resultados a partir de cinco aspectos: descrição do sistema sócio-técnico complexo, habilidades de resiliência identificadas, fatores que influenciam o desempenho da atividade, ações da organização que dão suporte à realização da

atividade e currículo oculto. Essa estrutura de análise tem como premissa o sistema cognitivo correlacionado como a unidade de análise para investigação da resiliência sob a perspectiva da ER. Assim, há o reconhecimento explícito de que a resiliência não reside no indivíduo, mas emerge a parte da interação entre os aspectos acima mencionados.

Por fim, o capítulo 4 atende ao objetivo específico “b” e principalmente ao objetivo geral da tese. Este capítulo teve como principal objetivo atender a questão de pesquisa “como integrar melhoria de procedimentos operacionais padronizados e desenvolvimento de habilidades de resiliência?” O método de pesquisa que norteou o desenvolvimento deste estudo, bem como da tese como um todo, foi o Design Science Research (DSR), realizado empiricamente em um hospital universitário, com enfoque na atividade de preparo e administração de medicamento endovenoso no serviço de emergência. Nesse sentido, cabe salientar que os capítulos 2 e 3 tiveram o papel de auxiliar na compreensão do principal problema tratado nessa tese (integração da gestão de procedimentos operacionais padronizados e capacitação de operadores em sistemas sócio-técnicos complexos), o que é uma etapa da DSR que ao mesmo tempo precede e ocorre simultaneamente ao desenvolvimento do artefato. De fato, o artigo 1 indicou que há diversos recursos que contribuem para a resiliência em serviços de assistência à saúde. Além disso, ao mesmo tempo em que a literatura da área de ER reconhece as limitações dos procedimentos operacionais padronizados (POP), os estudos não tratam explicitamente acerca de como outros recursos para a ação podem ser integrados e atuar de modo complementar aos POPs. De fato, nenhum dos 22 artigos selecionados tinha como foco a capacitação de operadores em serviços de assistência à saúde. Já o capítulo 3, contribuiu para entender o problema ao evidenciar as interações inerentes aos sistemas sócio-técnicos complexos, evidenciando, de forma empírica, as habilidades de resiliência como fenômenos emergentes.

A tese foi desenvolvida com base teórica na Engenharia de Resiliência, exemplificando de forma empírica a ênfase da análise do trabalho real e diário e de como os operadores e equipes interagem com a organização para dar conta da complexidade de seu contexto de trabalho, ênfases propostas por tal base teórica. Em relação à abrangência da tese no que tange aos níveis de resiliência, considera-se que a mesma abrangeu tanto níveis de indivíduo/equipe e organização. O primeiro com olhar sobre o sistema cognitivo correlacionado formado pela interação indivíduo/equipe e seu ambiente social e material,

tratado na análise da origem das habilidades de resiliência e no uso do POP (capítulos três e quatro). Já o segundo, relacionado às reflexões sobre projeto do processo de trabalho e capacitação, evidenciado no capítulo 4 da tese.

Assim, o framework desenvolvido no capítulo 4 é uma contribuição em termos de teoria prescritiva, uma vez que seus estágios e etapas são susceptíveis a generalização para outros SSTC em que há POP e processos formais de capacitação. Além disso, o framework integra ferramentas como: a análise de conteúdo de SOPs, a análise das origens de SOPs e o FRAM. Por exemplo, o FRAM permitiu a identificação de fontes de variabilidade (por exemplo, administração tardia de medicamentos) que não tinham sido antecipadas pelo SOP e, portanto, não foram monitoradas pelas auditorias POP. Esta integração baseia-se principalmente na análise do WAD, em vez de aprender com eventos adversos.

A realiação do framework evidenciou relação entre POP e habilidades de resiliência, resultando no modelo apresentado na Figura 4.10. De acordo com este modelo, as relações entre SOPs e RSs são moderadas por WAD, recursos para ação, capacitação, apoio organizacional. As referidas relações não são triviais, envolvendo circuitos de realimentação. Por exemplo, verificou-se que não só os POP são base para o capacitação, como a capacitação também pode oferecer insights sobre a melhoria contínua dos POP.

