

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA**

**Desenvolvimento de intervenções formativas para a
aprendizagem expansiva: avanços, contribuições e
desafios de um método de análise e prevenção de
acidentes**

Sandra Lorena Beltrán Hurtado

**Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Saúde Pública para
obtenção do título de Doutora em
Ciências.**

Área de Concentração: Saúde Ambiental.

**Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Andrade de
Gouveia Vilela
Coorientador: Prof. Dr. Marco Antonio
Pereira Querol**

**São Paulo
2020**

Desenvolvimento de intervenções formativas para a aprendizagem expansiva: avanços, contribuições e desafios de um método de análise e prevenção de acidentes

Sandra Lorena Beltrán Hurtado

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutora em Ciências.

Área de Concentração: Saúde Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela

Coorientador: Prof. Dr. Marco Antonio Pereira Querol

**Versão corrigida
São Paulo
2020**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação.

Ficha elaborada pelo Sistema de Geração Automática a partir de dados fornecidos pela autora. Bibliotecária da FSP/USP: Maria do Carmo Alvarez - CRB-8/4359

Hurtado, Sandra Lorena Beltrán
Desenvolvimento de intervenções formativas para a
aprendizagem expansiva: avanços, contribuições e desafios
de um método de análise e prevenção de acidentes /
Sandra Lorena Beltrán Hurtado; orientador Rodolfo Andrade
de Gouveia Vilela; coorientador Marco Antonio Pereira
Querol. -- São Paulo, 2020.
181 p.

Tese (Doutorado) -- Faculdade de Saúde Pública da
Universidade de São Paulo, 2020.

1. Saúde do Trabalhador. 2. Acidentes de Trabalho. 3.
Prevenção de Acidentes. 4. Pesquisa participativa baseada
na comunidade. I. Vilela, Rodolfo Andrade de Gouveia,
orient. II. Querol, Marco Antonio Pereira, coorient. III.
Título.

Médico em Wuan, 34 anos
Diarista no Rio de Janeiro, 63 anos
Taxista em Cartagena, 58 anos

....

Este trabalho está dedicado a todas as
pessoas que perderam sua vida durante
a pandemia do COVID-19.

AGRADECIMENTOS

Aos professores Rodolfo e Marco, meus orientadores, e ao professor Pará, agradeço todas as valiosas contribuições que ofereceram para o desenvolvimento deste trabalho, mas especialmente pela paciência que têm com meu português e a minha teimosia. Queria que todos os pós-graduandos fossem orientados por pessoas como vocês!

Aos colegas do grupo de pesquisa por tantos momentos de alegria e aprendizagem. Com o alto risco de esquecer alguém devo fazer uma menção especial à Amanda, Manoela, Mariana, Flora, Donatelli, Gabriel, William, Alessandro, Ana Yara, Cavalcante, Jairon e Luciana.

À minha filha, Ana Gabriela, por me ensinar a ser mais paciente e menos rigorosa.

Aos meus pais, à minha vó Lucila, a todos os familiares e amigos na Colômbia e aos meus amigos em Barra Mansa, especialmente à Thelma, Clarisse, Judite e Deivis, que souberam manifestar tantas formas de apoio especialmente nos momentos difíceis que todos estávamos atravessando enquanto escrevia esta tese.

A Martim por ser tão oportuno e inspirador sempre :)

Gracias!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES – Código de Financiamento 001 por meio de bolsa de doutorado (Programa de Excelência Acadêmica – ProEX) e da Fundação de Apoio à pesquisa do estado de São Paulo - FAPESP por meio do financiamento do projeto temático “Acidente de trabalho: da análise sócio técnica à construção social de mudanças” (Processo nº 2012/04721-1).

It is time for Safety Anarchists: people who trust people more than process, who rely on horizontally coordinating experiences and innovations, who push back against petty rules and coercive compliance, and who help recover the dignity and expertise of human work.

É tempo de Anarquistas da Segurança: pessoas que confiam mais nas pessoas do que nos processos, que confiam na coordenação horizontal de experiências e inovações, que rejeitam regras insignificantes e conformidade coercitiva e que ajudam a recuperar a dignidade e a perícia do trabalho humano.

Sidney Dekker. *The Safety Anarchist*. Routledge. 2018.

Hurtado SLB. Desenvolvimento de intervenções formativas para a aprendizagem expansiva: avanços, contribuições e desafios de um método de análise e prevenção de acidentes [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2020.

Resumo

Introdução - Este estudo aborda o tema de intervenções em saúde do trabalhador - ST, enquanto seu objeto de pesquisa se centra nas intervenções recentes em ST no Brasil e especificamente no desenvolvimento de um modelo para a análise e prevenção de acidentes de trabalho com as contribuições teóricas do Laboratório de Mudança: teoria da atividade histórico-cultural e teoria da aprendizagem expansiva.

Objetivo - Desenvolver um modelo de análise e prevenção de acidentes de trabalho centrado no processo de aprendizagem expansiva. **Método** - Trata-se de pesquisa de natureza qualitativa que articula uma revisão bibliográfica de escopo de 147 casos empíricos de intervenção em ST, três oficinas de análise e planejamento de um MAPA^{EX} e um estudo de caso sobre a aplicação prática desse novo método em uma empresa ferroviária de transporte de passageiros. **Resultados** - Embora muitas intervenções em ST no Brasil estejam atuando em fatores da organização do trabalho, ainda predominam aquelas que têm como foco as mudanças nas ações dos indivíduos e nos instrumentos, com uma atuação baixa em outros mediadores do processo de trabalho como regras, comunidade e divisão de trabalho. O MAPA, em sua trajetória para tornar-se uma intervenção formativa centrada na aprendizagem expansiva, desenvolveu duas dimensões: sistêmica e de agência transformativa (protagonismo). O MAPA expandido incorporou novos mediadores para lidar com um novo objeto. **Conclusões** - Este estudo contribui com produção de conhecimento estratégico para o desenvolvimento de intervenções na ST, fornecendo conceitos e passos metodológicos que podem facilitar a aplicação prática das dimensões de sistematicidade e protagonismo dos trabalhadores na análise de acidentes.

Descritores: Saúde do Trabalhador; Acidentes de Trabalho; Análise de Acidentes; Prevenção de Acidentes; Intervenção Formativa; Agência Transformativa; Aprendizagem Expansiva; Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes; Laboratório de Mudança.

Hurtado SLB. Development of formative interventions for expansive learning: advances, contributions and challenges of a method for analysis and prevention of accidents [thesis]. São Paulo: School of Public Health, USP, 2020.

Abstract

Introduction - This study addresses the theme of occupational safety and health - OSH interventions. Its research object focuses on recent OSH interventions in Brazil, specifically on the development of a model for the analysis and prevention of occupational accidents with the theoretical contributions of the Change Laboratory: theory of cultural-historical activity and expansive learning theory. **Aim** - To develop a model for the analysis and prevention of occupational accidents - MAPA focused on the process of expansive learning. **Method** - This qualitative research articulates a bibliographic review of the scope of 147 empirical cases of intervention in OSH, three workshops for analysis and planning of a MAPA^{EX} and a case study on the practical application of this new method in a passenger transport railway company. **Results** - Although many OSH interventions in Brazil are acting on factors of work organization, those that focus on changes in the actions of individuals and instruments still predominate, with low performance in other mediators of the work process such as rules, community, and division of labor. MAPA, in its trajectory to become a formative intervention focused on expansive learning, has developed two dimensions: systemic and transformative agency. The expanded MAPA has incorporated new mediators to deal with a new object. **Conclusions** - This study contributes to the production of strategic knowledge for the development of OSH interventions, providing concepts and methodological steps that can facilitate the practical application of the dimensions of systematicity and agency of workers in the analysis of accidents.

Keywords: Occupational safety and health; Accidents at work; Accident analysis; Accident prevention; Formative intervention; Transformative Agency; Expansive Learning; Model of Accident Analysis and Prevention; Change Laboratory.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	15
1 INTRODUÇÃO	16
1.1 O CONCEITO DE INTERVENÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO	17
1.2 INTERVENÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	18
1.3 DESENVOLVIMENTO DAS INTERVENÇÕES NA SAÚDE DO TRABALHADOR NO BRASIL	21
2 MARCO TEÓRICO E CONCEITUAL	26
2.1 MÉTODOS DE ANÁLISE DE ACIDENTES	27
2.1.1 Accimap	28
2.1.2 Human Factor Analysis and Classification System – HFACS	30
2.1.3 System-Theoretic Accident Model and Processes - STAMP	33
2.1.4 Análise Organizacional do Evento	35
2.2 MODELO DE ANÁLISE E PREVENÇÃO DE ACIDENTES - MAPA	38
2.2.1 Análise de Trabalho Habitual e Variabilidades	39
2.2.2 Análise de Mudanças	40
2.2.3 Análise de Barreiras	41
2.2.4 Ampliação Conceitual	42
2.3 LABORATÓRIO DE MUDANÇA	45
2.3.1 Teoria da Atividade Histórico-Cultural - TAHC	45
2.3.2 Teoria da Aprendizagem Expansiva	49
2.3.3 Intervenções de mudança e intervenções formativas	55
3 PERGUNTAS E OBJETIVOS DE PESQUISA	55
3.1 OBJETIVOS	56
3.1.1 Objetivo Geral	56
3.1.2 Objetivos Específicos	57

	10
4 MÉTODOS	57
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	58
4.2 PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS	58
4.2.1 Revisão bibliográfica	59
4.2.2 Oficinas de análise do MAPA e planejamento do MAPA EX	61
4.2.3 Estudo de caso	62
4.3 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	65
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	65
5.1 ARTIGO REVISÃO DE ESCOPO	66
5.2 CAPÍTULO MODELAGEM TEÓRICA DO MAPA EXPANDIDO	112
5.3 ARTIGO APLICAÇÃO PRÁTICA DO MAPA EXPANDIDO	133
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	150
7 REFERÊNCIAS	155
ANEXOS	163
ANEXO 1 – PROTOCOLO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	164
APÊNDICES	165
APÊNDICE 1 – ARTIGOS INCLUÍDOS NA REVISÃO DE ESCOPO	166
CURRÍCULOS LATTES	178

Lista de Figuras

Figura 1 - Quatro tipos de intervenção e métodos de intervenção	19
Figura 2 – Marco de gestão de risco e método Accimap	29
Figura 3 - Modelo de três dimensões para analisar organizacional do evento	37
Figura 4 - A organização hierárquica da atividade humana	46
Figura 5 - Modelo do Sistema de Atividade Humana	47
Figura 6 - Ações de aprendizagem expansiva em um LM	52
Artigo 1 - Revisão de escopo	
Figura 1 - Fluxograma da revisão	76
Figura 2 - Distribuição das intervenções identificados nos 147 estudos selecionados, nas dimensões de sistematicidade, protagonismo e transformação	87
Figura 3 – Elementos do SA que pretendiam ser alcançados com a intervenção	90
Artigo 2 – Análise e planejamento do MAPA^{EX}	
Figura 14.1 - Comparação dos Sistemas de Atividade do MAPA e do MAPA ^{EX}	120
Figura 14.2 - Fluxograma do MAPA Expandido	130
Artigo 3 – Aplicação prática do MAPA^{EX}	
Figure 1 - Timeline with main critical events	140
Figure 2 - Activity systems of operations and maintenance - decades 70/80 - industrial era	141
Figure 3 - Activity systems of operations and maintenance - nowadays - computerized era	142

Lista de Quadros

Quadro 1 - Delimitação de estudos de revisão sobre intervenções em ST	25
Quadro 2 - Estudos de caso sobre análise de acidentes e metodologia usada	27
Quadro 3 – <i>Human Factor Analysis and Classification System</i> - HFACS	31
Quadro 4 - Classificação de falha de controle proposta no STAMP	35
Quadro 5 – Diferenças entre intervenções de mudança e intervenções formativas	55
Quadro 6 - Perguntas, objetivos, métodos, dados e conceitos usados na pesquisa	58
Artigo 1 - Revisão de escopo	
Quadro 1 - Termos usados e resultados da busca em bases de dados	73
Quadro 2 - Informações de artigos incluídos na revisão	73
Artigo 2 – Análise e planejamento do MAPA^{EX}	
Quadro 14.1 - Resumo das etapas do MAPA Expandido	128

Siglas Utilizadas

AC – Ampliação conceitual

ACT – Análise Coletiva de Trabalho

AET – Análise Ergonômica do Trabalho

AB – Análise de Barreiras

AM – Análise de Mudanças

ATH – Análise do Trabalho Habitual

BVS - Biblioteca Virtual de Saúde

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CCO - Centro de Controle de Operações

CEREST – Centro de Referência em Saúde do Trabalhador

CIM - Centro de Informação da Manutenção

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DORT - Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho

EPC - Equipamentos de Proteção Coletiva

EPI - Equipamentos de Proteção Individual

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FSP - Faculdade de Saúde Pública

FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho

HFACS - Human Factor Analysis and Classification System

LER – Lesões por Esforço Repetitivo

LILACS – Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

LM - Laboratório de Mudança

MAPA – Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes

MAPA^{EX} - Método Expandido de Análise e Prevenção de Acidentes

MPT - Ministério Público do Trabalho

MT – Medicina do Trabalho

NR - Normas Regulamentadoras

ODSST - Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho

PDT - Pesquisa em Desenvolvimento do Trabalho

PST - Programas de Saúde do Trabalhador

PFVA - Planejar, Fazer, Verificar e Agir.

PO - Procedimentos Operacionais

RENAST - Rede Nacional de Atenção Integral em Saúde do Trabalhador

SA – Sistema de Atividade Humana

SESI - Serviço Social da Indústria

SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SO – Saúde Ocupacional

ST – Saúde do Trabalhador

SST - Saúde e Segurança do Trabalho

TAHC - Teoria da Atividade Histórico-Cultural

UNESP – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

UNICAMP – Universidade de Campinas

USP – Universidade de São Paulo

SESMT - Serviço Especializado de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho

VISAT – Vigilância em Saúde do Trabalhador

VP - Via Permanente

ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal

APRESENTAÇÃO

Quando realizei o mestrado, ingressei no grupo de pesquisa que desenvolvia o projeto temático: “Acidentes de trabalho: da análise sociotécnica à construção social de mudanças” e apliquei o Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes - MAPA. Este método tinha sido desenvolvido e usado pelo grupo em vários acidentes, e já existia uma necessidade de aprimorá-lo.

Nessa época os pesquisadores estavam estudando e aplicando o método do Laboratório de Mudança - LM - em intervenções de saúde do trabalhador - ST. Em uma dessas intervenções foi experimentado um conjunto de conceitos e ferramentas do MAPA e do LM para analisar um acidente ocorrido em uma obra de construção de aeroporto. Este primeiro experimento, que resultou na tese de doutorado da professora Manoela Lopes, promoveu dentro do grupo discussões para desenvolver e concretizar a aplicação de um novo método chamado de Método Expandido de Análise e Prevenção de Acidentes - MAPA^{EX}.

Entre o segundo semestre de 2016 e o primeiro semestre de 2017, reunimos vários pesquisadores e profissionais de nosso grupo de pesquisa para refletir sobre as limitações do MAPA e as possibilidades do seu desenvolvimento. Participei na organização das três oficinas realizadas para tal fim, e posteriormente selecionei dados destas oficinas para escrever, junto com professores e colegas do grupo, o capítulo desta tese que descreve a remodelagem do MAPA.

Quase de forma paralela, e a partir de reflexões coletivas durante seminários de estudo do grupo, nos deparamos com a necessidade de entender que tipo de intervenções em ST eram realizadas no Brasil. Desta forma o objeto de pesquisa desta tese foi reformulando-se durante os primeiros anos do meu doutorado para terminar situado nas intervenções em ST no Brasil e especificamente no desenvolvimento do MAPA.

A partir do ano de 2018 começamos a estruturar uma revisão bibliográfica deste tipo de intervenções no Brasil, da qual participei em todas as etapas (escolha das bases de dados e métodos de busca, triagem inicial, leitura completa dos artigos selecionados para análise dos dados e escrita do artigo final que ainda será submetido à publicação em revista nacional). Desta revisão participaram meus orientadores e outros três colegas do grupo de pesquisa.

Já no último ano de doutorado, me juntei à equipe de pesquisa que aplicava pela primeira vez o MAPA^{EX} em uma empresa de transporte ferroviário. Ali participei tanto das sessões de análise junto com os trabalhadores como das reuniões de planejamento para cada sessão. Posteriormente usei dados coletados durante estas sessões para analisar esta primeira experiência prática e escrever o artigo que será submetido a revista internacional.

Essa tese está subdividida da seguinte maneira: a introdução aborda a discussão do conceito de intervenção, os tipos de pesquisa-intervenção para desenvolvimento de situações de trabalho e a evolução das intervenções dentro do contexto histórico da ST no Brasil. Em seguida, oferece-se um marco sobre as bases teóricas e conceituais do MAPA e do LM. Posteriormente, são formuladas as perguntas e objetivos e procedimentos metodológicos. O capítulo de análise e discussão de resultados está dividido em três partes. A primeira é uma revisão de escopo sobre estudos empíricos de intervenção em ST no Brasil. A segunda é um capítulo que relata a remodelagem do MAPA feita por parte do grupo de pesquisa. A terceira é um artigo que descreve a aplicação prática do MAPA^{EX}. Por fim, nas considerações finais são apresentadas as contribuições deste estudo e os novos desafios para implementação do MAPA^{EX}.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo aborda o tema de intervenções em Saúde do Trabalhador - ST, enquanto seu objeto de pesquisa se centra nas intervenções recentes em ST no Brasil, especificamente no desenvolvimento de um modelo para a análise e prevenção de acidentes de trabalho. Para compreender melhor este objeto de estudo discutirei primeiro o conceito de intervenção, em seguida as intervenções para desenvolvimento do trabalho e, posteriormente, a evolução das intervenções na ST no Brasil.

1.1 O CONCEITO DE INTERVENÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO

A palavra intervenção desperta diversos pensamentos e emoções nas pessoas que a escutam, especialmente naquelas que estão sendo “objeto” de uma. Mesmo associada com o conceito de desenvolvimento, “intervenção” remete a situações negativas: a intervenção no período colonial, intervenção militar ou jurídica. À noção de intervenção parece estar associada uma conotação imoral de intervencionistas externos querendo “estragar” a vida dos outros (KOPONEN, 2004).

No entanto, a definição inicial de intervenção significa “a ação proposital de um agente humano para criar uma mudança” (MIDGLEY, 2000, p. 113). Na história do desenvolvimento humano indivíduos e grupos intervêm constantemente nas atividades buscando seu redirecionamento (VIRKKUNEN e NEWNHAM, 2015). O desenvolvimento, que é ao mesmo tempo um processo e uma meta, precisa de um gatilho para ser disparado, e esse gatilho é a intervenção (KOPONEN, 2004).

No campo da ciência o exemplo clássico de intervenção é a pesquisa-ação de Lewin (1946), que critica a abordagem da ciência tradicional centrada na observação “neutra” em que as intervenções deviam ser evitadas, para promover uma ciência que vai além da observação e se encontra com as necessidades humanas, ajudando a definir um caminho a seguir quando um problema é deparado

(MIDGLEY, 2000). Porém, para Lewin os propósitos sociais da pesquisa não deviam estar subordinados ao rigor metodológico, isto quer dizer que o método científico podia ser adaptável para que desse mais sentido a uma situação social (MIDGLEY, 2000).

Já Long (2004) e Koponen (2004) defendem uma mudança da abordagem desenvolvimentista, que deve passar de ideológica a mais metodológica. Desta forma, o termo intervenção ficaria reservado para a aplicação de métodos ou formas planejadas de intervir, o que envolve planejar devidamente como deve ser feito tal processo intervencionista. Essas metodologias podem se basear em teorias que forneçam a análise racional relativa à natureza e sequência dos passos ou abordar questões como qual deve ser o foco do desenvolvimento, da intervenção ou o papel dos intervencionistas (VIRKKUNEN e NEWNHAM, 2015).

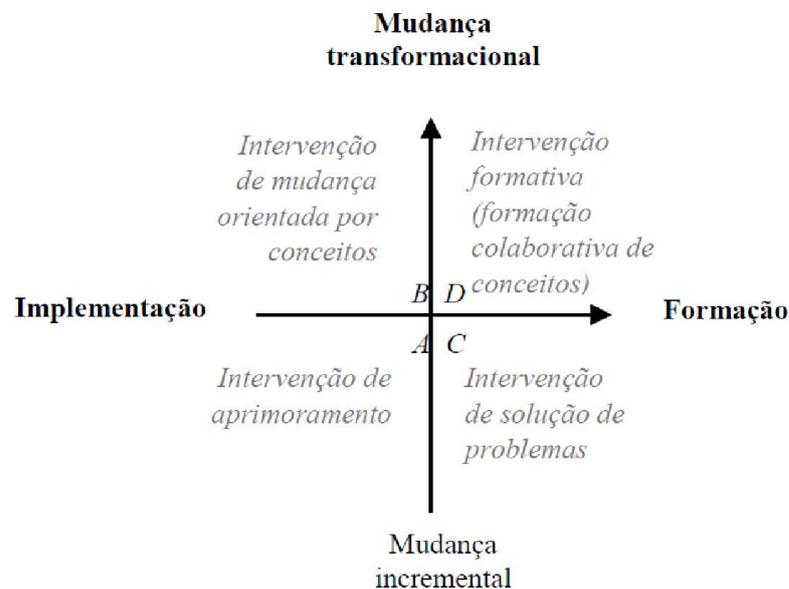
Uma das principais contribuições da sociologia do desenvolvimento, por exemplo - foi a metodologia de intervenção centrada nos atores (LONG, 1984), cujo desenvolvimento enfatiza o papel central da “agência humana” e os processos de auto-organização (LONG, 1984). Mais recentemente, surgiram outras metodologias centradas no objeto de intervenção, como a Pesquisa em Desenvolvimento do Trabalho – PDT (ENGESTRÖM e ENGESTRÖM, 1986) cujo foco está na aprendizagem e na transformação da atividade, e não na relação intervencionista-praticante, foco de outras abordagens. Aqui, a criação de novas ferramentas e artefatos dentro de um espaço de diálogo proporcionado pelos pesquisadores desempenha um papel central (VIRKKUNEN, 2004).

Dentro das pesquisas sobre intervenções, as abordagens de desenvolvimento definem o papel do pesquisador de várias maneiras, porque elas partem de diferentes valores e pressupostos teóricos sobre a natureza humana, a realidade social e as fontes de mudança (MIETTINEN, 2004). Sendo a intervenção um processo contínuo de construção social e negociação (LONG, 2001), o desenvolvimento deve ser construído pelos atores: o pesquisador se coloca como facilitador desse processo.

1.2 INTERVENÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O trabalho é uma das atividades humanas que tem sido objeto de intervenção para o desenvolvimento, na busca de soluções para problemas relacionados à qualidade de um serviço, à segurança dos trabalhadores, ao cuidado com o meio ambiente ou a qualquer resultado não desejado decorrente da organização do processo. As metodologias de intervenção podem ser classificadas em inúmeras dimensões de desenvolvimento a serem abordadas em cada caso. Aqui serão apresentadas as duas dimensões que Virkkunen e Newnham (2015) consideram possíveis para o desenvolvimento das atividades de trabalho: a mudança transformacional / incremental e a implementação / formação (figura 1).

Figura 1 – Quatro tipos de intervenção e métodos de intervenção.



Extraído de: VIRKKUNEN e NEWNHAM, 2015, p. 43

Na primeira dimensão, chamada de “mudança”, representada no eixo vertical, as intervenções podem variar entre aquelas que focam na produção de soluções gradativas e aquelas que procuram transformar toda a atividade. A modo de

exemplo, podemos situar na parte inferior da figura 1 aquelas que procuram implementar uma mudança focada apenas em um instrumento de trabalho, e na parte superior, uma intervenção que procure transformar vários elementos de um processo de trabalho, por exemplo indicadores, normas e fluxo da demanda.

Na segunda dimensão, representada no eixo horizontal, as intervenções diferem entre aquelas que pretendem implementar uma solução preexistente, e aquelas que reformulam criativamente o problema para propor soluções inovadoras. Como exemplo, poderíamos colocar do lado esquerdo da figura 1, as intervenções que trazem as soluções pré-moldadas como as consultorias externas e do lado direito aquelas em que os próprios trabalhadores elaboram as recomendações.

Desta forma vemos como a primeira dimensão está relacionada com o objeto da intervenção, em direção à transformação da atividade, e a segunda com o papel central dos atores dentro de um processo de aprendizagem. A combinação destas duas dimensões permite classificar as metodologias de intervenção em quatro tipos, sinalizadas na figura 1 como A) intervenção de aprimoramento, B) intervenção de mudança orientada por conceitos, C) intervenção de solução de problemas e D) intervenção formativa.

As intervenções de aprimoramento (A na figura 1) podem ser consideradas as formas mais clássicas de intervenção, nas quais o objetivo é mudar as práticas ou comportamentos de indivíduos ou de um grupo. Um exemplo deste tipo de intervenção é a pesquisa-ação de Lewin (1946). Estes métodos de aprimoramento foram criados na época da produção em massa, quando o ritmo lento de aparição das mudanças era uma característica do processo e do mercado de trabalho. Para responder ao surgimento mais rápido de distúrbios, foram aparecendo as intervenções de mudança (VIRKKUNEN e NEWNHAM, 2015).

As intervenções de mudança (B na figura 1), se concentram na resolução de um problema imediatamente visível para alcançar um objetivo predefinido ou um resultado predeterminado. E daí surge uma diferença fundamental com as intervenções formativas (D na figura 1): estas reformulam sucessivamente os

problemas, procurando a solução por meio da reconceituação do objeto/motivo da atividade de trabalho¹ (VIRKKUNEN e NEWNHAM, 2015).

Finalmente, a intervenção de solução de problemas (C na figura 1) começa diagnosticando um problema para em seguida elaborar, testar e corrigir uma solução. Talvez um exemplo comum deste tipo de intervenção sejam aquelas baseadas no ciclo Planejar, Fazer, Verificar, Agir - PFVA (ISHIKAWA, 1986). Em posição mais avançada, as intervenções formativas, depois de identificar os problemas, analisam as suas causas sistêmicas para conceituar e reconfigurar a atividade (VIRKKUNEN e NEWNHAM, 2015).

Com a aplicação de intervenções formativas, como a PDT, Engeström e Engeström (1986) evidenciaram que as intervenções sobre as ações dos indivíduos não eram a melhor forma de desenvolver práticas eficazes e coletivas de trabalho. Com essa metodologia, o objeto de intervenção se expandiu ao desenvolvimento de atividades de trabalho, e conseqüentemente também cresceu o número de pesquisadores e profissionais que participavam das intervenções.

A seguir serão analisadas as principais mudanças no objeto de intervenção e na ampliação de instrumentos de ação e de atores participantes no contexto da ST no Brasil.

1.3 DESENVOLVIMENTO DAS INTERVENÇÕES NA SAÚDE DO TRABALHADOR NO BRASIL

Os agravos à ST são compreendidos basicamente por três abordagens que buscam responder às novas organizações de processos de trabalho e às próprias limitações para atender o objetivo da prevenção de acidentes e doenças ocupacionais (MENDES e DIAS, 1991). A primeira delas é a Medicina do Trabalho, cujas bases se remetem a séculos anteriores ao processo de industrialização, e que tem como objeto de intervenção a adaptação dos trabalhadores às condições e ambiente da fábrica. Algumas décadas mais tarde, a Saúde Ocupacional,

¹ O conceito de objeto da atividade será explicado em detalhe no marco conceitual desta tese.

envolvendo as disciplinas de medicina, segurança e higiene do trabalho, surge com um olhar multidisciplinar e menos restrito, pretendendo identificar e controlar os fatores de risco que poderiam estar condicionando ditos agravos. Como uma resposta crítica à essa abordagem ainda centrada nos saberes dos especialistas e que implementava soluções do tipo *top-down*, aparece a Saúde do Trabalhador, influenciada fortemente pela medicina social latino-americana e o movimento operário italiano (GOMEZ et al., 2018). Esta nova abordagem procura uma maior participação dos trabalhadores como potenciais transformadores das situações de trabalho, promovendo assim o controle social. Nenhuma dessas abordagens substitui totalmente a anterior, e sim tenta aproveitar seus conhecimentos e práticas. Porém, em muitos locais de trabalho predominam fortemente elementos da Saúde Ocupacional e em outros nem sequer aparecem indícios das proposições da Saúde do Trabalhador.

Como ator principal na proteção dos trabalhadores, o estado brasileiro foi oferecendo vários instrumentos legais para operacionalizar a evolução dessas abordagens. Destacarei aqui duas publicações que determinam as ações dos profissionais em ST dentro e fora da empresa. Primeiro, as Normas Regulamentadoras ou NR e posteriormente a portaria sobre Vigilância em Saúde do Trabalhador - VISAT.

As NR (MINISTÉRIO DE TRABALHO, 1978), publicadas em um momento de ampla expansão industrial no país, definem as responsabilidades dos atores envolvidos na atividade de prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, e se convertem no principal instrumento legal de intervenção, tanto para profissionais dos Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT como para os auditores fiscais do trabalho. Centradas na identificação e controle de fatores de risco, estas normas seguem princípios básicos da abordagem da Saúde Ocupacional, como o da ordem de prioridade na implementação de medidas de prevenção², ou ainda trazem a prescrição de observar determinantes da organização do trabalho, como as normas de produção, a exigência e conteúdo de tempo, o ritmo de trabalho, entre outros. As NR tentam garantir a participação dos trabalhadores na identificação de riscos e controle das condições e processos de

² Que obriga o empregador a dar prevalência à eliminação de fatores de risco, antes de minimizar ou controlá-los ou de adotar medidas de proteção individual

trabalho determinando a criação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA. Infelizmente, valiosos elementos como estes têm sido negligenciados em muitas intervenções: a aplicação das NR se traduz, via de regra, na verificação de aspectos mais visíveis e mensuráveis por meio de listas de verificação ou *check list*. Adicionalmente, as CIPA nem sempre cumprem com seu papel de dispositivo de controle social para atenuar a cultura autoritária de gerenciamento. Recebem denúncias de trabalhadores envolvidos em situações de risco, mas carecem de autonomia e poder de ação, e se convertem na sua maioria em comissões de fachada, cumprindo um papel apenas burocrático, sem carácter eficazmente preventivo (LACAZ, 1983 apud COSTA et al., 2013). Em alguns locais foram criadas as Comissões de Saúde para interferir nas formas de produção e organização do trabalho e garantir o direito de informação e de recusa frente aos riscos que afetam a integridade dos trabalhadores (MINAYO-GOMEZ e THEDIM-COSTA, 1997). Mas ainda é um desafio operacionalizar de fato o empoderamento das CIPA.

Duas décadas depois das NR foi publicada a instrução normativa sobre VISAT (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1998), instrumento legal que também definiu responsabilidades para vários atores, especialmente para profissionais do Sistema Único de Saúde. Esta norma não só aponta a necessidade de analisar os determinantes, mas, seguindo princípios da abordagem da Saúde do Trabalhador como interdisciplinaridade, intersetorialidade, controle social e carácter transformador, oferece elementos para transformar a natureza das intervenções. Adicionalmente, a instrução normativa amplia a rede de articulações ao envolver, além de trabalhadores e empresários, pesquisadores e profissionais de assistência à reabilitação. Infelizmente, esta portaria não é um instrumento de ação normativa-metodológica na prática cotidiana da maior parte dos Centros de Referência em Saúde do Trabalhador - CEREST (GOMEZ et al., 2018)

Com a chegada do novo século, a organização dos processos de trabalho manteve mudanças já implementadas desde a década de 90 e sofreu profundas transformações consequentes da terceirização, flexibilização, reduções drásticas de efetivo, precarização e, mais recentemente, de desmontes institucionais e políticos, tudo isto com implicações nefastas para a saúde e segurança dos trabalhadores (DRUCK, 2011; ANTUNES, 2015; DIAS e LIMA, 2018). Enquanto isso, os

profissionais da ST mostravam dificuldade para responder à aparição de novos agravos por manter a utilização de ferramentas tradicionais que não permitiam atuar sobre determinantes pois eram centradas apenas na identificação de fatores de risco (VILLELA et al., 2012), mesmo quando vários autores já apontavam que o alvo de ação deveria ser a transformação do processo de trabalho (MACHADO e BARCELLOS, 1992; MINAYO-GOMEZ e THEDIM COSTA, 1997; VASCONCELLOS e RIBEIRO, 1997; HENNINGTON, 2008). Por exemplo, em um estudo que analisou 85 relatórios de acidentes em 46 sistemas de produção no estado da Bahia, Gonçalves Filho e Ramos (2015) constataram que ditos sistemas não evoluíram com relação à análise de acidentes, e continuavam ainda presos a uma abordagem que privilegiava as ações com foco no indivíduo.

Alguns grupos de pesquisa no Brasil se aproximaram deste problema usando diferentes abordagens teóricas e métodos para produzir conhecimentos estratégicos que permitissem a atuação dos profissionais de ST: por exemplo, a análise coletiva do trabalho (FERREIRA, 1993), mapas de risco (MATTOS, 1994), psicodinâmica do trabalho (DEJOURS, 1994), psicologia do trabalho (CLOT, 1999, 2006) e ergologia (SCHWARTZ, 2003). Ao mesmo tempo, diferentes abordagens de ergonomia foram apropriadas intensamente a partir da década de 90. De um lado se tinha a avaliação de posturas e postos de trabalho para a prevenção de doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho – DORT. De outro, os conceitos analíticos da ergonomia da atividade (GUERIN et al., 2001; WISNER, 2003) foram usados por vários grupos de pesquisa no Brasil com o intuito de compreender os determinantes dos agravos à ST (ASSUNÇÃO e LIMA, 2003; VILLELA et al., 2012).

Em uma revisão de 76 intervenções ergonômicas para prevenção de DORT realizadas no Brasil e na América Latina³, Coury (2005) identificou que as intervenções começaram a lidar com as mudanças que ocorrem nos processos de produção, passando de uma abordagem micro, mais centrada na concepção ou redesenho de ferramentas e dispositivos, para abordagens mais médias e macro. Adicionalmente, a autora sinalizou que os projetos concebidos exclusivamente por investigadores ou consultores especializados, comuns nos anos 80 e início dos anos 90, começaram a dar oportunidades a abordagens mais participativas, envolvendo

³ A autora não relata quantas destas intervenções aconteceram no Brasil

diferentes partes interessadas no processo, A autora não relata metodologias específicas ou abordagens da ergonomia usadas nestes estudos, mas aponta que um terço deles não reportaram os resultados obtidos.

Uma segunda dificuldade dos intervencionistas era justamente a de promover a participação dos trabalhadores via controle social, pois predomina uma cultura de ilhas de saber, centradas no poder do especialista (MINAYO-GOMEZ e THEDIM COSTA, 1997; VILELA e HURTADO, 2017). Apesar disto, são crescentes as parcerias no âmbito da pesquisa-intervenção com apoio de grupos acadêmicos envolvidos e comprometidos com os movimentos sociais, contando com a participação de vários setores da sociedade como profissionais de CEREST, sindicatos e outras instituições. Metodologias como a análise ergonômica do trabalho e a clínica da atividade promovem essa participação por meio de um dos princípios da ST que é a identificação e enfrentamento de situações geradoras de adoecimentos (RAMMINGER et al., 2013), conseguindo a representação, mas não a representatividade (GOMEZ et al, 2018). Isto também pode ser devido à ausência ou falha de ferramentas específicas para transformar o envolvimento dos trabalhadores em ações concretas e, claro, pelos próprios ambientes de trabalho autoritários que até hoje dificultam a implementação de mudanças quando elas são desenhadas pelos operadores da linha de frente ou do chão de fábrica - fato presente em vários setores econômicos do Brasil e especialmente naqueles que registram altos índices de acidentes e doenças (abate de animais, construção civil, tele atendimento).

Os estudos brasileiros de revisão sobre intervenções em ST publicados nos últimos anos geralmente são delimitados por tipo de agravo a prevenir, por alguma metodologia específica ou por setor econômico (quadro 1).

Quadro 1 – Delimitação de estudos de revisão sobre intervenções em ST⁴.

Autores	Ano	Revisões delimitadas por agravo a prevenir
Alves e Rodrigues	2017	Acidentes
Anhaia et al	2013	Distúrbios vocais
Coury	2005	DORT
El Dib et al	2007	Perda auditiva
Ferreira e Sartes	2015	Uso de drogas no trabalho
Glina e Soboll	2012	Assédio moral

⁴ Estes estudos usaram diversas metodologias, como revisões integrativas, panorâmicas e sistemáticas. A maior parte incluiu estudos estrangeiros. Só as revisões de Giongo et al (2015) e de Neves et al (2018) foram sobre intervenções realizadas exclusivamente no Brasil.

Ikari et al	2007	DORT (prevenção e tratamento)
Marziale e Jesus	2008	Acidentes com material biológico
Moreno et al	2011	Burnout
Santana et al	2012	Distúrbios de voz em docentes
Revisões delimitadas por metodologias / técnicas		
Costa et al	2018	loga
Coury	2005	Intervenções ergonômicas
Giongo et al	2015	Psicodinâmica do trabalho
Ikari et al	2007	Intervenções fisioterapêuticas
Neves et al	2018	Ginástica laboral
Serra et al	2015	Ginástica laboral
Revisões delimitadas por setor econômico		
Reinhdrat e Fischer	2009	Saúde
Santana et al	2012	Educação

Fonte: elaborada pela autora para essa tese a partir de dados da Biblioteca Virtual de Saúde - BVS

DORT: Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho

Apesar do notável número de revisões, nenhuma delas apresenta um panorama geral de quais são as metodologias de intervenção em ST usadas atualmente no país nem o objeto que elas têm. Igualmente, não sabemos se essas intervenções tentam transformar os processos de trabalho, se conseguem vencer os desafios de identificação de determinantes e de protagonismo dos trabalhadores, ou quais seriam as novas possibilidades para seu desenvolvimento.

O método de análise de acidentes desenvolvido nesta tese como um tipo de intervenção específica para prevenção de acidentes surgiu a partir do Modelo para Análise e Prevenção de Acidentes - MAPA, concebido inicialmente para atuar sobre os determinantes da organização dos processos de trabalho. Posteriormente, os autores do modelo tomaram contato com o método do Laboratório de Mudanças – LM – e propuseram uma evolução do MAPA, procurando aprimorar o protagonismo dos trabalhadores na transformação de situações de trabalho. Cada um destes métodos está baseado em diferentes teorias e conceitos analíticos que serão apresentados a seguir no marco teórico e conceitual, começando antes com uma breve revisão de métodos de análise de acidentes.

2 MARCO TEÓRICO E CONCEITUAL

2.1 MÉTODOS DE ANÁLISE DE ACIDENTES

Nos últimos anos vários estudos propõem ou analisam modelos de causalidade na análise de acidentes. Uma revisão sistemática recente (SALGUERO-CAPARROS et al., 2019) mostrou 25 metodologias diferentes publicadas nas últimas três décadas. Os métodos *Fault Tree Analysis* – FTA, *Work Accidents Investigation Technique* – WAIT e *Management Oversight and Risk Tree* – MORT apareceram em 55% das publicações e foram utilizados principalmente na análise estatística de acidentes múltiplos. Outros dois métodos, *System-Theoric Accident Model and Processes* – STAMP e *Human Factors Analysis and Classification System* - HFACS, presentes em 19% das publicações sobre esse tema, foram utilizados para análise de estudos de caso em profundidade.

Nos últimos anos, modelos de análise de acidente aplicados em estudos de caso (quadro 2) mostram um avanço importante na identificação de fatores organizacionais.

Quadro 2 – Estudos de caso de análises de acidentes e metodologia usada⁵.

Autores	Ano	Método
LeCoze	2010	Management Oversight and Risk Tree - MORT + Systems–Theoretical Accident Modelling and Processes - STAMP
Schröder-Hinrichs e Ghirxi	2011	Human Factor Analysis and Classification System – HFACS
Vilela et al	2012	Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes – MAPA
Lenné et al	2012	Human Factor Analysis and Classification System – HFACS
Lopes et al	2012	Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes – MAPA
Read et al	2012	Contributing Factors Framework – CFF
Chen et al	2013	Human Factor Analysis and Classification System – HFACS
Wang et al	2013	HFACS + Bayesian Network (BN) + Best-Fit method and Evidential Reasoning (ER)
Donatelli et al	2015	Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes – MAPA
Kim et al	2016	Systems–Theoretical Accident Modelling and Processes - STAMP

⁵ Esta busca foi realizada nas revistas *Safety Science*, *Accident Analysis and Prevention*, *Reliability Engineering Safety System*, *Journal of Loss Prevention Process Industries*, *Applied Ergonomics*, *WORK*, *Cadernos de Saúde Pública*, *Ciência e Saúde Coletiva*, e *Saúde e Sociedade*. Os principais critérios de seleção foram: que as metodologias tivessem sido utilizadas em estudos de um caso em profundidade e não para elaborar análise estatística de vários casos; que tivessem sido publicadas a partir de 2010.

Autores	Ano	Método
Yoon et al	2016	Método baseado na TAHC
Kee et al	2017	Accimap
Lee et al	2017	Accimap
Beltran et al	2018	Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes - MAPA
Figueiredo et al	2018	Ergonomia da atividade + Psicodinâmica do trabalho ⁶
Silva et al	2019	Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes - MAPA
Li et al	2019	Systems–Theoretical Accident Modelling and Processes - STAMP + Human Factor Analysis and Classification System - HFACS

Esta seção apresenta os métodos Accimap, HFACS e STAMP, que foram escolhidos por terem sido utilizados com maior frequência em estudos de caso. Adicionalmente, apresentarei a teoria da análise organizacional de eventos, cujos conceitos têm sido adotados no MAPA. Os alcances e limites de cada um serão retratados, para assim melhor entendermos as comparações com o MAPA.

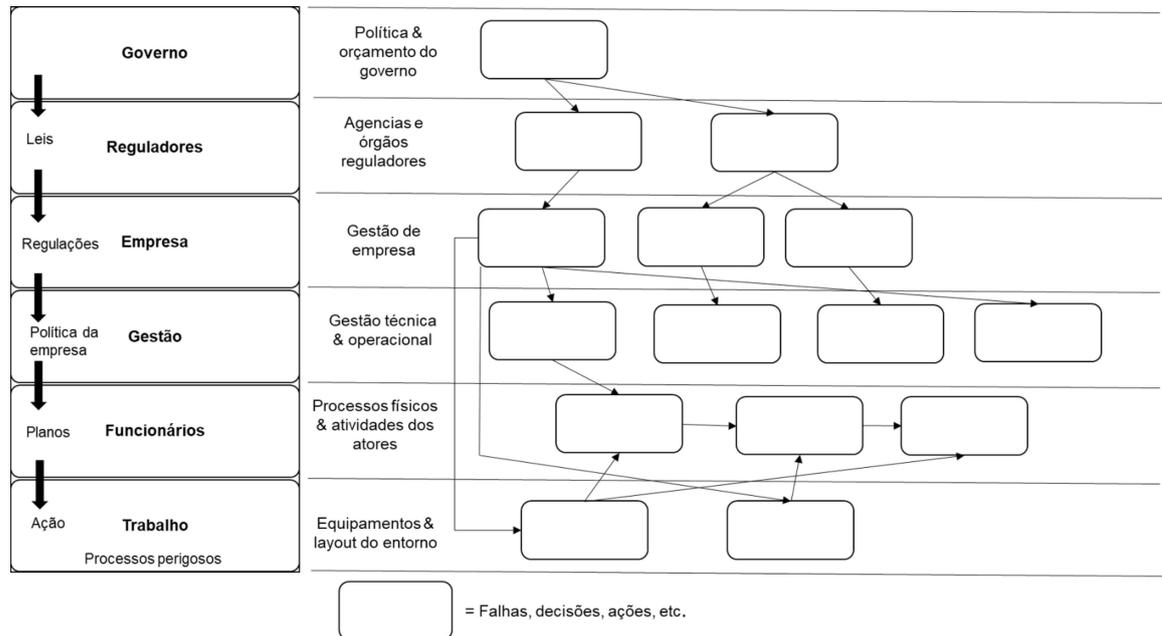
2.1.1 Accimap

O Accimap foi desenvolvido nos anos 90, dentro de um contexto de preocupação com o gerenciamento de riscos de grandes acidentes em sistemas complexos. Ele é utilizado para identificar e ligar as falhas contributivas em seis níveis do sistema sociotécnico (governo, órgãos reguladores, governo local, gestão das empresas, quadro de funcionários e equipamentos), envolvidos na gestão da produção e da segurança. Considera a segurança como um bem emergente resultante da interação entre os atores em cada um destes níveis por meio do controle de processos utilizando normas, regras e instruções (RASMUSSEN, 1997).

O Accimap é uma abordagem genérica que não utiliza taxonomia de falhas nos diferentes níveis considerados. Em vez disso, as falhas - erros, conflitos e desajustes - podem ser apresentadas dentro de um mapa vertical de gestão de riscos (figura 2). A representação gráfica facilita a visualização do controle em cada uma das camadas, desvendando a anatomia das relações, para além da causa e efeito (LOUFTI, 2015).

⁶ O estudo de Figueiredo et al (2018) consiste em uma reanálise de caso e não tem como propósito realizar recomendações, mas os autores apontam uma reflexão sobre o papel do trabalhador não como elemento, mas como agente dentro sistema de gestão de riscos.

Figura 2 – Marco de gestão de risco e método Accimap



Fonte: Adaptado de Salmon et al, 2012

Esta opção dá autonomia aos analistas para identificar os fatores que contribuem para o acidente, que podem ir desde falhas do operador no dia do evento até falhas do governo e das autoridades locais nas políticas e tomada de decisões, mesmo muitos anos antes do acidente. A ligação de falhas dentro e entre níveis é também uma característica importante do método, uma vez que garante que as falhas sejam consideradas no contexto que as influencia, o que em tese apoia a elaboração de recomendações adequadas para cada nível do sistema, em oposição às medidas individuais, centradas nos operadores (SALMON et al, 2012).

Salmon et al (2012) identificam duas limitações neste método. A primeira delas é que as decisões erradas são geralmente representadas no nível de atividade dos atores sem necessariamente identificar os fatores que as influenciaram. Adicionalmente, os autores apontam que, embora a falta de taxonomia seja reconhecida como uma vantagem, ela também pode ser problemática, uma vez que a análise depende inteiramente do juízo do analista, podendo surgir diferenças nas falhas identificadas, a forma como elas são descritas e o nível em que são colocadas. Finalmente, destacam que a ausência de apoio taxonômico torna o

Accimap mais adequado para análises de estudo de caso em profundidade, como acontece na análise de acidente da boate Kiss no Brasil (Loufti, 2015) e do acidente de transporte marítimo na Coreia do Sul estudado por Kee et al (2017) e Lee et al (2017).

2.1.2 *Human Factor Analysis and Classification System – HFACS*

O Sistema de Análise e Classificação de Fatores Humanos - *Human Factor Analysis and Classification System* - HFACS foi desenvolvido na indústria aeronáutica norte-americana e se baseia nos conceitos de falhas ativas e falhas latentes de Reason (1990). Ele descreve quatro níveis de falha e cada um inclui vários fatores humanos (SHAPELL e WIEGMANN, 2001):

- a) atos inseguros (erros de decisão, de habilidade e de percepção, violações de rotina e excepcionais);
- b) pré-condições de atos inseguros: condições inadequadas dos operadores (estado mental ou fisiológico adverso, limitações físicas ou mentais) e práticas inadequadas dos operadores (erros de gestão da tripulação a bordo e prontidão pessoal);
- c) supervisão insegura (supervisão inadequada, planejamento inadequado das operações, falha em corrigir problemas, violações de supervisão);
- d) influências organizacionais (gestão de recursos, clima organizacional, processo organizacional).

Para cada um desses fatores, os autores apresentam uma série de exemplos para que os analistas consigam classificar comportamentos dos operadores dentro desses níveis. No quadro 3 podemos observar exemplos de comportamentos no HFACS usados pela agência brasileira de aviação civil.

Quadro 3 Human Factor Analysis and Classification .

Atos Inseguros		Pré-condições para Atos Inseguros		Supervisão Insegura			Influências Organizacionais			
Erros	Violações	Condições dos operadores abaixo dos padrões	Práticas dos operadores abaixo dos padrões	Supervisão inadequada	Planejamento impróprio das operações	Falha na correção de problema conhecido	Violação de supervisão	Gerenciamento de recursos	Clima organizacional	Processos organizacionais
Bases em habilidades <ul style="list-style-type: none"> • Falha no rastreamento visual • Deixar de priorizar a atenção • Adormecimento acidental de controle de voo • Omissão de uma etapa do procedimento (por falha de atenção) • Omissão de item de checklists (por falha de atenção) • Técnica inadequada • Controle em excesso da aeronave 	<ul style="list-style-type: none"> • Deixar de atualizar de acordo com o briefing • Deixar de utilizar o radar altímetro • Realizar uma aproximação não autorizada • Violar regras de treinamento • Realizar manobras de maneira excessivamente agressiva • Deixar de se preparar adequadamente para o voo • Realizar briefing de voo não autorizado • Não qualificação para a missão • Exceder intencionalmente os limites da aeronave • Continuar voo em baixa altitude em condições VMC 	Estados mentais adversos <ul style="list-style-type: none"> • Atorção canalizada • Complacência • Distração • Fadiga mental • Motivação excessiva para voltar para casa • Pressão • Perda da consciência situacional • Motivação desviada • Saturação da tarefa 	Má gestão de recursos de tripulação <ul style="list-style-type: none"> • Falha na coordenação / comunicação • Deixar de conduzir um briefing adequado • Deixar de utilizar todos os recursos disponíveis • Falha de liderança • Má interpretação das chamadas de tráfego 	<ul style="list-style-type: none"> • Deixar de orientar, doutrina operacional, acompanhamento ou treinamento • Deixar de verificar qualificações e desempenho 	<ul style="list-style-type: none"> • Deixar de proporcionar dados corretos ou tempo adequado para o briefing • Escalção inadequada de pessoal • Mistão em desacordo com regras / regulamentação • Deixar de proporcionar repouso adequado para a tripulação 	<ul style="list-style-type: none"> • Deixar de corrigir documento com erros • Não identificar um piloto em situação de risco • Não iniciar ação corretiva • Deixar de revelar tendências inseguras 	<ul style="list-style-type: none"> • Autorizar risco desnecessário • Deixar de reforçar regras e regulamentos • Autorizar tripulação não qualificada a voar 	Recursos Humanos <ul style="list-style-type: none"> • Recrutamento, seleção, e treinamento Recursos Organizacionais <ul style="list-style-type: none"> • Contas excessivos • Falta de verbas 	Estrutura <ul style="list-style-type: none"> • Cadeia de comando • Delegação de autoridade • Comunicação • Responsabilidade formal por atos • Programação • Planejamento deficiente 	Operações <ul style="list-style-type: none"> • Tempo operacional • Pressão do tempo • Cotas de produção • Incentivos • Avaliação • Programação • Planejamento deficiente
Declínio <ul style="list-style-type: none"> • Procedimento impróprio • Emergência mal diagnosticada • Resposta incorreta à emergência • Exceder a habilidade • Manobra imprópria • Decisão inadequada 	Limitações físicas e mentais <ul style="list-style-type: none"> • Tempo de reação insuficiente • Limitação visual • Incompatibilidade de inteligência/apetido • Capacidade física incompatível 	Estados fisiológicos adversos <ul style="list-style-type: none"> • Deterioração do estado fisiológico • Doença • Incapacitação fisiológica • Fadiga física 	Prontidão pessoal <ul style="list-style-type: none"> • Treinamento físico excessivo • Automedicação • Violação de requisitos de repouso da tripulação 					Recursos Facilidades / Equipamentos <ul style="list-style-type: none"> • Projeto inadequado • Compra de equipamentos inadequados 	Políticas <ul style="list-style-type: none"> • Admissão e Demissão • Promoção • Drogas e Alcool 	Procedimentos <ul style="list-style-type: none"> • Padrões • Objetivos claramente definidos • Documentação • Instruções
Percepção <ul style="list-style-type: none"> • Julgamento deficiente de distância/altitude/velocidade • Desorientação espacial • Ilusão visual 									Cultura <ul style="list-style-type: none"> • Normas e Regras • Valores e Crenças • Cultura Justa 	Inspeção <ul style="list-style-type: none"> • Gerenciamento de risco • Programas de segurança

Fonte: ANAC, 2010

Embora o modelo HFACS estimule a análise sistemática dos comportamentos e tenha efetiva contribuição sobre aspectos da dimensão organizacional nas origens dos acidentes, o método não permite, em seu formato original, a classificação de erros e fatores contributivos fora da taxonomia.

É possível que este tipo de modelo em que os analistas usam respostas pré-desenhadas terminem viciando a sua própria prática de análise, tendendo a atribuir as mesmas falhas em vários casos. Adicionalmente, Fajer et al (2011) apontam que

os resultados dessas análises sugerem que a segurança seja compreendida como produto da adesão às regras e/ou ao jeito certo de executar as tarefas, e que essas práticas sejam garantidas, entre outros fatores, pela implantação de treinamentos e da supervisão.

Salmon et al (2012) apresentam dois problemas relacionados à rigidez dos fatores determinados pela taxonomia do HFACS. O primeiro deles se manifesta mais claramente quando se aplica o modelo fora do sector da aviação. Uma vez que foi desenvolvido com modos de erro e falhas específicas desse setor (ver quadro 4), isto o tornaria inutilizável fora desse contexto. No entanto, na última década vimos o modelo sendo adaptado e aplicado em casos de transporte marítimo (SCHRÖDER-HINRINCHS e GHIRXI, 2011; CHEN et al., 2013; WANG et al; 2013), transporte ferroviário (LI et al.,2019) e de mineração (LENNÉ et al., 2012).

O segundo deles é que a utilização de apenas quatro níveis no HFACS não considera as falhas fora da organização envolvida. Reconhece-se, no entanto, que as análises com HFACS mais recentes têm utilizado um quinto nível que foi chamado de fatores externos e que envolveu decisões no nível das políticas governamentais e das autoridades locais (SCHRÖDER-HINRICHHS et al., 2011; CHEN et al., 2013).

Para Salmon et al (2012) a capacidade do HFACS de conectar falhas nos quatro níveis é também importante, pois quando usado para análise de casos de múltiplos

acidentes, as associações entre falhas nos diferentes níveis podem ser avaliadas estatisticamente, como é feito por exemplo no estudo sobre acidentes aeronáuticos no Brasil (FAJER et al, 2011).

2.1.3 *System-Theoretic Accident Model and Processes - STAMP*

O STAMP é um modelo que tenta auxiliar a compreensão da etiologia de acidentes que surgem como consequências das mudanças introduzidas por novas tecnologias. A hipótese subjacente do STAMP é que os acidentes ocorrem quando perturbações externas, falhas de componentes, ou interações disfuncionais entre componentes do sistema não são adequadamente controlados durante a concepção, desenvolvimento, fabricação ou operação (LEVESON, 2004).

Partindo deste conceito, a segurança é vista como um problema de controle e é gerida através de restrições por uma estrutura integrada em um sistema sociotécnico adaptável. Compreender por que razão ocorreu um acidente requer determinar por que razão a estrutura de controle foi ineficaz.

Leveson (2004) apresenta uma classificação que pode ser utilizada tanto durante a análise de acidentes quanto nas atividades de prevenção deles. Ela ajuda a identificar os fatores envolvidos e a mostrar as suas relações (quadro 4). Para cada um dos fatores, é necessário avaliar o contexto em que as decisões são tomadas e suas influências sobre o comportamento, a fim de compreender como e por que as decisões inseguras foram tomadas.

Quadro 4 - Classificação de falha de controle proposta no STAMP

<p>1. Aplicação inadequada do controle</p> <p>1.1 Perigos não identificados</p> <p>1.2 Ações de controle inapropriadas, inefetivas ou faltantes para identificar perigos</p> <p>1.2.1 Desenho do algoritmo de controle (processo) não impõe restrições</p> <p>1.2.2 Modelos de processos inconsistentes, incompletos ou incorretos (ausência de vínculos)</p> <p>1.2.3 Coordenação inadequada entre controladores e tomadores de decisão (zonas de fronteira e de sobreposição)</p>
<p>2. Execução inadequada de ações de controle</p> <p>2.1 Fluxos de comunicação</p> <p>2.2 Funcionamento inadequado do atuador</p> <p>2.3 Desfasamento de tempo</p>
<p>3. Retroalimentação inadequada ou faltante</p> <p>3.1 Não fornecida no desenho do sistema</p> <p>3.2 Fluxo de comunicação</p> <p>3.3 Desfasamento de tempo</p> <p>3.4 Funcionamento inadequado do sensor (informação incorreta ou não fornecida)</p>

Fonte: Adaptado de Leveson (2004, p. 260)

O STAMP tem sido utilizado com mais frequência para analisar eventos de larga escala que acontecem em ambientes altamente complexos e automatizados e que requerem elevada confiabilidade e em estudos de caso no contexto acadêmico (SALMON et al, 2012; UNDERWOOD e WATERSON, 2012). Isto é totalmente esperado se observamos que a classificação proposta pela autora (quadro 5) tem uma ênfase maior nos fatores técnicos, chamando a atenção, à primeira vista, pela baixa presença de fatores humanos e organizacionais. Apesar disso, Leveson afirma que (2004, p. 266).

os fatores sociais e organizacionais, tais como deficiências estruturais na organização, falhas na cultura de segurança e tomada de decisões e gestão inadequadas são diretamente representados no modelo e tratados como processos complexos, em vez de simplesmente serem modelados em uma cadeia de eventos. A utilização de estruturas de controle e modelos de processo no STAMP permite incorporar relações não lineares que refletem a dinâmica que controla o comportamento de toda a estrutura técnica e organizacional ao longo do tempo [...] Finalmente, o erro humano é tratado

como parte de um processo contínuo que é influenciado pelo contexto, objetivos, motivações e modelos mentais

A taxonomia de fatores do STAMP é certamente menos restritiva que a do HFACS e é positivo que o modelo chame a atenção dos analistas no sentido de identificar em que nível foram tomadas as decisões (SALMON et al., 2012). Porém é possível que os analistas, ao organizar resultados, tenham dificuldade em colocar algumas das falhas humanas e organizacionais dentro dela.

Apesar das limitações apontadas, pode-se afirmar que a principal contribuição de métodos de análise de acidentes como o Accimap, o HFCAS e o STAMP é que ajudaram a ampliar entre os profissionais de segurança de trabalho a compreensão de que este tipo de eventos é resultado da combinação de falhas técnicas e/ou erros humanos (eventos sócio-técnicos), dentro de um contexto histórico e organizacional.

2.1.4 Análise Organizacional do Evento

No início dos anos 2000, um grupo de pesquisadores franceses, reconhecendo que uma situação de degradação da segurança pode ser agravada, acelerada, ou mesmo precipitada por condições específicas do contexto organizacional, começou a desenvolver uma abordagem da gênese de incidentes e acidentes baseada na análise de fatores organizacionais (DIEN et al, 2004). Esta abordagem dos acidentes a partir de uma perspectiva organizacional tem quatro princípios (DIEN et al, 2004; LLORY; MONTMAYEUL, 2014):

- a) a análise organizacional do evento deve sua riqueza à construção do que se pode chamar uma "rede organizacional" do acidente. A investigação feita leva à construção da rede de acidentes no tempo e no espaço para além das estruturas teóricas da organização.
- b) como regra geral "o acidente dá aviso". Durante todo um período de incubação, as disfunções e as suas causas profundas e fatores agravantes, tanto de natureza técnica como organizacional, preexistem sem que ocorra

qualquer evento inesperado. Estas falhas latentes, conhecidas como "residentes patogênicos" da organização, estão presentes, mas as suas consequências não aparecem necessariamente de forma clara.

- c) durante o período de incubação, há sinais que anunciam o evento. Os sinais de aviso menos óbvios são conhecidos como "sinais fracos". Estes sinais são menos evocativos de uma catástrofe em potência; são os sintomas de um estado degradado da organização. Os sinais de advertência mais fortes são eventos precursores, incidentes ou acidentes que se enquadram numa série de eventos do mesmo tipo.
- d) com frequência existem lançadores de alerta⁷ que fazem o esforço de assinalar uma disfunção expressando a sua preocupação pela segurança. Estas comunicações ocorrem entre alguns membros do pessoal operacional ou entre os gestores; elas tocam o alarme sobre disfunções persistentes e salientam frequentemente as consequências geradoras de acidentes destas situações.

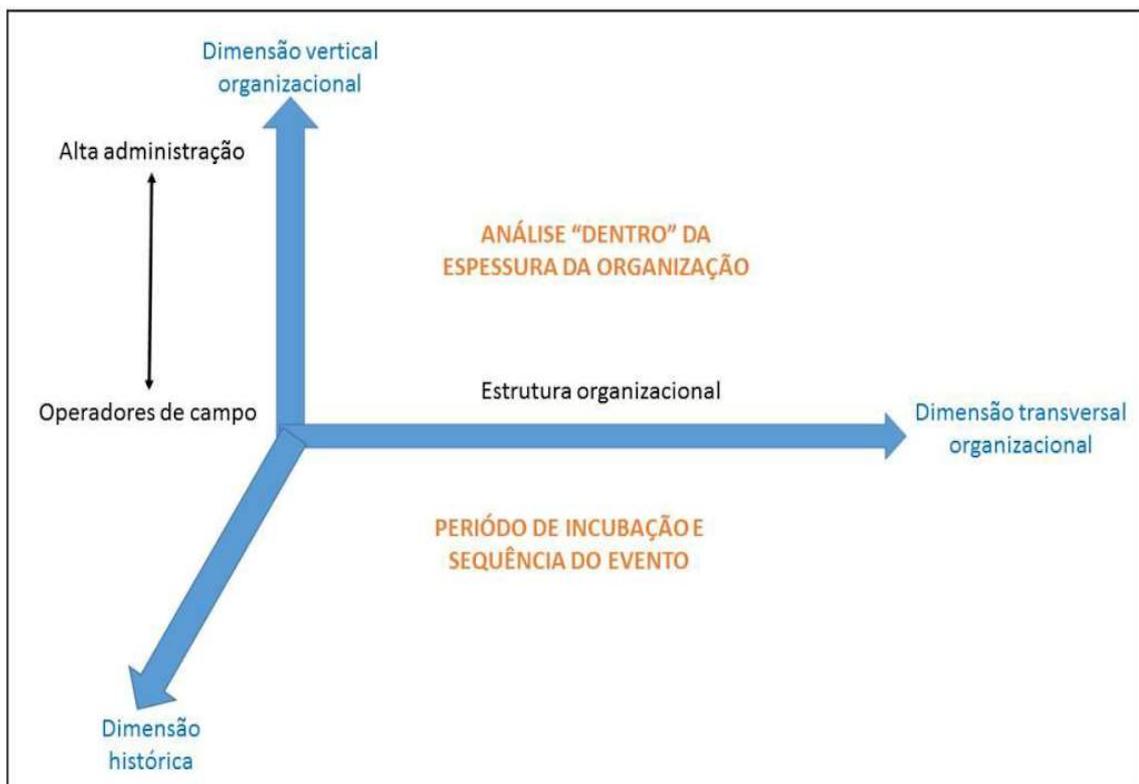
A partir do conceito de "residentes patogênicos" de Reason, o grupo de pesquisadores franceses desenvolveu o conceito de Fatores Organizacionais Patogênicos - FOP, que correspondem a condições de degradação organizacional que ocasionam fenômenos desfavoráveis à segurança. Entre os FOP mais recorrentes na análise organizacional do evento eles citam: insuficiência ou inexistência da cultura de segurança organizacional, gestão complexa, obscura e inadaptada, falta ou ineficácia do feedback operacional, pressões de produção excessivas, fragilidade dos organismos de controle e ausência de atualização dos estudos de risco (DIEN et al., 2012; LLORY e MONTMAYEUL, 2014).

A análise organizacional de vários eventos realizada por esse grupo lhes permitiu definir uma abordagem inovadora através de três eixos principais (figura 3) que ajudam a passar das causas imediatas às causas organizacionais. Assim, a análise poderia ser vista como uma "viagem" no espaço definido por estes três

⁷ Do inglês *whistleblowers*, os lançadores de alerta denunciante que expõem informações ou atividades secretas que são consideradas ilegais, antiéticas, ou não corretas.

eixos: a dimensão histórica (aspecto temporal), a rede organizacional (relações transversais entre entidades) e as relações verticais na organização (relações hierárquicas). As dimensões interagem entre si, o que requer que a análise trabalhe com elas em paralelo (DIEN et al, 2012; LLORY e MONTMAYEUL, 2014).

Figura 3 - Modelo de três dimensões para análise organizacional do incidente ou acidente



Adaptado de Dien et al, 2012.

Esta teoria da análise organizacional do evento compartilha o princípio de outros modelos - o de que as causas de um acidente podem provir de falhas em várias esferas (funcionários, gestão, governo, etc.), e o principal desafio nela é ser capaz de detectar e ter em conta todo o conjunto de causas de eventos. Os próprios autores desta teoria apontam que há uma tendência chamada de “cultura de eficiência” que faz com que os analistas foquem naquelas causas que são controláveis, quer dizer aquelas que vão gerar medidas corretivas com maior chance de serem implementadas. Esta seria a principal razão pela qual investigações

internas de empresas não chegam tão longe como investigações realizadas por especialistas externos: esse fenômeno tem sido visto em análises de grandes acidentes, em que se pode comparar as causas identificadas e recomendações geradas por ambas partes. Para Dien et al (2012), um aspecto importante mas que consome recursos e tempo é promover a construção coletiva de resultados derivados de várias análises organizacionais paralelas. Os resultados de cada análise poderiam ser comparados e discutidos, a fim de definir um conjunto de resultados compartilhados, permitindo obter uma "visão global" do evento.

Apesar de seus aspectos positivos, os métodos aqui apresentados ainda têm limitações para promover o protagonismo dos trabalhadores: a agência na elaboração de recomendações e transformações da situação de trabalho permanece centrada nos grupos de analistas. Para tal, seriam necessárias metodologias participativas orientadas para essa construção coletiva de resultados. A teoria da aprendizagem expansiva poderia vir ao encontro dessa necessidade de obter a almejada visão global do acidente, como veremos mais especificamente nas bases do MAPA e do LM.

2.2 MODELO DE ANÁLISE E PREVENÇÃO DE ACIDENTES - MAPA

Um grupo de pesquisadores e profissionais⁸ desenvolveu, entre 2007 e 2009, o Modelo para Análise e Prevenção de Acidentes – MAPA, como resposta crítica ao reducionismo de análises tradicionais de acidentes que explicam o ocorrido com base no comportamento do indivíduo (ALMEIDA, 2001, VILELA et al., 2004) e como um instrumento para aprimorar as ações da VISAT do CEREST Piracicaba, SP. Esse trabalho foi inspirado em ideias de acidentes sistêmicos ou organizacionais, que compreendem esses eventos como fenômenos complexos com origens em redes de múltiplos fatores, e apoiou-se em conceitos da Ergonomia da atividade, da Engenharia de Segurança, da Psicologia Cognitiva e de ciências sociais como a Sociologia e Antropologia (ALMEIDA e VILELA, 2010).

⁸ Pesquisadores da Faculdade de Saúde Pública da USP (FSP-USP), Faculdade de Medicina de Botucatu da Universidade Estadual Paulista (FMB-UNESP), Universidade de Campinas - UNICAMP, Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP e profissionais do CEREST Piracicaba, SP. Este grupo teve o apoio do Ministério Público do Trabalho (MPT) da 15ª Região.

O MAPA, como muitos modelos de análise de acidentes, depende de uma boa coleta de dados que inclui observação do processo de trabalho *in loco*, entrevistas com atores de diferentes níveis hierárquicos, análise de documentos internos e externos da empresa e, fundamentalmente, a escuta genuína de trabalhadores da equipe envolvida no acidente. A riqueza destes dados facilitará as quatro fases de análise previstas no modelo, cada uma delas apoiada em diversos conceitos teóricos, que serão apresentadas a seguir.

2.2.1 Análise de Trabalho Habitual e Variabilidades

Baseada na ergonomia da atividade (GUÉRIN et al., 2001), esta etapa do MAPA busca analisar o trabalho “normal” (sem o acidente). Isto significa delimitar a atividade em que aconteceu o acidente e analisar como ela é feita habitualmente, quais as habilidades, estratégias e modos operatórios requeridos, destacando as diferenças existentes entre o trabalho prescrito (o que é esperado que o trabalhador ou equipe façam) e o real (como o trabalho é realizado de fato). Aqui é incluída também a apreciação dos ajustes necessários para lidar com situações de variabilidade.

Este último conceito merece um destaque especial, pois alguns usuários do MAPA apresentam dificuldades para se apropriar dele. Por variabilidade entendemos aquelas alterações relativamente previsíveis no processo de trabalho, por exemplo variedade de animais para abater em um frigorífico, quantidade de compradores por operador de caixa em um supermercado, ou diferentes tipos de cliente para um operador de telemarketing. Todos estes casos demandam ajustes que são regulados multilateralmente, pois tanto operadores como gestores adequam os recursos para dar conta das variações: eles podem incluir por exemplo a aceleração dos modos operatórios e a burla de etapas prescritas ou das normas exigidas. Existem também transgressões das normas que são necessárias para o desenvolvimento de habilidades e aprendizagem dos trabalhadores. Tais contravenções geralmente não aconteceram pela primeira vez no momento em que se desencadeou o acidente,

mas já tinham se tornado habituais e, portanto, podem dar pistas sobre condições que lembram o "acidente esperando para acontecer".

O trabalho habitual é compreendido em profundidade quando o analista percebe as dificuldades do trabalhador na execução da atividade. Esta etapa é particularmente útil para entender as razões pelas quais um operador, por exemplo, precisa dispensar uma norma prescrita de segurança, porque sua prioridade era atender a uma demanda de produção ou de qualidade. Isto não significa que apenas o fato do trabalhador atender às normas prescritas de segurança garanta a prevenção dos acidentes, ou que estes aconteçam só porque as normas foram transgredidas, mas sim que é preciso compreender as complexas mediações cognitivas do trabalho habitual que aparecem na contradição entre normas prescritas e comportamento esperado.

2.2.2 Análise de Mudanças

Nesta fase do MAPA devem ser identificadas as mudanças que aconteceram em quatro componentes da situação do acidente: indivíduo, tarefa, material e ambiente (físico ou organizacional) (LEPLAT e RASMUSSEN, 1984).

O conceito de mudança, em oposição ao de variabilidade, está diretamente relacionado com o evento analisado. Isto significa que há alterações em relação ao trabalho habitual que aparecem contribuindo para o desencadeamento do evento. Exemplos de mudanças podem ser a presença de um obstáculo ou de um piso escorregadio contribuindo para uma queda, ou a operação de uma máquina por um trabalhador novato contribuindo para um acesso a zona de perigo. Cada mudança explica o acidente como se fosse uma peça de quebra-cabeças: sem a presença de uma delas o evento não teria acontecido. Depois de identificadas as mudanças imediatas ao acidente, começam a ser investigadas as razões que levaram à aparição delas.

Uma boa análise de mudanças precisa recuar no tempo para chegar até decisões que foram tomadas dentro de níveis hierárquicos altos ou mesmo até

identificar variações externas relacionadas com o mercado, a regulação ou a legislação, por exemplo. Embora as origens de um acidente não tenham um comportamento sequencial, como era predito em antigos modelos de análise, uma linha do tempo ajuda a equipe de especialistas a organizar as mudanças mais importantes de forma cronológica.

2.2.3 Análise de Barreiras

O MAPA se apoia em alguns conceitos da engenharia de segurança (HOLLNAGEL, 2008) para trabalhar em uma terceira fase, a análise de barreiras. Esta começa pela identificação do perigo relacionado ao evento e as barreiras prescritas para esse perigo, classificando-as em barreiras físicas, funcionais e simbólicas. Posteriormente, a contribuição de cada barreira no evento é investigada, para verificar se as barreiras estavam ausentes ou falharam e as razões que deram origem a essas falhas. Na análise de barreiras, o acidente não é explicado pela ocorrência de X (como na análise de mudanças), mas pela ausência ou falha de Y, por exemplo a ausência de uma grade (barreira física), falha no sistema de intertravamento (barreira funcional) ou informações confusas em uma placa de aviso (barreira simbólica).

A análise de barreiras mais completa inclui outros perigos não relacionados diretamente com o acidente, mas envolvidos na atividade realizada, assim como as barreiras de prevenção, aquelas idealizadas para evitar o acidente, e as de proteção, concebidas para minimizar suas consequências (HALE et al., 2007). De forma clássica isto requer a habilidade do analista, aparentemente simples, de identificar bem o evento não desejado, que muitas vezes é confundido com a consequência. Por exemplo, em um acidente fatal por queda de altura, a queda é o evento, a morte é consequência e o cinto de segurança é uma barreira de proteção que minimizaria o impacto dessa queda.

2.2.4 Ampliação Conceitual

Tradicionalmente, a ampliação conceitual tem sido definida dentro do MAPA como a etapa em que se explora a origem de comportamentos que não foram suficientemente explicados nas fases anteriores. Ela foi criada como uma resposta aos casos em que as equipes de análise do acidente, geralmente internas da empresa, atribuem suas causas a comportamentos como omissão, falta de atenção, improvisação ou ainda “vontade espontânea”. A ampliação conceitual surgiu com o objetivo de auxiliar na desconstrução de culpa, abordando o comportamento não como causa “básica” do acidente, mas como consequência de fatores organizacionais e ponto de partida da análise.

A construção de culpa é resultado de processos disciplinares e jurídicos que eventualmente podem ser colocados sobre a vítima. Mas existe outra culpabilização, que análise de acidente se mostra mais limitada para se contrapor e que consiste no processo psicológico em que o trabalhador se sente pessoalmente responsável, seja pelos desfechos na sua pessoa ou seja porque o acidente resultou em lesões ou mortes de outros indivíduos, e nesse caso o trabalhador deve ser reconhecido como uma segunda vítima. Os sintomas do trauma incluem comportamentos de evasão da tarefa associada ao acidente e sentimento de culpa intenso. Mesmo que ele próprio seja capaz de apontar fatores que contribuíram para o resultado não esperado, ele ainda se sentirá culpado porque é responsável e porque outra pessoa depositou sua confiança nele (DEKKER, 2013)⁹.

Os autores do MAPA pesquisaram e utilizam vários conceitos existentes na literatura sobre análises de acidentes que podem auxiliar na fase de ampliação conceitual. Aqui serão apresentados dois deles que aparecem frequentemente nos exercícios de aplicação do modelo. O primeiro, chamado de *bypass* previsível¹⁰, é utilizado para questionar se o trabalhador burlou uma norma de segurança para atender uma necessidade específica de produção, um padrão de qualidade ou uma outra norma prescrita. Um exemplo clássico é o caso em que os processos operacionais impõem a necessidade de trabalhar em máquinas sem proteção

⁹ Também disponível em vídeo do autor que precede o lançamento do livro, disponível no link <https://www.youtube.com/watch?v=YeSvCEpg6ew>

¹⁰ O by-pass de uma norma de segurança é também conhecido na literatura como *safety shortcut*.

(MEISENBACH, 2003). Nesta linha de raciocínio, a decisão de tomar um atalho é um comportamento esperado e quase sempre habitual; além disso, esta conduta pode se converter no ponto inicial para compreender um eventual conflito entre duas prescrições (p.e. norma de segurança que impede manter o ritmo de produção).

O segundo conceito é o de armadilha cognitiva¹¹, que pode ser usado quando se quer explorar as possíveis causas que facilitaram a omissão de um passo dentro de uma sequência de operações. Por exemplo, um operador pega o produto final de uma máquina e se esquece de retirar o excesso de matéria prima porque sua atenção estava voltada à necessidade de levar esse produto para a etapa seguinte e não ao processo de cuidar da máquina. A armadilha cognitiva é aquele elemento capaz de interferir nos processos cognitivos do operador e aumentar a probabilidade de omissões (ALMEIDA e BINDER, 2004), e sua análise pode ajudar a compreender falhas determinantes no funcionamento de um sistema que não foram identificadas nas fases de projeto e que terminam se concretizando no acidente.

Embora a análise conceitual tenha sido mais usada para explicar a origem de comportamentos do operador, ela também é útil quando se trata de explicar fatores da cultura organizacional, situados ou não em níveis hierárquicos diferentes ao do acidentado. Um exemplo é o conceito de falsa sensação de segurança (RAE e ALEXANDER, 2017), que leva um grupo pessoas a tomarem decisões arriscadas apoiados em informações desproporcionadas que fornecem um falso retrato de ambiente de trabalho seguro, mas que não refletem os riscos objetivos e reais que acontecem habitualmente na atividade. Essas decisões ajudam a manter o foco na segurança ocupacional e tornam menos visível a segurança de processo, produzindo uma cegueira aos riscos maiores (HOPKINS, 2010). Os gestores também acreditam que estão agindo de forma certa, e pensar que eles agem com má intenção não pode ser um pressuposto da investigação.

A ampliação conceitual consiste em um ponto de virada do MAPA, pois ela converte condutas puníveis em comportamentos “quase que esperados”; quer dizer, ela ajuda a entender como as condições dadas favoreciam a aparição do erro, omissão, improvisação, etc. Muitas vezes os achados podem aparecer em fases anteriores, por exemplo na análise do trabalho habitual ou de barreiras pode

¹¹ Encontrada na literatura como *mental trap*.

descobrir-se um *by-pass* previsível, e na análise histórica das mudanças pode se chegar até uma decisão que foi baseada em uma falsa sensação de segurança. Portanto, a ampliação conceitual não é necessariamente uma etapa do MAPA, mas um kit de ferramentas conceituais disponíveis que podem ajudar a equipe de analistas a iluminar zonas cinzas durante o processo de investigação.

Desde 2007 o MAPA foi aplicado na análise de mais de 100 casos de acidentes de diferente natureza e gravidade, em empresas de todos os portes, pertencentes a diversos setores econômicos. Ele se mostrou eficiente em diagnosticar a interação de fatores organizacionais na gênese de acidentes (ALMEIDA et al., 2014). Algumas destas análises estão documentadas na página web do Fórum Acidentes de Trabalho¹², e outras, realizadas no âmbito de pesquisa acadêmica, se encontram publicadas em diversas dissertações, teses e artigos (VILELA et al., 2012; LOPES et al., 2012; DONATELLI et al., 2015; BELTRAN et al., 2018; SILVA et al., 2019).

Apesar dos sucessos alcançados na identificação de determinantes da segurança, de atuação intersetorial e de promoção de um maior protagonismo dos trabalhadores, a equipe de especialistas que conduzia o MAPA ainda mantinha um papel principal na elaboração do diagnóstico e das recomendações e mostrava também limitações para trazer os trabalhadores como agentes transformadores das suas situações de trabalho. Neste sentido o MAPA se caracterizava como uma intervenção de mudança orientada por conceitos (figura 1).

Buscando vencer esta limitação, o grupo de pesquisadores que desenvolveu o MAPA encontrou em 2011 um método chamado de Laboratório de Mudanças. Este método de intervenção formativa se apoia em teorias e ferramentas conceituais distintas, que serão apresentadas a seguir.

¹² <https://www.forumat.net.br>

2.3 LABORATÓRIO DE MUDANÇA

O Laboratório de Mudança – LM (ENGESTRÖM et al., 1996; VIRKKUNEN e NEWNHAM, 2015) é um método criado na década de 1990 por um grupo de pesquisadores finlandeses¹³ como uma aplicação prática da Pesquisa no Desenvolvimento do Trabalho – PDT. O LM foi aplicado inicialmente em áreas de educação e saúde. Posteriormente, foi aplicado em outros setores produtivos e de serviços dentro e fora da Finlândia¹⁴. O método tem suas bases na Teoria da Atividade Histórico-Cultural – TAHC e na teoria da aprendizagem expansiva, das quais serão destacados alguns conceitos.

2.3.1 Teoria da Atividade Histórico-Cultural - TAHC

O sistema de atividade como unidade de análise

A TAHC evoluiu historicamente através de três gerações de pesquisadores, fornecendo ferramentas para a compreensão do comportamento e da aprendizagem humana. Nas décadas de 1920 e 1930, estudando o desenvolvimento e aprendizagem infantil, Vygotsky (1978; 1989) expressou que toda forma elementar de comportamento requer um elo mediador entre um estímulo e uma resposta. Para ele, a assimilação e desenvolvimento de mediadores materiais e psicológicos permite novas formas de aprendizagem. Esta teoria foi revolucionária porque permitiu entender que o conhecimento humano não era produto de uma transmissão hereditária, mas construído histórica e culturalmente. Nesta abordagem, no entanto, a unidade de análise se mantinha focada nas ações do indivíduo.