No que diz respeito às implicações práticas para os profissionais, este estudo fornece uma ferramenta (framework) para a concepção integrada de POP e capacitação, utilizando uma perspectiva de recurso para ação.

5.2 LIMITAÇÕES

As limitações identificadas nesta tese são: (i) os critérios de coleta e seleção de estudos para o artigo de revisão sistemática. A definição de bases de dados para a coleta dos estudos e critérios de inclusão e exclusão podem ter negligenciado algum estudo relevante; (ii) acesso às bases de dados realizado nas dependências da universidade, o que implica em acesso aos periódicos disponíveis para a universidade; (iii) a característica qualitativa predominou nos estudos empíricos (capítulos três e quatro), dados quantitativos poderiam complementar os dados qualitativos apresentados; (iv) a falta de acompanhamento do modelo proposto pela tese a médio e longo prazo.

5.3 PESQUISAS FUTURAS

A primeira perspectiva de pesquisa futura que deve ser sinalizada é o acompanhamento a médio e longo prazo do modelo proposto, reavaliando e refinando o mesmo, além da avaliação da eficácia das capacitações propostas. Este estudo teve enfoque na atividade de preparo e administração de medicamentos endovenosos no serviço de emergência hospitalar e poderia ser realizado também em outras atividades do hospital, explorando as particularidades de cada área. Estudo sobre as habilidades de resiliência semelhante desenvolvido neste estudo poderia ser realizado em outros níveis hierárquicos, além de estudos quantitativos para analisar a relação entre o uso das habilidades de resiliência e o desempenho do setor e do hospital.

Outra possibilidade de estudos futuros é a aplicação e refinamento do modelo proposto em outros sistemas sócio-técnicos complexos. Além disso, outra oportunidade de pesquisas futuras diz respeito ao aumento de escopo do modelo, considerando outros recursos para a ação além dos dois enfatizados na tese. Modelos similares também poderiam ser desenvolvidos tratando da integração específica entre outros recursos para a ação.

REFERÊNCIAS

- Anders, S., Woods, D. D., Wears, R. L., Perry, S. J.; Patterson, E. (2006), *Limits on Adaptation: Modeling Resilience and Brittleness in Hospital Emergency Departments*, Proceedings of the 2nd Symposium on Resilience Engineering.
- Bracco, F., Gianatti, R., Pisano, L. (2008). *Cognitive Resilience in Emergency Room Operations, a Theoretical Framework*. Proceedings of the 3rd resilience engineering symposium. France: Antibes – Juans les Pins.
- Cannon-Bowers, J.; Bowers, C.; Procci, K. (2010), “Optimizing learning in surgical simulations: guidelines from the science of learning and human performance”, *Surgical Clinical of North America*, Vol. 90, pp. 583-603.
- Chuang, S. (2013), “Adaptation versus standardisation in Patient safety”. In: In: Hollnagel, E., Braithwaite, J. and Wears, R. L. (Eds.) (2013), *Resilient Health Care*, Burlington, VT: Ashgate.
- Clay-Williams, Hounsgaard, J.; Hollnagel, E. (2015), “Where the rubber meets the road: using FRAM to align work-as-imagined with work-as-done when implementing clinical guidelines”, *Implementation Science*, Vol. 10, pp. 125-135.
- Clegg, C. W. (2000), “Sociotechnical principles for system design”, *Applied Ergonomics*, Vol. 31, pp. 463-477.
- Croskerry, P. (2014), “ED cognition: any decision by anyone at any time”, *Canadian Journal Emergence Medicine*, Vol.16, No. 1, pp. 13-19.
- Dekker, S. (2003), “Failure to adapt or adaptations that fail: contrasting models on procedures and safety”, *Applied Ergonomics*, Vol. 34, pp. 233–238.
- Dekker, S., Bergström, J., Amer-Wählin, I.; Cilliers, P. (2013), "Complicated, complex, and compliant: best practice in obstetrics", *Cognition, Technology & Work*, Vol. 15, No. 2, p. 189-195.
- Fairbanks, R.J., Wears, R. L., Woods, D.D., Hollnagel, E., Plsek, P.; Cook, R.I. (2014), “Resilience and Resilience Engineering in Health Care”, *The Joint Comission Journal on Quality and Patient Safety*, Vol.40, No. 8, p. 376-383.
- Furniss, D., Back, J., Blandford, A., Hildebrandt, M.; Broberg, H. (2011), "A resilience markers framework for small teams", *Reliability, Engineering & System Safety*, Vol. 96 No. 1, pp. 2-10.
- Grotan T. O. e Vorm, J. (2015), *Training for operational resilience capabilities*, Proceedings of the 6th Symposium on Resilience Engineering, Portugal: Lisboa.
- Hale, A, e Borys, D. (2013), “Working to rule, or working safely? Part 1: A state of the art review”, *Safety Science*, Vol. 55, pp. 207-221.
- Ham, D., Yoon, W. C.; Han, B. (2008), “Experimental study on the effects of visualized functionally abstracted information on process control tasks”, *Reliability Engineering and System Safety*, Vol. 93, No. 2, pp. 254-270.
- Hendrick, H. W.; Kleiner, B. M. (2001), *Macroergonomics: an introduction to work system design*. Santa Monica: Human Factors and Ergonomics Society.