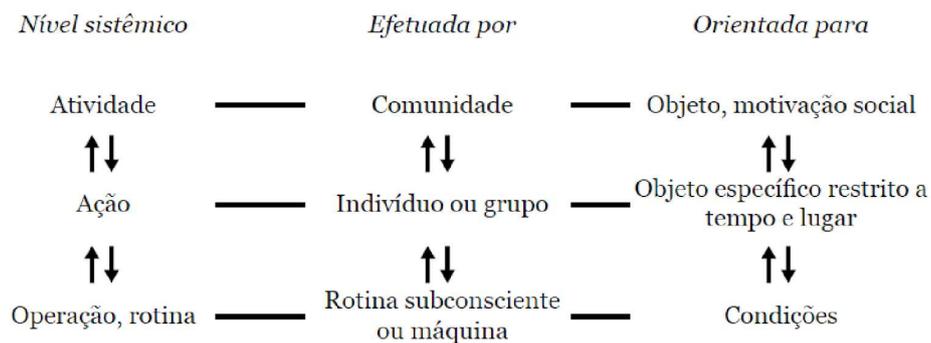
Leontiev (1978, 1988), representante da segunda geração, procurou superar o dualismo na relação sujeito-objeto dos estudos de Vygotsky, expandindo a unidade de análise da ação individual para a atividade coletiva. Segundo o autor, uma ação está mediada por um objeto/meta restrito a um tempo e lugar, enquanto uma

¹³ Grupo que desde 1994 formou o *Center of Research on Activity and Development and Expansive Learning – CRADLE* na Universidade de Helsinki

¹⁴ Até junho de 2020 o Google Acadêmico registrava 93 publicações com o termo “*Change Laboratory*” no título. Porém esta estimativa não reflete exatamente quantas aplicações do método já foram realizadas.

atividade está orientada por um objeto/motivação relacionado à necessidade humana (figura 4). Para o autor, existem necessidades diferentes que podem ser físicas, biológicas, cognitivas, afetivas ou até mesmo ideológicas.

Figura 4 - A organização hierárquica da atividade humana.



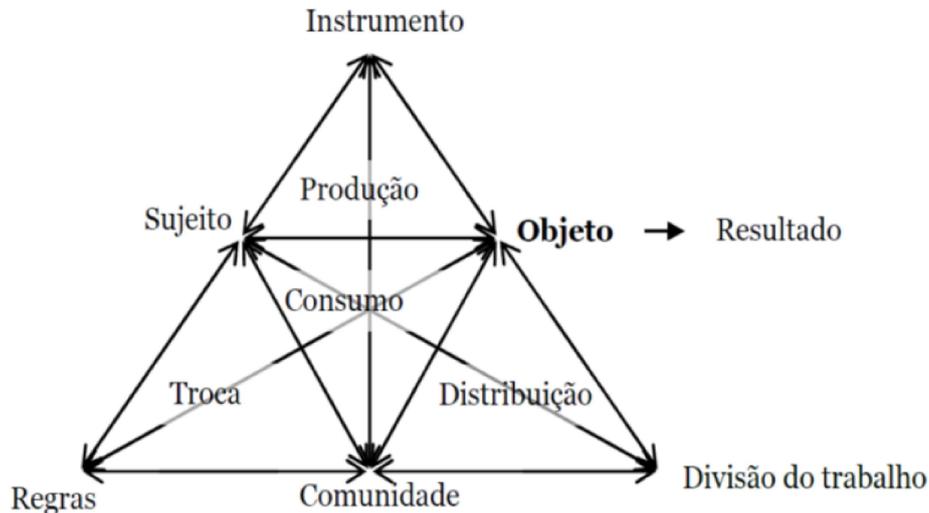
Extraído de: VIRKKUNEN e NEWNHAM, 2015, p. 87

Existe uma relação interna e dialética entre os níveis de atividade, ação e operação. Assim se uma atividade é formada por um conjunto de ações, a motivação social determina as ações de um grupo. E sendo a ação um conjunto de operações, o objetivo dessa ação determina as operações de um indivíduo. Portanto, o sentido pessoal de uma ação somente pode ser compreendido quando se observa o contexto da atividade realizada (VIRKKUNEN e NEWNHAM, 2015).

Leontiev explica a atividade utilizando o exemplo da caça coletiva primitiva, “historicamente marcada pela divisão do trabalho” (ENGESTRÖM, 1987, p.5). Ele mostra que as ações individuais só satisfazem diretamente as necessidades quando integradas às atividades coletivas mediadas pelo processo de distribuição social do trabalho.

Já na terceira geração, Engeström (1987, 2016) afirma que para compreender a atividade coletiva é necessário entender os elementos mediadores que têm evoluído historicamente dentro do sistema de atividade humana: os sujeitos, o objeto, instrumentos, regras, a comunidade e a divisão do trabalho (figura 5).

Figura 5 - Modelo do Sistema de Atividade Humana.



Extraído de: ENGESTRÖM, 2016. p. 105

Neste modelo, sujeito se refere a um grupo de pessoas com a mesma necessidade que procura transformar um objeto para obter um resultado. O objeto, considerado o motivo, propósito ou finalidade do sistema de atividade humana, é um conceito central na TAHC. Para Engeström (1987, 2016), o objeto é uma entidade que envolve um certo problema a ser resolvido. No exemplo da atividade de caça coletiva primitiva, os caçadores são os sujeitos e a fome é a necessidade, enquanto o animal a ser caçado é o objeto, e a carne que servirá de alimento é o resultado esperado.

Os instrumentos, como explicado por Vygotsky (1978; 1989), são mediadores que podem ser de ordem material (ferramentas, equipamentos, espaço físico) ou imaterial (teorias, conceitos, planos, modelos, abstrações) e que são necessários para a transformação do objeto. As regras se referem a todas as normas explícitas ou implícitas que determinam uma atividade, seja para estimulá-la ou restringi-la. A comunidade se refere a subgrupos de indivíduos que compartilham o interesse pelo objeto. Em uma atividade produtiva de trabalho, podemos citar os clientes, o

sindicato e os órgãos de fiscalização dentro da comunidade. Finalmente, a divisão de trabalho é a divisão de tarefas / ações entre o grupo de sujeitos.

Para Engeström (2001), toda atividade humana segue cinco princípios que podem ser resumidos da seguinte maneira: a atividade é mediada culturalmente; os sujeitos que executam essa atividade têm diferentes pontos de vista e interesses (multivocalidade); os sistemas de atividade são construídos historicamente; as contradições do sistema são fontes de mudança e desenvolvimento; e, por último, quando o objeto é reconceituado acontece uma transformação expansiva da atividade. A seção seguinte apresentará um aprofundamento dos dois últimos princípios.

As contradições como motor de desenvolvimento

Para Engeström e Sannino (2011), as contradições são tensões entre os elementos do sistema de atividade ou entre sistemas de atividade diferentes que interagem em rede. Elas não são sinônimo de problemas, mas se manifestam através de distúrbios, conflitos e rupturas entre os elementos mediadores do sistema.

O objeto pode evoluir historicamente, gerando contradições entre os mediadores. Diante de um novo objeto, os sujeitos precisam obrigatoriamente transformar instrumentos, regras, divisão de trabalho e/ou comunidade para poder lidar com ele, com o fim de manter ou melhorar os resultados.

Quando um grupo de sujeitos tenta resolver uma contradição, fazem com que a atividade avance de uma etapa de desenvolvimento a outra. Por isso, as contradições não são entendidas como problemas, mas como fontes de mudança e inovação (ENGESTRÖM e SANNINO, 2011), e este princípio constitui uma das bases da teoria de aprendizagem expansiva.

Estas contradições podem ser: a) primárias, quando existem dentro do mesmo elemento do sistema; b) secundárias, definidas como incompatibilidade entre diferentes elementos do sistema; c) terciárias, quando surgem entre dois sistemas de atividade e d) quaternárias, quando emergem entre um modelo de atividade antigo e um modelo mais novo. Em um sistema capitalista de produção, a

contradição primária existe entre o valor de uso e o valor de troca de um produto. Uma contradição secundária pode ser exemplificada quando uma norma de segurança não é compatível com uma meta de produção (regra x resultado do objeto). A contradição terciária pode aparecer entre elementos do sistema de atividade do órgão que regula e fiscaliza e do sistema que produz. E por último, uma contradição quaternária, é aquela que aparece quando os sujeitos estão experimentando novos elementos em uma atividade e eles entram em conflito com elementos que existiam na atividade anterior (VIRKUNNEN; NEWNHAM, 2015).

2.3.2 Teoria da Aprendizagem Expansiva

A aprendizagem expansiva (ENGESTRÖM, 1987; 2016) é um processo que se dá pela ampliação do objeto, que conduz um grupo de sujeitos a reformular os elementos mediadores da sua atividade. Em uma visão tradicional a aprendizagem pode ser considerada como um processo em que alguém adquire um conhecimento já existente, por exemplo quando um sujeito ensina outro a utilizar uma ferramenta desconhecida de quem aprende, mas eles ainda perseguem o mesmo motivo da atividade. Já a aprendizagem expansiva se inicia quando um grupo identifica uma mudança no objeto com que lidam e subsequentemente uma contradição entre os elementos “existentes” e esse novo objeto, que os impede de dominá-lo. Os sujeitos visam superar essa contradição com a introdução de novos conceitos e a concretização de novas ferramentas e instrumentos. Neste tipo de aprendizagem, o conhecimento a aprender não existe previamente, mas novos elementos vão sendo construídos à medida que coletivamente se elaboram soluções para superar as contradições encontradas (QUEROL et al., 2011; SANNINO, ENGESTRÖM; 2017). Essa identificação e superação de contradições são o motor de desenvolvimento da atividade, a força que promove o processo de criação / mudança dos seus elementos.

A seguir serão apresentados alguns conceitos teóricos que são centrais dentro de um processo de LM.

A dupla estimulação e os dados espelho

O método da dupla estimulação foi proposto inicialmente por Vygotsky quando avaliava algumas funções psíquicas superiores em crianças. A ideia principal é que quando os indivíduos enfrentam situações problemáticas que não podem resolver com as ferramentas e conhecimentos que já possuem, eles incorporam e transformam novos meios (remediação) para conduzir novas ações (ENGESTRÖM, 2007).

A dupla estimulação é considerada um método e um princípio (SANNINO, 2015). Ela consiste na aplicação de dois estímulos: o primeiro é uma tarefa ou problema a ser resolvido e o segundo é um artefato ou conceito neutro cujo propósito é ser usado para resolver a tarefa/problema.

No LM estes estímulos são selecionados e apresentados pelos pesquisadores-intervencionistas a um grupo de participantes. Depois de uma etapa prévia de ampla coleta de dados, os pesquisadores escolhem aquelas imagens, vídeos, falas, documentos etc. que melhor refletem uma situação problemática. Estes dados são chamados de dados-espelho, pois os participantes podem se reconhecer tão bem neles que o seu envolvimento emocional é inevitável.

Em cada sessão do LM os pesquisadores apresentam ao grupo de participantes um desses dados-espelho como primeiro estímulo, com o fim de provocar discussão sobre a situação ali refletida. Posteriormente, os pesquisadores apresentam uma ferramenta analítica como segundo estímulo, para ajudar os participantes a identificar e visualizar as contradições que deram origem a esse problema, ou a planejar e concretizar as ações que ajudariam a superar essas contradições (VIRKUNNEN e NEWNHAM, 2015).

Em uma sessão de análise com os participantes de um LM, conduzida como intervenção em ST, um dado-espelho pode ser um vídeo de um trabalhador burlando uma regra de segurança, e um segundo estímulo pode ser o modelo do sistema de atividade “em branco”¹⁵. No primeiro momento, espera-se que os participantes discutam o problema (burla da regra) e suas origens e no segundo, identifiquem os

¹⁵ Um segundo estímulo como ferramenta ou conceito neutro, apresenta apenas um esquema, modelo ou ideia, mas nunca respostas ou soluções.

mediadores e as contradições da sua atividade para colocá-las no modelo e visualizá-las em grupo.

Já em uma sessão posterior, o primeiro estímulo pode ser o modelo do novo sistema de atividade desenhado pelos participantes; o segundo estímulo pode, por exemplo, ser a ideia de um fluxograma para que eles possam começar a concretizar como serão as novas ações¹⁶.

A dupla estimulação, como ferramenta central da aprendizagem expansiva, tem potencial para desencadear nos atores uma visão sistêmica das ações.

Nas intervenções como o LM, os participantes expandem a compreensão dos problemas e, portanto, das soluções para resolvê-los. Para fazer isto, eles alcançam ações de aprendizagem expansiva que serão descritas a seguir.

A Zona de Desenvolvimento Proximal - ZDP

A ZDP é um conceito criado por Vygostky para representar o campo potencial de desenvolvimento de um indivíduo. Para explicar este conceito vale a pena trazer a observação de Clot sobre o nível das rotinas efetuadas pelo subconsciente (figura 4). Para Clot (2006b, p. 21):

há uma diferença entre a atividade realizada e o real da atividade. O real e o realizado não são a mesma coisa. O realizado não tem o monopólio do real na vida psicológica. O real é muito mais amplo. Há, finalmente, outra ideia forte: o que não foi realizado, o que não foi efetuado não é menos real. Não foi realizado de forma visível, mas para o sujeito, ela é real, ou seja, é real tudo o que foi chamado de atividades contrariadas – atividades impossíveis. Portanto, o impossível e o possível estão no real. O impossível está também no real das atividades psicológicas.

No LM entendemos a ZDP como uma representação mental coletiva que parte do que foi realizado e vai até o que seria possível realizar. Geralmente é representada de forma gráfica como um quadrante (figura 1) no qual os sujeitos poderão despertar “o impossível na sua própria atividade”, estimulados pelo

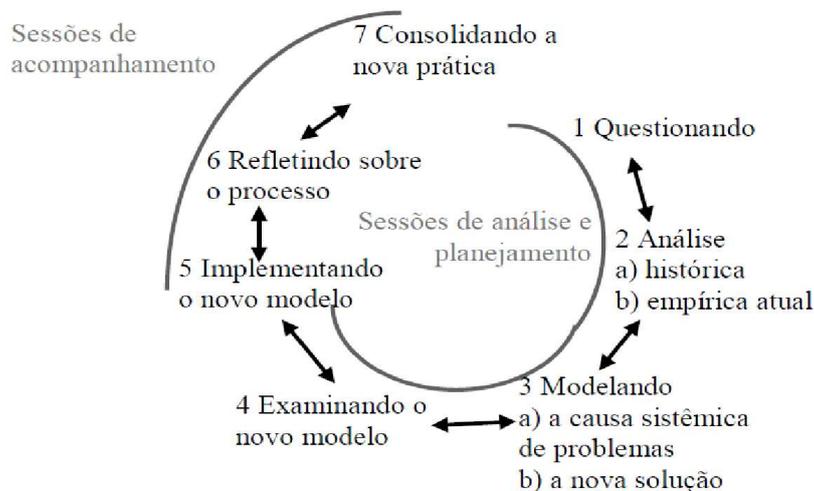
¹⁶ Outros exemplos de dados-espelho aplicados em intervenções em ST no Brasil podem ser encontrados no capítulo de Vilela et al (2020, p.332).

interventor para que encontrem “possibilidades não realizadas” (CLOT, 2006b, p.22). Segundo Yves Clot a ZDP também é conhecida pelos pesquisadores franceses como Zona de Desenvolvimento Potencial¹⁷.

Ações de aprendizagem expansiva em um LM

Durante um processo completo de LM, os participantes percorrem sete ações de aprendizagem expansiva: questionamento, análise, modelagem, avaliação (exame), implementação, reflexão e consolidação da nova prática (figura 6).

Figura 6 - Ações de aprendizagem expansiva em um LM.



Extraído de VIRKKUNEN e NEWNHAM, 2015, p.141

Diante de problemas que aparecem em uma atividade já consolidada, os sujeitos experimentam uma situação de crise, uma necessidade urgente de mudar algo. A primeira ação de aprendizagem expansiva acontece então quando o grupo questiona o objeto e as práticas que já estão usando para agir sobre ele. No LM, eles fazem um mapeamento inicial da situação que tem por finalidade reconhecer que há um problema e promover uma reflexão e discussão sobre a atividade atual.

¹⁷ O que me parece uma tradução mais apropriada pois remete a como a atividade analisada poderia ser desenvolvida no futuro.

A segunda ação consiste na análise histórica e empírica da atividade. Isto tem como objetivo levar o grupo a entender como as contradições apareceram e evoluíram historicamente até chegar aos problemas atuais. Para isto, os interventores devem oferecer ferramentas que ajudem os participantes a organizar esse raciocínio, por exemplo o modelo de sistema de atividade, uma linha do tempo ou uma matriz de mudanças¹⁸. Posteriormente, os sujeitos começam a procurar soluções para superar as contradições, o que envolve a reconceituação do objeto e, portanto, dos outros mediadores.

Na ação de modelagem (terceira ação), as pessoas criam uma atividade nova, pensando na possibilidade de transformação.

Na avaliação do modelo elaborado (quarta ação), os participantes avaliam as ideias propostas por meio de experimentos mentais. Os participantes devem imaginar como funcionaria o novo modelo na prática, podendo para isto elaborar um plano de implementação experimental com as novas ações¹⁹.

Na quinta ação, chamada de implementação, um pequeno grupo testa as novas ferramentas, regras, formas de divisão de trabalho etc. desenvolvidas para concretizar as novas ações. Nesta fase, em geral aparecem novas contradições entre a nova atividade e a antiga.

As ações da sexta etapa consistem em refletir sobre o processo colocado em prática e identificar as necessidades de desenvolvimento para superar as novas contradições.

Por fim, na execução das ações espera-se que apareçam divergências entre os novos mediadores (ferramentas, regras, comunidade, divisão de trabalho) e os mediadores de outras atividades que interagem em rede. Desta maneira, a sétima ação consiste em negociar e reajustar as práticas correntes correlacionadas para consolidar a nova forma de atividade (VIRKKUNEN e NEWNHAM, 2015).

¹⁸ Todas estas ferramentas são exemplos de segundo estímulo. Na matriz de mudanças os participantes dividem a história da atividade em vários períodos e identificam as mudanças em cada elemento do sistema. O modelo de matriz de mudanças pode ser visto no apêndice 5 do livro de Virkkunen e Newnham (2015, p. 394).

¹⁹ Outros exemplos de primeiro e segundo estímulo para todas as ações de aprendizagem no LM podem ser vistos na tabela 4.1 do mesmo livro (VIRKKUNEN e NEWNHAM, 2015, p. 143)

Em cada uma destas ações de aprendizagem expansiva pode se manifestar a agência transformativa, promovendo o engajamento e o protagonismo dos participantes durante o processo de mudança.

Agência transformativa

Na TAHC, a agência é entendida como a capacidade de transformar uma atividade. A agência depende de capacidades como domínio de ferramentas conceituais assim como das normas sociais e relações colaborativas que existem em um grupo (VIRKKUNEN, 2006).

Durante uma intervenção formativa, os pesquisadores-intervencionistas não elaboram o diagnóstico nem oferecem soluções prontas. Em vez disso, ofertam uma série de mediadores (os segundos estímulos) que obrigam aos indivíduos a analisar os problemas que sua atividade enfrenta e a visualizar possibilidades de desenvolvimento. O domínio destes mediadores empodera os sujeitos estimulando sua agência para mudar a atividade (SANNINO et al., 2017).

A aparição da agência transformativa pode se manifestar entre os participantes através de vários comportamentos, como por exemplo: reações de resistência ou oposição aos interventores; sugestões de assuntos de discussão ou tarefas a serem realizadas durante as sessões; explicitação do potencial de uma atividade, seja relatando experiências positivas do passado ou efeitos negativos da atividade presente; previsão de novos modelos de atividade; compromisso ou realização de ações concretas para mudar a atividade (HAAPASAARI et al., 2016).

Tendo apresentado como os principais conceitos da TAHC e da teoria de aprendizagem são aplicados dentro de um processo de LM, este marco teórico se encerra com uma comparação entre intervenções de mudança orientadas por conceitos, como o MAPA, e intervenções formativas como o LM.

2.3.3 Intervenções de mudança e intervenções formativas

As principais diferenças entre estes dois tipos de intervenção abrangem cinco aspectos apresentados no quadro 5: ponto de partida, objeto de intervenção, processo, papel do pesquisador-interventor e resultados.

Quadro 5 – Diferenças entre intervenções de mudança e intervenções formativas.

Aspecto	Intervenção de mudança	Intervenção formativa
Ponto de partida	Pesquisador define o problema	Participantes definem as contradições
Objeto de intervenção	Ação de um grupo	Sistema de atividade
Papel dos sujeitos	Experimentam soluções modeladas previamente por especialistas externos	Constroem, testam e negociam suas próprias soluções.
Papel do pesquisador-interventor	Projeta e controla o processo	Provoca e sustenta a transformação expansiva
Resultados	Realização de objetivos pré-estabelecidos. Soluções podem ser usadas em outros contextos	Novos conceitos que podem ser usados em outros contextos. Agência transformativa

Adaptado de VIRKKUNEN e NEWNHAM, 2015, p.55

Espera-se que as diferenças entre os dois tipos de intervenção apresentadas aqui ajudem o leitor a entender melhor a necessidade de desenvolvimento das intervenções em ST e especificamente do MAPA.

Apresentarei na próxima seção o que ainda não sabemos sobre as intervenções em ST no Brasil, o desenvolvimento proposto do MAPA e a contribuição possível desse estudo em tal campo de atuação.

3 PERGUNTAS E OBJETIVOS DE PESQUISA

Perante da ausência de um panorama geral das intervenções brasileiras em ST e da limitação identificada nas abordagens de análise de acidentes de não promover a agência dos trabalhadores, foram desenvolvidas três perguntas de pesquisa que nortearam este estudo:

- Quais são as principais metodologias de intervenção que estão sendo utilizadas na área de ST no Brasil?

- Quais são as limitações do MAPA? Quais as possíveis dimensões para sua expansão?

- Como se concretizam as dimensões de sistematicidade e protagonismo de um MAPA expandido?

Respondendo a estas questões, este estudo pretende contribuir com a produção de conhecimento estratégico para o desenvolvimento das intervenções em ST, e de conceitos e passos metodológicos que podem facilitar a aplicação prática da sistematicidade e agência dos trabalhadores na análise de acidentes.

3.1 OBJETIVOS

3.1.1 Objetivo Geral

Desenvolver um método de análise e prevenção de acidentes de trabalho centrado no processo de aprendizagem expansiva

3.1.2 Objetivos Específicos

- a) Mapear as metodologias usadas nas intervenções para prevenção de agravos e promoção da ST no Brasil
- b) Identificar limitações e formular hipóteses de desenvolvimento do MAPA
- c) Analisar a implementação do Método Expandido de Análise e Prevenção de Acidentes do Trabalho - MAPA^{EX} .

4 MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de pesquisa de natureza qualitativa que articula uma revisão bibliográfica de escopo, a análise e planejamento de um modelo de análise de acidentes e um estudo de caso com a aplicação prática desse modelo. Os métodos qualitativos “ênfatisam as especificidades de um fenômeno em termos de suas origens e sua razão de ser” (HAGETTE, 1987, p. 55) e permitem produzir condições práticas para pensar soluções a problemas concretos ao envolver diversas instituições desde o planejamento (FLICK, 2009).

O uso da abordagem qualitativa significa basicamente: (1) investigar as opiniões, explicações, crenças, valores e representações, que se expressam nas interações sociais; (2) privilegiar a linguagem e a prática como mediações simbólicas; (3) realizar o estudo orientado a partir do ponto de vista dos atores sociais; (4) compreender o campo onde a pesquisa é realizada e (5) executar o estudo de forma flexível e interativa (GOMES, 2014).

4.2 PROCEDIMENTOS E TÉCNICAS

No quadro 6 é apresentado o alinhamento dos métodos adotados com as perguntas e os objetivos específicos da pesquisa.

Quadro 6 – Perguntas, objetivos, métodos, dados e conceitos usados na pesquisa.

Pergunta	Objetivo	Método	Dados	Conceito teórico	Conceito analítico
Quais são as principais metodologias de intervenção que estão sendo	Mapear as metodologias usadas nas intervenções para prevenção de agravos e	Revisão bibliográfica de escopo	147 estudos empíricos de intervenção em ST no Brasil publicados	Intervenção Sistematicidade	Intervenção de mudança para desenvolvimento do trabalho Determinantes e Sistema de Atividade

Pergunta	Objetivo	Método	Dados	Conceito teórico	Conceito analítico
utilizadas na área de ST no Brasil?	promoção da ST no Brasil		entre 2010 e 2019.	Agência Transformação	Agência transformativa Mudança
Quais são as limitações do MAPA? Quais as possíveis dimensões para sua expansão?	Identificar limitações e formular hipóteses de desenvolvimento do MAPA	Oficinas de análise e planejamento usando dupla estimulação*	Minutas das oficinas	Limitação Dimensão de desenvolvimento	Sistema de Atividade e Contradições ZDP
Como se concretizam as dimensões de sistematicidade e protagonismo de um MAPA expandido?	Analisar a implementação do MAPA ^{EX} .	Estudo de caso	Dados secundários sobre a aplicação do MAPA ^{EX} em empresa ferroviária	Sistematicidade Agência	Determinantes e Sistema de Atividade Agência transformativa

ST: Saúde do trabalhador - ZDP: Zona de Desenvolvimento Proximal - SA: Sistema de atividade - MAPA: Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes

* As oficinas foram realizadas usando métodos do LM, como a dupla estimulação, para facilitar que os participantes desenvolvessem um novo modelo

4.2.1 Revisão bibliográfica

Foi realizada uma revisão de escopo (ARKSEY e O'MALLEY, 2005; COLQUHOUN et al., 2014, KHALIL et al., 2016) usando as bases de dados LILACS e PUBMED. Os critérios de inclusão definiam que o estudo deveria ter sido realizado no Brasil e publicado em formato de artigo a partir do ano 2009²⁰. Esta busca foi realizada em junho de 2019.

Desta busca resultaram 370 registros. Posteriormente foram eliminados 63 artigos repetidos e um estudo realizado fora do Brasil. Adicionalmente, foi realizada uma consulta de ampliação em outubro de 2019. Entramos em contato via e-mail com 40 pesquisadores líderes de 26 grupos de pesquisa em ST. Esta busca foi realizada no censo atual do Diretório de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) usando o termo “saúde do trabalhador”, nos campos “nome do grupo” / “nome da linha de pesquisa”, na área

²⁰ Os termos de busca utilizados e os resultados específicos de cada base de dados estão descritos no capítulo 5.1 desta tese que trata sobre a revisão de escopo.

de saúde coletiva. Perguntamos se eles conheciam algum estudo empírico de intervenção, publicado em revista científica indexada em qualquer base de dados e que o estudo relatasse as mudanças implementadas ou as recomendações específicas propostas. No total recebemos 26 artigos provenientes desta consulta.

Duas pesquisadoras realizaram a leitura de 332 resumos, provenientes da consulta às bases de dados (306 estudos) e da consulta de ampliação (26 estudos), para identificar quais seriam realmente casos empíricos de intervenção, de acordo com os critérios estabelecidos. Para esta seleção, intervenção foi entendida como a ação ou grupo de ações realizadas por agentes externos ou internos para promover mudanças na atividade de trabalho orientadas a prevenir doenças ou acidentes ocupacionais.

Nesta fase foram eliminados 173 registros. Entre os 159 selecionados, 29 resumos não ofereciam informação suficiente para definir se era ou não uma intervenção. Nesses casos, as duas autoras realizaram uma leitura completa dos artigos, eliminando outros 12 estudos. O principal critério de desclassificação foi que o artigo tratava de estudos de diagnóstico preparatórios para uma intervenção ou tratava de um estudo teórico. Finalmente, foram selecionados 132 artigos provenientes das bases de dados e 15 artigos provenientes da consulta de ampliação, resultando em 147 estudos empíricos de aplicações de intervenções no trabalho²¹ (apêndice 1).

Posteriormente, foi elaborada uma grade de análise para a leitura completa dos artigos, que deveria responder a 13 perguntas²². Quatro autores dessa revisão dividiram a leitura completa dos artigos selecionados para responder às perguntas.

Estes estudos de intervenção foram classificados nas dimensões de sistematicidade, agência e transformação. Para identificar a sistematicidade usamos o conceito analítico de determinantes de riscos, ou aspectos distais (ALMEIDA et al., 2014; VASCONCELOS, 2018), considerados as causas mais profundas dos distúrbios vivenciados no trabalho e situados na organização do processo de trabalho. Assim, entende-se como intervenção sistêmica aquela que tem como

²¹ O fluxograma do processo de seleção de artigos e consolidação da amostra é apresentado também no capítulo 5.1 desta tese.

²² As perguntas são apresentadas no capítulo 5.1.

objeto a transformação do processo de trabalho e que é capaz de promover mudanças sobre os limites de uma atividade para prevenção de agravos à ST. Adicionalmente, tentamos identificar em que elementos do sistema de atividade acontecia a intervenção (ENGESTRÖM, 1987; 2016).

Para a dimensão de agência procuramos identificar se nessas intervenções os trabalhadores manifestavam especificamente dois tipos de agência transformativa: compromisso ou realização de ações concretas para mudar a atividade (VIRKUNNEN e NEWNHAM, 2015; SANNINO et al., 2016). Essa escolha das teorias da atividade e da aprendizagem expansiva para analisar as práticas de intervenção pretende delimitar o campo de discussão da tese.

Para a dimensão de transformação, classificamos os estudos em dois grupos, aqueles que tinham apenas apresentado as recomendações e aqueles que reportavam as mudanças realizadas. Como mudanças, este estudo entende qualquer transformação de fato implementada na atividade de trabalho e orientada para a prevenção de agravos à ST, independente se ela acontece em um aspecto proximal ou distal, ou se o agente dessa mudança foi um especialista externo ou um ator interno. Assim foram incluídas, por exemplo, mudanças nos sujeitos, como é o caso da mobilização coletiva subjetiva, que são consideradas o primeiro passo para mudanças profundas a longo prazo.

4.2.2 Oficinas de análise do MAPA e planejamento do MAPA ^{EX}

Foram realizadas três oficinas com o objetivo de analisar e redesenhar o Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes. Participaram, em média, 20 pessoas nos grupos de discussão, entre as quais pesquisadores, professores, estudantes de pós-graduação da área de ST, funcionários do CEREST Piracicaba, da VISAT do estado de São Paulo e representante do MPT. Os encontros tiveram duração de seis horas cada um e aconteceram em julho e dezembro de 2016 e maio de 2017.

A primeira oficina abordou os seguintes temas:

- Experiências positivas / progressos utilizando o MAPA

- Experiências negativas / limitações
- Possíveis dimensões para o desenvolvimento do modelo
- Novas ferramentas e etapas do MAPA
- Desafios na sua aplicação

Nessa oficina usamos o modelo de Sistema de Atividade - SA (ENGESTRÖM, 1987; 2016) para identificar as contradições entre os elementos mediadores que davam origem às limitações identificadas na análise de acidentes usando o MAPA.

Durante a segunda oficina, foram criadas algumas figuras para ilustrar o novo modelo. Esse material foi compartilhado entre todos os participantes após a segunda e a terceira reunião, e qualquer um deles pôde comentá-lo.

Na terceira oficina e com o objetivo de alcançar a reformulação do MAPA, realizamos um exercício de modelagem do novo SA que representaria a aplicação da ferramenta. Em seguida, usamos a Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP para representar a partir de duas dimensões de desenvolvimento a atividade atual do modelo e como ela poderia ser realizada potencialmente no futuro²³. Também formulamos as etapas previstas do MAPA expandido no novo modelo e os desafios para sua aplicação. O resultado desse processo é apresentado no capítulo 5.2 desta tese.

4.2.3 Estudo de caso

O MAPA expandido foi aplicado entre 2018 e 2019 em uma empresa brasileira de transporte ferroviário de passageiros cujos problemas de segurança do trabalho se manifestavam por atropelamentos frequentes de trabalhadores: 8 casos de atropelamentos que resultaram em 12 mortes entre 2009 e 2015.

²³ Esta ZDP é apresentada no segundo capítulo 5.2 desta tese que trata da modelagem teórica do MAPA^{EX}

Para esta tese foram usados dados secundários dessa aplicação do MAPA expandido, com o objetivo de descrever as etapas de negociação, as oficinas introdutórias, a coleta de dados etnográficos e as oficinas de análise e de modelagem de soluções.

O caso escolhido para análise foi o atropelamento de uma máquina em via permanente – VP. A escolha foi feita em conjunto por pesquisadores e trabalhadores e optou-se por escolher um incidente em que houve perda material e não lesões físicas ou perdas humanas para facilitar a discussão e evitar o constrangimento que os trabalhadores poderiam sentir ao compartilhar publicamente informações relacionadas a um evento grave como um acidente fatal.

Durante a etapa de negociação, os pesquisadores propuseram à empresa uma abordagem alternativa, de pesquisa e intervenção formativa de modo a estimular a reflexão e aprendizado organizacional interno sobre as possíveis lacunas no sistema de gestão que teriam levado à ocorrência de óbitos de trabalhadores por atropelamento na VP.

Na segunda etapa, coleta de dados preliminares, a equipe de pesquisadores²⁴ realizou 33 visitas a campo e 42 entrevistas individuais, totalizando aproximadamente 29 horas de gravações, com trabalhadores de diferentes níveis hierárquicos e de diferentes departamentos da empresa. Além disso, foram realizadas duas sessões de Análise Coletiva do Trabalho (FERREIRA, 2015) com trabalhadores do departamento de manutenção de VP e maquinistas operadores de trem.

Também foram realizadas a análise de documentos como, por exemplo, a documentação relativa ao inquérito civil instaurado pelo MPT, e a observação de processos de trabalho, como a atividade dos maquinistas e do Centro de Controle de Operações - CCO. Esta coleta de dados permitiu principalmente preparar dados que serviram de espelho para as sessões de aprendizagem e criar hipóteses para explicação das contradições sistêmicas (SANNINO, 2015).

²⁴ Esta equipe de pesquisa foi constituída por dois professores, duas pós-doutorandas e três mestrands que participaram em diferentes etapas do estudo. A autora desta tese só entrou no processo a partir da etapa de oficinas de análise e modelagem de soluções.

Após essas etapas foram realizadas quatro oficinas de formação das quais participaram 49 trabalhadores de diferentes departamentos e gerências. Elas tiveram uma duração total de 40 horas, oferecendo exercícios práticos para compreensão de conceitos básicos do LM - sistema de atividade, aprendizagem expansiva, dados espelho, dupla estimulação - e do MAPA: análise do trabalho habitual, análise de mudanças e análise de barreiras.

Antes da realização da fase seguinte, foi constituído um grupo interno de apoio e planejamento, composto por sete trabalhadores da empresa e a equipe de pesquisadores. Este grupo se reunia antes e após as sessões para discutir e definir o planejamento de cada sessão, tendo essas reuniões duração aproximada de uma hora.

Para a análise e modelagem de soluções foram realizadas 10 sessões com trabalhadores de vários departamentos da empresa: operações, manutenção, centro de controle, procedimentos, segurança do trabalho e recursos humanos. Cada sessão contava em média com a participação de 15 trabalhadores e tinha uma duração de 2 horas; elas eram realizadas com um intervalo de duas semanas.

Entre a primeira e a quarta sessão foi feita a análise do trabalho habitual e a análise das atividades envolvidas no incidente de atropelamento, usando como ferramentas analíticas conceitos da ergonomia da atividade (GUÉRIN et al., 2001) e do sistema de atividade (ENGSTRÖM, 1987; 2016).

Entre a quinta e a sexta sessão os participantes realizaram a análise de mudanças (LEPLAT e RASMUSSEN, 1984) e análise de barreiras (HALE et al., 2007; HOLNAGELL, 2008) relacionadas ao incidente.

Entre a sétima e oitava sessão ocorreu a análise histórica (VIRKKUNEN e NEWNHAM, 2015). Os participantes construíram uma linha do tempo organizando os principais eventos vivenciados em dois períodos críticos em que ocorreram mudanças significativas de elementos dos sistemas de atividade da operação e da manutenção.

Entre a oitava e a nona sessão os participantes identificaram e elaboraram uma lista com as cinco contradições principais identificadas na atividade (ENGESTRÖM e SANNINO, 2011).

Na décima sessão os trabalhadores discutiram as possíveis soluções, como poderiam ser implementadas e seus possíveis efeitos negativos e positivos²⁵.

A partir dos dados secundários das sessões de análise e modelagem de soluções, foi analisado como se desenvolveram as dimensões de sistematicidade e de agência transformativa dos trabalhadores na aplicação do MAPA^{EX}. Neste caso a sistematicidade foi entendida como a dimensão da análise que tinha como objeto a transformação do processo de trabalho e que era capaz de promover mudanças para prevenção de acidentes de trabalho. E o conceito de agência transformativa foi entendido como o compromisso ou realização de ações concretas para mudar a atividade com o fim de prevenir os acidentes de trabalho.

4.3 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Todos as coletas de dados envolvendo os trabalhadores da empresa onde foi aplicado o MAPA expandido foram aprovadas pelo Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo FSP - USP no processo nº 11886113.5.0000.5421 (Anexo 1), como parte do projeto temático FAPESP nº 2012/04721-1 “Acidente de trabalho: da análise sócio técnica à construção social de mudanças” com vigência de março de 2013 a março de 2020.

²⁵ O quadro com o resumo das 19 propostas de soluções para sobrepor as cinco contradições identificadas é apresentado no capítulo 5.3 desta tese, que trata da aplicação prática do MAPA^{EX}.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ARTIGO REVISÃO DE ESCOPO²⁶

INTERVENÇÕES NA SAÚDE DOS TRABALHADORES NO BRASIL: CONTEXTO, DESAFIOS E POSSIBILIDADES DE DESENVOLVIMENTO

Sandra Lorena Beltran ^a, Amanda Aparecida Silva-Macaia ^b, Marco Antonio Pereira Querol ^c, Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela ^a, Manoela Gomes Reis Lopes ^d e Jairon Leite Chaves Bezerra ^a.

^a Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. São Paulo, SP, Brasil.

^b Associação de Saúde Ambiental e Sustentabilidade, São Paulo, SP, Brasil.

^c Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Engenharia Agrônômica. São Cristóvão, SE, Brasil.

^d Universidade Federal do Piauí, Departamento de Medicina Comunitária. Teresina, PI, Brasil.

Resumo

Objetivo: analisar a estrutura, o funcionamento das intervenções para prevenção de agravos e a promoção da saúde do trabalhador no Brasil, segundo os critérios de sistematicidade, agência transformativa e transformação. *Métodos:* foi realizada uma revisão de escopo de estudos empíricos publicados entre 2010 e 2019. Para avaliar e interpretar os achados e discutir suas possibilidades e tendências de desenvolvimento, utilizaram-se os três critérios mencionados. *Resultados:* foram incluídos 147 estudos; observou-se que o objeto da intervenção é mais comum em elementos isolados do sistema de atividade produtiva do que sobre o conjunto completo; a agência transformativa dos atores envolvidos é pouco estimulada; a transformação efetiva das condições que deram origem às intervenções aparece com mais frequência nas situações em que se pretendia mudar apenas aspectos proximais aos agravos de saúde. *Conclusão:* embora parte dos estudos reporte mudanças implementadas, a maioria deles não refere intervenções sobre os determinantes de saúde e não envolve os trabalhadores como protagonistas das mudanças. Os achados permitiram discutir possibilidades de desenvolvimento e desafios para intervenções

Palavras-chave saúde do trabalhador; vigilância em saúde do trabalhador; prevenção de acidentes; prevenção de doenças; revisão.

²⁶ Artigo publicado na Revista Brasileira de Saúde Ocupacional em outubro de 2022
<https://doi.org/10.1590/2317-6369/21120pt2022v47e15>

Abstract

Objective: to analyze the structure and functioning of interventions for diseases prevention and workers' health promotion in Brazil according to the criteria of systematicity, transformative agency and transformation. Methods: we carried out a scope review of empirical studies published between 2010 and 2019. To evaluate and interpret the findings and discuss their possibilities and development trends, the three mentioned criteria were used. Results: 147 articles were included. Isolated elements of the productive system are more often subject to intervention than the entire system. Workers' transformative agency is little stimulated, and the effective transformation of the conditions targeted appears more frequently in situations focused on changing only proximal aspects to health issues. Conclusion: although some studies report implemented changes, most of them do not refer to interventions on health determinants and do not involve the workers as protagonists of changes. The findings allowed to discuss development possibilities and challenges for interventions

Keywords: *occupational health; surveillance of the workers health; accident prevention; disease prevention; review.*

Introdução

Facilitar e melhorar a compreensão sobre a origem dos agravos à saúde dos trabalhadores pressupõe a análise dos chamados determinantes de risco ou aspectos distais, situados na organização do processo de trabalho e nas decisões políticas que criam perigos e riscos; e, também, nas regulações para a criação e funcionamento desses processos. Intervir nesses determinantes pressupõe transformações reais das situações de trabalho; contudo, alguns autores^{1,2} observam uma capacidade limitada das ações de intervenção no Brasil.

A Vigilância em Saúde do Trabalhador (VISAT) é uma das atividades públicas com capacidade de intervir “de forma ostensiva” no nível sistêmico dos determinantes^{3,4}. No entanto, a intervenção não deveria ser objeto exclusivo das instituições públicas responsáveis pela proteção dos trabalhadores, mas também de pesquisadores e profissionais de empresas e sindicatos².

Nesse sentido, estudos que revisaram intervenções para promoção da saúde e segurança no trabalho⁵⁻⁷ apontaram para uma expansão em quantidade e diversidade de metodologias e “alvos” das intervenções. Tal aumento se deve não apenas a uma maior compreensão sobre o fenômeno, mas provavelmente também

a um aumento no compartilhamento de informações de diferentes países, bem como das diversas áreas do conhecimento científico.

As revisões de literatura realizadas no Brasil sobre intervenções em Saúde do Trabalhador (ST), limitam-se, geralmente, ao tipo de agravo a prevenir, como em revisões específicas para prevenção de Lesões por Esforço Repetitivo – Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho (LERDORT)⁸⁻¹⁰, de distúrbios vocais^{11,12}, de transtornos mentais e comportamentais^{13,14}, de acidentes com material biológico¹⁵, de assédio moral no trabalho¹⁶, de uso de drogas no trabalho¹⁷, ou do setor saúde¹⁸. Todos esses estudos incluem intervenções nacionais e estrangeiras. Para examinar as metodologias exclusivamente realizadas no Brasil, foram publicadas duas revisões: a primeira sobre psicodinâmica do trabalho¹⁹ e a segunda sobre ginástica laboral²⁰. Apesar do crescimento, complexidade e importância desse tipo de estudo, não foi encontrada revisão que analisasse de forma profunda a estrutura e funcionamento dessas intervenções.

Com o propósito de contribuir com a sistematização do conhecimento sobre os estudos de intervenções em ST, e facilitar o desenvolvimento dessas ações para transformações das situações de trabalho e prevenção de acidentes e agravos, este artigo teve por objetivo analisar a estrutura e o funcionamento das intervenções para esta mesma finalidade, além da promoção da saúde dos trabalhadores no Brasil, segundo os critérios de sistematicidade (objeto da intervenção), agência transformativa (protagonismo dos trabalhadores) e transformação (caráter transformador da intervenção), utilizando como marco conceitual a determinação social dos processos de trabalho e a agência transformativa.

MÉTODOS

Pressupostos: dimensões de desenvolvimento das intervenções em ST

A primeira tentativa de intervenção para prevenção de agravos à saúde dos trabalhadores surge com a Medicina do Trabalho (MT) tentando viabilizar a sobrevivência do processo de produção, com medidas como a restrição na seleção e adaptação dos empregados às condições de trabalho. O resultado foi uma relativa

impotência da MT para intervir sobre os problemas de saúde causados por tais processos²¹.

A Saúde Ocupacional (SO) surgiu, então, como uma resposta a essa limitação, tentando intervir sobre os fatores de riscos do ambiente de trabalho. No entanto, a abordagem da SO também se mostrou insuficiente, pois, entre outros aspectos, o olhar permaneceu focado em fatores de risco isolados e no controle de “comportamentos inseguros”, sem uma compreensão dos determinantes situados na organização/processo de trabalho^{21,22}. Ademais, a produção de conhecimento e tecnologia de intervenção não acompanhou a velocidade da transformação dos processos de trabalho.

Para Mendes e Dias²¹, a proposta da abordagem de ST resolveria as dificuldades dos outros modelos, pois seu objeto pode ser representado como a compreensão do processo saúde-doença, além do desenvolvimento de alternativas de intervenção que levem à transformação. No entanto, essas abordagens, que pareciam ser complementares, terminaram criando falhas consideráveis. Por exemplo, a nova legislação que acompanhou a abordagem de ST trouxe conquistas importantes, como o direito à recusa ao trabalho em condições de risco grave para a saúde ou a vida. Porém, ele se tornou um instrumento de prevenção paradoxal, uma vez que culpabiliza e pune os próprios acidentados que não o usaram para proteger-se do risco. Isso resulta em relações de trabalho desiguais, que criam enormes dificuldades para o uso dos direitos do trabalhador como deveria^{23,24}.

Com a concepção da ST, surgem os Programas de Saúde do Trabalhador (PST) e, posteriormente, os Centros de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST), ambos com o objetivo de mediar o coletivo de trabalhadores para intervir nos determinantes de saúde²⁵.

O que devem ter, então, nas intervenções, para mediar com esses coletivos e atuar sobre os determinantes? Depois de analisar vários estudos em ST no setor saúde, Reinhardt e Fischer¹⁸ realizaram recomendações que podem ser aplicadas a outros setores. Para as autoras, as intervenções devem contar com a participação dos trabalhadores e dos sindicatos, apoiar-se em um modelo teórico, usar métodos e instrumentos apropriados para medir os resultados, estar integradas ao contexto do desenvolvimento organizacional, facilitar canais para comunicação entre os participantes, e divulgar os resultados e o conhecimento obtidos a partir da intervenção.

Com base em um estudo em ST em pequenas e médias empresas, Masi et al.⁵ concluíram que as intervenções devem ser participativas, baseadas no melhor conhecimento disponível e em técnicas de tomadas de decisão.

Na revisão realizada por Haby et al.⁶, as intervenções que tiveram um impacto positivo na saúde dos trabalhadores incluíram: (1) aplicação dos regulamentos de saúde e segurança no trabalho; (2) valorização do “grau de experiência” na remuneração dos trabalhadores; (3) disposições de trabalho flexíveis que aumentavam o controle e a autonomia dos trabalhadores; (4) implementação de mudanças organizacionais nos horários de trabalho por turnos; e (5) utilização de alguns esquemas de participação dos trabalhadores. Os impactos negativos na saúde dos trabalhadores incluíram: (1) cortes de efetivo/ reestruturação; (2) acordos de trabalho temporário e inseguro; (3) terceirização/regulamentação de trabalho em casa; e (4) algumas formas de reestruturação de tarefas.

Para Jackson Filho et al.², as ações de intervenção devem ser baseadas na compreensão do trabalho e de seus determinantes; estar comprometidas com a mudança da situação de trabalho, visando aumentar o poder de agir dos trabalhadores e de outros atores; promover uma reflexão coletiva que vise à expansão das práticas dos atores; e ser participativa, interdisciplinar e etnográfica, tanto na compreensão das situações de trabalho quanto na transformação.

A partir destes pressupostos, para que as intervenções alcancem os determinantes dos agravos à saúde dos trabalhadores e tenham mais chance de eficiência nas suas transformações, consideramos que precisam avançar em três dimensões: sistematicidade, agência transformativa ou protagonismo dos trabalhadores e carácter transformador da intervenção.

Sistematicidade (objeto da intervenção)

Uma intervenção pode ter diferentes finalidades. Quando o objeto for a transformação de situações pontuais, ou seja, dos aspectos proximais como as normas técnicas e os fatores de risco visíveis ou quantitativamente mensuráveis, podemos chamar de “fatorialista”²⁶. Ela pode também incidir sobre as mediações dinâmicas entre os níveis nos quais se produzem os processos sociais do trabalho, isto é, na sua determinação social²⁷. Assim, a intervenção pode dar-se sobre o conjunto de mediadores de um Sistema de Atividade (SA)^{28,29} – ou seja, os aspectos

distais^{4,30} –, e promover mudanças a partir de uma “reflexão crítica sobre os limites de uma atividade”³¹ (p. 129), denominada de intervenção sistêmica.

O modelo teórico do SA procura compreender a atividade coletiva humana como a interação entre os sujeitos da ação; o objeto ou motivo da atividade; e os mediadores técnicos e sociais que utilizam para transformação de um objeto: artefatos/instrumentos (materiais ou imateriais), regras, divisão de trabalho e comunidade. A relação harmônica entre esses elementos produz resultados desejados, porém, algumas vezes, esta interação se encontra em desequilíbrio, gerando contradições que dão origem a resultados não esperados^{28,29,32}. Deve ser entendido aqui que o sistema não está em um estado harmônico ou em desequilíbrio permanentes. A relação entre esses elementos é dinâmica, mudando o tempo todo, inclusive diante de um mesmo objeto.

Este modelo é utilizado como unidade de análise e facilita a compreensão sistêmica de um processo de trabalho, visando, por exemplo: a) analisar o desenvolvimento dos elementos da atividade; b) revelar as contradições dentro e entre os sistemas de atividade; e c) modelar um novo conceito de atividade para resolver as contradições internas³³. Por exemplo, os sujeitos (trabalhadores) buscam a transformação de um objeto (produto, serviço) com determinados instrumentos, gerando resultados desejados (lucro, produção), mas, ao mesmo tempo, caso estes se mostrem insuficientes ou contraditórios, podem gerar problemas que causam agravos não esperados (acidentes ou doenças no trabalho).

Agência transformativa ou protagonismo

Uma intervenção de desenvolvimento deve ser um processo contínuo de construção social e negociação³⁴. Quando é realizada por uma rede de atores e organizações, fora dos limites de uma consultoria ou centro de pesquisa, a criação de soluções pode ter um caráter mais disseminador e criativo³⁵.

Consideramos que os trabalhadores podem participar de uma intervenção desempenhando dois papéis: o de informantes, quando apenas respondem questionários, validam resultados ou participam de grupos, por exemplo, de capacitação ou de exercícios; ou podem ser protagonistas de mudanças, quando analisam o problema e suas causas, além de formular as soluções. Esta última é a segunda dimensão de desenvolvimento das intervenções, a qual chamamos de

agência transformativa^{36,37}. Esse tipo de protagonismo se manifesta no “compromisso com ações concretas destinadas a mudar a atividade” ou com a “realização de ações consequentes para mudar a atividade”³⁸(p. 370).

Caráter transformador das intervenções

As intervenções devem não só compreender os processos de trabalho, como também transformá-los. Isto significa que não podem parar no diagnóstico da situação, apenas propondo recomendações, mas precisam promover a implementação das mudanças e incluir processos de avaliação^{2,6,18}. Essa é a terceira dimensão das intervenções, chamada de transformação, que não está necessariamente interligada às duas dimensões anteriores (sistematicidade e agência transformativa). Isto quer dizer que, em alguns casos, as mudanças mais pontuais teriam sido implementadas para modificar apenas um fator de risco (sem ser sistêmicas), ou seriam consequência da decisão de gestores ou da ação de especialistas externos (e não do protagonismo de atores internos).

Procedimentos da revisão

Para compreender os desafios e as perspectivas de desenvolvimento das intervenções em ST, foi realizada uma revisão de escopo³⁹⁻⁴¹. Os estudos de escopo visam mapear os conceitos-chave que sustentam uma área de pesquisa, além das principais fontes de evidências disponíveis, e podem ser realizados como projetos autônomos por si só, especialmente quando uma área é complexa ou não foi revisada de forma abrangente antes³⁹.

A revisão seguiu as seguintes etapas:

- 1) identificação da pergunta de pesquisa;
- 2) definição da estratégia de busca;
- 3) identificação de artigos a partir de bases de dados;
- 4) identificação de outros artigos a partir de uma consulta de ampliação;
- 5) consolidação da amostra;
- 6) extração de dados relacionados à pergunta de pesquisa;
- 7) análise e relato dos resultados.

Etapa 1 – O estudo visou analisar a estrutura e funcionamento das intervenções, respondendo às seguintes perguntas: Quais metodologias de intervenção vêm sendo utilizadas? Quais limitações ou desafios essas intervenções apresentam? Quais são as possibilidades de desenvolvimento da atividade de intervenção para promoção da ST?

Etapa 2 – Usaram-se as opções de busca avançada nas bases de dados LILACS, para publicações em português, e no PubMed, para publicações em inglês. A escolha das palavras-chave foi feita em etapas de experimentação e consulta com bibliotecários da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP). Os critérios de inclusão foram que o estudo tivesse sido realizado no Brasil e publicado em formato de artigo de 2009 a junho de 2019, quando foi feita a busca. Os termos utilizados e os resultados preliminares da pesquisa dos documentos, em cada base, estão descritos no **Quadro 1**. Adicionalmente, para a base LILACS, foram usados os filtros: Brasil – como país de afiliação – e artigos – como tipo de documento. Para a base PubMed, não foi usado nenhum filtro adicional.

Quadro 1 Termos usados e resultados da busca em bases de dados

<i>Base de dados</i>	<i>Campo</i>	<i>Palavras procuradas</i>	<i>AND</i>	<i>AND NOT</i>	<i>Registros</i>
LILACS (português)	Título/resumo/ assunto	Intervenção	“saúde do trabalhador” OR “saúde ocupacional” OR “segurança do trabalho”	Reabilitação	148
	Título/resumo/ assunto	Avaliação AND programa	“saúde do trabalhador” OR “saúde ocupacional” OR “segurança do trabalho”	Reabilitação	62
	DECS	Doenças profissionais /prevenção & controle	“acidentes de trabalho” AND “prevenção de acidentes	Reabilitação	130
					340
<i>Base de dados</i>	<i>Campo</i>	<i>Palavras procuradas</i>	<i>AND</i>	<i>AND</i>	<i>Registros</i>
PubMed (inglês)	Title/ abstract	Intervention	“workers’ health” OR “occupational health”	Brazil	18
	MESH terms	Accidents, occupational	Accidents, prevention	Brazil	12
	MESH terms	Diseases, occupational	Prevention and control	Brazil	0
					30

Etapa 3 – As buscas nas bases de dados foram realizadas em junho de 2019. Os registros que retornaram da pesquisa inicial nas duas bases foram organizados no gerenciador de referências bibliográficas EndNote Web. Em seguida, procedeu-se à remoção dos artigos repetidos e dos estudos realizados fora do Brasil.

Etapa 4 – Como uma das etapas previstas da revisão de escopo, foi realizada uma consulta de ampliação^{39,40} em outubro de 2019, no intuito de complementar a busca na base de dados, para incluir na revisão estudos que, em essência, abordam o tema da intervenção e transformações nos ambientes de trabalho e que não usaram as palavras-chaves escolhidas para a consulta inicial ou que, por serem publicações muito recentes, ainda não haviam sido publicados. Para isto, houve o contato por e-mail com 40 pesquisadores, líderes de 26 grupos de pesquisa em ST. Esta busca foi realizada no censo atual do Diretório de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), usando o termo “saúde do trabalhador” nos campos “nome do grupo”/“nome da linha de pesquisa”, na área de saúde coletiva. Na mensagem, foi enviada como anexo a lista com os artigos selecionados e perguntou-se se conheciam algum estudo empírico de intervenção publicado em revista científica indexada em qualquer base, que relatasse as mudanças implementadas ou as recomendações propostas.

Etapa 5 – Duas autoras (SLBH, AASM) deste estudo realizaram a leitura dos resumos dos artigos provenientes da consulta às bases de dados e da ampliação, identificando quais seriam realmente casos empíricos de intervenção. Para fins desta identificação, o conceito de intervenção foi definido como uma ação ou grupo de ações realizadas por agentes externos ou internos para promover mudanças na atividade do trabalho, orientadas a prevenir doenças ou acidentes ocupacionais. Isto significou, na prática, que o estudo era considerado intervenção se não se detivesse apenas o diagnóstico das situações, mas também levasse a mudanças, inclusive aquelas não facilmente observadas durante a intervenção, sendo essas também importantes, e geralmente consideradas o primeiro passo para transformações mais profundas a longo prazo, como no caso da mobilização subjetiva. Quando resumos não ofereciam informação suficiente para definir se era ou não uma intervenção, as duas autoras realizaram a leitura completa dos métodos e resultados/discussão/considerações finais de cada artigo, procurando se de fato os

estudos relatavam mudanças implementadas ou apresentavam recomendações específicas. Os motivos mais frequentes de desclassificação foram artigos que tratavam de estudos teóricos ou de estudo-diagnóstico preparatório para uma intervenção.

Etapa 6 – Para esta etapa, definiu-se o quadro teórico para análise das metodologias. Foram formuladas perguntas que deveriam ser respondidas após a leitura completa dos artigos. Foi realizada uma prova piloto com 20 artigos, para definir 14 perguntas (**Anexo 1**). Quatro revisores (SLBH, AASM, MGRL, JLCB) dividiram a leitura completa dos 147 artigos selecionados, para poder responder a essas perguntas com base nos conceitos de sistematicidade, agência transformativa e transformação, detalhados na seção “Dimensões de desenvolvimento das intervenções em ST”. Caso a pergunta não fosse respondida por falta de informação no artigo, o quadro de resposta era marcado com um hífen. Posteriormente, a primeira autora fez uma revisão das respostas para padronizar a digitação. Para responder à pergunta 8 sobre o papel dos trabalhadores (informantes/validadores OU protagonistas das mudanças), foi usado o conceito de agência transformativa detalhado na introdução. Na resposta da pergunta 10, usou-se o modelo teórico do SA, já conceituado na introdução como unidade básica de análise de um processo de trabalho.

Etapa 7 - contemplada nas sessões Resultados e Discussão.

Aspectos éticos

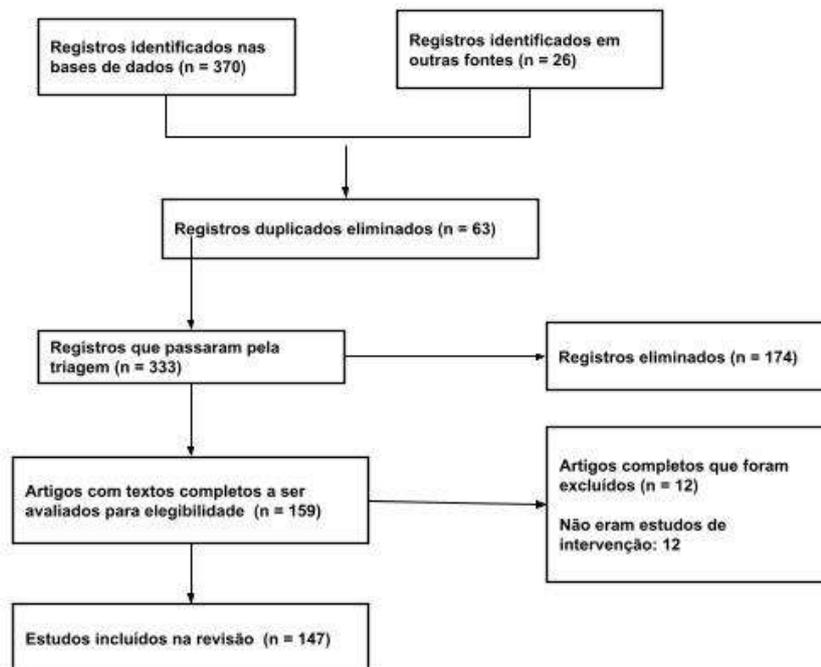
A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da FSP-USP em 28 de junho de 2013, Processo nº 11886113.5.0000.5421.

Resultados

A **Figura 1** apresenta o fluxograma da revisão conforme PRISMA-ScR (PRISMA extension for scoping reviews)⁴¹. A busca inicial nas duas bases bibliográficas retornou com 370 registros. Inicialmente, foram removidos 63 artigos repetidos e um estudo realizado fora do Brasil. Na consulta de ampliação, 14 pesquisadores responderam e indicaram 26 artigos, que foram incluídos no total. Foram lidos os resumos dos 332 artigos resultantes. Destes, foram eliminados 173

registros, por não constituírem casos empíricos de intervenção. Dos 159 estudos selecionados, 29 resumos não ofereciam informação suficiente para definir se eram ou não uma intervenção. Após a leitura completa dos métodos e resultados/discussão/ considerações finais desses artigos, 12 foram excluídos. Após essas exclusões, ficaram selecionados 132 artigos procedentes das bases de dados e 15 artigos provenientes da consulta de ampliação, totalizando 147 estudos empíricos de aplicações de intervenções no trabalho (**Quadro 2**).

Figura 1 Fluxograma da revisão



Quadro 2 Informações dos artigos incluídos na revisão

<i>Selecionados da consulta às bases de dados Lilacs e Pubmed – publicados de 2009 a junho 2019</i>				
<i>Autores</i>	<i>Ano</i>	<i>Descrição da população</i>	<i>Intervenção</i>	<i>Desfecho /resultado</i>
Almeida et al. ²⁹	2014	Trabalhadores em usina de açúcar (montagem de plataforma) e em fábrica de móveis	MAPA	Negociações via TAC (com MPT) para adotar sistema de gerenciamento de terceiros, diminuição dos ritmos de trabalho e substituição de ferramentas
Almeida et al. ⁴²	2009	Trabalhadoras da linha de montagem em indústria de curtimento de couro	Palmitas customizadas pré-fabricadas	Redução dos níveis de dor na região dos pés e da coluna lombar.
Almeida et al. ⁴³	2012	Professores da escola municipal de ensino	Programa de Educação para o Trabalho (PET)	Dados coletados para proposta de intervenção preventiva

<i>Selecionados da consulta às bases de dados Lilacs e Pubmed – publicados de 2009 a junho 2019</i>				
<i>Autores</i>	<i>Ano</i>	<i>Descrição da população</i>	<i>Intervenção</i>	<i>Desfecho /resultado</i>
		fundamental	Saúde	
Almeida e Pontes ⁴⁴	2010	Professores de ensino superior	Controle médico preventivo	Redução significativa de prevalência da síndrome disfônica
Amaral e Oliveira ⁴⁵	2016	Equipe de saúde em UTI coronariana	Grupo de reflexão	Transformação na prática profissional e na relação com a equipe; maior facilidade na comunicação e valorização do autocuidado.
Andrade et al. ⁴⁶	2009	Policiais civis do Rio de Janeiro	Sensibilização vivencial	Leve aumento na aferição da autoestima
Antloga et al. ⁴⁷	2014	Trabalhadores de um órgão público de pesquisa	Avaliação de Qualidade de Vida no Trabalho	Identificação de causas organizacionais do mal-estar no trabalho e possibilidades de intervenção
Antunes et al. ⁴⁸	2012	Empresa de telecomunicações*	Ações educativas	Mudanças nas posturas dos trabalhadores.
Assunção et al. ⁴⁹	2010	Micro e pequenas empresas do setor de alimentos e bebidas*	Diagnóstico ergonômico curto, Índice de Capacidade para o Trabalho	Recomendações propostas e capacitação para a intervenção, com pontos de verificação ergonômica da OIT
Baena et al. ⁵⁰	2011	Trabalhadores marítimos de rebocadores	Programa de atividade física	Redução no número de trabalhadores com triglicérides alterados
Barros et al. ⁵¹	2011	Hospital geral*	Apoio institucional	Formação de um Comitê de ST do Hospital, para analisar os processos de trabalho e propor alternativas para transformação das condições e organização do trabalho
Batista et al. ⁵²	2012	Planta hidroelétrica*	Implementação de dispositivo ergonômico	Redução do tempo de manutenção, das perdas causadas pelo faturamento, da tensão física para os trabalhos e melhoria no desempenho
Batistão et al. ⁵³	2012	Fabricação de materiais para escritórios*	Avaliação de aspectos organizacionais do trabalho	Validação instrumento de avaliação da NIOSH Proposta de recomendações de aspectos organizacionais
Beltran et al. ⁵⁴	2018	Refinaria de petróleo*	MAPA	Proposta de recomendações de aspectos organizacionais
Bezerra et al. ⁵⁵	2013	Mulheres policiais	Grupo focal	Proposta de programa de prevenção com metodologia participativa
Bezerra e Carvalho ⁵⁶	2012	Construção civil*	Intervenção macroergonômica	Proposta de sistema de indicadores
Bianchessi e Tittoni ⁵⁷	2009	Hospital Universitário (HU)*	Psicodinâmica do trabalho	Agenciamentos múltiplos, viabilizando transformações nas relações de trabalho, trazendo novos sentidos e buscando modos de subjetivação.
Bitencourt e Guimarães ⁵⁸	2012	Fábrica de luminárias*	Intervenção macroergonômica	Recomendações propostas para intervir nas condições físicas do ambiente e no processo de trabalho
Bonow et al. ⁵⁹	2014	Estagiários de soldagem	Comunicação de riscos + Intervenção Socioambiental de Enfermagem	Promoção de mudanças no comportamento individual e coletivo, incluindo a participação pública e a resolução de conflitos
Borges et al. ⁶⁰	2014	Trabalhadores de enfermagem	Massagem	Redução de 86% nos níveis de dor

<i>Selecionados da consulta às bases de dados Lilacs e Pubmed – publicados de 2009 a junho 2019</i>				
<i>Autores</i>	<i>Ano</i>	<i>Descrição da população</i>	<i>Intervenção</i>	<i>Desfecho /resultado</i>
Brandt e Oliveira ⁶¹	2009	Servidores de Universidade Pública	Psicanálise no trabalho	Reflexões sobre as dificuldades da organização e as próprias
Carvalho et al. ⁶²	2018	Setor de radiodiagnóstico de um HU*	Ferramenta 6W3H	Recomendações propostas para aspectos organizacionais
Castro e Araujo ⁶³	2012	Aviação civil*	Diagnóstico de clima organizacional	Recomendações propostas sobre fatores individuais
Cezar-Vaz et al. ⁶⁴	2016	Trabalhadores portuários	Comunicação de riscos	Proposta de programa para prevenção e tratamento de consumo de drogas
Comper e Padula ⁶⁵	2014	Empresa têxtil*	Rodízio de postos + Ações educativas	Não registrados
Costa et al. ⁶⁶	2013	Trabalhadores da Atenção Primária em Saúde	Programa de vacinação + Ações educativas	Recomendações propostas sobre aspectos proximais
Costa et al. ⁶⁷	2009	Trabalhadores da saúde em HU	Medidas administrativas	Redução significativa de infecção por tuberculose
Costa et al. ⁶⁸	2018	Centro de Saúde-Escola*	Laboratório de Mudanças	Recomendações propostas sobre aspectos organizacionais
Cristiane et al. ⁶⁹	2012	Fábrica de móveis*	Intervenção macroergonômica	Recomendações propostas sobre aspectos proximais
Custódio et al. ⁷⁰	2012	Odontólogo	Análise Ergonômica do Trabalho (AET)	Recomendações propostas sobre aspectos proximais
Damásio et al. ⁷¹	2014	Psicólogos	Terapia cognitivo-comportamental em grupo	Redução da despersonalização e estabilização nos níveis de exaustão emocional e de baixa eficácia profissional
Duarte et al. ⁷²	2013	Equipe de enfermagem na Estratégia Saúde da Família (ESF)	Entrevistas	Recomendações propostas pelos trabalhadores
Evangelista et al. ⁷³	2012	Fábrica de processamento de carnes*	Análise Ergonômica do Posto do Trabalho (AEPT)	Recomendações propostas sobre aspectos proximais e organizacionais
Falcão et al. ⁷⁴	2013	Servidores de uma instituição pública de educação superior	Programa de exercícios terapêuticos	Aumento significativo do interesse pelo trabalho
Ferreira et al. ⁷⁵	2012	Enfermeiras(os) de hospitais públicos	Intervenção ergológica	Expansão de conhecimento sobre trabalho e condições de saúde
Ferreira et al. ⁷⁶	2009	Setor financeiro	AEPT	Recomendações propostas sobre aspectos proximais
Figueiredo et al. ⁷⁷	2018	Plataforma de petróleo*	Análise ergonômica de acidente ampliado	Recomendações propostas sobre aspectos organizacionais
Flumian e Fioroni ⁷⁸	2017	Agentes Comunitários de Saúde	Grupo focal	Espaço para cuidar do próprio trabalho, troca e aprendizagem, cuidado de si, de vínculo, fortalecimento e autonomia.
Fonseca et al. ⁷⁹	2016	Fábrica de móveis*	Programa de Preservação Auditiva (PPA)	Eficácia para evitar o agravamento da perda auditiva em trabalhadores já com PAIR.
Fontoura et al. ⁸⁰	2018	Trabalhadores de lavanderia hospitalar	Ações educativas (dentro de PPA)	Aumento do conhecimento em relação à saúde auditiva, atitudes e práticas de prevenção da PAIR.

<i>Selecionados da consulta às bases de dados Lilacs e Pubmed – publicados de 2009 a junho 2019</i>				
<i>Autores</i>	<i>Ano</i>	<i>Descrição da população</i>	<i>Intervenção</i>	<i>Desfecho /resultado</i>
Franco et al. ⁸¹	2013	Trabalhadores de empresa pública	Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT)	Consumo de frutas e hortaliças aumentou entre trabalhadores
Gonçalves et al. ⁸²	2015	Trabalhadores de empresa madeireira	Equipamento de Proteção Individual (EPI) (auditivo)	Boa percepção da proteção auditiva na utilização dos dois tipos de protetores auriculares avaliados.
Goulart et al. ⁸³	2014	Cantores populares	Ações educativas + exercícios auditivos	Boa percepção do indivíduo sobre sua produção vocal.
Grande et al. ⁸⁴	2015	Trabalhadores de escritório de advocacia	Programa de exercício físico	Mudanças significativas no comportamento de saúde relacionado à atividade física
Grande e Silva ⁸⁵	2014	Servidores de uma universidade	Programa de Ginástica Laboral (PGL)	Descrição de barreiras e facilitadores autorreferidos do programa de atividade física
Grande et al. ⁸⁶	2014	Setor administrativo de uma empresa privada	Programa de exercício físico	Não foi efetivo para melhorar desfechos da aptidão física relacionados à saúde
Haddad et al. ⁸⁷	2012	Trabalhadores obesos em um hospital universitário	Acupuntura	Efeito positivo sobre a qualidade do sono na amostra estudada
Harari e Casarotto ⁸⁸	2019	Empresa de fabricação de aparelhos auditivos*	Ergonomia participativa + PGL + Acupuntura	Houve redução da taxa de doenças osteomusculares, do absenteísmo de variáveis de dor
Isosaki et al. ⁸⁹	2011	Serviço de nutrição hospitalar	AET + Ergonomia participativa	Modificações realizadas no ambiente físico, equipamentos, utensílios e treinamentos
Jacoby et al. ⁹⁰	2016	Serviços ambulatoriais de saúde do trabalhador	Comunicação de riscos + ação educativa	Mudanças acordadas coletivamente. Recomendações sobre reestruturação física e de procedimentos, implantação de testes e educação continuada
Jacques et al. ⁹¹	2018	Trabalhadores de enfermagem de um bloco cirúrgico	Ações educativas + PGL + acupuntura + cuidados estéticos	Redução (não significativa) dos níveis de estresse ocupacional
Jansen e Robazzi ⁹²	2009	Trabalhadores de enfermagem de um hospital público	Ações educativas	Diminuição do número de acidentes
Kurebayashi e Silva ⁹³	2015	Equipe de enfermagem de um hospital geral	Auriculoterapia Chinesa	Redução do estresse com melhores resultados no grupo de intervenção sem protocolo
Lacaz et al. ⁹⁴	2010	Operadores de teleatendimento	Programa de exercício físico x Programa de pausas	No grupo de exercício físico houve redução significativa do desconforto músculo esquelético, diferenças no nível de fadiga mental e cansaço.
Lancman et al. ⁹⁵	2009	Trabalhadores de Programa de Saúde da Família	Psicodinâmica do Trabalho	Identificação de estratégias utilizadas pelos trabalhadores para lidar com o sofrimento e continuar a trabalhar.
Laux et al. ⁹⁶	2018	Servidores técnico-administrativos de uma Universidade	Programa de exercício físico	Diminuição da ansiedade
Leite e Souza ⁹⁷	2015	Agentes públicos com interesse na atividade de agronegócio em Lagoa da Confusão, TO	Ações de VISAT	Estratégias de intervenção discutidas por participantes que serviriam de base para o plano de VISAT do município.
Lemo et al. ⁹⁸	2012	Equipe de enfermagem em UTI	Ações educativas + Programa de exercício	Redução da dor e do absenteísmo relacionado a distúrbios osteomusculares. Aumento da

<i>Selecionados da consulta às bases de dados Lilacs e Pubmed – publicados de 2009 a junho 2019</i>				
<i>Autores</i>	<i>Ano</i>	<i>Descrição da população</i>	<i>Intervenção</i>	<i>Desfecho /resultado</i>
			físico	flexibilidade e da força muscular da coluna lombar.
Luchesi et al. ⁹⁹	2010	Professores de escola pública	Programa de Aprimoramento Vocal (PAV)	Resultados não registrados (menos da metade dos participantes concluíram o programa)
Luchesi et al. ¹⁰⁰	2012	Professores de escola pública	Programa de aprimoramento vocal	Melhoria significativa de parâmetros fonoarticulatórios
Lugão et al. ¹⁰¹	2012	Instituição de saúde pública*	Programa ergonômico (PROERGO)	Recomendações propostas pelos participantes sobre aspectos físicos, cognitivos e organizacionais.
Machado et al. ¹⁰²	2018	Trabalhadores de um Centro de Atenção Psicossocial álcool e outras drogas (CAPS-AD)	Clínica (psicodinâmica) do trabalho	Identificação das principais estratégias de mobilização subjetiva
Martinez e Matiello Júnior ¹⁰³	2012	Trabalhadores bancários	PGL x Projeto de educação física com saúde	Diferenças epistemológicas, políticas e pedagógicas das duas propostas.
Martins e Robazzi ¹⁰⁴	2009	Equipe de enfermagem em UTI	Psicodinâmica do trabalho	Identificação de estratégias de defesa utilizadas pelos trabalhadores
Martins et al. ¹⁰⁵	2011	Equipe de enfermagem em UTI	Programa de exercícios físicos + orientações posturais	Redução do número de queixas osteomusculares, sem alteração em relação à satisfação no trabalho
Martins e Mendes ¹⁰⁶	2012	Equipe de enfermagem em UTI	Clínica (psicodinâmica) do trabalho	Mobilização subjetiva dos participantes
Matos e Hostensky ¹⁰⁷	2016	Empresa pública de nível federal*	Intervenção psicossocial	Proposta de ações conjuntas multidisciplinares
Mendes e Ceotto ¹⁰⁸	2011	Agentes Comunitários de Saúde	Intervenção psicossocial	Responsabilização do grupo em construir normas mais produtivas e funcionais. Mudanças nas formas de interação das agentes
Menegon et al. ¹⁰⁹	2012	Atividade de manutenção de radares em refinaria de petróleo*	AET	Recomendações propostas sobre condições do ambiente de trabalho
Miguez et al. ¹¹⁰	2012	Empresa de fabricação de celulares*	Ergonomia participativa	Redução das queixas de dores no pescoço.
Moraes e Andrade ¹¹¹	2012	Centro de Referência de Saúde*	Programa de ergonomia	Redução de casos de demissão; de reclamações na clínica; de custos por doença/acidentes
Moraes et al. ¹¹²	2011	Trabalhadores do setor industrial	Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT)	Redução da circunferência de cintura, da média do IMC, do colesterol LDL e aumento do colesterol HDL
Moreira e Gonçalves ¹¹³	2014	Empresa de fabricação de alimentos*	Ações educativas (dentro de PPA)	Melhora na percepção da suscetibilidade de adquirir uma perda auditiva e dos benefícios de uma ação preventiva. Mudanças nas intenções de comportamento
Mottin et al. ¹¹⁴	2012	Polo industrial de fundição de ferro em MG*	AET	Recomendações propostas principalmente sobre aspectos individuais
Moura-Correa et al. ¹¹⁵	2014	Postos de revenda de combustíveis em seis estados*	Ações da VISAT (exposição ao benzeno)	Modelo de ação multidisciplinar em rede intra e interinstitucional integrada

<i>Selecionados da consulta às bases de dados Lilacs e Pubmed – publicados de 2009 a junho 2019</i>				
<i>Autores</i>	<i>Ano</i>	<i>Descrição da população</i>	<i>Intervenção</i>	<i>Desfecho /resultado</i>
Murta e Tróccoli ¹¹⁶	2009	Funcionários administrativos de uma universidade particular	Ações educativas x intervenção multimodal	Ambas as intervenções apresentaram resultados similares na melhora de sintomas de estresse, <i>coping</i> a problemas no trabalho, habilidades sociais e imunidade.
Neves e Soalheiro ¹¹⁷	2010	Exército Brasileiro	EPI (proteção auditiva)	A real redução do ruído, oferecida pelo principal modelo utilizado pelos militares, não caracteriza efetividade na proteção
Nóbrega et al. ¹¹⁸	2014	Marisqueiras na comunidade de Ilha do Paty, BA.	Ações educativas (metodologias participativas)	Implantação de um processo educativo, visando uma transformação prática na comunidade pesqueira.
Oliveira et al. ¹¹⁹	2012	Operadores de telemarketing	PAV	Melhora de uma única dimensão acústica. Sem mudança na dimensão perceptiva das vozes.
Oliveira et al. ¹²⁰	2018	Unidade de manutenção de uma universidade pública*	Pesquisa- intervenção participativa	Assessoria à denúncia e combate ao assédio moral; atendimento psicológico em caráter de emergência; construção da memória de trabalho.
Pagnan e Câmara ¹²¹	2012	Empresa de confecção de roupas	AEPT	Novos arranjos para a localização das máquinas e armazenamento dos moldes, carrinhos com rodas para o transporte de peças, melhoria da iluminação da fábrica.
Paulon et al. ¹²²	2010	Trabalhadores de emergência de um hospital	Estudo cartográfico	Compromisso coletivo com a melhoria da qualidade da atenção e com a invenção de novos modos de trabalhar.
Pereira et al. ¹²³	2013	Trabalhadores da indústria do vestuário	PGL	Redução significativa das dores osteomusculares
Pereira et al. ¹²⁴	2015	Professores de uma rede estadual	PAV (aquecimento vocal x treino respiratório)	Ambas as intervenções apresentaram efeitos similares sobre a melhora na qualidade vocal.
Pernambuco et al. ¹²⁵	2011	Trabalhadores da indústria do vestuário	PGL	Redução de casos de dor musculoesquelética e da intensidade das dores. Não evitou o surgimento de novos casos de DORT.
Pimenta et al. ¹²⁶	2017	Manicures, pedicures e trabalhadores de uma USF	Ações educativas + Programa de vacinação + PGL	Espaço de discussão, possibilitando a troca de experiências, sensibilização e aprendizado.
Pinheiro et al. ¹²⁷	2013	Centro de Ciências Agrárias de uma Universidade Federal*	Clínica da Atividade	Propostas de transformação dos contextos laborais e de planejamento para sua execução.
Pizolato et al. ¹²⁸	2012	Professores de uma escola pública	Ações educativas (conservação da voz)	Melhora no desempenho na articulação das palavras, nos hábitos saudáveis, no desempenho e na qualidade de vida no trabalho (QVT).
Pizolato et al. ¹²⁹	2013	Professores de uma rede municipal de ensino	Ações educativas x PAV	Melhoria na qualidade de vida relacionada à voz em geral, em ambos os grupos, sem diferença estatística.
Pizutti et al. ¹³⁰	2019	Profissionais da saúde de atenção primária	<i>Mindfulness</i>	Mudanças estatisticamente significativas sobre a percepção de sintomas relacionados a distúrbios mentais e comportamentais.
Ramos et al. ¹³¹	2017	Serviço de manutenção hospitalar*	Ações educativas (metodologia participativa)	Desenvolvimento da consciência crítica. Proposta de ações transformadoras (aspectos organizacionais).
Renner et al. ¹³²	2012	Fábrica de calçados*	Intervenção sociotécnica	Redução nos custos de RH e materiais. Melhoria na ST e na QVT.