- Hill, W.; Nyce, J. (2010), "Human factors in clinical shift handover communication: review of reliability and resilience principles applied to change of shift report", *Canadian Journal of Respiratory Therapy*, Vol. 46, No. 1, p. 44-51.
- Hollnagel, E., Woods, D.D. (2005), *Joint Cognitive Systems: foundations of cognitive systems engineering*, Boca Raton, FL: CRC Press.
- Hollnagel, E.; Woods, D.; Leveson, N. (2006) *Resilience Engineering: concepts and precepts*, London: Ashgate.
- Hollnagel, E. (2011). Prologue: the scope of Resilience Engineering. In: Hollnagel, E., Pariès, J., Woods, D.; Wreathall, J. (2011). *Resilience Engineering in Practice: a guidebook*, Farnham/Burlington: Ashgate.
- Hollnagel, E. (2014), *Safety-I and Safety-II: the past and the future of Safety Management*, Burlington: Ashgate.
- Holmström, J., Ketokivi, M.; Hameri, A. (2009), "Bridging Practice and Theory: a Design Science Approach", *Decision Science*, Vol. 40, No.1, pp. 65-87.
- Inagaki, T. (2003), *Adaptive Automation: Sharing and Trading of Control*. In: Hollnagel, E. (2003) *Handbook of cognitive task design*, Lawrence Erlbaum Associates: New Jersey.
- Jeffcott, S. A., Ibrahim, J. E.; Cameron, P. A. (2009), "Resilience in healthcare and clinical handover", *Quality and Safety in Health Care*, Vol. 18, No. 4, p. 256-260.
- Mallin, M.; Jones, D.; Cordell, J. (2010), "The impact of learning context on intent to use marketing and sales technology: a comparison of scenario-based and task-based approaches", *Journal of Marketing Education*, Vol. 32, No. 2, pp. 214-223.
- March, S. T.; Smith, G. (1995), "Design and natural science research on information technology", *Decision Support Systems*, Vol. 15. pp. 251-266.
- Marshall, S., Harrison, J.; Flanagan, B. (2009), "The teaching of a structured tool improves the clarity and content of interprofessional clinical communication", *Quality and Safety in Healthcare*, Vol. 18, No.2, pp. 137-40.
- Miller, A.; Xiao, Y. (2007), "Multi-level strategies to achieve resilience for an organization operating at capacity: a case study at a trauma center", *Cognition, Technology & Work*, Vol. 9, No 2, pp. 51-66.
- Nemeth, C.; Hollnagel, E.; Dekker, S. (2009), *Resilience Engineering Perspectives: preparation and restoration*, Vol. 2. Burlington: Ashgate.
- Nemeth, C., Wears, R. L., Patel, S., Rosen, G.; Cook, R. (2011), "Resilience is not control: healthcare, crisis management, and ICT." *Cognitive, Technical & Work*, Vol. 13, pp. 189–202.
- Nuutinen, M. (2005), "Contextual assessment of working practices in changing work", *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 35, No. 10, pp. 905-30.
- Pott, C., Johnson, A.; Crossen, F. (2005), *Improving Situation Awareness in Anaesthesiology*. Proceedings of the 2005 annual conference on European association of cognitive ergonomics, Greece: Chania.
- Righi, A. W.; Saurin, T. A. (2015), "Complex socio-technical systems: characterization and management guidelines", *Applied Ergonomics*, Vol. 50, pp. 19-30.