<i>Selecionados da consulta às bases de dados Lilacs e Pubmed – publicados de 2009 a junho 2019</i>				
<i>Autores</i>	<i>Ano</i>	<i>Descrição da população</i>	<i>Intervenção</i>	<i>Desfecho /resultado</i>
Ribeiro et al. ¹³³	2012	Professores de escola estadual de ensino fundamental	Psicodinâmica do trabalho	Diagnóstico organizacional e propostas do coletivo de professores para melhorar o ambiente de trabalho.
Ribeiro et al. ¹³⁴	2012	Fábrica de cigarros*	PGL + ações educativas	Melhora em aspectos de QVT. Recomendações de mudanças nos mobiliários.
Rocha et al. ¹³⁵	2011	Trabalhadores expostos a ruído ocupacional (setor não informado)	Ações educativas (dentro de PPA)	Maiores acertos em questionário que abordava temas do treinamento (audição, níveis e efeitos do ruído e proteção auditiva)
Rocha et al. ¹³⁶	2016	Funcionários de um serviço de nutrição e dietética hospitalar	EPI (ruído)	Atenuação estatisticamente significativa para todos os dados coletados.
Rodrigues et al. ¹³⁷	2017	Trabalhadores de escritório	Programa de pausas (software)	Não foi efetivo na redução da prevalência de sintomas osteomusculares.
Rothstein et al. ¹³⁸	2013	Trabalhadores de uma indústria têxtil	Ações educativas (ergonomia de conscientização)	Aumento na pontuação total do questionário em relação à Saúde e Segurança no Trabalho (SST)
Rumin et al. ¹³⁹	2013	Curtume*	Psicodinâmica do trabalho	Recomendações propostas sobre aspectos organizacionais
Sacouche et al. ¹⁴⁰	2012	Serviço de lavanderia em um hospital*	AEPT	Recomendações propostas sobre condições dos postos de trabalho
Saldanha e Mota ¹⁴¹	2012	Trabalhadores da indústria (não especificada)	Programa de exercício físico + ações educativas	Aumento das atividades físicas e da alimentação saudável. Mudanças significativas no HDL.
Samelli et al. ¹⁴²	2015	Trabalhadores de uma universidade pública expostos a ruído ocupacional	Ações educativas (uso de EPI)	O grupo que recebeu treinamento para colocação do protetor apresentou valores de atenuação maiores.
Sanchez et al. ¹⁴³	2009	Usinas de açúcar e álcool*	Ações da VISAT	Relatórios de fiscalização. Cronogramas de ajuste das irregularidades. Proposta de avaliação contínua do impacto das ações
Santana et al. ¹⁴⁴	2017	Professores de uma escola pública	Hidratação com nebulizações para superfície vocal	Melhoria na qualidade da voz dos professores
Santoni e Fiorini ¹⁴⁵	2010	Músicos de pop-rock	EPI (proteção auditiva)	Benefícios quanto às queixas e sintomas auditivos. Sensações negativas/desconforto com o seu uso
Santos Júnior et al. ¹⁴⁶	2009	Bancários com LER/DORT	Clínica do trabalho	Ressignificação do processo de adoecimento e exploração das estratégias de mediação para fugir do sofrimento
Santos et al. ¹⁴⁷	2011	Trabalhadores de produção em empresa de aço	Ações educativas (LER/DORT)	Não houve diferença estatística com o grupo de controle, mas houve melhora da QVT
Santos e Lima ¹⁴⁸	2012	Área de embalagem em empresa de produtos químicos*	Intervenção ergonômica	Propostas de redesenho do posto de trabalho com simulação que chegou a mostrar aumento de produtividade
Santos et al. ¹⁴⁹	2015	Setores administrativos de uma associação de reintegração social	Atividades grupais (dinâmicas de grupo, técnicas de relaxamento, terapia corporal e alongamento)	Reconhecimento de que condições, organizações e relações de trabalho podem ser determinantes de sofrimento e adoecimento. Maior integração contribuindo para os objetivos do trabalho comum ao setor
Santos et al. ¹⁵⁰	2016	Fábrica de laticínios*	Programa de exercício físico	Protocolo de intervenção para redução da fadiga físico

<i>Selecionados da consulta às bases de dados Lilacs e Pubmed – publicados de 2009 a junho 2019</i>				
<i>Autores</i>	<i>Ano</i>	<i>Descrição da população</i>	<i>Intervenção</i>	<i>Desfecho /resultado</i>
Saurin ¹⁵¹	2016	Construção civil*	Inspeções de segurança	Modelo teórico para inspeções de saúde e segurança com base no pensamento sistêmico
Scalco et al. ¹⁵²	2010	Serviços de Atenção Básica de 15 municípios	Modelo para avaliação da gestão de RH	Criação de indicadores para a dimensão de ST do SUS
Silva et al. ¹⁵³	2018	Empresa de distribuição de energia elétrica*	MAPA	Recomendações propostas sobre aspectos organizacionais
Silva et al. ¹⁵⁴	2018	Usuários de um CEREST	Psicodinâmica do trabalho	Criação de vínculos e da produção de saúde, Ampliação da rede de apoio ofertada ao trabalhador
Silva et al. ¹⁵⁵	2011	Dois hospitais e um laboratório*	Avaliação de instrumentos para monitoramento de AT com perfurocortantes	Criação de formulário de registro para acidentes biológicos e de um programa para monitorar acidentes causados por material perfurocortante
Silva et al. ¹⁵⁶	2012	Tornos de oleiro para modelagem com terracota	Intervenção ergonômica	Criação de novo torno, que foi testado e avaliado pelos artesãos
Silva et al. ¹⁵⁷	2017	Trabalhadores administrativos de uma universidade	Programa de exercício físico + ações educativas	Melhorias pronunciadas nos domínios de vitalidade e aspectos sociais (QVT). Maior conhecimento sobre saúde
Silva e Bernardo ¹⁵⁸	2018	Indústria automobilística*	Grupo de reflexão em saúde mental (metodologia participativa)	Maior compreensão sobre a determinação do processo de trabalho sobre o adoecimento, e diminuição da culpabilização
Silva et al. ¹⁵⁹	2014	Servidores administrativos de uma Universidade Federal	Ações educativas + PGL	Aumento na prática de atividades físicas e mudanças na alimentação
Silva e Fonseca ¹⁶⁰	2017	Núcleo de Vigilância nos Ambientes e Processos de Trabalho, Palmas, TO*	Ações de VISAT	Criação de fluxograma e formulário para implementação de ações da VISAT.
Silva et al. ¹⁶¹	2013	Enfermagem em sete hospitais públicos e universitários	Software baseado em referencial teórico da determinação social do processo de saúde/doença.	Elaboração de intervenções atendendo a carga de trabalho dos trabalhadores de enfermagem, os processos de desgaste gerados e as estratégias de intervenção
Simões et al. ¹⁶²	2011	Empresa de construção civil*	Avaliação de conhecimento sobre câncer de pele	Recomendações propostas sobre uso de EPI e ações educativas
Skamvetsakis et al. ¹⁶³	2017	Postos de combustíveis na região dos vales/ RS*	Ações de VISAT (exposição ao benzeno)	Ações de vigilância integrada, com articulações intra e intersetoriais
Soares et al. ¹⁶⁴	2011	Enfermagem*	Análise de AT com perfurocortantes (trabalhadores usando árvore de causas)	Instrumentalização e sensibilização dos participantes para uma atuação mais crítica e consciente
Sousa e Cardoso ¹⁶⁵	2017	Postos de combustíveis em Itaberaba, BA*.	Ações de VISAT (exposição ao benzeno)	Aumento do número de conformidades atendidas nos postos. Aqueles que firmaram TAC com o MPT tiveram maior cumprimento das conformidades
Souza et al. ¹⁶⁶	2017	Professores de um colégio público estadual	Programa de aprimoramento vocal	Melhoras autorreferidas como “melhora na voz” e “menor cansaço”
Takahashi et al. ¹⁶⁷	2012	Construção civil*	Análise Coletiva do Trabalho (ACT)	Recomendações propostas sobre aspectos organizacionais

<i>Selecionados da consulta às bases de dados Lilacs e Pubmed – publicados de 2009 a junho 2019</i>				
<i>Autores</i>	<i>Ano</i>	<i>Descrição da população</i>	<i>Intervenção</i>	<i>Desfecho /resultado</i>
Teodoroski et al. ¹⁶⁸	2012	Desenho de roupas*	Software de gráficos 2D	Recomendações propostas sobre condições do posto de trabalho
Teodoroski et al. ¹⁶⁹	2012	Confecção de roupas*	Máquina para cortar	Recomendação de uso da máquina para cortar tecidos, em conjunto com orientações para melhorar a postura enquanto a manipula
Vergara e Ribet ¹⁷⁰	2012	Berçário em centro de desenvolvimento infantil*	AET	Recomendações propostas sobre as condições os postos de trabalho
Vilela et al. ¹⁷¹	2018	CEREST*	Laboratório de Mudanças	Ampliação de abordagem sistêmica e envolvimento (agência) dos trabalhadores nas análises de acidentes
Viola e Vidal ¹⁷²	2012	Planta de petróleo*	Técnicas de comportamento cognitivo + AET	Mudanças positivas na gestão de estresse no trabalho, com resultados no ambiente de trabalho e no bem-estar dos indivíduos

* Entre os estudos revisados, algumas intervenções não foram realizadas diretamente sobre a população (trabalhadores) mas sobre aspectos físicos ou organizacionais do processo de trabalho. Nesses casos, preferimos descrever o item com o tipo de empresa ou atividade econômica.

<i>Selecionados da consulta de ampliação</i>				
<i>Autores</i>	<i>Ano</i>	<i>Descrição da população</i>	<i>Intervenção</i>	<i>Desfecho /resultado</i>
Augusto et al. ¹⁷³	2018	Trabalhadores com benzenismo em Cubatão, SP	Ações de VISAT	Propostas de mudanças específicas em aspectos organizacionais (políticas públicas)
Chaves et al. ¹⁷⁴	2009	Indústria manufatureira e indústrias da construção civil na Bahia*	Programa de Saúde e Segurança no Trabalho (VISAT + Segurança no Trabalho)	A maioria das empresas alcançou a implantação do Programa em grau intermediário.
Dias et al. ¹⁷⁵	2011	Rede de Atenção Básica do Município de Amparo, SP*	Ações de VISAT	Efetiva incorporação das ações de ST na rede municipal, o que envolveu planejamento, execução das ações, avaliação e comunicação interinstitucional.
Fonseca et al. ¹⁷⁶	2019	Profissionais de diversos segmentos – grupo intersetorial, município de Palmas	Oficina de estudo do território, para estabelecimento de ações de intervenção	Elaboração de hipóteses de soluções para os problemas e planejamento de intervenções.
Fontana e Lautert ¹⁷⁷	2013	Equipe de enfermagem	Ergologia	Construção de um novo saber, representado por propostas de adequação da situação de trabalho.
Lopes et al. ¹⁷⁸	2018	Trabalhadores da construção civil	Laboratório de Mudança	Investigação das causas sistêmicas do acidente e anomalias; e engajamento do grupo na compreensão, análise e busca de soluções, tanto em nível político como de planejamento.
Lopes et al. ¹⁷⁹	2018	Trabalhadores da construção civil	Laboratório de Mudança	Identificação das contradições na construção de um aeroporto e suas origens históricas; e prevenção de situações futuras.
Messias e Lizarazo ¹⁸⁰	2019	Trabalhadores no corte da cana de açúcar	AET e Psicodinâmica do Trabalho	Diagnóstico de medo, sofrimento e desgaste físico
Messias e Okuno ¹⁸¹	2012	Trabalhadores no corte da cana de açúcar	AEPT	Diagnóstico de sobrecarga do sistema musculoesquelético

<i>Selecionados da consulta de ampliação</i>				
<i>Autores</i>	<i>Ano</i>	<i>Descrição da população</i>	<i>Intervenção</i>	<i>Desfecho /resultado</i>
Messias et al. ¹⁸²	2011	Fisioterapeutas	Avaliação de Equipamento de Proteção Coletiva	Equipamento avaliado (gaiola de Faraday) não fornece proteção aos fisioterapeutas, mas aumenta os níveis de exposição
Nascimento e Messias ¹⁸³	2018	Trabalhadores na atividade de abate em frigorífico	AET + Grupo focal	Diagnóstico das dimensões do trabalho real relevantes à saúde e segurança de trabalhadores, quanto à implantação de rodízio de postos
Santos e Silva ¹⁸⁴	2018	Empresa da Rede Petrogás*	AET + AEPT	Elaboração de recomendações relativas às condições organizacionais, técnicas e ambientais
Silva et al. ¹⁸⁵	2017	Trabalhadores de uma Unidade Básica de Saúde (UBS)	Ações educativas	Trabalhadores expressaram bem-estar, valorização da vida e saúde, satisfação e relaxamento
Vilela et al. ¹⁸⁶	2012	Frigoríficos na região de Piracicaba, SP	Ações de VISAT Checagem de normas de SST x ACT+MAPA	Em uma intervenção a acidentalidade continuou elevada e, na outra, a empresa aceitou mudanças técnicas e resistiu em relação ao estilo autoritário de gestão
Vilela et al. ¹⁸⁷	2010	Agentes Comunitários de Saúde.	AET	Foram sugeridas medidas de implementação imediata e de longo prazo

Uma representação mais importante de organismos públicos e as dificuldades de acesso a empresas

As intervenções foram implementadas com mais frequência em instituições públicas nos seguintes setores econômicos: atividades de atenção à saúde humana (45 estudos), educação superior (13) e ensino fundamental/médio (8). Isto revela, provavelmente, as dificuldades que os pesquisadores brasileiros têm para acessar os locais de produção e realizar estudos de intervenção, pois empresas/organizações não costumam reconhecer a necessidade de compreender e transformar as situações de trabalho e/ou não identificam a academia como um possível parceiro para a realização das intervenções. Assim, os pesquisadores terminam limitando-se a campos de ação mais próximos à sua área (saúde, educação).

Somente 20% dos estudos envolveram mais de uma empresa simultaneamente, mostrando que o objeto das intervenções acontece, como regra geral, em uma única organização, talvez como consequência da mesma dificuldade de acesso aos locais de trabalho mencionada anteriormente.

A maior parte dos artigos não informava se a intervenção era demandada por alguma entidade externa à universidade ou centro de pesquisa. Em apenas 11% dos casos foi identificado que a empresa, a organização ou o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) participava na solicitação da intervenção. Os órgãos públicos – como Ministério Público do Trabalho (MPT), CEREST, Serviço Social da Indústria (SESI) etc. – foram responsáveis por demandar 9% das intervenções. Os sindicatos foram informados como participantes de 2% das demandas.

A negociação das intervenções pode acontecer em um contexto de receio de que os resultados da pesquisa sejam usados para fins jurídicos por parte das organizações. Além disso, é importante pontuar que ainda predomina a visão entre os gestores de que não existe necessidade de mudar os processos de trabalho para a prevenção de agravos. Para muitos deles, bastam apenas ações, como os treinamentos, a cobrança dos usos de equipamentos de proteção individual (EPI) e a instalação de cartazes e campanhas sobre autocuidado.

Doenças profissionais são os alvos mais frequentes das intervenções em ST

A metade dos estudos tinha como escopo a prevenção de doenças osteomusculares (42 estudos) e de doenças mentais e comportamentais (36). Isso revela que existe uma preocupação com as doenças ocupacionais que são mais notificadas atualmente no Brasil e que mais afastam os trabalhadores, gerando mais benefícios previdenciários por problemas de saúde. Segundo o Observatório Digital de Saúde e Segurança do Trabalho (ODSTT), entre 2007 e 2020 foram notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) 94.163 casos por LER/DORT e 12.969 casos de Transtornos Mentais Relacionados ao Trabalho¹⁸⁸. Por outro lado, chama a atenção o relativo baixo número de intervenções específicas para prevenção de acidentes (19 estudos), frente a 794.410 registros de acidentes de trabalho graves entre 2009 e 2019. É ainda mais preocupante o fato de que, apesar do registro de 978.216 casos de intoxicação exógena relacionada ao trabalho e 524.434 casos de acidentes com exposição a material biológico no mesmo período¹⁸⁸, entre os estudos revisados, só um tinha como escopo a prevenção de intoxicações e dois propunham-se a discutir sobre a prevenção de acidentes com material biológico. A notificação de casos por intoxicação exógena

relacionada ao trabalho aumentou mais de cinco vezes entre 2009 e 2019. A partir de 2013, esse tipo de notificação superou o número de casos de LER/DORT. Entre as metodologias de intervenção mais usadas apareceram: as ações educativas (21 estudos); seguida dos programas de ginástica laboral e de exercício físico (18); as Análises Ergonômicas do Trabalho – AET (13); os grupos focais e outros de intervenção psicossocial (12); e programas focados nos indivíduos, como os de alimentação do trabalhador, de aprimoramento vocal e de imunização (14). Outras metodologias de intervenção, que apareceram com menos frequência, foram: Análise Coletiva de Trabalho (12 estudos), Psicodinâmica do Trabalho (8), Ações de fiscalização/vigilância (6), Sistemas de indicadores – Macroergonomia (5), Laboratório de Mudanças (4), Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes – MAPA (4), Acupuntura (4), Ergonomia participativa (3), Comunicação de riscos (3), Dispositivo dos três polos – Ergologia (2), Clínica da atividade (1) e sem metodologia específica (26). Intervenções centradas nos especialistas As 147 intervenções identificadas foram classificadas e locadas no modelo tridimensional da **Figura 2**.

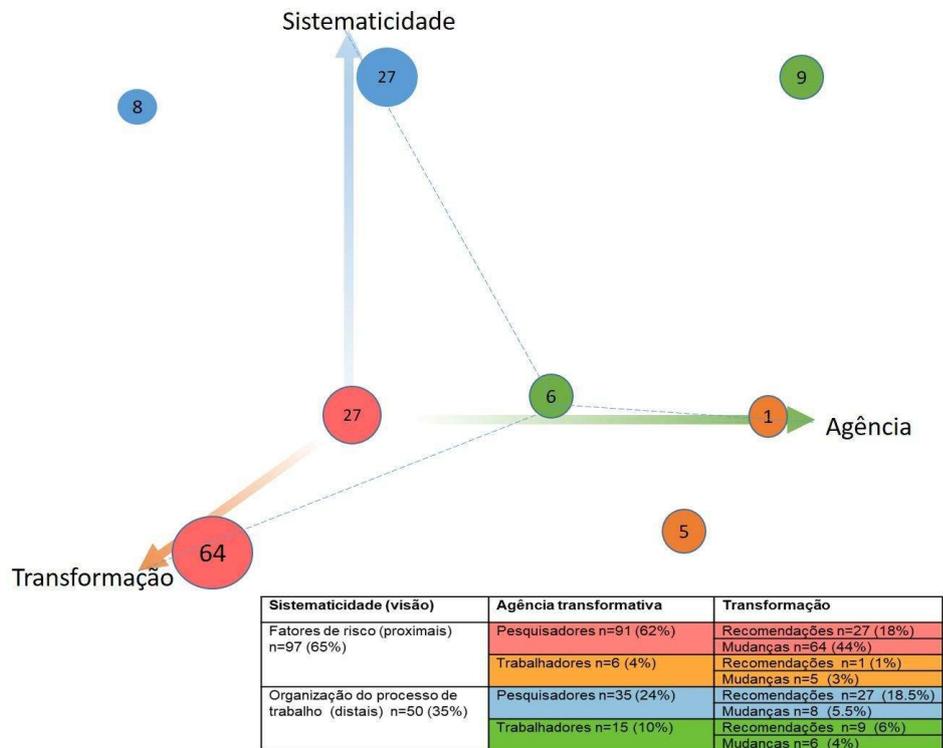


Figura 2 Distribuição das intervenções identificados nos 147 estudos selecionados, segundo as dimensões de sistematicidade, agência transformativa e transformação

Na dimensão de sistematicidade, observou-se que 65% dos estudos tinham como objeto de intervenção apenas os fatores de risco (proximais), enquanto 35% propuseram-se a intervir em aspectos distais. Isto ocorre apesar da recente e vasta produção de conhecimento sobre a necessidade de intervir nos aspectos organizacionais do processo de trabalho (distais), transformando-o. Possíveis fatores que contribuem para esse resultado são: a facilidade de observar os aspectos proximais, concomitante com a formação de pesquisadores centrada na MT; SO com foco no uso de instrumentos para medir aspectos mais visíveis; e, por outro lado, as limitações de tempo para publicação no meio acadêmico, que desencorajam as intervenções nos determinantes, pois requerem mais tempo para operacionalizar as mudanças.

Por outro lado, a dimensão de agência foi a que apresentou uma diferença mais marcante. Em 86% dos casos, os pesquisadores mantinham um papel de especialistas, detentores de conhecimento e provedores de soluções e, segundo os próprios métodos descritos, os trabalhadores exerciam a função de responder questionários ou participar em oficinas para fornecer as informações necessárias às intervenções. Entre os artigos analisados, 21 mostraram que os trabalhadores participavam das intervenções não como informantes, mas como coanalistas da atividade e transformadores das situações de trabalho, o que corresponde a uma proporção pequena (14%). Nestes casos, eles foram classificados como protagonistas das mudanças.

Destaca-se a importância da agência transformativa, no sentido de aproveitar o conhecimento dos trabalhadores para construir em conjunto não só um diagnóstico sobre dificuldades do processo de trabalho, mas valer-se do seu potencial para pensar em soluções visando a transformação das situações trabalhistas. Nesse caso, o envolvimento e protagonismo dos trabalhadores no processo de análise podem ser dispositivos de enfrentamento às práticas centradas no controle do comportamento²².

Compreende-se que esse processo de conversão a protagonistas e transformação das situações de trabalho está associado a um processo de aprendizagem expansiva^{25,28}, preconizada por Engeström²⁹, que só ocorre quando o envolvimento dos trabalhadores é realizado em todas as etapas da intervenção e metodologias específicas são aplicadas para estimular os participantes a debater,

com apresentação de instrumentalidade particular em um segundo momento, para guiar a concretização das recomendações.

Outro resultado foi que mais da metade (56,5%) dos estudos reportaram mudanças realizadas. Porém, 47% foram implementadas quando se tratava de transformação dos aspectos proximais (atuando nos fatores de risco) e apenas 9,5% sobre determinantes dos fatores de risco (atuando sobre a transformação das situações de trabalho). Uma boa parte dos estudos (43 artigos) fornecia informações sócio-ocupacionais dos participantes (idade, sexo, função, turno etc.). Quanto às variáveis dependentes ou conceitos de análise para avaliar as intervenções, as três mais usadas correspondiam às seguintes categorias:

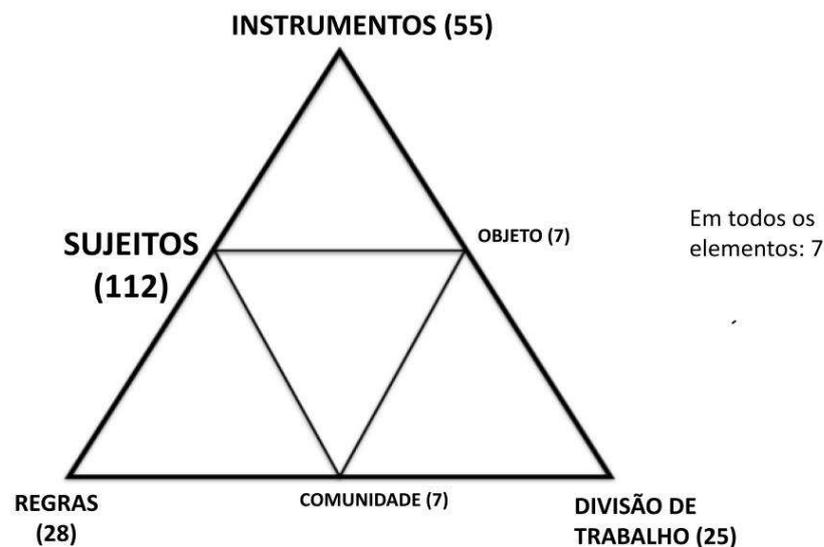
- Riscos, fatores de risco, condições de trabalho, percepção de risco (32 estudos);
- Variáveis psicossociais: Indicadores de estresse, carga mental, Qualidade de Vida no Trabalho, qualidade de sono, clima organizacional, satisfação no trabalho, demanda-controle-apoio social (25 estudos);
- Variáveis físicas individuais: antropométricas, posturas, esforço físico (24 estudos).

Intervenções centradas no indivíduo e não no processo de trabalho

Em relação ao objeto das intervenções, com base nos mediadores do SA, observou-se que os trabalhadores, como sujeitos, seguidos dos instrumentos foram os elementos identificados com maior frequência como aqueles que pretendiam ser ou foram transformados durante esse processo. Com a leitura detalhada dos artigos, foi possível identificar que a maior parte das metodologias de intervenção tinham como objeto transformar aspectos mais pontuais, como hábitos e comportamentos (sujeito), ou ferramentas e mobiliário de trabalho (instrumentos). Como exemplo, podemos citar os programas focados no indivíduo: as ações educativas, a ginástica laboral e os programas de aprimoramento vocal; e as intervenções focadas nos instrumentos, como elementos dos postos de trabalho ou EPI (**Figura 3**).

Somente sete estudos pretendiam a transformação de todos os elementos, incluindo o objeto do SA. Isto significa que seus resultados mostram que se procuravam transformações não só nos trabalhadores e suas ferramentas, mas também nas regras, na divisão de trabalho, nas interações com outros atores

(comunidade) e no próprio processo de trabalho (considerado o objeto do sistema da atividade produtiva). Talvez isto explique o motivo principal da dificuldade para atuar nos aspectos mais distais. Em nosso entendimento, para que as transformações nos determinantes sejam implementadas, é necessário ter um olhar diferente sobre o objeto da atividade. Em outras palavras, a fase crucial da transformação de uma atividade é a redefinição do seu objeto^{189,190}.



Fonte: Adaptado de Engeström²⁹

Figura 3 Elementos do Sistema de Atividade que pretendiam ser alcançados com a intervenção

Por fim, das 83 intervenções que reportaram mudanças, 59% usaram instrumentos ou métodos para atribuir um valor (qualitativo ou quantitativo) a elas, 39% não utilizaram nenhum instrumento ou método e, em 2% dos estudos, os autores disseram ter avaliado as transformações, mas não especificaram instrumento/ método de avaliação. O tipo de instrumento de avaliação mais comum foram os questionários (25% dos casos), que na maioria das vezes foram usados para estimar aspectos como dor ou qualidade de vida. Das intervenções que reportaram mudanças em aspectos mais sistêmicos, 36% se valeram de indicadores (por exemplo: de absentismo e/ou de acidentalidade) e outros 36% não usaram nenhum instrumento/método de avaliação. Observamos que, em geral, são poucas as intervenções que avaliaram o efeito sustentável das mudanças a longo prazo, e a nossa hipótese é que isto pode estar relacionado com o conflito já mencionado entre

o tempo necessário para a intervenção e o período de duração de um projeto de pesquisa, dentro de um programa de pós-graduação. Portanto, seria necessário que o planejamento dos projetos pensasse em uma articulação entre pesquisas, para facilitar um monitoramento contínuo das intervenções. E esse caráter de continuidade deve ser estimulado, também, junto às organizações envolvidas com a transformação.

Os 15 casos de intervenções mais sistêmicas e promovedoras de agência transformativa

Entre os estudos analisados nesta revisão de escopo, só 10% (15 casos) representaram intervenções que alcançaram aspectos organizacionais e ao mesmo tempo tiveram os trabalhadores como protagonistas de mudanças, ou seja, participantes ativos na formulação e/ou concretização de recomendações. Entre essas, há estudos não tão recentes, pois sete foram publicados até 2013 e oito a partir de 2015.

Primeiramente, cabe destacar neste grupo de estudos a ampla heterogeneidade das metodologias usadas. Aqui, observou-se que cinco artigos não definiam uma metodologia específica, enquanto quatro usaram o Laboratório de Mudança (LM), sendo dois deles sobre o mesmo caso. Dois utilizaram a macroergonomia, dois as ações de fiscalização e vigilância, um empregou a clínica da atividade e outro a ergologia.

Entre os fatores em comum, em mais da metade destes 15 casos percebeu-se que: foram realizados apenas em uma empresa, não tinham como objeto a prevenção de um agravo específico, visavam mudanças em três ou mais elementos do SA, pretendiam realizar intervenção em aspectos distais e, em seis casos, tinham demandantes diferentes dos pesquisadores/autores.

Nove desses estudos formularam recomendações e seis chegaram a implementar as mudanças, podendo ser categorizadas em transformações de: políticas públicas, de processos de trabalho, de gestão de recursos humanos, de comunicações e de trabalho intersetorial. Além das dificuldades em implementar e acompanhar transformações organizacionais, uma segunda dificuldade apareceu, em alguns casos, nos estudos de intervenção, quando estas pesquisas estão vinculadas a programas de pós-graduação. A intervenção nos macrodeterminantes

geralmente requer maior tempo e acabam sendo publicados resultados parciais, que foram alcançados ao longo do curso de pós-graduação, até o momento do seu término.

Discussão

Este estudo analisou as estruturas metodológicas de intervenção em ST, que vêm sendo utilizadas dentro de um marco conceitual da determinação social dos processos de trabalho e da agência transformativa. A primeira pergunta desta pesquisa tinha como proposta a identificação das metodologias de intervenção que vêm sendo utilizadas, as quais foram apresentadas na seção de resultados. Em seguida, serão discutidas as perguntas relacionadas às limitações, desafios e possibilidades de desenvolvimento da atividade de intervenção para promoção da ST.

Desde o ponto de vista teórico, existe uma necessidade clara de que as intervenções alcancem aspectos organizacionais, aumentem a participação dos trabalhadores e tenham o caráter de transformar as situações de trabalho^{2,5,6,18}. Porém, identificou-se que a ideia de participação dos trabalhadores não é igual para todos os pesquisadores. Em vários estudos, incluir os trabalhadores como informantes era considerado pelos intervencionistas como uma participação suficiente para atingir os objetivos de uma metodologia específica. A partir do marco conceitual adotado para análise das intervenções, verificamos que a maior parte dos estudos não menciona uma metodologia específica para estimular a agência transformativa (entendida como a ação específica de se comprometer com a mudança, ou de participar ativamente nela). Uma exceção foram os estudos em que foi usado o LM, nos quais a aprendizagem expansiva contribuiu para um maior envolvimento dos atores sobre os processos de trabalho, e, assim, com melhor potencial para uma transformação contínua e duradoura.

Entre os estudos revisados, as intervenções mais frequentes são aquelas focadas nos sujeitos e nos instrumentos. Apesar da existência de uma vasta literatura sustentando a necessidade de realizar intervenções mais sistêmicas, participativas e transformadoras em ST, na maior parte dos estudos analisados nesta revisão, os pesquisadores ainda assumem o papel de especialistas que propõem as recomendações e sua intervenção incide predominantemente sobre

aspectos proximais. Embora mais da metade dos estudos tenha relatado a implementação de mudanças, a maior parte deles relaciona-as a aspectos relativos ao sujeito e instrumentos. Interpretamos esta tendência de menor desenvolvimento como consequência de certa limitação para expandir o objeto da atividade de prevenção, mantendo o olhar apenas na verificação de aspectos visíveis, como o cumprimento de normas. A transformação expansiva requer necessariamente um novo objeto da atividade, sem o qual não se desenvolve um novo tipo de sujeito coletivo, ferramentas, regras e princípios de divisão do trabalho.

Uma boa parte dos estudos (35%) realizou intervenções sobre os determinantes, mas só 14% incluíram os próprios trabalhadores como protagonistas das mudanças, conforme considerado neste artigo. Na evolução das intervenções em saúde, discutiu-se primeiro, com a SO, a necessidade de alcançar os determinantes no ambiente de trabalho e, em decorrência das limitações apresentadas com essa abordagem, a ST trouxe a necessidade de incluir a participação dos atores, não só para compreender melhor os determinantes, como também para implementar as soluções propostas. Aqui, talvez, caiba perguntar se as metodologias específicas para promover a agência dos trabalhadores são pouco conhecidas pelos pesquisadores.

Por último, de 15 intervenções que desenvolveram mais as dimensões de sistematicidade e agência, menos da metade conseguiram implementar mudanças. Ainda existem, no contexto de trabalho no Brasil, dificuldades de alcançar transformações organizacionais, mesmo tendo os trabalhadores como protagonistas. Muitas destas dificuldades podem estar relacionadas com o não reconhecimento da demanda da pesquisa e/ou com um objeto que sofre influências de outros SA, impossibilitando a efetivação de determinadas propostas de transformações sistêmicas.

Uma primeira limitação deste estudo é que, embora todos os cuidados para recuperar os estudos de intervenção tenham sido adotados, é possível que algum tenha escapado ou da consulta às bases de dados (pelas escolhas dos descritores) ou da consulta de ampliação (pela busca dos grupos de pesquisa). Adicionalmente, a análise conduzida neste estudo se baseou nas informações apresentadas pelos pesquisadores nas publicações. Pode ser que algumas intervenções tenham tido, de fato, uma maior participação dos trabalhadores, sem que isso tivesse sido relatado na publicação, sendo classificada na categoria dos “informantes”. Da mesma forma,

não foi avaliada a qualidade das intervenções, nem a rigorosidade metodológica de cada uma delas, como uma revisão sistêmica poderia fazer. Por último, não houve realização de uma análise histórica incluindo estudos publicados em período anterior aos últimos 10 anos, o que poderia ter ajudado na compreensão de quais fatores promoveram ou limitaram o avanço das intervenções nas três dimensões analisadas.

Conclusão

Cada metodologia de intervenção tem características que as tornam mais eficientes para situações específicas. A organização atual dos processos de trabalho resulta em constantes mudanças e aumento da complexidade dos sistemas, e isso exige intervenções diferentes para a proteção da saúde e segurança dos trabalhadores. Conseqüentemente, existem casos em que alguns métodos tradicionais de intervenção servirão para modificar aspectos pontuais e, portanto, os resultados para mudar o processo de trabalho serão limitados. Em outros casos, em que se persigam mudanças sustentáveis e aprendizagem entre os atores, serão necessárias intervenções sistêmicas, participativas, transformadoras e baseadas em teorias de aprendizagem.

Contribuições de autoria

Os autores Hurtado SLB, Silva-Macaia AA, Lopes MGR e Bezerra JLC contribuíram no levantamento, na análise e interpretação dos dados. As autoras Hurtado SLB e Silva-Macaia AA contribuíram na elaboração do manuscrito. Todos os autores contribuíram igualmente na concepção do estudo, nas revisões críticas do manuscrito e na aprovação da versão final publicada, e assumem responsabilidade pública integral pelo trabalho realizado e o conteúdo aqui publicado.

Os autores declaram que este estudo foi financiado pela CAPES (Processo nº 88882.333582/2019-01) e pela FAPESP (Processos nº 2012/04721-1 e 2015/13301-04) e que não há conflitos de interesses.

REFERÊNCIAS

- 1 Gomes CM, Lacaz FAC. Saúde do trabalhador: novas-velhas questões. Ciênc Saúde Colet. 2005;10(4):797-807.
- 2 Jackson Filho JM, Pina JA, Vilela RAG, Reis KS. Desafios para a intervenção em saúde do trabalhador. Rev Bras Saude Ocup. 2018;43(Supl 1):e13s.
- 3 Vasconcellos LCF, Gomez CM, Machado JMH. Entre o definido e o por fazer na Vigilância em Saúde do Trabalhador. Cienc Saude Colet. 2014;19(12):4617-26.
- 4 Vasconcellos LCF. Vigilância em Saúde do Trabalhador: decálogo para uma tomada de posição. Rev Bras Saude Ocup . 2018;43(Supl 1):e1s.
- 5 Masi D, Cagno E, Guido JLM. Developing, implementing and evaluating OSH interventions in SMEs: a pilot, exploratory study. Int J Occup Saf Ergon. 2014;20(3):385-405.
- 6 Haby MM, Chapman E, Clark R, Galvão LAC. Interventions that facilitate sustainable jobs and have a positive impact on workers' health: an overview of systematic reviews. Rev Panam Salud Publica. 2016;40(5):332-40.
- 7 Alves SM, Rodrigues MBO. Revisão sistemática da produção científica sobre análise e prevenção de riscos de acidentes. Anais do XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção; 2017 out 10-13; Joinville, Brasil. Joinville: Associação Brasileira de Engenharia de Produção. p. 1-18.
- 8 Coury HJCG. Time trends in ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health and comfort in Latin America. Appl Ergon. 2005;36(2):249-52.
- 9 Ikari TE, Mantelli M, Corrêa Filho HR, Monteiro MI. Tratamento de LER/DORT: intervenções fisioterápicas: [revisão]. Rev Cienc Med. 2007;16(4/6):233-43.
- 10 Serra MVGB, Pimenta LC, Quemelo PRV. Efeitos da ginástica laboral na saúde do trabalhador: uma revisão da literatura. Rev Pesqui Fisioter. 2015;4(3):197-205.
- 11 Santana M CCP, Goulart BNG, Chiari BM. Distúrbios da voz em docentes: revisão crítica da literatura sobre a prática da vigilância em saúde do trabalhador. J Soc Bras Fonoaudiol. 2012;24(3):288-95.

12 Anhaia TC, Gurgel LG, Vieira RH, Cassol M. Intervenções vocais diretas e indiretas em professores: revisão sistemática da literatura. *Audiol Commun Res*. 2013;18(4):361-6.

13 Moreno FN, Gil GP, Haddad MCL, Vannuchi MTO. Estratégias e intervenções no enfrentamento da síndrome de burnout: [revisão]. *Rev Enferm UERJ*. 2011;19(1):140-5.

14 Costa FM, Greco RM, Alexandre NMC. Ioga na saúde do trabalhador: revisão integrativa de estudos de intervenção. *Rev Bras Med Trab*. 2018;16(4):509-19.

15 Marziale MHP, Jesus LC. Modelos explicativos e de intervenção na promoção da saúde do trabalhador. *Acta Paul Enferm*. 2008;21(4):654-9.

16 Glina DMR, Soboll LA. Intervenções em assédio moral no trabalho: uma revisão da literatura. *Rev Bras Saude Ocup* . 2012;37(126):269-83.

17 Ferreira ML, Sartes LMA. Intervenções realizadas no ambiente de trabalho para o uso de drogas. revisão sistemática. *Psicol Cienc Prof*. 2015;35(1):96-110.

18 Reinhardt EL, Fischer FM. Barreiras às intervenções relacionadas à saúde do trabalhador do setor saúde no Brasil. *Rev Panam Salud Publica* . 2009;25(5):411-7.

19 Giongo CR, Monteiro JK, Sobrosa GMR. Psicodinâmica do Trabalho no Brasil: revisão sistemática da literatura. *Temas Psicol*. 2015;23(4):803-14.

20 Neves RDF, Araújo SPA, Magalhães LV, Lima MAGD. A ginástica laboral no Brasil entre os anos de 2006 e 2016: uma scoping review. *Rev Bras Med Trab* . 2018;16(1):82-96.

21 Mendes R, Dias EC. Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador. *Rev Saude Pública*. 1991;25:341-9.

22 Simonelli AP, Jackson Filho JM, Vilela RAG, Almeida IM. Influência da segurança comportamental nas práticas e modelos de prevenção de acidentes do trabalho: revisão sistemática da literatura. *Saude Soc*. 2016;25(2):463-78.

23 Freitas NBB. Limites do exercício do direito de recusa ao trabalho em condições de risco grave e iminente. *Gest Prod*. 1994;1(1):77-88.

24 Lima FPA. Paradoxos e contradições do direito de recusa. In: Lima FAP, Rabelo LBC, Castro MGL, organizadores. *Conectando saberes: dispositivos sociais de*

prevenção de acidentes e doenças no trabalho. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2016. p. 173-211.

25 Leão LHC, Vasconcellos LCF. Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador (Renast): reflexões sobre a estrutura de rede. *Epidemiol Serv Saude*. 2011;20(1):85-100.

26 Vilela RAG, Hurtado SL. Uma leitura da crise da atividade de prevenção: paradoxos atuais e desafios futuros. *Cad Bras Ter Ocup*. 2017;25(4):917-26.

27 Breilh J. Las tres 'S' de la determinación de la vida: 10 tesis hacia una visión crítica de la determinación social de la vida y la salud. In: Nogueira RP, organizador. *Determinação social da saúde e reforma sanitária*. Rio de Janeiro: Cebes; 2010. p. 87-125

28 Engeström Y. *Learning by expanding: an activitytheoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987.

29 Engeström T. *Aprendizagem expansiva*. Campinas: Pontes, 2016.

30 Almeida IM, Vilela RAG, Silva AJN, Beltran S. Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes - MAPA: ferramenta para a vigilância em saúde do trabalhador. *Cien Saude Colet*. 2014;19(12):4679-88.

31 Midgley G. Systemic intervention. In: Midgley G. *Systemic intervention: philosophy, methodology, and practice*. Springer: Boston, 2000. p. 113-33.

32 Engeström Y, Sannino A. Discursive manifestations of contradictions in organizational change efforts: a methodological framework. *J Organ Change Manag*. 2011;24(3):368-87.

33 Querol MAP, Seppänen L. A base teórica e metodológica do laboratório de mudança. In: Vilela RAG, Querol MAP, Beltran SL, Cervený GC, Lopes MGR, organizadores. *Desenvolvimento colaborativo para a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho: laboratório de mudanças na saúde do trabalhador*. São Paulo: Ex-Libris, 2020. p.49-68.

34 Long N. *Development sociology: actor perspectives*. London: Routledge, 2001.

35 Bodrožić Z. *Post-industrial intervention. An activity-theoretical expedition tracing the proximal development of forms of conducting interventions*. Helsinki: Helsinki University Press, 2008.

- 36 Sannino A, Engeström Y, Lemos M. Formative interventions for expansive learning and transformative agency. *J Learn Sci.* 2016;25(4):599-633.
- 37 Haapasari A, Engestrom Y, Kerosuo H. The emergency of learners' transformative agency in a Change Laboratory intervention. *J Educ Work.* 2016; 29(2):232-62.
- 38 Virkkunen J, Newnham DS. O Laboratório de Mudança: uma ferramenta de desenvolvimento colaborativo para o trabalho e a educação. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2015.
- 39 Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework. *Int J Soc Res Methodol.* 2005;8(1):19-32.
- 40 Colquhoun HL, Levac D, O'Brien KK, Straus S, Tricco AC, Perrier L, et al. Scoping reviews: time for clarity in definition, methods, and reporting. *J Clin Epidemiol.* 2014;67(12):1291-4.
- 41 Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, et al. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Ann Intern Med.* 2018;169(7):467-73.
- 42 Almeida JS, Carvalho Filho G, Pastre CM, Padovani CR, Martins RADM. Comparação da pressão plantar e dos sintomas osteomusculares por meio do uso de palmilhas customizadas e pré-fabricadas no ambiente de trabalho. *Braz J Phys Ther.* 2009;13(6):542-8.
- 43 Almeida KA, Nuto LTS, Oliveira GC, Holanda FEBPN, Freitas BMR, Almeida MM. Prática da interdisciplinaridade do PET saúde com professores da escola pública. *Rev Bras Promoç Saude.* 2012;25(1):80-5.
- 44 Almeida SIC, Pontes P. Síndrome disfônica ocupacional: novos aspectos desta entidade nosológica. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2010;14(3):346-50.
- 45 Amaral SRC, Oliveira AEG. Grupo de reflexão com profissionais de uma Unidade de Terapia Intensiva Coronariana: um relato de experiência. *Rev Bras Saude Ocup.* 2016;41:e24-e.
- 46 Andrade ER, Sousa ER, Minayo MCS. Intervenção visando a auto-estima e qualidade de vida dos policiais civis do Rio de Janeiro. *Cienc Saude Colet.* 2009;14(1):275-85.
- 47 Antloga CS, Pinheiro I, Maia M, Lima HKB. Mal-estar no trabalho: representações de trabalhadores de um órgão público de pesquisa. *Rev Subj.* 2014;14(1):126-40.

48 Antunes ED, de Araújo CRA, Abage Z. Musculoskeletal symptoms in workers of a Telecom Company. *Work*. 2012;41(Suppl 1):5725-7.

49 Assunção AA, Sampaio RF, Nascimento LMB. Agir em empresas de pequena e média dimensão para promover a saúde dos trabalhadores: o caso do setor de alimentos e bebidas. *Braz J Phys Ther*. 2010;14(1):52-9.

50 Baena CP, Muccillo-Baisch AL, Almeida TL, De La Rocha C, Franco OS, Olmedo D, et al. Impacto de um programa piloto de promoção da saúde para trabalhadores marítimos de rebocadores. *Rev Bras Saude Ocup* . 2011;36(124):288-96.

51 Barros MEB, Guedes CR, Roza MMR. O apoio institucional como método de análise-intervenção no âmbito das políticas públicas de saúde: a experiência em um hospital geral. *Cienc Saude Colet*. 2011;16(12):4803-14.

52 Batista IC, Gomes GJC, Teles CS, Oliveira PF, Santos RM, Sassi AC, et al. Development of an ergonomics device for maintenance of hydraulic generators of Tucuruí hydropower plant. *Work*. 2012;41(Suppl 1):5935-42.

53 Batistão MV, Alcântara CC, Pissinato IG, Alem MER, Coury HJCG. Brazilian version of an assessment tool for the evaluation of work organizational aspects (AOT) by the NIOSH WMSD Research Consortium: translation and application in industrial sectors. *Work*. 2012;41(Suppl 1):4830-7.

54 Beltran SL, Vilela RAG, de Almeida IM. Challenging the immediate causes: A work accident investigation in an oil refinery using organizational analysis. *Work*. 2018;59(4):617-36.

55 Bezerra CM, Minayo MCS, Constantino P. Estresse ocupacional em mulheres policiais. *Cien Saude Colet*. 2013;18(3):657-66.

56 Bezerra IXB, de Carvalho RJM. Construction and application of an indicator system to assess the ergonomic performance of large and medium-sized construction companies. *Work*. 2012;41(Suppl 1):3798-805.

57 Bianchessi DLC, Tittoni J. Trabalho, saúde e subjetividade sob o olhar dos trabalhadores administrativo-operacionais de um hospital geral, público e universitário. *Physis*. 2009;19(4):969-88.

58 Bitencourt RS, Guimarães LBM. Macroergonomic analysis of two different work organizations in a same sector of a luminary manufacturer. *Work*. 2012;41(Suppl 1):2686-94.

59 Bonow CA, Cezar-Vaz MR, Silva LRW, Rocha LP, Turik C. Health disorders related to learning the welding trade: assessment of approaches to risk communication. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2014;22(1):43-50.

60 Borges TP, Kurebayashi LFS, Silva MJP. Occupational low back pain in nursing workers: massage versus pain. *Rev Esc Enferm USP*. 2014;48(4):669-75.

61 Brandt JA, Oliveira IC. Análise das relações dos supervisores com suas equipes nas organizações de trabalho. *Psicol USP*. 2009;20(4):577-96.

62 Carvalho EM, Silva FVC, Santos PR. Planejamento e administração da segurança ambiental e do cuidado nos serviços de saúde. *J res fundam care online*. 2018;10(1):224-32.

63 Castro M, Araujo L. Burnout syndrome and Brazilian civil aviation: a short essay on the focus on prevention. *Work*. 2012;41(Suppl 1):2959-62.

64 Cezar-Vaz MR, Bonow CA, Silva MR, Farias FL, Almeida MC. The use of illegal drugs and infectious contagious diseases: knowledge and intervention among dockworkers. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(1).

65 Comper MLC, Padula RS. The effectiveness of job rotation to prevent work-related musculoskeletal disorders: protocol of a cluster randomized clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014;15(170).

66 Costa FM, Martins AMEBL, Santos Neto PE, Veloso DNP, Magalhães VS, Ferreira RC. Is vaccination against hepatitis B a reality among Primary Health Care workers? *Rev Latino-am Enfermagem*. 2013;21(1):316-24.

67 Costa PA, Trajman A, Mello FCQ, Goudinho S, Silva MAMV, Garret D, et al. Administrative measures for preventing Mycobacterium tuberculosis infection among healthcare workers in a teaching hospital in Rio de Janeiro, Brazil. *J Hosp Infect*. 2009;72(1):57-64.

68 Costa SV, Macaia AAS, Maeda ST, Querol MAP, Seppänen LE, Vilela RAG. Laboratório de mudança: método para compreensão da crise entre universidade pública e sociedade. *Saude Soc*. 2018;27(3):769-82.

69 Cristiane AAZ, Danielle MD, Vanessa CB. Macroergonomic analysis of an assembly sector of a furniture company. *Work*. 2012;41(Suppl 1):2768-75.

70 Custódio RAR, Silva CES, Brandão JGT. Ergonomics work analysis applied to dentistry - a Brazilian case study. *Work*. 2012;41(Suppl 1):690-7.

- 71 Damásio BF, Habigzang LF, Freitas CPP, Koller SH. Can a cognitive-behavioral group-therapy training program for the treatment of child sexual abuse reduce levels of burnout and job-strain in trainees? initial evidence of a Brazilian model. *Paidéia*. 2014;24(58):233-42.
- 72 Duarte MLC, Avelhaneda JC, Parcianello RR. A saúde do trabalhador na estratégia de saúde da família: percepções da equipe de enfermagem. *Cogitare Enferm*. 2013;18(2):323-30.
- 73 Evangelista WL, Tinoco IF, Souza AP, Minette LJ, Baeta FC, Silva EP, et al. Postural analysis of workers in a typical meat processing company in Brazil. *Work*. 2012;41(Suppl 1):5392-4.
- 74 Falcão J, Sinzato C, Massuda K, Masunaga D, Oliveira Júnior S, Christofolletti G, et al. Impactos físicos e mentais de um programa de exercícios terapêuticos direcionado aos servidores de uma instituição pública de Mato Grosso do Sul. *Rev Bras Ativ Fis Saude*. 2013;18(2):215-25.
- 75 Ferreira JP, Silva CO, Rotenberg L. Proposal for training of workers and researchers as from the participatory return of research results in workers' health. *Work*. 2012;41(Suppl 1):4584-9.
- 76 Ferreira VMV, Shimano SGN, Fonseca MC. Fisioterapia na avaliação e prevenção de risco ergonômico em trabalhadores de um setor financeiro. *Fisioter Pesq*. 2009;16(3):239-45.
- 77 Figueiredo MG, Alvarez D, Adams RN. O acidente da plataforma de petróleo P-36 revisitado 15 anos depois: da gestão de situações incidentais e acidentais aos fatores organizacionais. *Cad Saude Publica*. 2018;34(4):e00034617.
- 78 Flumian RB, Fioroni LN. Aproximações às vicissitudes e superações do trabalho do Agente Comunitário de Saúde. *Tempus*. 2017;11(2):179-98.
- 79 Fonseca VR, Marques J, Panegalli F, Gonçalves CGO, Souza W. Prevention of the Evolution of Workers' Hearing Loss from Noise-Induced Hearing Loss in Noisy Environments through a Hearing Conservation Program. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2016;20(1):43-7.
- 80 Fontoura FP, Gonçalves CGO, Willig MH, Lüders D. Avaliação de intervenção educativa voltada à preservação auditiva de trabalhadores de uma lavanderia hospitalar. *Codas*. 2018;30(1):e20170080-e.

- 81 Franco ADS, Castro IRRD, Wolkoff DB. Impacto da promoção sobre consumo de frutas e hortaliças em ambiente de trabalho. *Rev Saude Publica*. 2013;47(1):29-36.
- 82 Gonçalves CGO, Lüders D, Guirado DS, Albizu EJ, Marques JM. A percepção sobre protetores auriculares por trabalhadores participantes de programas de preservação auditiva: estudo preliminar. *Codas*. 2015;27(4):309-18.
- 83 Goulart BNG, Rocha JG, Chiari BM. Intervenção fonoaudiológica em grupo a cantores populares: estudo prospectivo controlado. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24(1):7-18.
- 84 Grande AJ, Cieslak F, Silva V. Workplace exercise for changing health behavior related to physical activity. *Work*. 2015;53(3):479-84.
- 85 Grande AJ, Silva V. Barreiras e facilitadores para a adesão à prática de atividade física no ambiente de trabalho. *Mundo Saude*. 2014;38(2):204-9.
- 86 Grande AJ, Silva V, Parra SA. Effectiveness of exercise at workplace in physical fitness: uncontrolled randomized study. *Einstein*. 2014;12(1):55-60.
- 87 Haddad ML, Medeiros M, Marcon SS. Qualidade de sono de trabalhadores obesos de um hospital universitário: acupuntura como terapia complementar. *Rev Esc Enferm USP*. 2012;46(1):82-8.
- 88 Harari D, Casarotto RA. Effectiveness of a multifaceted intervention to manage musculoskeletal disorders in workers of a medium-sized company. *Int J Occup Saf Ergon*. 2019;27(1):247-57.
- 89 Isosaki M, Cardoso E, Glina DMR, Pustiglione M, Rocha LE. Intervenção nas situações de trabalho em um serviço de nutrição hospitalar e repercussões nos sintomas osteomusculares. *Rev Nutr*. 2011;24(3):449-62.
- 90 Jacoby AM, Rech KCJ, Ascari RA. Desinfecção e esterilização em serviços ambulatoriais de saúde do trabalhador. *Cogitare Enferm*. 2016;21(1):1-10.
- 91 Jacques JPB, Ribeiro RP, Scholze AR, Galdino MJQ, Martins JT, Ribeiro BGA. Wellness room as a strategy to reduce occupational stress: quasi-experimental study. *Rev Bras Enferm*. 2018;71(supl.1):483-9.
- 92 Jansen AC, Robazzi MLCC. Accidentes de trabajo en enfermería y su relación con la instrucción recibida. *Cienc Enferm*. 2009;15(1):49-59.

93 Kurebayashi LFS, Silva MJP. Auriculoterapia Chinesa para melhoria de qualidade de vida de equipe de Enfermagem. *Rev Bras Enferm.* 2015;68(1):117-23.

94 Lacaze DHC, Sacco ICN, Rocha LE, Pereira CAB, Casarotto RA. Stretching and joint mobilization exercises reduce call-center operators' musculoskeletal discomfort and fatigue. *Clinics (Sao Paulo).* 2010;65(7):657-62.

95 Lancman S, Ghirardi MIG, Castro ED, Tuacek TA. Repercussions of violence on the mental health of workers of the Family Health Program. *Rev Saude Publica.* 2009;43(4):682-8.

96 Laux RC, Hoff K, Antes DL, Cviatkovski A, Corazza ST. Efeito de um Programa de Exercício Físico no Ambiente de Trabalho Sobre a Ansiedade. *Cienc Trab.* 2018;20(62):80-3.

97 Leite MD, Souza KR. Vigilância Participativa em Saúde do Trabalhador e Agronegócio no município de Lagoa da Confusão, Tocantins. *Cad Saude Colet.* 2015;23(4):374-9.

98 Lemo A, Silva AG, Tucheran M, Talerman C, Guastelli RL, Borba CL. Risk reduction in musculoskeletal practice assistance professional nursing pilot in semi intensive care unit. *Work.* 2012;41(Suppl 1):1869-72.

99 Luchesi KF, Mourão LF, Kitamura S. Ações de promoção e prevenção à saúde vocal de professores: uma questão de saúde coletiva. *Rev CEFAC.* 2010;12(6):945-53.

100 Luchesi KF, Mourão LF, Kitamura S. Efetividade de um programa de aprimoramento vocal para professores. *Rev CEFAC.* 2012;14(3):459-70.

101 Lugão SS, Ricart SL, Pinheiro RM, Goncalves WM. The structuring of an Ergonomics Program as a Center of Occupational Health Component in a public health institution. *Work.* 2012;41(Suppl 1):5465-7.

102 Machado KL, Beck CLC, Perrone CM, Coelho APF, Vasconcelos RO. Mobilização subjetiva de trabalhadores de um Centro de Atenção Psicossocial Álcool e Drogas: intervenção em saúde do trabalhador por meio da clínica psicodinâmica do trabalho. *Rev Bras Saude Ocup.* 2018;43(supl.1):e12s-es.

103 Martinez JFN, Matiello Júnior E. Os limites da ginástica laboral para compreensão dos determinantes de saúde de trabalhadores bancários. *Pensar Prat.* 2012;15(3):610-24.

104 Martins JT, Robazzi MLCC. Nurses' work in intensive care units: feelings of suffering. *Rev Latino-am Enfermagem*. 2009;17(1):52-8.

105 Martins LV, Baú LMS, Marziale MHP, Franco BAS. Exercícios físicos e seus efeitos nas queixas osteomusculares e na satisfação do trabalho. *Rev Enferm UERJ*. 2011;19(4):587-91.

106 Martins SR, Mendes AM. Espaço coletivo de discussão: a clínica psicodinâmica do trabalho como ação de resistência. *Rev Psicol Organ Trab*. 2012;12(2):171-84.

107 Matos AB, Hostensky EL. Fator acidentário de prevenção (FAP) e nexos técnico epidemiológico previdenciário (NTEP): indicadores para uma intervenção psicossocial. *Psicol Soc*. 2016;28(1):145-50.

108 Mendes FMS, Ceotto EC. Relato de intervenção em psicologia: identidade social do agente comunitário de saúde. *Saude Soc*. 2011;20(2):496-506.

109 Menegon FA, Rodrigues SD, Fontes AR, Menegon NL. Ergonomics in designing process: dialogue between designers, executors and users in the maintenance activity of radars in an oil refinery. *Work*. 2012;41(Suppl 1):763-9.

110 Miguez SA, Hallbeck MS, Vink P. Participatory ergonomics and new work: reducing neck complaints in assembling. *Work*. 2012;41(Suppl 1):5108-13.

111 Moraes B, Andrade VS. Implantation of an ergonomics administration system in a company: report of an occupational therapist specialist in ergonomics. *Work*. 2012;41(Suppl 1):2637-42.

112 Moraes PMO, Silva EB, Ribeiro APM, Fernandes AP, Tuma RCFB, Araújo MDS. Intervenção nutricional em trabalhadores da indústria. *Rev para Med*. 2011;25(2/3):a2875.

113 Moreira AC, Gonçalves CGO. A eficiência de oficinas em ações educativas na saúde auditiva realizadas com trabalhadores expostos ao ruído. *Rev CEFAC*. 2014;16(3):723-31.

114 Mottin AC, de Miranda CAS, Pagnan CS, Monken OP. Ergonomic analysis of workplaces in the iron casting industrial pole in Claudio, Minas Gerais-Brazil. *Work*. 2012;41(Suppl 1):1727-32.

115 Moura-Correa MJ, Jacobina AJR, Santos SA, Pinheiro RDC, Menezes MAC, Tavares AM, et al. Exposição ao benzeno em postos de revenda de combustíveis no

Brasil: Rede de Vigilância em Saúde do Trabalhador (VISAT). *Cienc Saude Colet.* 2014;19(12):4637-48.

116 Murta SG, Tróccoli BT. Intervenções psicoeducativas para manejo de estresse ocupacional: um estudo comparativo. *Rev bras ter comport cogn.* 2009;11(1):25-42.

117 Neves EB, Soalheiro M. A proteção auditiva utilizada pelos militares do Exército Brasileiro: há efetividade? *Cienc Saude Colet.* 2010;15(3):889-98.

118 Nóbrega GS, Cardoso RCV, Furtunato DMN, Góes JW, Ferreira TCB, Santos MDF, et al. Formação para marisqueiras em segurança de alimentos e saúde do trabalhador: uma experiência na comunidade de Ilha do Paty, Bahia, Brasil. *Cienc Saude Colet.* 2014;19(5):1561-71.

119 Oliveira AG, Gouveia N, Behlau M. The effectiveness of a voice training program for telemarketers. *J Voice.* 2012;26(6):815.e1-8.

120 Oliveira F, Sato L, Queiroz CCM, Sakô DH, Oliveira FMU, Bastos JA, et al. Pesquisaintervenção participativa com trabalhadores da Unidade de Manutenção de uma universidade pública: precarização, memória e resistência. *Rev Bras Saude Ocup .* 2018;43(supl.1):e3s.

121 Pagnan AS, Câmara JJD. Ergonomics analysis of the productive environment of fashion clothing firm in Belo Horizonte-MG. *Work.* 2012;41(Suppl 1):1261-7.

122 Paulon SM, Coelho DM, Beck FL. Quando o mundo se movimenta o vivo estremece: narrativas de uma cartógrafa em seu encontro com um coletivo hospitalar. *Aletheia.* 2010;(32):161-73.

123 Pereira CCDA, López RFA, Vilarta R. Effects of physical activity programmes in the workplace (PAPW) on the perception and intensity of musculoskeletal pain experienced by garment workers. *Work.* 2013;44(4):415-21.

124 Pereira LPP, Masson MLV, Carvalho FM. Aquecimento vocal e treino respiratório em professores: ensaio clínico randomizado. *Rev Saude Publica.* 2015;49(67).

125 Pernambuco AP, Castro LR, Ribeiro MK, Castro JV, Santos AH. Influência da cinesioterapia laboral sobre os sintomas álgicos de trabalhadores da indústria do vestuário. *Fisioter Bras.* 2011;12(4):279-84.

126 Pimenta GRP, Jesus LO, Almeida CS, Souza FO, Barbosa NS. Ações de promoção e prevenção à saúde do trabalhador sob risco de exposição e transmissão de hepatites virais. *Rev APS.* 2017;20(1):140-4.

127 Pinheiro FPHA, Silva GC, Taissuke ASN, Aquino CAB. Projeto Elaborar: uma experiência de intervenção junto a trabalhadores da Universidade Federal do Ceará. *Rev Psicol.* 2013;4(2):103-13.

128 Pizolato RA, Mialhe FL, Barrichelo RCO, Rehder MIBC, Pereira AC. Práticas e percepções de professores, após a vivência vocal em um programa educativo para a voz. *Odonto.* 2012;20(39):35-44.

129 Pizolato RA, Rehder MIBC, Meneghim MC, Ambrosano GMB, Mialhe FL, Pereira AC. Impact on quality of life in teachers after educational actions for prevention of voice disorders: a longitudinal study. *Health Qual Life Outcomes.* 2013;11(28).

130 Pizutti LT, Carissimi A, Valdivia LJ, Ilgenfritz CAV, Freitas JJ, Sopezki D, et al. Evaluation of Breathworks' Mindfulness for Stress 8-week course: effects on depressive symptoms, psychiatric symptoms, affects, self-compassion, and mindfulness facets in Brazilian health professionals. *J Clin Psychol.* 2019;75(6):970-84.

131 Ramos FEALO, Lacerda ABM, Soares VMN, Willig MH. Atividade de grupo como estratégia de educação em saúde auditiva de trabalhadores de um serviço de manutenção hospitalar. *Audiol Commun Res.* 2017;22:e1809-e.

132 Renner JS, Guimarães LBM, Oliveira PAB. A socio-technical approach for improving a Brazilian shoe manufacturing system. *Work.* 2012;41(Suppl 1):1743-50.

133 Ribeiro SFR, Martins CBS, Mossini FC, Pace Júnior J, Lemos LCV. Intervenção em uma escola estadual de ensino fundamental: ênfase na saúde mental do professor. *Rev Mal-Estar Subj.* 2012;12(3/4):905-24.

134 Ribeiro SB, Wagnacker DS, Oliveira LB. Evaluation of the exercise intervention with the "Back School" education program in a Brazilian company of cigars: a case study. *Work.* 2012;41(Suppl 1):2412-6.

135 Rocha CH, Longo IA, Moreira RR, Samelli AG. Avaliação do protetor auditivo em situação real de trabalho pelo método field Microphone-in-real-ear. *Codas.* 2016;28(2):99-105.

136 Rocha CH, Santos LHD, Moreira RR, Neves-Lobo IF, Samelli AG. Verificação da efetividade de uma ação educativa sobre proteção auditiva para trabalhadores expostos a ruído. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2011;23(1):38-43.

137 Rodrigues VRMC, Santiago RJGP, Rodrigues GJF, Quemelo PRV. Influência do software de pausa nos sintomas de distúrbios osteomusculares em trabalhadores de escritório. *Conscientia Saúde*. 2017;16(1):116-23.

138 Rothstein JR, Berndt A, Moraes JCS, Lanferdini FJ. Impacto de uma metodologia interativa de ergonomia de conscientização. *Fisioter Pesqui*. 2013;20(1):11-6.

139 Rumin CR, Silva DB, Souza MAR. Intervenção em saúde do trabalhador em um curtime do Oeste Paulista. *Rev Psicol Organ Trab*. 2013;13(2):127-40.

140 Sacouche DA, Morrone LC, Silva JS. Impact of ergonomics risk among workers in clothes central distribution service in a hospital. *Work*. 2012;41 Suppl 1:1836-40.

141 Saldanha MW, Mota J. Repercussões de um programa de exercício físico e abordagem educativa sobre os fatores de risco cardiovasculares em trabalhadores. *Rev Bras Promoç Saude*. 2012;25(4):501-11.

142 Samelli AG, Rocha CH, Theodósio P, Moreira RR, Neves-Lobo IF. Training on hearing protector insertion improves noise attenuation. *Codas*. 2015;27(6):514-9.

143 Sanchez MO, Reis MA, Cruz ALS, Ferreira MP. Atuação do Cerest nas ações de vigilância em saúde do trabalhador no setor canavieiro. *Saude Soc*. 2009;18(supl.1):37-43.

144 Santana ER, Masson MLV, Araujo TM. The effect of surface hydration on teachers' voice quality: an intervention study. *J Voice*. 2017;31(3):383.e5-11.

145 Santoni CB, Fiorini AC. Músicos de pop-rock: avaliação da satisfação com protetores auditivos. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2010;76(4):454-61.

146 Santos Júnior AV, Mendes AM, Araújo LKR. Experiência em clínica do trabalho com bancários adoecidos por LER/ DORT. *Psicol Cienc Prof*. 2009;29(3):614-25.

147 Santos AC, Bredemeier M, Rosa KF, Amantéa VA, Xavier RM. Impact on the Quality of Life of an educational program for the prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders: a randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2011;11(60).

148 Santos EF, Lima CRC. DMAICR in an ergonomic risks analysis. *Work*. 2012;41(Suppl 1):1632-8.

149 Santos EDA, Rodrigues KVS, Pantoja AM. Atividades grupais e saúde do trabalhador: uma análise terapêutica ocupacional. Cad Bras Ter Ocup. 2015;23(4):879-88.

150 Santos HG, Chiavegato LD, Valentim DP, Silva PR, Padula RS. Resistance training program for fatigue management in the workplace: exercise protocol in a cluster randomized controlled trial. BMC Public Health . 2016;16(1218).

151 Saurin TA. Safety inspections in construction sites: A systems thinking perspective. Accid Anal Prev. 2016;93:240-50.

152 Scalco SV, Lacerda JT, Calvo MCM. Modelo para avaliação da gestão de recursos humanos em saúde. Cad Saude Publica. 2010;26(3):603-14.

153 Silva A, Almeida IM, Vilela RAG, Mendes RWB, Hurtado SLB. Acidentes de trabalho e os religadores automáticos no setor elétrico: para além das causas imediatas. Cad Saude Publica. 2018;34(5):e00007517.

154 Silva AKL, Queiroz JLF, Caraballo GP, Torres CC, Bendassolli PF. Intervenções na sala de espera: rompendo o silêncio do trabalhador. Rev Bras Saude Ocup . 2018;43(Supl.1):e4s.

155 Silva AID, Machado JMH, Santos EGOB, Marziale MHP. Acidentes com material biológico relacionados ao trabalho: análise de uma abordagem institucional. Rev Bras Saude Ocup . 2011;12;36(124):265-73.

156 Silva GDA, Cordeiro ED, Silva ACR, Andrade AQ, Cavalcanti VP. Design and technology in the development of potters' lathes for modeling with terracota: the case of Cabo de Santo Agostinho. Work. 2012;41(Suppl 1):1246-51.

157 Silva JAMG, Hotta TTH, Silva TH, Almeida MHM, Caromano FA. Desenvolvimento de um programa de promoção da saúde para trabalhadores administrativos. Saude e Pesqui. 2017;10(3):557-66.

158 Silva MP, Bernardo MH. Grupo de reflexão em saúde mental relacionada ao trabalho: uma contribuição da psicologia social do trabalho. Rev Bras Saude Ocup . 2018;43(supl.1):e11s.

159 Silva RSB, Martins CO, Rosenstiel L, Ferreira CNF, Silva AS. Influência de informações de saúde no estilo de vida de participantes de ginástica laboral. Rev Bras Promoc Saude. 2014;27(3):406-12.

- 160 Silva RF, Fonseca BMC. A Vigilância nos Ambientes e Processos de Trabalho em Palmas - Tocantins: diagnóstico situacional e contribuições ao setor. *Tempus*. 2017;11(2):199-217.
- 161 Silva SM, Baptista PCP, Felli VEA, Martins AC, Sarquis LMM, Mininel VA. Intervention strategies for the health of university hospital nursing staff in Brazil. *Rev Latino-am Enferm*. 2013;21(1):300-8.
- 162 Simões TC, Souza NVDO, Shoji S, Peregrino AAF, Silva D. Medidas de prevenção contra câncer de pele em trabalhadores da construção civil: contribuição da enfermagem. *Rev Gaucha Enferm*. 2011;32(1):100-6.
- 163 Skamvetsakis A, Santi R, Rocha LHP, Brettas FZ, Fagundes PS, Moura-Correa MJ. Exposição ao benzeno em postos de combustíveis: estratégia de ações integradas de Vigilância em Saúde do Trabalhador na região dos Vales/RS. *Rev Bras Saude Ocup* . 2017;42(supl.1):e12s.
- 164 Soares LG, Labronici LM, Maftum MA, Sarquis LMM, Kirchhof AL. Risco biológico em trabalhadores de enfermagem: promovendo a reflexão e a prevenção. *Cogitare Enferm*. 2011;16(2):261-7.
- 165 Sousa FNF, Cardoso MCB. Vigilância da exposição ao benzeno em ambientes e processos de trabalho de postos de combustíveis: relato de experiência do CEREST/Itaberaba, Bahia. *Rev Bras Saude Ocup* . 2017;42(supl.1):e9s.
- 166 Souza RC, Masson MLV, Araújo TM. Efeitos do exercício do trato vocal semiocluído em canudo comercial na voz do professor. *Rev CEFAC*. 2017;19(3):360-70.
- 167 Takahashi MABC, Silva RC, Lacorte LEC, Ceverny GCO, Vilela RAG. Precarização do trabalho e risco de acidentes na construção civil: um estudo com base na Análise Coletiva do Trabalho (ACT). *Saude Soc*. 2012;21(4):976-88.
- 168 Teodoroski RCC, Espíndola EZ, Silva E, Moro ARP, Pereira VLDV. Usability analysis of 2D graphics software for designing technical clothing. *Work*. 2012;41(Suppl 1):2596-9.
- 169 Teodoroski RCC, Koppe VM, Merino EAD. Old scissors to industrial automation: the impact of technologic evolution on workers' health. *Work*. 2012;41(Suppl 1):2349-54.
- 170 Vergara LGL, Ribet LE. Ergonomic adequacy of the baby nursery of child development center located in UFSC - Florianópolis. *Work*. 2012;41(Suppl 1):5547-9.

171 Vilela RAG, Jackson Filho JM, Querol MAP, Gemma SFB, Takahashi MAC, Gomes MHP, et al. A expansão do objeto da vigilância em acidente do trabalho: história e desafios de um centro de referência em busca da prevenção. *Cienc Saude Colet*. 2018;23(9):3055-66.

172 Viola E, Vidal MC. Job stress management protocol using a merge between cognitive-behavioral techniques and ergonomic tools. *Work*. 2012;41(Suppl 1):2789-94.

173 Augusto LGS, Gurgel AM, Campos AG, Santana RM, Gurgel IGD. Análise da ordem constitutiva da determinação socioambiental do benzenismo em trabalhadores: revisitando o caso de Cubatão, SP, Brasil. *Sustentabilidade em Debate*. 2018;9(1):66-80.

174 Chaves SCL, Santana VS, Leão ICM, Santana JN, Lacerda LMAA. Determinantes da implantação de um programa de segurança e saúde no trabalho. *Rev Panam Salud Publica*. 2009;25:204-12.

175 Dias MDA, Bertolini GCdS, Pimenta AL. Saúde do trabalhador na atenção básica: análise a partir de uma experiência municipal. *Trab Educ Saude*. 2011;9(1):137-48.

176 Fonseca BMC, Braga AMCB, Dias EC. Planejamento de intervenções em Saúde do Trabalhador no território: uma experiência participativa. *Rev Bras Saude Ocup*. 2019;44:e36.

177 Fontana RT, Lautert L. A situação de trabalho de uma equipe de enfermagem na perspectiva da ergologia. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2013;21(6):1306-13.

178 Lopes MGR, Vilela RAG, Querol MAP. Protagonismo para uma compreensão sistêmica sobre acidentes de trabalho e anomalias organizacionais. *Trab Educ Saude*. 2018;16(2):773-98.

179 Lopes MGR, Vilela RAG, Querol MAP. Anomalias e contradições do processo de construção de um aeroporto: uma análise histórica baseada na Teoria da Atividade Histórico-Cultural. *Cad Saude Publica*. 2018;34:e00130816.

180 Messias IA. A vigência do medo, sofrimento e sobrecarga física para o trabalhador no corte da cana de açúcar no estado de São Paulo. *Confins*. 2019;(41).

181 Messias IA, Okuno E. Study of postures in sugarcane cutters in the Pontal of Paranapanema-SP, Brazil. *Work*. 2012;41(Suppl 1):5389-91.

182 Messias IA, Okuno E, Colacioppo S. Exposição ocupacional de fisioterapeutas aos campos elétrico e magnético e a eficácia das gaiolas de Faraday. *Rev Panam Salud Publica*. 2011;30(4):309-16.

183 Nascimento A, Messias IA. Rodízio de postos em abate de bovinos: para além das dimensões físicas do trabalho. *Cad Saude Publica*. 2018;34(10):e00095817.

184 Santos AL, Silva SC. A intervenção ergonômica no processo de fabricação de produtos químicos em uma empresa da Rede Petrogás, Sergipe. *Gest Prod*. 2017;24(3):488-500.

185 Silva DA, Rocha IMS, Souza R, Penna CMM. Promoção e educação em saúde para trabalhadores de unidades básicas de saúde-relato de experiência. *Rev Enferm Atenção Saude*. 2017;6(2):153-60.

186 Vilela RAG, Almeida IM, Mendes RWB. Da vigilância para prevenção de acidentes de trabalho: contribuição da ergonomia da atividade. *Cienc Saude Colet*. 2012;17:2817-30.

187 Vilela RAG, Silva RC, Jackson Filho JM. Poder de agir e sofrimento: estudo de caso sobre Agentes Comunitários de Saúde. *Rev Bras Saude Ocup*. 2010;35(122):289-302.

188 Ministério Público do Trabalho (BR). Organização Internacional do Trabalho. SmartLab. Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho [Internet]. 2019 [citado em 1 ago. 2022]. Disponível em: Disponível em: <https://smartlabbr.org/sst/>

189 Virkkunen J. Developmental interventions in work activities - an activity theoretical interpretation. In: Kontinen T, editor. *Development intervention: actor and activity perspectives*. Helsinki/Helsingfors: University of Helsinki, 2004. p. 37-66.

190 Vilela RAD, Jackson Filho JM, Querol MAP, Gemma SFB, Takahashi MAC, Gomes MHP, et al. A expansão do objeto da vigilância em acidente do trabalho: história e desafios de um centro de referência em busca da prevenção. *Cienc Saude Colet*. 2018; 23(9):3055-66.

Anexo 1 Perguntas respondidas com a leitura completa dos artigos.

Perguntas e possíveis respostas
1. Ano de publicação 2009-2019
2. Metodologia de intervenção * Ação educativa; Análise Coletiva de Trabalho – ACT; Acupuntura; Análise Ergonômica do Trabalho – AET; Avaliação Ergonômica de Postos de Trabalho – AEPT (OWAS, RULA, REBA, NIOSH); Avaliação de Equipamentos de Proteção Individual – EPI/Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC/dispositivos ergonômicos; Clínica da atividade; Comunicação de riscos; Ergologia / Dispositivo Dinâmico de Três Polos - DDTP; Ergonomia participativa; Fiscalização/vigilância; Ginástica laboral/exercícios físicos; Grupo focal/ Intervenção psicossocial; Grupo de outro tipo (especificar); Laboratório de Mudança – LM; Macro ergonomia/sistemas de indicadores; Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes – MAPA; Psicodinâmica do trabalho; Programas (de alimentação, aprimoramento vocal, vacinação); Outros (nome).
3. Setor econômico Divisão da atividade econômica
4. Em várias empresas Sim/Não
5. Que tipo de acidente ou doença específico(a) queria ser prevenida com a intervenção? * AT típicos / ampliados – Câncer (de pele, leucemia etc.) – Distúrbios da voz – D. auditivas – D. circulatórias (cardiovasculares) – D. infectocontagiosas – D. mentais e comportamentais – D. metabólicas, endócrinas e nutricionais (sobrepeso) – D. oculares – D. osteomusculares – D. respiratórias – D. por efeitos tóxicos – Outras doenças – Não específico
6. Demandante * Pesquisador – Empresa/Organização/SESMT – Serviço público – Sindicato – Outros (qual) OBS: quando não informado usar "pesquisador"
7. Papel dos pesquisadores Especialista OU Facilitador/mediador/moderador
8. Papel dos trabalhadores * Informantes/validadores OU Protagonistas das mudanças
9. Quais os conceitos/variáveis utilizadas(os) para analisar a intervenção? * [1] Análise organizacional/fatores humanos e organizacionais; [2] Barreiras/Normas Regulamentadoras; [3] Indicadores de capacidade para o trabalho – ICT/atividade física/fadiga muscular/carga física/carga biomecânica; [4] Variáveis psicossociais: Indicadores de estresse/carga mental/Qualidade de Vida no Trabalho – QVT/qualidade de sono/clima organizacional/satisfação no trabalho/demanda-controle-apoio social; [5] Indicadores de saúde/segurança/produzividade/qualidade/custo; [6] Mudanças; [7] Riscos/Fatores de risco/condições de trabalho/percepção de risco; [8] Sintomas (físicos ou psicológicos); [9] Prazer/sofrimento/relações de poder/enfrentamento/mobilização subjetiva/autonomia; [10] S.A. contradições/ações aprendizagem expansiva/agência; [11] Trabalho Habitual/Real/Prescrito/Tarefa/Atividade/Ação; [12] Variáveis físicas individuais (antropométricas, posturas, esforço físico); [13] Variáveis sócio ocupacionais (idade, sexo, função, turno, etc.); [14] Outras categorias analíticas (informar quais); [15] Não informados.
10. Em que elementos do sistema de atividade (SA) pretendia ser feita a intervenção? * - Objeto – sujeitos - instrumentos - regras - comunidade - divisão de trabalho - todos os elementos (pode escolher mais de um elemento)
11. Foi realizada intervenção sobre fatores de risco (aspectos proximais)? Sim / Não Caso sim especificar: Barreiras/EPI/regras/treinamentos; condições do posto e/ou do ambiente de trabalho; ferramentas; fatores individuais/hábitos/ comportamentos; mobilização coletiva subjetiva; etc.
12. Foi realizada intervenção sobre organização do processo de trabalho (aspectos distais)? Sim/Não Caso sim especificar: Cliente/demanda; Divisão de trabalho (hierarquia/autonomia/trabalho em equipe/rodízios); Gestão de ... (especificar); Incentivos (metas, Participação nos Lucros e Resultados – PLR, plano de carreira, salário); Indicadores; Jornada de trabalho/turnos; pausas; Políticas de ... (especificar); Processo de trabalho (planejamento, ritmo, rotação)
13. Conclusões * Recomendações propostas OU Mudanças realizadas
14. Foi utilizado um instrumento ou método para atribuir um valor quantitativo ou qualitativo à(s) mudança(s)? Sim/Não

* Para estas perguntas era possível escolher mais de uma opção de resposta

5.2 CAPÍTULO MODELAGEM TEÓRICA DO MAPA EXPANDIDO ²⁷

Capítulo 14

Contribuições do Laboratório de Mudança ao Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes

Sandra Lorena Beltrán-Hurtado, Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela, Ildeberto Muniz de Almeida, José Marçal Jackson Filho, Marco Antonio Pereira Querol, Raoni Rocha Simões, Eugênio Paceli Hatem Diniz, Manoela Gomes Reis Lopes, Alessandro José Nunes da Silva, Marcos Hister Pereira Gomes e Susana Vicentina Costa

Resumo O Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes (MAPA) foi elaborado com o objetivo de substituir velhas práticas que culpam as vítimas pelos acidentes de trabalho. Aplicado em diferentes setores, o MAPA se mostrou capaz de explicar os acidentes como resultado da interação de múltiplos fatores. No entanto, poucas mudanças relacionadas com condições latentes têm sido implementadas. Em geral, o protagonismo se limita às equipes que realizam a análise. Para superar esta limitação, um grupo interdisciplinar participou em três oficinas que resultaram na reconfiguração do MAPA, utilizando os princípios do Laboratório de Mudança (LM). Este capítulo apresenta um novo modelo de sistema de atividade e prevenção de acidentes de trabalho. O texto pretende responder à seguinte pergunta: Quais são as novas dimensões de desenvolvimento do MAPA? Finalmente, apresentamos as etapas e os desafios do novo modelo.

Palavras-chave: Análise de acidentes; Intervenção formativa.