- Righi, A. W.; Saurin, T. A.; Wachs, P. (2015), "A systematic literature review of resilience engineering: Research areas and a research agenda proposal", *Reliability Engineering & System Safety*, Vol. 141, pp.142-152.
- Rüppel, U.; Schatz, K. (2011), "Designing a BIM-based serious game for fire safety evacuation simulations", *Advanced Engineering Informatics*, Vol. 25, No. 4, pp. 600-611.
- Saurin, T.A.; Wachs, P.; Righi, A.W.; Henriqson, E. (2014). "The design of scenario-based training from the resilience engineering perspective: a study with grid electricians", *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 68, pp. 30-41.
- Sein, M. K.; Henfridsson, O.; Purao, S.; Rossi, M.; Lindgren, R. (2011), "Action Design Research", *MIS Quarterly*, Vol. 35, No. 1, pp.37-56.
- Shaluf, I. M.; Ahmadun, F.; Shariff, A. R. (2003), "Technological disaster factors." *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, Vol. 16, No. 1, pp. 513-21.
- Smith, M. W., Giardina, T. D., Murphy, D. R., Laxmisan, A.; Singh, H. (2013), "Resilient actions in the diagnostic process and system performance", *BMJ quality & safety*, Vol. 22, No. 12, p. 1006-1013.
- Stephens, R. J.; Woods, D. D.; Branlat, M.; Wears, R. L. (2011), *Colliding Dilemmas: Interactions of Locally Adaptive Strategies in a Hospital Setting*. Proceedings of the 4th Symposium on Resilience Engineering, France: Sophia Antipolis.
- Vaishnavi, V.; Kuechler, W. (2007), "Introduction to Design Science Research in Information and Communication Technology". In: Vaishnavi, V. e Kuechler, W. (2007). *Design Science Research Method and Patterns*. Boca Raton: CRC Press.
- VanAken, J. E. (2004), "Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: the quest for field-tested and grounded technological rules", *Journal of Management Studies*, Vol. 41, No. 2, pp. 219-245.
- Verbano, C.; Turra, F. (2010), "A human factors and reliability approach to clinical risk management: Evidence from Italian cases", *Safety Science*, Vol. 48, No. 5, pp. 625-639.
- Wachs, P; Righi, A. W.; Saurin, T. A. (2015), *Developing resilience skills through scenario-based training: a comparison between physical and virtual scenarios*, Proceedings of the 6th Symposium on Resilience Engineering, Portugal: Lisboa.
- Wears, R.L.; Perry, S.J.; McFauls, A. (2007), *Dynamic Changes in Reliability and Resilience in the Emergency Department*. Proceedings of 51st Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society, Baltimore, Maryland.
- Wears, R.; Vicent, C. A. (2013) "Relying on Resilience: Too Much of a Good Thing?". In: Hollnagel, E., Braithwaite, J. and Wears, R. L. (Eds.), *Resilient Health Care*, Burlington, VT: Ashgate.
- Weichhart, G.; Feiner, T.; Stary, C. (2010), "Implementing organizational interoperability—The SUDdEN approach", *Computers in Industry*, Vol. 61, No. 2, pp. 152-60.