14.1 O MAPA e sua Evolução

Uma análise completa das causas organizacionais de um acidente desafia a abordagem tradicional, que culpa a vítima e se restringe às causas imediatas. Contudo, quando o diagnóstico é o resultado da análise de um especialista, as ações aprendidas são limitadas à equipe que investigou o evento. Sem o envolvimento e o empoderamento dos atores locais, lacunas significativas permanecem para que se alcance o Retorno de Experiência Operacional (Revuelta, 2004) e a tão desejada Aprendizagem Organizacional (Levitt e March, 1988).

Assim, a análise nem sempre envolve um engajamento capaz de substituir a velha abordagem da segurança por uma concepção inovadora que pode ser chamada de psico-organizacional ou sistêmica. Três pilares apoiam esta nova

²⁷ Capítulo publicado no livro: Vilela RAG, Querol MAP, Beltrán-Hurtado SL, Cerveny GCO, Lopes MGR. Desenvolvimento Colaborativo para a Prevenção de Acidentes e Doenças Relacionadas ao Trabalho - Laboratório de Mudança na Saúde do Trabalhador. São Paulo: Ex-Libris, 2020. A numeração das subseções foi mantida como na publicação original.

concepção: 1) contribuições conceituais de pesquisadores externos à empresa; 2) contribuições de profissionais de Saúde e Segurança do Trabalho (SST) da empresa e/ou de órgãos governamentais; e 3) contribuições dos sujeitos operadores e gestores do sistema em questão.

O MAPA é produto de um grupo de pesquisadores e profissionais de SST aprendendo no contexto de um projeto de política pública entre 2007 e 2009 (Almeida e Vilela, 2010; Almeida et al., 2014). O projeto teve como objetivo investigar acidentes de trabalho sem utilizar a abordagem de segurança que responsabiliza a vítima, comum no Brasil (Vilela et al., 2004). Inicialmente, este grupo analisou os acidentes de trabalho através da verificação de não conformidades técnicas ou gerenciais, utilizando o referencial das normas regulamentadoras (NR), senão utilizando a análise de Árvore de Causas (Binder e Almeida, 1997), em particular na análise de casos graves e fatais.

A equipe de análise do MAPA teve contato e estudou a Ergonomia de Atividade (Wisner, 1995) e outras abordagens, como Psicologia Cognitiva²⁸ (Clot, 1999) e Análise Organizacional (Dien et al., 2012; Llory e Montmayeul, 2014), passando a incluir aspectos organizacionais em suas investigações.

O MAPA integra um conjunto de conceitos já utilizados na análise de acidentes com forte influência da Análise Ergonômica do Trabalho (Guérin et al., 2001), Análise de Mudanças (Leplat, 1984) e Análise de Barreiras (Hollnagel, 2008). Sua implementação estimula a equipe de análise a não se restringir às causas imediatas do acidente que, via de regra, definem o evento como resultado de um comportamento "inseguro" pelo operador ou falhas técnicas - o famoso binômio ato inseguro/condição insegura.

O modelo integra uma ferramenta de análise ampliada de eventos, que visa compreender em profundidade suas origens sistêmicas - aquelas relacionadas às tarefas coexistentes, ao refazer tarefas mal projetadas, aos processos produtivos e suas condições materiais - além dos fatores humanos: ligando-as às causas dos modos operacionais. Essa é uma forma de trazer à discussão aspectos organizacionais que precisam ser melhorados, como pressão de tempo, pressão nas metas de produção, divisão do trabalho, hierarquia, tamanho das equipes, cortes orçamentários, dificuldades de comunicação, decisões de projeto, logística,

²⁸ No capítulo publicado foi usado erroneamente o termo Psicologia Cognitiva. O termo correto seria Psicologia do Trabalho.

manutenção, produção, gestão de recursos e gestão de segurança. As principais etapas do MAPA são análise do trabalho habitual, análise de barreiras, análise de mudanças e ampliação conceitual (ver seção 14.5). A última etapa do modelo é a formulação de recomendações para evitar novas ocorrências.

Uma das limitações identificadas com o MAPA é que as empresas investigadas não adotaram muitas das recomendações em nível organizacional. Essa limitação levou o grupo a questionar como abordar as recomendações e repensar as estratégias para envolver os atores internos da organização em todos os processos de análise e transformação.

A Teoria da Atividade Histórico-Cultural (TAHC) contribuiu recentemente para a análise de acidentes relacionados à atividade humana em usinas nucleares (Yoon et al., 2016) e para a análise de ambientes de risco (Norros, 2004). No entanto, estes estudos limitam-se aos diagnósticos, sem intervir nas situações e modificando as suas atividades.

O Laboratório de Mudança - LM (Engeström et al., 1996; Virkkunen e Newnham, 2015), com base nos princípios conceituais da TAHC, ajuda a alcançar uma visão sistêmica e também uma intervenção formativa concebida para a transformação qualitativa e de aprendizagem expansiva nas atividades laborais. Oferece conceitos e ferramentas que contribuem para que o MAPA amplie seu objeto desde a análise até a prevenção de acidentes.

Neste momento, nossa compreensão é de que a nova proposta não se sustenta se não há um processo de elaboração participativo e efetivo compromisso das partes visando à construção social da mudança e, sobretudo, sustentada na análise da atividade com base nos princípios da Ergonomia da escola francesa (Daniellou et al., 2014; Wisner, 1995; Guérin et al., 2001).

Para abordar as limitações do MAPA, propusemos a utilização dos conceitos e ferramentas do LM para expandir duas dimensões do método: da análise realizada apenas por especialistas a uma análise coletiva que envolva agentes locais; e da vigilância do cumprimento das NRs para uma compreensão mais abrangente das causas latentes de acidentes.

14.2 As Oficinas de Redesenho do MAPA

As propostas apresentadas neste capítulo baseiam-se na discussão de vários usuários do MAPA, durante três oficinas realizadas em julho e dezembro de 2016 e maio de 2017, com o objetivo de analisar e redesenhar o modelo. Em média, participaram 20 pessoas nos grupos de discussão, entre as quais pesquisadores, professores, estudantes de pós-graduação da área de SST, funcionários do Centro de Referência em Saúde do Trabalhador - CEREST e representante do Ministério Público do Trabalho - MPT. Cada um dos encontros teve duração de seis horas. A primeira oficina abordou os seguintes temas:

- Experiências positivas / progressos utilizando o MAPA
- Experiências negativas / limitações
- Possíveis dimensões para o desenvolvimento do modelo
- Novas ferramentas e etapas do MAPA
- Desafios na sua aplicação

Um esboço de documento e algumas figuras para ilustrar o novo modelo foram criados durante a segunda oficina. Esse material foi compartilhado entre todos os participantes após a segunda e a terceira reunião, e qualquer um deles pôde comentá-lo. O resultado desse processo é este capítulo.

Com o objetivo de avançar para a reformulação do MAPA, realizamos um exercício de modelagem do novo Sistema de Atividades - SA (Engeström, 1987; 2016) que representaria a aplicação da ferramenta, utilizando como inspiração as dimensões propostas no item anterior. Em seguida, discutimos as possibilidades de análise de acidentes de trabalho, as possíveis dimensões presentes no MAPA expandido, as etapas previstas no novo modelo e os desafios para sua aplicação.

14.3 Dimensões Possíveis para a Expansão do MAPA

A expansão da forma como o MAPA entende os acidentes ocorre em quatro dimensões: sistêmica, temporal, social e de agência transformadora²⁹. Essas quatro dimensões se conectam dialeticamente, ou seja, se complementam e não existem

²⁹ O termo agência (do inglês “agency”) é um atributo dos sujeitos que tomam iniciativa e são protagonistas diante de determinada situação. Para melhor compreensão do conceito e das diferentes ações agentivas ver capítulo 2 (do livro do qual este capítulo faz parte).

separadamente. Portanto, nenhuma dimensão é mais importante que a outra. Vamos discutir cada uma delas.

14.3.1 Dimensão Sistémica

Essa dimensão se refere a como entender o SA em análise, ou seja, os elementos do sistema e suas relações (ver figura 2.1³⁰). Portanto, a expansão nessa dimensão envolve uma teoria para explicar como esses elementos interagem para que o sistema produza seus resultados.

Embora o MAPA tradicional já envolvesse vários elementos da atividade (por exemplo, indivíduos, ferramentas), não havia uma unidade de análise sólida que integrasse esses elementos explicando como eles interagem. Nesse sentido, a expansão dessa dimensão foi possível pela introdução do modelo do SA como unidade básica de análise (Engeström 1987; 2016). Esse conceito permitiu que o objeto das intervenções deixasse de ser um elemento isolado para se conectar dialeticamente; também endossou uma expansão da análise de ações individuais para uma atividade, que interage dialeticamente entre os níveis micro e macro.

Nesta perspectiva, os acidentes são entendidos teoricamente como resultados indesejáveis, esperados ou não, da atividade humana, consequências de ações ou falta de ações e do mau funcionamento de um sistema. Quando existem incompatibilidades entre os elementos de um SA ou entre diferentes SA, algumas ações podem ser conduzidas de forma inadequada, ou negligenciadas devido a incompatibilidades estruturais dentro destes elementos. Estas incompatibilidades podem ser entendidas como o resultado de mudanças históricas. Assim, a compreensão do surgimento das contradições que conduzem a acidentes exige uma análise histórica.

14.3.2 Dimensão Temporal

Esta dimensão refere-se a dois aspectos: 1) o espectro temporal cronológico das ações em análise; e 2) o tempo necessário para realizar as ações de aprendizagem durante as intervenções.

Em primeiro lugar, a expansão do espectro de tempo das ações analisadas refere-se à expansão do objeto de análise: da ação individual para uma atividade em

³⁰ Nota da tese: figura do livro de Vilela et al., 2020 onde foi publicado este capítulo (referenciado na primeira nota de rodapé)

grupo. É essencial compreender historicamente as mudanças radicais que ocorreram nos elementos de um SA (Sewell e William, 1996), das ações que levaram ao acidente e sua conexão com a operação do processo de produção, da existência de contradições entre os elementos (fonte de distúrbios ou eventos inesperados), e de quando e por que essas contradições surgiram. Uma análise histórica da emergência do atual SA poderia responder a todas essas questões.

Em segundo lugar, a abordagem tradicional do MAPA envolve análises e recomendações. Se as avaliações recentes dos resultados do MAPA apontam as ações de aprendizagem como insuficientes, isso introduz a necessidade de outras etapas, a saber, negociação, modelagem, experimentação, implementação e avaliação, que levam ao aumento da duração das intervenções.

14.3.3 Dimensão Social

As dimensões sistêmica e temporal, descritas anteriormente, exigem uma expansão social das intervenções no indivíduo e na comunidade.

A questão da expansão social no indivíduo diz respeito a quem conduz as ações de aprendizagem. Em uma abordagem clássica, especialistas conduzem essas ações. No entanto, é crucial uma troca entre os pontos de vista dos atores internos e externos. Uma visão externa (especialista) traz uma perspectiva diferente para a compreensão do evento, mas terá um conhecimento limitado sobre como ele realmente funciona. Por outro lado, um ponto de vista interno (ator local) pode ter um conhecimento mais amplo da empresa, mas uma visão limitada sobre novas perspectivas (Cedergren, 2013).

Para que os atores locais adotem as recomendações sugeridas, eles devem primeiro reconhecer os eventos do acidente como um problema real, depois compreender suas causas e buscar soluções. Esse processo de aprendizagem requer seu envolvimento em todas as etapas da intervenção.

A expansão social no âmbito da comunidade está diretamente relacionada com o aumento da complexidade do objeto. Para ser capaz de transformar o objeto recém expandido, a equipe de investigação precisa ter novos membros ao coletar dados e transformar o novo SA.

14.3.4 Dimensão da Agência Transformadora

O sucesso das intervenções requer uma expansão do poder de ação dos trabalhadores: eles devem ser considerados como atores da análise e da construção de soluções na prevenção de acidentes. Há uma mudança no seu papel, de informantes para agentes de transformação. Tal mudança requer o seu empoderamento sobre como conduzir ações de aprendizagem.

A aprendizagem cria espaço para o confronto e a multivocalidade (Engeström, 2001), que é uma das modificações mais desafiadoras. Implica profundas mudanças culturais, principalmente em culturas autoritárias - como os locais de trabalho brasileiros. Também indica mudanças na forma como os profissionais da SST atuam, já que historicamente eles têm usado uma abordagem comportamental, sem entender o verdadeiro trabalho do chão de fábrica. Caso contrário, significa uma expansão na forma como os especialistas estão ligados às instituições de vigilância. Os protagonistas principais da mudança se tornariam facilitadores e promotores de ambientes de trabalho saudáveis.

Essa mudança tem consequências teóricas e práticas. Implica em combinar o papel de inspetor/fiscal com o papel de negociador e promotor da saúde e segurança, segundo as diretrizes da Vigilância em Saúde do Trabalhador - VISAT (Ministério da Saúde, 2009).

Para detalhar uma nova atividade de análise e prevenção de acidentes, comparamos os SA do MAPA original e do MAPA Expandido - MAPA^{EX} (Figura 14.1). Esta representação é apenas uma hipótese que ainda precisa ser melhorada, detalhada, testada e corrigida. Seu objetivo é servir como ponto de partida para a construção coletiva do MAPA^{EX}.

Em resumo, os participantes das oficinas de redesenho do MAPA concluíram que o modelo deveria ampliar sua unidade de análise para entender claramente o evento, a situação de trabalho e o SA onde as ações estão inseridas. Essa mudança na ferramenta cria a necessidade de ampliar as ações de aprendizagem envolvidas no modelo. No MAPA original, as ações de aprendizagem estão relacionadas à análise feita pelo especialista. Ele/ela coleta documentos, entrevista pessoas, confronta opiniões e impressões sobre o trabalho, elabora hipóteses, resolve o quebra-cabeça, chega a um veredicto e devolve um conjunto de recomendações para os interlocutores. Nesse formato, quem mais aprende é o analista. O processo não permite nem o confronto dos pontos de vista dos atores, nem a discussão sobre

só novos eventos, mas também proporcionem um passo rumo a uma produção mais segura e eficiente.

14.4 Etapas do MAPA^{EX}

Uma das conclusões das oficinas foi que a análise e a prevenção precisam incorporar ações de aprendizagem e incluir outras etapas não contempladas na proposta anterior, como a negociação, o desenho de soluções e a experimentação. Mesmo antes da negociação, a própria análise surge de uma demanda que implica em constrangimento para a organização, mas onde é possível iniciar uma construção social de mudanças.

As oito etapas sugeridas são: negociação, oficina introdutória, coleta de dados preliminares, oficinas de análise, desenho de soluções, testes preliminares, implementação e avaliação.

14.4.1 Negociação

Esta etapa é essencial para iniciar o processo de intervenção e, portanto, alguns aspectos devem ser compreendidos:

- A negociação é a fase de definição dos problemas e quando as partes interessadas de alto nível devem reconhecer a necessidade de melhorar o SA;
- Especial atenção deve ser dada aos atores locais, especialmente aos demandantes da investigação, a fim de transformar a negociação em um espaço de diálogo e aprendizagem;
- É essencial demonstrar as vantagens do MAPA^{EX} em relação a outras metodologias de análise;
- Não é recomendada uma negociação centrada em pesquisadores que solicitam autorização da instituição ou da empresa para realizar o estudo de intervenção³¹. Além disso, deve-se evitar o uso de um argumento de autoridade, como na inspeção do trabalho, pois geralmente incentiva uma atitude defensiva por parte das organizações.
- Nesta etapa deve ser realizada a caracterização inicial do evento.

³¹ Nota da tese: aqui nos referimos a que devem ser evitadas negociações centradas na solicitação de autorizações. Como o MAPA expandido pretende-se mudar essa abordagem para envolver aos organizadores na elaboração da proposta de intervenção.

14.4.2 Oficina Introdutória

Esta oficina consiste em uma atividade para facilitar a compreensão dos trabalhadores sobre o método e os princípios conceituais do MAPA^{EX}. Esta etapa ajudará os participantes de diferentes níveis hierárquicos a compreender melhor quais os dados necessários para a análise e sua finalidade. É um exercício para discutir como o SA e outras ferramentas conceituais serão utilizadas para analisar os acidentes. Tem duração de até duas horas e é recomendado para um máximo de 20 participantes.

14.4.3 Coleta de Dados Preliminares

Consiste na coleta de dados que servirão para entender o trabalho habitual, o funcionamento atual e anterior do SA, e as barreiras e mudanças no sistema que levaram ao evento. Os dados coletados serão organizados e utilizados como dados espelho da atividade (ver seção 2.8). Os profissionais da SST, em conjunto com outros atores da organização, poderão realizar essa coleta através das diferentes técnicas, detalhadas a seguir.

Entrevistas Individuais e Coletivas

Estas irão procurar informações sobre as mudanças históricas na gestão da produção, equipamentos e materiais utilizados ao longo dos anos, bem como sobre o impacto individual e social do acidente. O objetivo desta etapa é coletar dados para análise do trabalho habitual, análise de mudanças e análise de barreiras dentro do contexto histórico da empresa. Os entrevistados podem abranger o(s) trabalhador(es) acidentado(s) (quando possível), outros trabalhadores, gestores das áreas envolvidas, profissionais de SST, sindicalistas ou ex-funcionários (demitidos ou aposentados).

Com relação ao acidentado é essencial que a entrevista reconstrua a representação mental do trabalhador no momento do acidente, ainda que ele assuma a culpa, alguma transgressão normativa e a responsabilidade do acidente. Ou seja, é preciso identificar in loco o que ele percebia, o que não percebia e o porquê? Por que agiu de determinada forma e não de outra? Qual o sentido do gesto adotado? Qual a relação dos gestos com o contexto da atividade e das condições de trabalho?

A Análise Coletiva de Trabalho (Ferreira, 2015) também pode ser indicada: reunir um grupo de trabalhadores que realizam a mesma tarefa em que o evento ocorreu e obter dados iniciais para compreender o trabalho habitual.

Observação Direta do Processo de Trabalho

O objetivo é entender o trabalho habitual em que o evento aconteceu, suas variabilidades, origens, inovações e constrangimentos no dia-a-dia de trabalho. Ainda é necessário entender como os trabalhadores planejam e executam o trabalho, o que planejam, mas não podem executar, como agem diante das restrições, o que executam de forma diferente das formas preconizadas, e o que sabem e não sabem ao adotar uma determinada ação. Para tanto, esta etapa não se trata de uma simples observação seguida de formulação de juízo de valor por parte da equipe que coleta os dados. Ao contrário, a interlocução³² com o trabalhador durante a execução da tarefa é obrigatória e essencial, e, se concretiza através da autoconfrontação dos gestos de observação, de comunicação e de ação implementados (ou não implementados) pelo trabalhador e percebidos pela equipe.

Análise de Documentos

Através de documentos é possível compreender vários aspectos: a) barreiras estabelecidas (NRs, manuais, análise preliminar de risco, permissões de trabalho); b) decisões gerenciais relacionadas ao evento (contratos, orçamentos, cronogramas, ordens de serviço); e c) gestão de SST (registros de incidentes/acidentes semelhantes, relatórios de investigação de acidentes, comunicações de lições aprendidas, atas da CIPA³³, etc.).

No final desta etapa, sugerimos a negociação da composição da equipe de atores que planejarão e participarão das oficinas de análise.

14.4.4 Oficinas de Análise

As oficinas de análise são planejadas para que os participantes possam acompanhar o ciclo de aprendizagem expansiva (ver figura 2.4³⁴). Como no LM, o planejamento detalhado de cada reunião é essencial para seu sucesso (Virkkunen e

³² Nota da tese: embora no capítulo tenha sido usado o termo “interlocução” o mais adequado seria falar de observação

³³ A CIPA é uma Comissão Interna para Prevenção de Acidentes.

³⁴ Nota da tese: figura do livro de Vilela et al., 2020

Newnham, 2015) e, portanto, deve incluir aspectos como seu objetivo, dados espelho a serem usados como primeiro estímulo e ferramentas conceituais a serem usadas como o segundo estímulo. São necessárias cerca de oito oficinas de duas horas cada para análise de eventos, com intervalos de uma semana e participação máxima de 20 pessoas.

A ação de aprendizagem do questionamento se concentra em ajudar os atores envolvidos a reconhecer a existência de um problema. Durante esta fase, os participantes devem ser provocados a definir a atividade subjacente que levou ao acidente. Nesta fase da análise, propomos a utilização do retorno de experiência operacional de acidentes e incidentes críticos, a fim de impulsionar a aprendizagem do grupo envolvido. A reconstrução e simulação da situação de acidente também podem ser utilizadas com a participação de membros da equipe dos setores envolvidos.

A análise da ação se concentra no conhecimento do problema. Tal análise pode ser necessária para uma melhor compreensão das ações e modos operativos adotados para realizar as tarefas no momento do acidente. Isso significa encontrar uma forma de representar o que aconteceu no curso da ação e/ou operação em que o sujeito, individual ou coletivo, estava. Compreender o evento em um nível de ação implica compreender sua dinâmica específica, ou seja, a dinâmica proximal que dá pistas para um aprofundamento dos aspectos distais (Hale et al., 2007).

As sessões de análise devem abranger o trabalho habitual, a análise das mudanças, a análise das barreiras e a ampliação conceitual, e devem terminar com uma breve descrição do que aconteceu (o quê, com quem, onde e quando) e as contradições históricas que contribuíram para o acidente.

Análise do Trabalho Habitual

Baseia-se em conceitos da Ergonomia da Atividade para compreender o contexto das tarefas (sem o acidente) no plano da ação situada (Suchman, 1987). Ela inclui os passos, recursos disponíveis, variabilidades e muitos mais constrangimentos do trabalho habitual, como os indivíduos lidam com esses constrangimentos, estratégias e modos operativos mobilizados.

Identificar e modelar a atividade em que o acidente ocorreu dentro do triângulo do SA pode ser um segundo estímulo essencial para uma compreensão sistêmica

das contradições dentro de cada componente ou entre eles: Sujeitos, Ferramentas, Regras, Comunidade, Divisão de Trabalho e Objeto.

Análise de Mudanças

Visa identificar as diferenças entre o trabalho com e sem acidente e simultaneamente explorar as condições sistêmicas associadas às origens dessas mudanças. Esta análise permite comparar o que aconteceu ao nível da ação, o que desencadeou a situação do acidente, as mudanças ocorridas nos elementos do sistema e o que motivou a emergência destes eventos.

Entender um acidente não pode se restringir à identificação das contradições na situação atual, pois é essencial entender o desenvolvimento histórico do SA para pensar em soluções. Que acontecimentos históricos desencadearam as contradições identificadas na situação atual? Quais tensões estruturais existem hoje e quais suas origens?

Os pesquisadores podem utilizar três conceitos como um segundo estímulo para ajudar os participantes a alcançar esses objetivos de aprendizagem:

- A linha do tempo dos eventos históricos críticos que mudaram a relação dos elementos do SA (Sewell e William, 1996);
- O modelo da gravata borboleta (Hale et al., 2007) para ajudar os participantes a identificar causas proximais e condições latentes;
- A matriz de mudanças (Virkkunen e Newnham, 2013), que busca analisar as mudanças cruzando hierarquias, organização e planejamento da produção no eixo vertical, com mudanças nas tarefas, indivíduos, materiais, ferramentas e objetivos no eixo horizontal.

Análise de Barreiras

Compreende a análise dos perigos potenciais e de quais barreiras - prevenção, monitoramento e/ou proteção - estão presentes ou ausentes no sistema. É fundamental compreender se essas barreiras existiram, trabalharam ou falharam. O que explica a inexistência ou o fracasso dessas barreiras? O modelo do queijo suíço (Reason, 2000) e a matriz de barreiras (Almeida e Vilela, 2010) podem servir como um segundo estímulo na compreensão de falhas ou falta de prevenção e barreiras protetoras.

Ampliação Conceitual

Consiste na reanálise das informações coletadas com o apoio de conceitos de diferentes áreas do conhecimento já utilizadas na análise sistêmica de acidentes. Algumas questões estimulam a explicação dos comportamentos dos operadores, que geralmente são apontados nas investigações das empresas como a explicação final do que aconteceu. A ênfase deve estar na compreensão dos comportamentos dos acidentados, em vez de julgar os mesmos. Questionar quais foram as razões, durante a situação do acidente, para que os trabalhadores considerassem aceitável agir como fizeram.

Do ponto de vista cognitivo, houve armadilhas ou situações imprevistas que dificultaram a compreensão e o controle das variabilidades por parte do operador? Que conceitos ajudam a explicar o comportamento situado do operador? Conceitos da Psicologia Cognitiva, como a armadilha cognitiva ou o by-pass previsível, podem ser oferecidos como um segundo estímulo para explicar aspectos ainda não esclarecidos das razões que levaram a um determinado comportamento do trabalhador.

14.4.5 Modelagem das Soluções

Com base na análise realizada, nesta fase os participantes pensam em possíveis mudanças nos elementos do SA e começam a desenhar novas soluções para trabalhar sem acidentes. Experiências positivas e bem-sucedidas, bem como o modelo do SA, podem ser usados novamente como primeiro estímulo para identificar quais elementos devem mudar, e quais implicações essas mudanças causariam no sistema. A modelagem deve prever interferências em outras atividades e outros programas e setores da empresa. A apropriação da inovação deve ser sistêmica, ou seja, todos os elementos devem estar preparados para esta inovação. O usuário de tal inovação deve participar de todo o projeto. Objetos intermediários podem ser usados como segundo estímulo durante esta fase. Podem ser materiais (figuras, protótipos, simuladores) ou imateriais (novas regras, planilhas, esquemas).

Entre duas e três sessões são necessárias para o desenho de soluções. As fases de análise e desenho das soluções devem ser realizadas em sessões semanais, seguidas de um intervalo de cerca de três meses para a realização de

testes práticos. Após a interrupção, a fase de acompanhamento pode ser realizada em três a quatro sessões para testar, executar e avaliar as soluções implementadas.

14.4.6 Testando o Novo Modelo

Nesta fase, o objetivo é levar as ideias abstratas levantadas na etapa de modelagem a um nível mais concreto e mais próximo de se concretizarem. Nas sessões em que os objetos intermediários são usados, é vital considerar o *know-how* dos trabalhadores e ter espaço para a expressão. Os participantes devem ser os protagonistas, e o diálogo interativo para o redesenho deve garantir uma perspectiva multivocal.

14.4.7 Implementando o Novo Modelo

Durante esta fase, as sessões terão intervalos mais longos. Seu objetivo é avaliar: As soluções foram implementadas? Quais foram as dificuldades na implementação dessas soluções? Como foram superadas as dificuldades? Quais ainda não foram resolvidas? Com estas mudanças, surgiram novos problemas? Que indicadores de eficácia estão sendo utilizados para avaliar a nova solução? Esses indicadores são suficientes? Outros seriam necessários?

O SA é utilizado novamente para analisar se as contradições que existiam permanecem ou não, e para encontrar novas contradições ou aquelas que não foram percebidas ou ficaram ocultas, tornando-se relevantes após a modelagem. Pode ser necessário voltar à fase de teste com novos diálogos interativos de desenho, novos objetos intermediários e ampliação da rede de atores envolvidos (Virkkunen e Newhman, 2015).

14.4.8 Avaliando e Consolidando o Novo Modelo

O novo modelo deve ser avaliado de acordo com os critérios e indicadores estabelecidos na fase anterior. Quando a solução é válida, ela é avaliada quanto à sua extensão e possibilidade de uso em outros setores, outras instalações e outras organizações do mesmo setor ou em atividades similares. A fase de consolidação substitui as práticas anteriores e solidifica a nova prática.

As oito etapas propostas, com suas principais características, estão resumidas no quadro 14.1.

Quadro 14.1 - Resumo das etapas do MAPA expandido

Etapas	Objetivos	Estratégias / métodos	Quem participa
1. Negociação	Definir o escopo, objetivos e princípios da investigação. Delinear o processo colaborativo. Promover confiança e cooperação. Estabelecer compromissos e regras éticas. Descartar finalidade jurídica. Definir termo de cooperação. Criar a equipe ampliada. Estabelecer condições de acesso para exploração de tomadas de decisão gerenciais relacionadas ao evento.	1E*: Qual a visão da organização e dos atores sobre o evento? 2E*: Apresentar a proposta de estudo. Benefícios para a empresa. Desenhar estratégia de apresentação. Relato do ponto de vista dos trabalhadores. Em que acidentes pode ser aplicado? Foi uma demanda espontânea da empresa ou teve que ser estimulada?	Pesquisadores-facilitadores Gerentes Profissionais SST <u>Opcionais:</u> Procuradores Inspectores do trabalho Representantes de sindicatos
2. Oficina introdutória	- Disponibilizar aos participantes os principais conceitos da metodologia	Exercícios práticos com exemplos de SA	Trabalhadores de diferentes níveis hierárquicos
3. Coleta de dados preliminares	- Coletar informações preliminares sobre o evento, a atividade e o contexto organizacional. - Preparar dados que servirão de espelho para as sessões de aprendizagem. - Conhecer atores e construir confiança para cooperação. - Criar hipóteses para explicação das contradições sistêmicas.	Entrevistas individuais e coletivas Análise coletiva do trabalho. Observação direta das atividades com registros em fotografias e vídeos. Análise documental.	Pesquisadores-facilitadores e atores internos da organização. Atores internos devem preferencialmente colaborar na coleta dos dados. Dados devem ser validados com os participantes.
4. Oficinas de análises	Compreender o trabalho habitual, as contradições entre os elementos do SA que influenciam o comportamento dos trabalhadores, as dinâmicas do evento no contexto da ação situada; Identificar potenciais riscos e barreiras de prevenção, monitoramento e proteção presentes ou ausentes no sistema; Explorar as condições sistêmicas associadas às mudanças organizacionais.	1E*: Apresentação dos dados coletados sobre a atividade ou evento para iniciar a discussão, seguida da pergunta: Há algum problema? 2E*: Modelo do SA; matriz de mudanças; modelo da gravata borboleta; modelo do queijo-suíço ou matriz de barreiras. Construção da linha de tempo identificando a periodicidade dos eventos críticos que mudam a atividade; Conceitos (armadilha cognitiva, desvio previsível) para favorecer o protagonismo e a criação de mudanças no processo de aprendizagem.	Pesquisadores-facilitadores e participantes voluntários nas oficinas.
5. Oficina de modelagem de soluções	Elaborar soluções em nível sistêmico para sobrepor as contradições identificadas. Esboçar o plano de ação.	1E*: Quais são as mudanças necessárias nos elementos do SA? Modelar as soluções no novo SA. Indicar os próximos passos para desenvolver e testar as soluções. 2E*: Modelo do SA, protótipos, ferramentas piloto, simuladores, planilhas, esquemas.	Pesquisadores-facilitadores e participantes voluntários nas oficinas.
6. Teste do novo modelo	Levar as ideias abstratas levantadas na fase de modelagem a um nível mais concreto.	As soluções devem ser negociadas com os níveis hierárquicos que tomam decisões. Mudanças modeladas na atividade real podem ser	Participantes voluntários nas oficinas. Outros atores internos (que tomam decisões).

Etapas	Objetivos	Estratégias / métodos	Quem participa
		testadas em uma unidade piloto.	
7. Oficina de avaliação do novo modelo	Avaliar e ajustar as soluções desenvolvidas.	1E*: As soluções chegaram aos resultados esperados? Quais dificuldades devem ser superadas? Outras medidas são necessárias? 2E*: Os mesmos modelos utilizados na oficina de modelagem de soluções	Pesquisadores-facilitadores e participantes voluntários nas oficinas.
8. Consolidação do novo modelo	Analisar se a solução é suficiente para ser expandida para outros setores, departamentos ou unidades.	Substituição das práticas anteriores e consolidação das novas práticas. O novo modelo, agora testado e aprovado, entrará em vigor e servirá de exemplo para outros?	Pesquisadores-facilitadores e grupo de negociação.

*1E= primeiro estímulo; 2E= segundo estímulo.

14.5 Desafios para o Desenvolvimento do MAPA^{EX}

Apesar dos avanços significativos alcançados durante as oficinas, ainda existem desafios consideráveis para a concepção e implementação do MAPA^{EX}. Pelo menos dois desafios importantes foram identificados para o novo modelo.

14.5.1 Do Abstrato ao Concreto

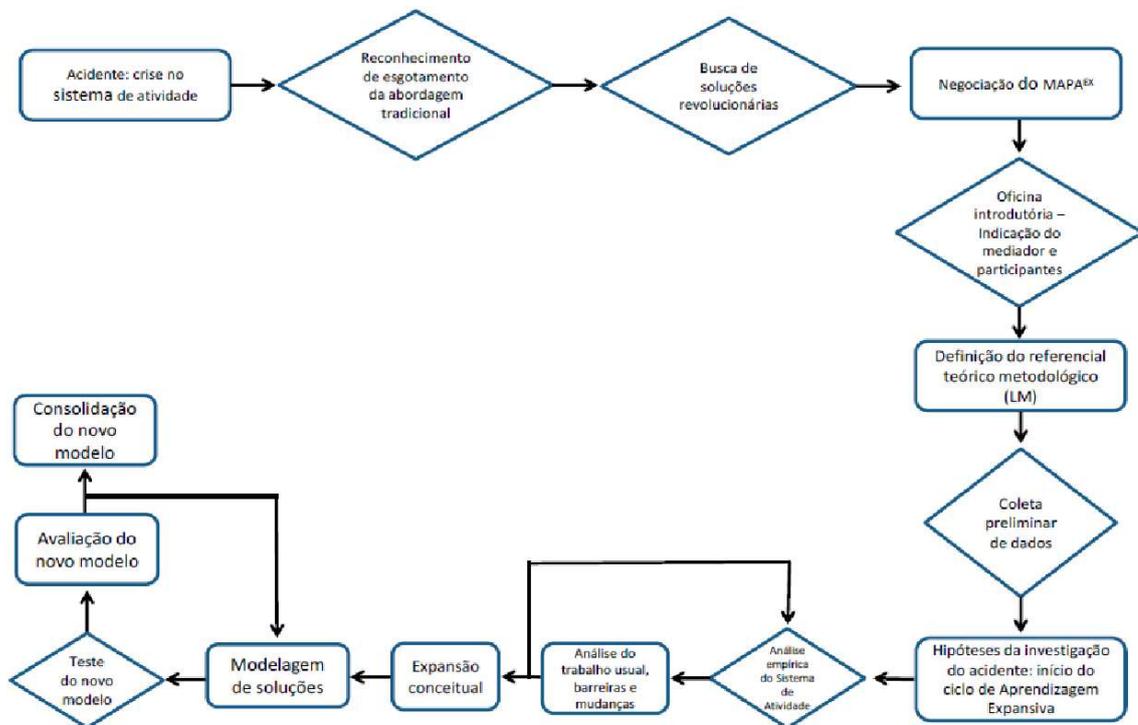
O primeiro desafio do MAPA^{EX} é a sua implementação. O desenho contínuo do modelo deve levar em consideração sua aplicação prática, uma tradução do que os novos princípios significam sobre métodos, procedimentos e ferramentas. De acordo com Lindberg et al (2010) são necessários estudos que aumentem nossa compreensão sobre a eficiência de diferentes métodos de investigação e os efeitos reais dessas investigações sobre as ações preventivas. Cedergren (2013) apresenta um ponto semelhante em relação às explicações para a implementação bem-sucedida como uma possibilidade para pesquisas futuras.

Uma contribuição para essa abordagem é a sistematização, em uma estrutura semelhante à dos LMs, de um processo coletivo de análise dos eventos acidentais, entendidos como fruto de contradições presentes no SA. Essa estrutura permitiria a aprendizagem expansiva (ver figura 2.5³⁵), no entanto, serão necessárias outras fases no início do ciclo. A figura 14.2 tenta detalhar os passos para análise e construção coletiva de soluções após a ocorrência de um evento.

³⁵ Figura do livro de Vilela et al., 2020.

O novo MAPA acrescenta elementos em seu SA. Esta mudança requer a expansão do objeto (implementação efetiva das mudanças organizacionais), a inclusão de participantes (envolvendo atores locais no processo de análise) e instrumentos (novas ferramentas de coleta e análise de dados). Além disso, seria necessária uma mudança nas regras (novas demandas espontâneas sem finalidade legal), um aumento da comunidade (perspectiva multivocais) e mudanças na divisão do trabalho (pesquisadores-intervencionistas como mediadores e trabalhadores como agentes de transformação).

Figura 14.2 - Fluxograma do MAPA Expandido



14.5.2 Praticidade versus Formação

Outro desafio do MAPA^{EX} é a exigência de uma maior compreensão dos conceitos e de um conhecimento mais aprofundado da atividade em intervenção. Os usuários deste método devem ter experiência e participação em um curso sobre a metodologia de análise de acidentes com ênfase em Ergonomia de Atividade, Teoria da Aprendizagem Expansiva, TAHC e LM. Além disso, a aplicação do MAPA^{EX} aumenta o tempo necessário para uma análise mais profunda e coletiva dos atores envolvidos no SA.

O uso do MAPA tradicional já significava um aumento no tempo de análise, que vai contra as crescentes demandas da sociedade por uma análise mais simples. O MAPA^{EX} pode agravar ainda mais a contradição entre os objetivos de produção da análise de acidentes e intervenções de maior qualidade com resultados de longo alcance. Uma das estratégias é desenvolver ferramentas que atendam a diferentes demandas ou níveis de desempenho. Por exemplo, casos mais simples poderiam utilizar instrumentos básicos, enquanto casos mais complexos seriam selecionados como eventos sentinelas e analisados através do MAPA^{EX}³⁶.

Imaginamos que o MAPA^{EX} pode ser utilizado, potencialmente, em atividades de inspeção e prevenção, ou como uma ferramenta de análise para profissionais da SST. No entanto, dentro das empresas existem fortes pressões legais para análises mais simples que, preferencialmente, identifiquem os trabalhadores como responsáveis pelos seus acidentes. A concordância de uma empresa em realizar um estudo organizacional e sistêmico exigiria que a ferramenta fosse aplicada exclusivamente para fins preventivos, como acontece com as investigações atuais de acidentes aéreos, e que não fosse utilizada apenas ou principalmente para identificar culpados.

Por outro lado, as instituições públicas regulatórias e fiscalizadoras do trabalho só podem atuar dentro dos limites estritos daquilo que é legalmente indicado. Nesses casos de descumprimento das normas legais, o auditor tem que emitir uma multa para a empresa, o que cria uma situação de duplo impasse³⁷. Se a empresa colaborar, pode aprender com a ajuda do MAPA^{EX}, mas pode ser penalizada pela colaboração. Se a empresa não colabora, não aprende, e os órgãos reguladores continuam tendo análises insuficientes.

Só colocando a nova ferramenta à prova é que os desafios surgirão e serão resolvidos. Até a data de publicação deste capítulo o MAPA^{EX} foi testado para análise e prevenção de acidentes em uma empresa de transporte ferroviário. Os resultados desse teste e as novas contradições na atividade de prevenção de acidentes de trabalho serão objeto de um novo artigo.

³⁶ Nota da tese: este assunto foi revisto posteriormente concluindo que o MAPA^{EX} também se torna útil para analisar incidentes, pois estes têm o potencial de refletir objetos de sistemas de atividades complexos e, portanto, a análise das contradições que dão origem a estes casos pode levar a desenvolver soluções até antes mesmo da ocorrência de eventos mais graves.

³⁷ O termo duplo impasse foi traduzido do termo em inglês double-bind que significa que as pessoas estão em uma situação de constrangimento ou em um “beco sem saída”.

*Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código 001.