Apêndice A – Roteiros para entrevista semi-estruturada

<p><u>Roteiro entrevista semi-estruturada*, Estados Unidos</u></p> <p>1. Demographics Gender, Age, Role, Years of experience Formal training/education</p> <p>2. Job description Ask the interviewer to talk about their work, their routine, their tasks..</p> <p>3. Critical Decision Method** Identification of a challenging situation; Development of a timeline; Deepening; “What if” queries.</p>
<p><u>Roteiro entrevista semi-estruturada*, Brasil</u></p> <p>1. Introdução, apresentação, dados demográficos e entendimento do trabalho</p> <p>2. Método das Decisões Críticas** Identificação de uma situação desafiadora; Linha do tempo; Aprofundamento; Questões “e se”;</p>
<p><u>Roteiro entrevista semi-estruturada*, tipo <i>questerview</i>, Estados Unidos</u></p> <p>1. Demographics Gender, Age, Role, Years of experience Formal training/education</p> <p>2. Questionnaire Response Clarifications - For the questions with higher scores (agree that certain characteristics are present in the work environment), the participant will be asked the following guiding questions as: Can you provide examples? How do you deal with this situation? Does this characteristic employ a work around? Meaning, do you or have you developed a work-around to get the job done? Can this be changed? Can other people utilize this information? Or can the knowledge transfer? How would a new (nurse/tech/resident) handle this?</p>
<p>*roteiros semi-estruturados, indicando que algumas perguntas relacionadas ao estudo podem ter sido acrescentadas ou eliminadas conforme andamento das entrevistas, disponibilidade e/ou interesse do participante entrevistado.</p> <p>**baseado em Crandall, B., Klein, G., Hoffman, R., 2006. Working Minds: A Practitioner’s Guide to Cognitive Task Analysis. The MIT Press, Cambridge.</p>

Apêndice B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, Estados Unidos

Study Title: Resilience skills in an emergency department: how they can be supported by work system design

Principal Investigator: XXXXX

Co-Investigator: XXXXX

Participant Informed Consent

The Aim of this Study is to investigate how work system design can support the development of Resilience Skills (RS) in an emergency department.

As part of this study you will be asked how you develop skills to deal with a dynamic and complex work environment. Information will be collected from you through one-on-one interviews conducted by the Principal Investigator or the Co-Investigator. You may decline responding to any question for any reason and may withdraw from the study at any time by contacting the Principal Investigator or Co-Investigator at XXXX. Should you have any questions regarding your rights as a participant in research, please contact the XXXX.

If you stop taking part in this study, no new information will be collected from you. However, information that was already collected may still be used and shared with others if the researchers have relied on it to complete and protect the validity of the research. Researchers may also remove you from the study should they determine you are not eligible. This study may remain open for 3 years. Your interview should last approximately 60 minutes and you can refuse to answer any question for any reason.

Interviews may be audio recorded. Researchers will use the recordings to transcribe your interview. Only the Principal Investigator and Co-Investigator will have access to the recordings and they will personally transcribe your interview, removing any identifiers during transcription. The tape will then be erased. Your identity will be kept confidential to the extent provided by law and your identity will not be revealed in the final manuscript. There is a small risk of discomfort if you are nervous about being audiotaped. However, most people forget the recorder is present during the interview. If you prefer not be recorded, the investigator will not record the interview but may take notes.

Your participation in this study is voluntary and should you choose not to participate, there is no penalty. Aside from the possible discomfort of being audiotaped, there are no anticipated risks, compensation or other direct benefits to you as a participant in this interview and there is no penalty for not participating. You are free to withdraw your consent to participate and may discontinue your participation in the interview at any time without consequence.

All study data will be stored on secure, encrypted computers only accessible to the investigators. Hard copies of interviews will be stored in the Principal Investigator's locked office in the XXX, also behind locked access-restricted doors.

You have been informed about this study's purpose, procedures, possible benefits, and risks; the alternatives to being in the study; and how your privacy will be protected. You will receive a copy of this Form.

You May Audiotape this Interview: _____

You May Not Audiotape this Interview: _____

Printed Name of Participant

Signature of Participant

Date Signed

Apêndice C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, Brasil

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos convidando você para participar da pesquisa intitulada "Desenvolvimento de Novos Métodos para a Gestão da Segurança em sistemas Sócio- Técnicos Complexos: estudos no setor de emergência do Hospital A", desenvolvida por pesquisadores do XXXX da XXXX. O pesquisador responsável é xxxxxxxx, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone nº 0000000 ou e-mail xxxxx.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é contribuir para a segurança de pacientes e funcionários do setor de emergência do Hospital A. Não são conhecidos riscos decorrentes da participação nessa pesquisa, apenas deverá ser destinado um tempo para responder ao questionário e realizar a entrevista.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, mantendo a confidencialidade dos dados. Minha colaboração se fará de forma anônima, por meio do preenchimento de questionários e realização de entrevista junto aos pesquisadores. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelos pesquisadores e seus orientadores.

Os questionários apresentam questões referentes ao contexto de trabalho e atividades laborais do participante. A entrevista aborda os mesmos temas das questões presentes nos questionários e será realizada na presença dos pesquisadores e do participante. A aplicação dos questionários e realização da entrevista será realizada em momento destinado para tal, mediante acordo entre pesquisadores e participante, no XXX. O tempo estimado para o preenchimento dos questionários e realização da entrevista é de 2 horas.

Fui ainda informado(a) de que posso me recusar participar do estudos sem prejuízo as minhas atividades profissionais na instituição, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Se você tiver dúvidas em relação aos seus direitos como participante de pesquisa, poderá entrar em contato com o comitê de ética em pesquisa pelo telefone 0000000. Atesto recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Porto Alegre, _____ de _____ de _____.

Nome e assinatura do(a) participante

Nome e assinatura do(a) pesquisador

Apêndice D – Roteiros para entrevista semi-estruturada, capítulo 3

<p><u>Roteiro de Entrevista Semi-Estruturada baseada no CDM*</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Dados iniciais: idade, formação, tempo de experiência (geral e na emergência)- Descrição Geral: Fale sobre a sua experiência profissional com os POP em geral Fale sobre a sua experiência com os POP “x” (definidos em etapa “c”)- CDM: identificar uma situação desafiadora envolvendo POP “x”; realizar linha do tempo relacionada à situação relatada; aprofundamento de pontos-chave na situação; questionamentos “e se”.
<p><u>Roteiro de Entrevista Semi-Estruturada: projeto POP</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Dados iniciais: idade, formação, tempo de experiência- Geral: poderia me falar sobre o processo de elaboração, implantação e treinamentos de POP?
<p><u>Roteiro de Entrevista Semi-Estruturada: uso POP**</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Dados iniciais: idade, formação, tempo de experiência- Sobre o uso dos POP:<ul style="list-style-type: none">(a) As metas da atividade estão listadas no POP?(b) Os pré-requisitos para iniciar a atividade são apresentados?(c) Os constrangimentos do trabalho (dificuldades) que podem dificultar ou inviabilizar seguir o POP são apresentados?(d) Existem especificações a mais ou irrelevantes, que poderia ser removidas do POP?(e) As relações diretas com outros POP são mencionadas?(f) Existem situações sub-especificadas ou não especificadas, mas que deveriam estar especificadas?(g) Em que medida é possível e vale a pena especificar as situações identificadas na questão (f)?(h) As situações identificadas na questão (f) têm impacto direto na segurança ou eficiência?
<p>* baseado em Crandall, B., Klein, G., Hoffman, R., 2006. Working Minds: A Practitioner’s Guide to Cognitive Task Analysis. The MIT Press, Cambridge.</p> <p>**baseado em Saurin, T. A.; Wachs, P.; Costella, M., 2015. Exploring synergies between the design of SOPs and the development of resilience skills. Proceedings of the 6th Resilience Engineering Symposium. Portugal: Lisbon.</p> <p>Observação: roteiros semi-estruturados, indicando que algumas perguntas relacionadas ao estudo podem ter sido acrescentadas ou eliminadas conforme andamento das entrevistas, disponibilidade e/ou interesse do participante entrevistado.</p>

Anexo A – questionário* que subsidiou entrevista do tipo *questerview*

CHARACTERISTICS OF COMPLEXITY IN THE EMERGENCY ROOM ACTIVITIES

This questionnaire was developed to understand how complex the activities are in the ED. Please answer the following questions by marking an X anywhere on the scale, indicating your opinion on the presence and extent of a set of characteristics of complexity in your day-to-day activities.

Completing this questionnaire is voluntary and there will be no penalty should you choose not to respond. You may decline to respond to any question for any reason and you may stop at any time without penalty or consequence. No identifying data will be collected (this survey is anonymous) and you will not be compensated for completing this questionnaire.

If you have any questions about this questionnaire, you may contact the Principal Investigator, XXXXX or co-investigator, XXXXX at XXXXXX or you may contact the XXXXXXXXXX.

Completing any part of this questionnaire implies consent and your responses can be used as part of this study.

Thank you for being part of this study!

Initial data

Age: _____

Education:

() Nurse (RN)

() ED Technician

() Emergency Medicine Resident – Year of Training PGY 1 PGY 2 PGY 3

() Physician – attending: _____

Years of experience as a healthcare provider:

in the Emergency Department at XXX: _____

in another Emergency Department/hospital: _____

in another healthcare setting outside of the ED _____

Please complete the following questions:

Na Example:

Your basketball team is the best basketball team in the world.

totally
disagree

totally
agree

Specific Questions:

The next questions are related to the characteristics of complexity of the Emergency Department activities at XXXXX. Please mark your level of agreement about the presence of these characteristics in your work environment.

The activities in the ED are dynamic, changing over time (e.g., resource availability, types of patients, workload).

totally
disagree

totally
agree

I make decisions under uncertainty, since the necessary information is not always available at the time I need it and it is not always accurate.

totally
disagree

totally
agree

The activities that I perform have uncertain goals.

totally
disagree

totally
agree

The activities that I perform have uncertainty in terms of methods (e.g., how to do the task)

totally
disagree

totally
agree

Situations where a decision or an action amplifies the problem are common (i.e., it creates a vicious circle /snowball effect).

totally
disagree

totally
agree

There are a huge number of elements that interact during the activity (e.g., people, equipment, procedures, controls, medications).

totally
disagree

totally
agree

My workload is different according to the time of the day, day of the week or external events (e.g. weather condition, epidemic, accident).

totally
disagree

totally
agree

I have autonomy to do my activities.

totally
disagree

totally
agree

I often use indirect information sources to do my activities (e.g. medical records, reports from patient's family members)

totally
disagree

totally
agree

Unexpected situations often occur while I am doing my activities.

totally
disagree

totally
agree

The activities have several control parameters (e.g. blood pressure, temperature, patient response, number of patients, number of teams, number and types of medication) and those are related to each other.

totally
disagree

totally
agree

The cause-effect relation between my actions/decisions and their results are vague and imprecise.

totally
disagree

totally
agree

A small mistake (e.g. a slightly wrong dose of medication; a slightly inaccurate diagnosis) while I am working could result in a really different disclosure.

totally
disagree

totally
agree

A small variation on my activities (more workers/students under my supervision, more patients) could result in a really different disclosure).

totally
disagree

totally
agree

My activities are inter-related with my coworkers' activities (e.g. nurse and physician).

totally
disagree

totally
agree

The external environment (e.g. government actions, strikes, weather) have huge influence on my activities.

totally
disagree

totally
agree

There is substantial slack in my work environment (e.g., equipment and team redundancy, plenty of time to make a decision; alternatives of medication).

totally
disagree

totally
agree

Feedback from others (e.g., patients' family, coworkers, supervisor), which influences my activities.

totally
disagree

totally
agree

There is technical diversity in my work environment (e.g., different types of equipment, software, medication)

totally
disagree

totally
agree

There is social diversity in my work environment (e.g., gender, age, training/education level, marital status) of co-workers and patients.

totally
disagree

totally
agree

There is organizational diversity in my work environment (e.g., hierarchical levels, sectors, types of procedures, shifts).

totally
disagree

totally
agree

The way things work in this organization are a result of its history (e.g., policies of past administrators, practices introduced by past workers, public politics from past government).

totally
disagree

totally
agree

*Elaborado por Righi, A. W. (2014), Caracterização e análise da complexidade como recurso para a gestão de sistema sócio-técnicos. 226 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Departamento de Engenharia de Produção e Transportes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.