Referências

- Almeida IM, Vilela RAG. Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes de Trabalho - MAPA. Piracicaba: CEREST; 2010.
- Almeida IM, Vilela RAG, Silva AJN, Beltran SL. Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes - MAPA: ferramenta para a vigilância em Saúde do trabalhador. *Ciênc Saúde Colet*. 2014;19(12):4679-88. doi:10.1590/1413-812320141912.12982014.
- Binder MCP, Almeida IM. Estudo de caso de dois acidentes do trabalho investigados com o método de árvore de causas. *Cad Saúde Pública*. 1997;13(4):749-60.
- Cedergren A. Implementing recommendations from accident investigations: a case study of inter-organisational challenges. *Accident Anal Prev*. 2013;53:133-41. doi:10.1016/j.aap.2013.01.010.
- Clot Y. La fonction psychologique du travail. Paris: PUF. 1999.
- Daniellou F, Simard M, Boissières I. Fatores humanos e organizacionais da segurança industrial: um estado da arte. Tradução de R. Rocha, F. Duarte e F. Lima, *Cadernos da Segurança Industrial*. ICSI, Toulouse, França, n. 2013-07, 2014.
- Dien Y, Dechy N, Guillaume E. Accident investigation: from searching direct causes to finding in-depth causes - problem of analysis or/and of analyst? *Safety Sci*. 2012;50(6):1398-407. doi:10.1016/j.ssci.2011.12.010.
- Engeström Y. Learning by expanding. An activity-theoretical approach to developmental research. Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987.
- Engeström Y. Expansive learning at work: toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*. 2001;14(1):133-156. doi:10.1080/13639080020028747
- Engeström Y. Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research. New York: Cambridge Press; 2015.
- Engeström Y. Aprendizagem expansiva. Campinas: Pontes Editores; 2016.
- Engeström Y, Virkkunen J, Helle M, Pihlaja J, Poikela R. The change laboratory as a tool for transforming work. *Lifelong Learning in Europe*. 1996;1(2):10-17.
- Ferreira LL. Análise coletiva do trabalho: quer ver? *Escuta*. *Revista Ciências do Trabalho*. 2015;4:125-37.
- Guérin F, Laville A, Daniellou F, Duraffourg J, Kerguelen A. Compreender o trabalho para transformá-lo. A prática da ergonomia. São Paulo: Blucher – Fundação Vanzolini, 2001.
- Hale AR, Ale BJM, Goossens LHJ, Heijer T, Bellamy LJ, Mud ML, et al. Modeling accidents for prioritizing prevention. *Reliab Eng Syst Safe*. 2007;92(12):1701-15. doi:10.1016/j.ress.2006.09.025.
- Hollnagel E. Risk+ barriers= safety? *Safety Sci*. 2008;46(2):221-9. doi:10.1016/j.ssci.2007.06.028.

- Leplat JR. Analysis of human errors in industrial incidents and accidents for improvement of work safety. *Accid Anal Prev.* 1984;16(2):77-88.
- Levitt B, March JG. Organizational Learning. *Ann Rev Sociol.* 1988;14:319-38. doi:10.1146/annurev.so.14.080188.001535.
- Lindberg AK, Hansson SO, Rollenhagen C. Learning from accidents – What more do we need to know? *Safety Sci.* 2010;48(6):714–21. doi:10.1016/j.ssci.2010.02.004.
- Llory M, Montmayeul R. O acidente e a organização. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2014.
- Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 3.252, de 22 dezembro 2009. Aprova as diretrizes para execução e financiamento das ações de Vigilância em Saúde pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios e dá outras providências. *Diário Oficial da União.* 22 dez 2009. Seção 1:45-50.
- Norros L. Acting under uncertainty. The core-task analysis in ecological study of work. Espoo: VTT publications; 2004.
- Reason J. Human error: models and management. *BMJ.* 2000;320(7237):768–70. doi:10.1136/bmj.320.7237.768.
- Revuelta R. Operational experience feedback in the World Association of Nuclear Operators (WANO). *J Hazard Mater.* 2004;111(1-3):67–71. doi:10.1016/j.jhazmat.2004.02.025.
- Sewell JR, William H. Historical events as transformation of structures: inventing revolution at the Bastille. *Theory Soc.* 1996;25:841–81. doi:10.1007/BF00159818.
- Suchman L. Plans and situated actions: the problem of human/machine communication. Cambridge: Cambridge University Press; 1987.
- Vilela RAG, Iguti AM, Almeida IM. Culpa da vítima: um modelo para perpetuar a impunidade nos acidentes do trabalho. *Cad Saúde Pública.* 2004;20(2):570-79. doi:10.1590/S0102-311X2004000200026.
- Virkkunen J, Newnham DS. O Laboratório de Mudança: uma ferramenta de desenvolvimento colaborativo para o trabalho e a educação. Belo Horizonte, Fabrefactum; 2015.
- Wisner A. Understanding problem building: ergonomic work analysis. *Ergonomics.* 1995;38(3):595-605. doi:10.1080/00140139508925133.
- Yoon YS, Ham DH, Yoon, WC. Application of activity theory to analysis of human-related accidents: method and case studies. *Reliab Eng Syst Safe.* 2016;150:22–34. doi:10.1016/j.ress.2016.01.013.

5.3 ARTIGO APLICAÇÃO PRÁTICA DO MAPA EXPANDIDO³⁸

Expanded Method of Accident Analysis and Prevention – MAPAEX: An Incident Analysis in a Railway Company

Sandra Lorena Beltran¹, Manoela Gomes Reis Lopes², Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela¹, Marco Antônio Pereira Querol³, Gabriel Henares Eroico¹ e Ildeberto Muniz de Almeida⁴.

¹ School of Public Health, University of São Paulo, São Paulo, SP, Brazil

² Health Sciences Center, Federal University of Piauí, Teresina, PI, Brazil

³ Agronomic Engineering Department, Federal University of Sergipe, São Cristóvão, SE, Brazil

⁴ Botucatu School of Medicine, São Paulo State University, Botucatu, SP, Brazil

ABSTRACT

Introduction. Organizational and systemic analyses of workplace accidents do not include systematic methods of stimulating workers' learning and empowerment. **Objective.** The purpose of this study is to present an incident analysis in a railway passengers transport system using the Expanded Method of Workplace Accident Analysis and Prevention (MAPAEX). **Methodology.** MAPAEX is a collaborative tool that looks at the accident as an unexpected result of contradictions among the different elements of an activity system. A contradiction is a historically accumulated structural tension within and between activity systems. Identifying contradictions in the activity development subsidizes the elaboration of hypotheses about their origins. The proposition of solutions implies in modeling the activity system to overcome the identified contradictions and stimulate a movement towards a safer and more efficient production. **Results.** In this paper, a case study on the application of MAPAEX is presented with emphasis on the phases of analysis and solution modeling, which are centered on historicity, contradictions, and mediations in activity systems. The workers who participated analyzed an incident and understood the causes of the event in a systemic way, with emergence of their protagonism. With MAPAEX as a formative intervention, the researchers stimulated local actors to analyze problems consecutively, looking for innovative solutions through reconceptualization of the object/motive of the work activity. **Discussion.** This new accident analysis method combines activity ergonomics and activity theory. The multi-voice collaboration and a systemic approach develop expansive learning. Differences between this method and other systemic approaches are highlighted. **Conclusions.** MAPAEX showed to be a powerful tool for the development of analysis of workplace accidents, contributing with the innovation of concepts and methodological and practical procedures.

Keywords: Expansive Learning, Accident Prevention, Safety Management, Human and Organizational Factors.

³⁸ Artigo publicado nos anais da conferência internacional AHFE 2022. Safety Management and Human Factors, Vol. 64, 2022, 1–10 <https://doi.org/10.54941/ahfe1002630>

INTRODUCTION

Understanding human and organizational factors (HOF) as latent conditions to workplace accidents allows to propose systemic solutions, avoiding the search for scapegoats and punitive actions that only hinder learning (Heragthy et al. 2020). Many authors (Lindberg et al. 2010; Underwood and Waterson, 2013; Drupsteen and Guldenmund, 2014) highlight that there are few organizational accident analysis techniques put to the test. Recently, some studies reviewed accident investigations (Lenné et al. 2012; Read et al. 2012; Wang et al. 2013), and others presented case studies heading towards a systemic analysis, using methods such as Accimap (Kee et al. 2017; Lee et al. 2017) and Human Factor Analysis and Classification System - HFACS (Chen et al. 2013; Li et al. 2019). Our critical view of most of those analysis models is that they rely on the protagonism of an external researcher or on safety professionals, rather than involving local actors.

The method presented in this paper is based on the Method for Accidents Analysis and Prevention – MAPA in Portuguese, which was created to replace the old approach of safety as a practice limited to blaming the victims or following regulations. Instead, MAPA, based mainly in activity ergonomics, understands the accident as the product of a network of multiple interacting factors.

After a decade using MAPA, the research group came to know practices that eased transformation of work situations. Because of that, an incorporation of the Cultural-Historical Activity Theory (CHAT) and Expansive Learning Theory (Engeström, 2015) led to an expansion of the MAPA object and it was renamed - Expanded Method for Accident Analysis and Prevention - MAPA^{EX}. This study presents an incident analysis in a railway system using the MAPA^{EX}.

MATERIALS AND METHODS

MAPA^{EX} is a collaborative tool that looks at the accident as an unexpected result of contradictions among the different elements of an Activity System (AS). This system is composed by a subject oriented towards an object (social motive of the activity), that acts through the mediation of instruments, tools, rules, division of labor

and a community. A contradiction is a historically accumulated structural tension within and between AS, and manifests itself as disturbances, such as accidents, breakdowns, problems and ruptures (Engeström, 2015). As a formative intervention, in MAPA^{EX} the researcher stimulates local actors to analyze problems consecutively, looking for innovative solutions, such as safer and more efficient production, through reconceptualization of the object/motive of the work activity that leads to the transformations of other activity elements, for example, instruments or rules.

Two principles must be highlighted in the application of MAPA^{EX}: multivoicedness (Engeström, 2001) and double stimulation (Sannino, 2015). The first of them presupposes that people that take part in work have different interests and points of view about the activity they perform, therefore, it is necessary to widen the set of actors to include the voices of those who are not heard in the work process. In this study, workers from operations, maintenance, stations, operational control, procedures definition, safety and human resources participated in analysis and creation of solutions.

The second principle - double stimulation - is the use of two stimuli: one is a mirror data that reflects a workplace reality that tries to trigger an emotional engagement. In this case, we used some photos, entries of recorded interviews or sessions and some lists or charts that participants had created in previous sessions. The other is a neutral artifact or concept that tries to boost rationalization and concretizing solutions to the tasks/problems under discussion, for example, a timeline, a chart, a mental map, or an activity model, that is always empty for the participants to fill.

The method starts with negotiation, ethnographic data collection and training workshops, followed by questioning and analysis (of usual work, changes, barriers, history and contradictions). The conclusion of system diagnosis is followed by solutions' modeling, assessment, implementation and evaluation of the new model, and finally consolidation of the new practice.

This study was developed in a Brazilian railway company that transports up to 3 million passengers per day in a 270 km network. Work safety issues came up in eight accidents - people being hit by moving trains - with 12 deaths in 6 years. For MAPA^{EX}, on average, 15 workers met in ten weekly two-hour sessions. Exceptionally,

the last session lasted six hours. This paper will focus on the results achieved with the analysis and solutions modeling.

In the incident chosen for analysis, a train ran over a piece of machinery in permanent tracks (PT). A maintenance team - Team 2 - had asked permission to work on the tracks using a hydraulic jack. However, another team - Team 1 - was working on the tracks using the permit given to Team 2. When the train came, workers did not have enough time to detach the jack and it was hit.

RESULTS

Questioning

The first MAPA^{EX} session is made so that consensus is reached within the group about the existence of a problem in the AS to be analyzed. After mirror data on the activity of PT inspection were presented, participants discussed their perceptions about the main risks for being hit, recognizing that when tracks are shared between simultaneous activities of maintenance and trains circulation/operation increases this risk. In this phase, participants recognized the problems and they committed to a joint analysis, as well as the making of solutions.

Usual Work Analysis

From the second to the fifth sessions participants discussed the usual work in the activity concerning PT inspection. Thus, they described how it is accomplished, who took part, what were its main difficulties and variabilities and, what was done when interacting with other activities. In this step participants discussed in depth the process of asking permission and receiving authorization to access the tracks.

Urgent activities may be fulfilled through the release of a priority request of access (extra permit), which can cancel other access requests if they are incompatible. Depending on the urgency of the maintenance job, there will not be enough time for a meeting to make these requests compatible. Priorities consider the operational impact that a track closure can have. Users and media complain when

platforms get crowded or transport is suspended, especially at peak hours. Commonly a team uses an approved access permit granted to a different team. In this case, Team 1, in order to avoid asking for an extra permit, used an authorization given to Team 2. This is an unforeseen procedure that allows time for accomplishing deadlines; similar decisions had been successfully taken in the past.

Additionally, signposts should have been set for both teams' jobs, but the conductor had been informed about just one of them - what could have induced a cognitive trap: seeing the first team on PT, he could have considered that from that point onwards the tracks were clean, without other workers. Besides, even though conductors are informed about the teams working along the whole track when they start their shifts, the information does not detail the exact stretch of track where they are located. And, in this case, activities were happening in a curve, which also hindered visualization of team 2 at work.

Change and barriers analysis

Between the fifth and sixth sessions, the group proceeded to the change analysis (Leplat and Rasmussen, 1984) and barriers analysis (Hale et al. 2007; Hollnagel, 2008). Participants explored the systemic conditions related to organizational changes that contributed to the incident. Participants also identified potential risks and prevention, monitoring and protections barriers present or absent in the system. The workers listed some barriers regarding the risk of being hit in the tracks.

During the sessions, it was mentioned that adjustments had to be made by different teams of workers that searched to answer in the field to unforeseen problem situations. Maintenance workers experienced time pressure when working in an operating track. Besides, they also experienced other situations that could reduce the time interval available to finish their jobs, including difficulties in reaching the tracks, transporting materials and equipment and walking along the tracks to the stretch where the job is to be done.

Historical analysis

Historical analysis happened between the seventh and eighth sessions. The main changes that led to the incident were placed by the participants in a timeline (second stimulus) showing the main critical events or the pathogenic organizational factors (Dien et al. 2012), for instance the asynchronous evolution between the maintenance and operation systems, and different operational practices inside the company (see Figure 1).

The increased flow of passengers and the modernization process; moreover, the fusion process did not manage to fully integrate the different cultures in the company. Even after 23 years, it was possible to verify that some procedures still reveal the persistence of cultural traits of antique former companies.

Recently, over a period of 13 years, the number of passengers passed from 809 thousand to more than 2 million per day. As years went by, the company bought more modern trains or renovated the existing ones, for instance closed doors operating trains, integration with Operation Control Center (OCC); at the same time, maintenance continued to work with hand-operated equipment, old and heavy. During this period, the increase in the number of circulating trains led to a headway³⁹ reduction - from an average of 24 minutes to the current average of less than 8 minutes, varying among the seven existing lines.

The three mentioned aspects - asynchronous modernization, decrease of the headway and cultural clash affect safety in ways that are not easy to predict. Participants analyzed this timeline and defined two critical periods, in which significant changes happened in the mediating elements of two AS in the company - operations and maintenance - that have different objects but share the same result, namely transporting passengers (see Figures 2 and 3).

³⁹ Time interval between the arrival of two sequential trains at a station

Figure 1. Timeline with the main critical events.

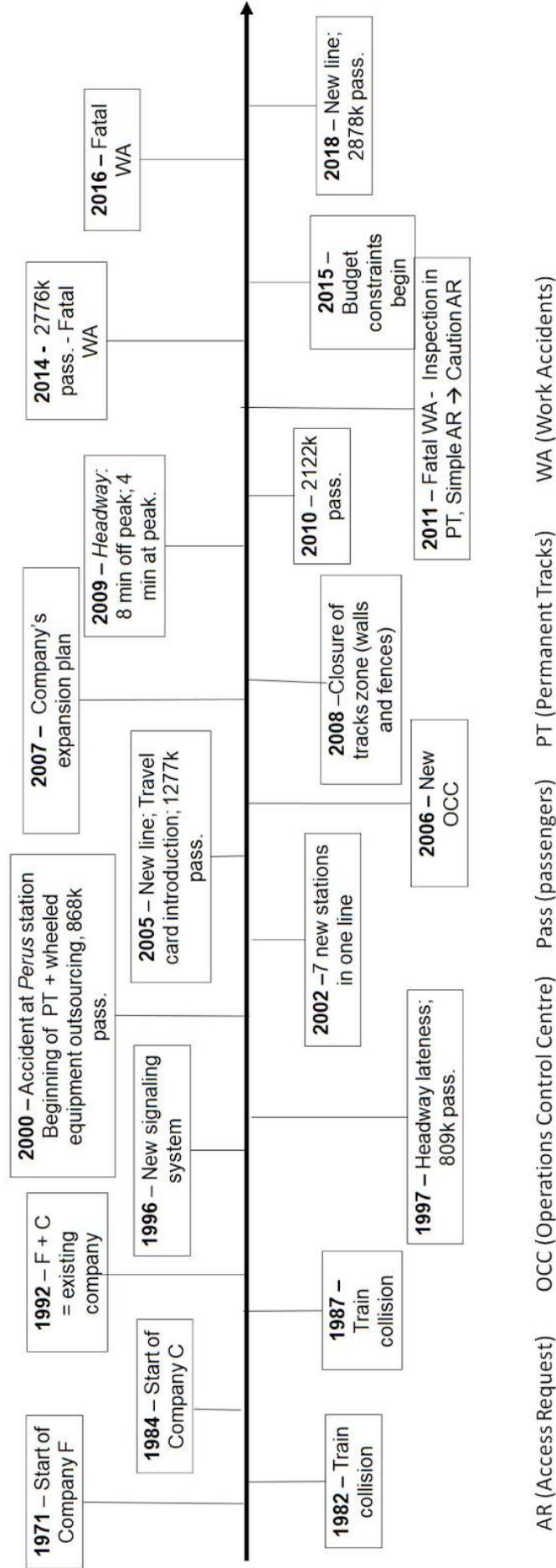
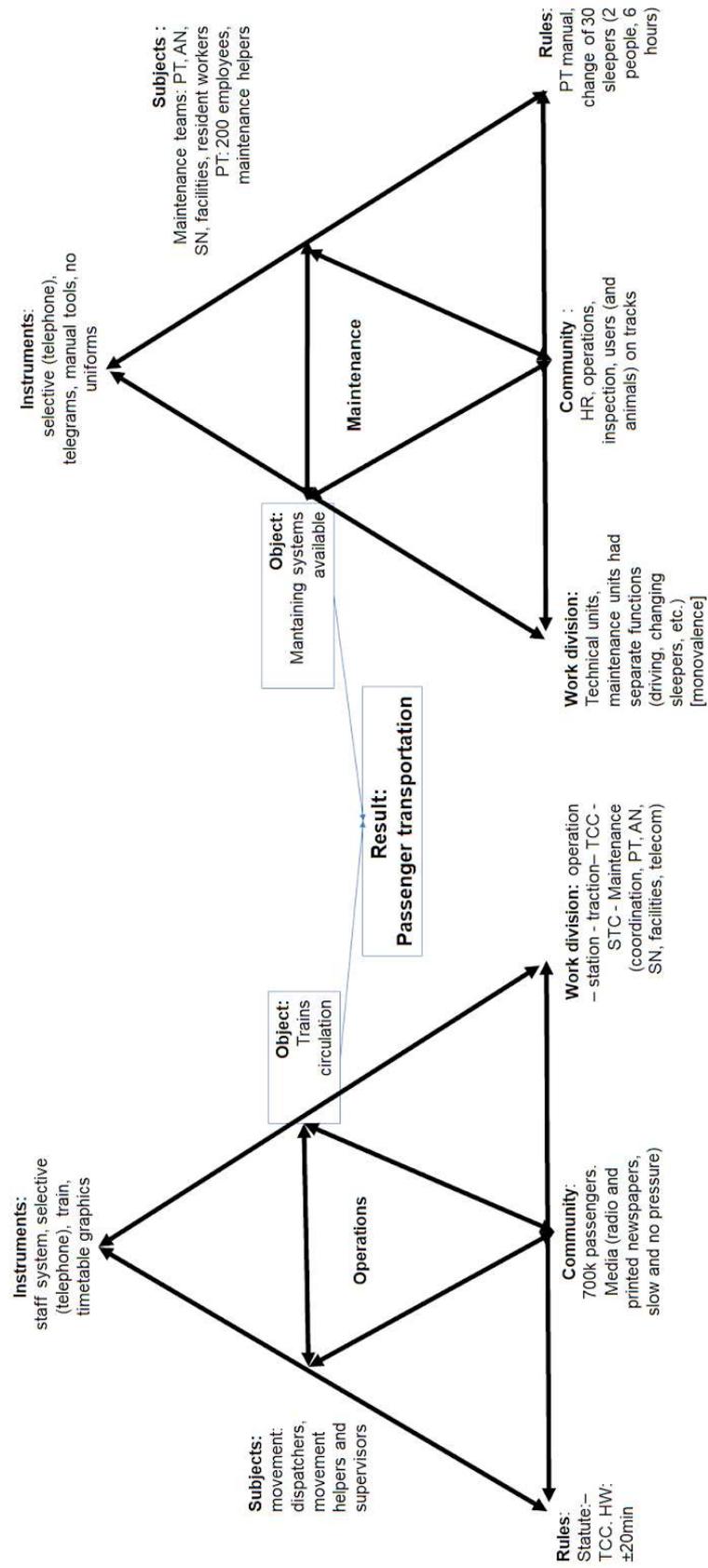
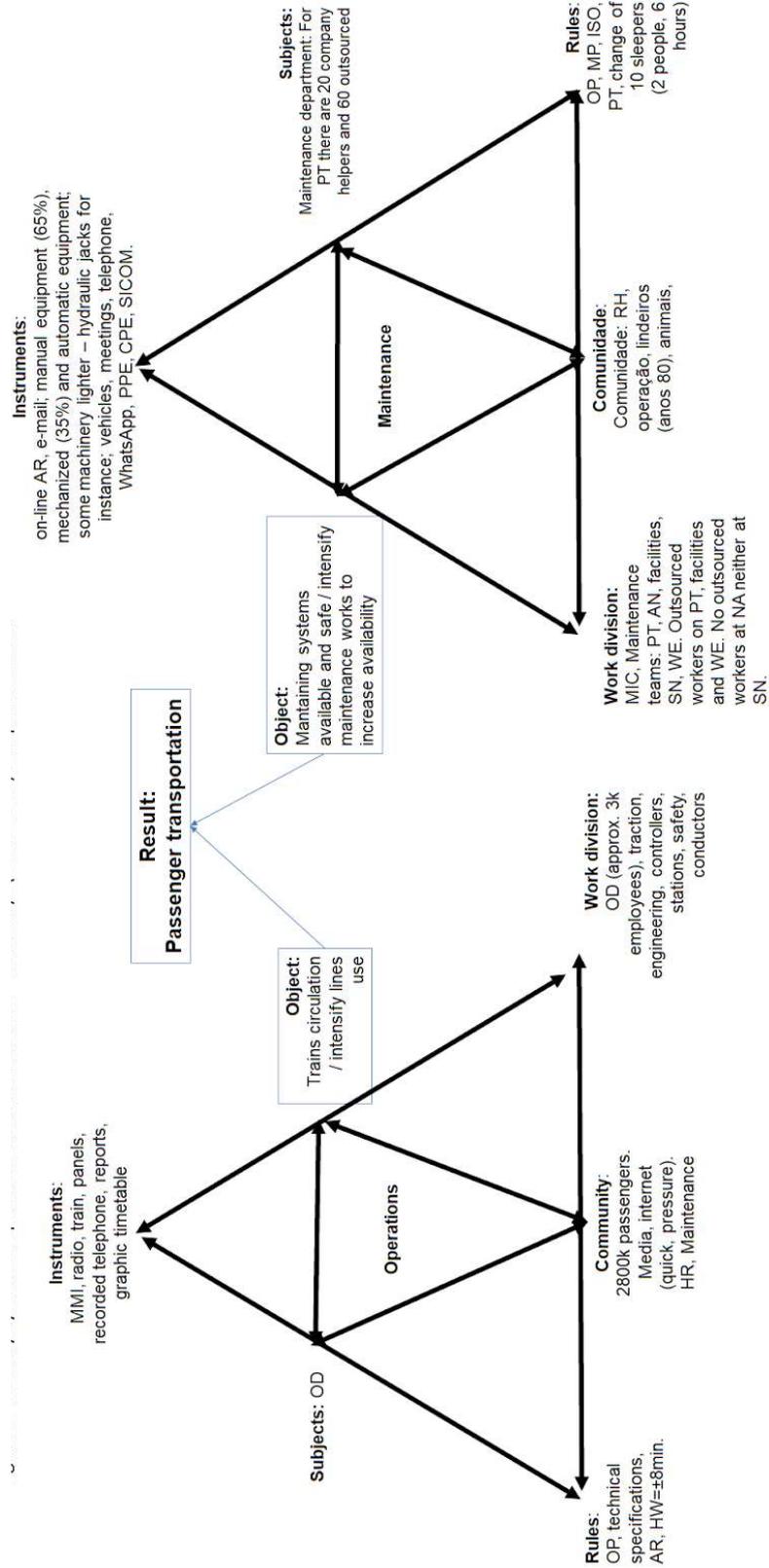


Figure 2. Activity Systems of operations and maintenance
 - decade 70/80 - industrial era.



AN (Aerial Network) - HR (Human Resources) - HW (headway) - PT (Permanent Tracks) - TCC (Traffic Control Coordination) - SN (signaling) - STC (Safety and Traffic Control).

Figure 3. Activity Systems of operations and maintenance - nowadays - computerized era.



AN (Aerial network) - AR (Access Request) - GS (General Supervisor) - HW (Headway) - HR (Human Resources) - MIC (Maintenance Information Centre) - MMI (Man-Machine Interface) - MP (Maintenance procedure) - OCC (Operations Control Centre) - OD (Operations Department) - OP (Operational procedure) - SICOM (Internal Communication System) - SN (Signaling) - VP (permanent tracks) - WE (Wheeled equipment) - WP (Work Permit).

Contradictions analysis

Between the eighth and ninth sessions the participants identified the existing contradictions. The main contradiction they pointed out were related to the activities of operation and maintenance that have to share the track when working. At the same time that safe operation depends on maintenance, whereas maintenance hinders and slows down the operation. Likewise, maintenance cannot do a good job because trains usually continue to run while they quickly need to repair the lines. The operations department is given priority when disputing space in permanent tracks, since it is responsible for the flow of passengers. Headway reduction increased the wearing of many lines, and therefore the demand for maintenance work teams, who had to work with old equipment and a smaller headcount. Additionally, the pressure for speeding up their work results in the adoption of shortcuts such as the one of not presenting a formal demand for extra access. Participants highlighted an internal contradiction among the company norms, expressing that if they were to follow every existing rule and procedure the transportation would stop or they would be obliged to work with less quality.

Modeling of contradictions and assessment of the new model

In summary, the incident involved interaction between maintenance activities and passenger transport service, in a situation where the emergence of a variability (need for a second intervention on a stretch of track where there was already an authorization for another service) was handled with a decision to "ride along" on the first authorization (without formalizing a second authorization request), which was favored by the fact that similar practices had already been adopted in the system. Additionally, there was inadequate communication between the train operator, the OCC, and the track maintenance teams 1 and 2.

This occurs in a system without an alternative track for train circulation, which requires highly efficient risk management. And, missing the opportunity to learn from that the access request system was proving inadequate to handle the existing demands and was therefore being bypassed in a way that created unaddressed risks.

Historical development of the system with accelerated increase of passenger circulation and decrease of time for maintenance, as well as the difficulties in access requests contribute to the occurrence. This historical aspect is explained as having origins in contradictions arising in the system between rules and activities, with growing demands on maintenance, service operation, and time pressures. Acting by prevention requires anticipating impacts of these changes. The introduction of innovations and or the emergence of variabilities embed the potential triggering and or acceleration of processes of system migration toward accidents.

In ninth and tenth sessions, participants discussed possible solutions, their positive and negative implications and they examined the implications of a new AS. They designed a canvas summarizing 19 proposals of systemic solutions related to the identified contradictions and discussed at length positive and negative aspects of both the contradictions and the proposed solutions.

DISCUSSION

MAPA^{EX} developed two dimensions: systematicity and protagonism. Systemic approach is related to the identification of organizational factors, which is the most important step of learning (Dien et al. 2012, Drupsteen and Guldenmund, 2014). The introduction of the AS model in MAPA^{EX} has helped us to understand passenger transportation (the activity's object) as an element dialectically connected to other mediating elements, and how the contradictions among them appeared as accidents in the tracks. When the participants drew operations and maintenance AS, it became a lot clearer how their decisions affected the system's safety.

Both the organizational learning theory and the Learning from Incidents approach have used the concept of learning agency, in which actors must be willing to engage actively in the experience in order to genuinely get knowledge of it and make sure that learning experience is incorporated in the organization. This type of agency means to be actively involved in the events' analysis and investigation (Drupsteen and Guldenmund, 2014). However, these examples of agency are rare when one looks at the accident analysis literature. Besides, even though these theories and approaches aim at reaching agency and organizational learning, they do

not systematize the learning process with concrete tools, as it happens in MAPA^{EX}.

MAPA^{EX} developed the dimension of protagonism or transformative agency (Sannino et al. 2016). In this case, protagonism passed gradually from researchers-specialists to the workers. This process occurred thanks to the double stimulation that happened when researchers offered mirror data (such as the incident case) that engaged participants emotionally, followed by analytical concepts (such as the time line or the AS model) that helped a more rational engagement.

In HFACS, the “guiltless” errors’ approach contributes to enhancing the systemic investigation and organizational learning; however, the starting point of the analysis is the identification of active errors that later are associated with HOF. One level influences the others, thus some aspects of the accident may get lost in the taxonomy of failures (Yoon et al. 2016). In MAPA^{EX}, on the other hand, the starting point is the understanding of the actual work, as Functional Resonance Analysis Method (FRAM) considers Work-As-Done (Patriarca et al. 2020). According to Yoon et al. (2016) HFACS leads to a premature judgment of causal factors, even before a complete understanding of the accident. On the other hand, using AS’s six elements and their interactions as starting points could produce a significant set of context factors related to human activity that are not easily obtained using other existing methods.

The fundamental difference with MAPA^{EX} lies, possibly, in the dimension of protagonism. In recent revisions or case studies using HFACS (Lenné et al. 2012; Read et al. 2012; Wang et al. 2013; Chen et al. 2013) it couldn’t be seen workers acting as solution designers for accidents prevention. As it has been explained, in MAPA^{EX} this process passes through the double stimulation principle.

Systemic approaches promote the identification and domain of problems, which are typically many-faceted (Norros, 2014). At the end of the MAPA^{EX} process, the workers identified the signs of contradictions in the activities systems and designed solutions for solving them. By maintaining a multi-voice collaboration in building solutions, researchers were mediators and workers transformation agents.

CONCLUSION

This study describes the use of a new model of accident analysis called MAPA^{EX}, that uses concepts of Activity Ergonomics and CHAT. With other analysis methods, the causes of an event are identified by a team of specialists, who also propose recommendations that, even though are based on successful past experiences, are external solutions. In MAPA^{EX}, workers that take part in the sessions can understand the causes of the event in a systemic way, and their collective protagonism emerges along the whole process of event's analysis and solution modeling. In this case, learning is not centered in external analysts, but expands to the workers that participate in elaborate a historical, empirical analysis of the event's causes and elaborate change recommendations. In MAPA^{EX}, by exploring the line of historical development of the system, the problems are explained as having origins in contradictions arising in this history. Thus, we do highlight that MAPA^{EX} can offer meaning insights that are not reached by other methods.

This study has practical and theoretical implications, presenting a method that aims to develop greater protagonism of workers in accidents' systemic analysis. In the case presented, participants reached the phase of solutions modeling and assessment of the new model. It is necessary to continue the development of MAPA^{EX} towards the phases of testing and evaluation in order to consolidate the model.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by Brazilian Labor Prosecution Office [grant number PP 003349.2016.02.000/6], Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel - CAPES [grant number 88882.333582/2019-01], National Council for Scientific and Technological Development - CNPq [grant number 133684/2019-9], and São Paulo Research Foundation - FAPESP [grant number 2020/08413-6].

REFERENCES

- Chen, S.T., Wall, A., Davies, P., et al. (2013) A Human and Organisational Factors (HOFs) analysis method for marine casualties using HFACS-Maritime Accidents (HFACS-MA). *Safe Sci.* v. 60, pp.105-114.
- Dien, Y., Dechy, N., Guillaume, E. (2012) Accident investigation: from searching direct causes to finding in-depth causes—Problem of analysis or/and of analyst? *Safe Sci.* v. 50, n.6, pp. 1398-1407.
- Drupsteen, L., Guldenmund, F.W. (2014) What is learning? A review of the safety literature to define learning from incidents, accidents and disasters. *J Conting Crisis Manag.* v. 22, n. 2, pp. 81-96.
- Engeström, Y. (2001) Expansive learning at work: toward an activity-theoretical re-conceptualization. *J Educ Work.* v. 14, n. 1, p. 133-156.
- Engeström, Y. (2015) *Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Hale, A.R., Ale, B.J.M., Goossens, L.H.J., et al. (2007) Modeling accidents for prioritizing prevention. *Reliab Eng Syst Safe.* v. 92, n. 12, pp. 1701-1715.
- Heraghty, D., Rae, A.J., Dekker, S.W. (2020) Managing accidents using retributive justice mechanisms: when the just culture policy gets done to you. *Safe Sci.* v. 126, 104677.
- Hollnagel, E. Risk + barriers = safety? (2008). *Safe Sci.* v. 46, n.2, pp. 221-229.
- Kee, D., Jun, G.T., Waterson, P.E., et al. (2017) A systemic analysis of South Korea Sewol Ferry accident - striking a balance between learning and accountability. *Appl Ergon.* v. 59(B), pp. 504-516.
- Lee, S., Moh, Y.B., Tabibzadeh, M., et al. (2017) Applying the AcciMap methodology to investigate the tragic Sewol Ferry accident in South Korea. *Appl Ergon.* v. 59(B), pp. 517-525.
- Lenné, M.G., Salmon, P.M., Liu, C.C., Trotter, M. (2012). A systems approach to accident causation in mining: an application of the HFACS method. *Accid Anal Prev.* v. 48, pp. 111-117.
- Li, C., Tang, T., Chatzimichailidou, M.M., et al. (2019) A hybrid human and organisational analysis method for railway accidents based on HFACS – STAMP and human cognitive behavior. *Appl Ergon.* v. 79, n. 122-142.
- Lindberg, A.K., Hansson, S.O., Rollenhagen, C. (2010) Learning from accidents – What more do we need to know? *Safe Sci.* v. 48, n. 6, pp. 714–721.
- Leplat, J., Rasmussen, J. (1984) Analysis of human errors in industrial incidents and accidents for improvement of work safety. *Accid Anal Prev.* v. 16, n. 2, pp. 77-88.
- Norros, L. (2014) Developing human factors/ergonomics as a design discipline. *Appl Ergon.* v. 45, n. 1, pp. 61-71.
- Patriarca, R., Gravio, G.D., Woltjer, R., et al. (2020) Framing the FRAM: a literature review on the functional resonance analysis method. *Safe Sci.* v. 129, 104827.
- Read, G.J., Lenné, M.G., Moss, S.A. (2012) Associations between task, training and social environmental factors and error types involved in rail incidents and accidents. *Accid Anal Prev.* v. 48, pp. 416-422.
- Sannino, A., Engeström, Y., Lemos, M. (2016) Formative interventions for expansive learning and transformative agency. *J Learn Sci.* v. 25, n. 4, pp. 599-633.
- Sannino, A. The principle of double stimulation: a path to volitional action. (2015) *Learning, Culture and Social Interaction.* v. 6, pp. 1-15.
- Underwood, P., Waterson, P. (2013) Systemic accident analysis: examining the gap between research and practice. *Accid Anal Prev.* v. 55, pp. 154-164.
- Wang, Y.F., Xie, M., Chin, K.S., et al. (2013) Accident analysis model based on Bayesian Network and Evidential Reasoning approach. *J Loss Prev Process Ind.* v. 26, n. 1, pp. 10-21.

Yoon, Y.S., Ham, D.H., Yoon, W.C. (2016) Application of activity theory to analysis of human-related accidents: method and case studies. *Reliab Eng Syst Safe.* v. 150, pp. 22-34.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese abordou três perguntas de pesquisa. A primeira delas foi respondida por meio de revisão de escopo, que permitiu identificar que as principais metodologias de intervenção em uso na área de ST no Brasil são as ações educativas, os programas de ginástica laboral e de exercício físico, as Análises Ergonômicas do Trabalho - AET, os grupos focais e de intervenção psicossocial, os programas de imunização e outros programas focados nos indivíduos, como os de alimentação do trabalhador e de aprimoramento vocal. Embora muitas intervenções estejam atuando em aspectos da organização do processo de trabalho, ainda predominam aquelas que têm como foco as mudanças nos indivíduos, em suas ações e instrumentos, com uma atuação baixa em outros mediadores do processo de trabalho como regras, comunidade e divisão de trabalho. Também foi possível observar que a implementação de mudanças aparece com maior frequência quando está associada a intervenções nos sujeitos ou nos instrumentos de trabalho e que promoção de agência transformativa dos trabalhadores é limitada. Porém os atuais processos de trabalho não se limitam apenas a fatores de risco visíveis, eles mudam constantemente em complexidade e as contradições resultantes dessas transformações se manifestam em novos distúrbios e conflitos. Para este tipo de contextos os pesquisadores precisam de metodologias que atinjam as dimensões de sistematicidade, agência e transformação.

As oficinas de análise e modelagem do MAPA permitiram responder à segunda pergunta desta tese relacionada com as limitações e as possíveis dimensões para sua expansão do modelo. O MAPA, na sua trajetória de intervenção de mudança orientada por conceitos para intervenção formativa, desenvolveu duas dimensões: a sistêmica e a de agência transformativa. Para isto o modelo se apropriou de princípios do LM, como usar o sistema de atividade como unidade de análise, entender as contradições como fonte de mudança, analisar a origem histórica dessas contradições, usar o método de dupla estimulação para promover as ações de aprendizagem expansiva e especificamente para promover a agência transformativa entre os participantes.

Por último, a aplicação prática do MAPA expandido contribui para entender como se concretizam essas dimensões de sistematicidade e protagonismo. Este método incorporou novos mediadores para lidar com um novo objeto. Se antes o objeto era a análise do acidente, entendido como fenômeno sociotécnico, cujos resultados incluíam uma lista de recomendações, agora o objeto do modelo é uma análise centrada na aprendizagem expansiva e seu resultado deve ser a implementação de mudanças no processo de trabalho. Na prática, os pesquisadores deixaram de ser os analistas especialistas e dividiram esse papel com o grupo de trabalhadores, que fez tanto a identificação das contradições e suas origens como a formulação de soluções para resolver ditas contradições. Para conseguir que os participantes manifestassem essa agência, os pesquisadores-interventores usaram novos instrumentos, como a dupla estimulação.

O desenvolvimento da tese leva a refletir sobre a efetividade prática do método proposto de análise de acidentes. Foi apontada a sua capacidade para prevenir os acidentes e para se contrapor à atribuição de culpa. Quando confrontado a outros estudos de análise de acidentes que usam principalmente a abordagem de fatores humanos - HFCAS - o uso do MAPA^{EX} promove a procura de causas que não estão determinadas previamente em uma lista. Além disso, a dinâmica da intervenção está enraizada no envolvimento dos trabalhadores na análise das contradições articulada com a construção de mudanças, para assim ultrapassar o papel de informantes ou validadores / refutadores que podem desempenhar em outras abordagens de intervenção. Ao mesmo tempo, quando aumenta a complexidade do objeto, antes expressado como a análise sócio técnica do evento e agora recém expandido como análise centrada nas mudanças e na aprendizagem expansiva, surge a expansão social no âmbito da comunidade. A equipe de investigação precisa mobilizar novos membros dentro da organização para coletar dados e transformar o novo as: não só os que já são tradicionalmente envolvidos, como vítimas de acidentes, colegas, supervisores e os chamados “responsáveis pela segurança do trabalho” (SESMT, CIPA), mas também aqueles prescritores da atividade, criadores de procedimentos e normas em diversos setores da organização (operação, manutenção, centro de controle, recursos humanos, etc.). Os novos membros podem ser primordiais na fase de análise para identificar as contradições e contribuir com a construção de mudanças inovadoras. Nas fases de negociação e

implementação de mudanças também cabe a participação de órgãos locais de regulação e fiscalização (MPT, CEREST, Auditores Fiscais de Trabalho, sindicatos e representantes de agências reguladoras), competindo aos pesquisadores conhecer a área de atuação e ir descobrindo aqueles que tem maior capacidade de contribuir no processo.

Várias limitações são apontadas na aplicação do MAPA^{EX}: a primeira delas relacionada com a postura de defesa da empresa, a segunda com a análise cognitiva, a terceira com a análise das consequências do acidente e quarta com o tempo necessário para aplicação do método.

A expansão do MAPA foi inspirada em um método desenvolvido em ambientes de trabalho concebidos como mais democráticos e que no Brasil está sendo aplicado em contextos autoritários. Nestes ambientes parte das altas hierarquias não reconhecem o problema dos acidentes de trabalho como fenômenos sistêmicos, mas como eventos que podem ser tratados com mudanças focadas nos comportamentos, e com frequência vários gestores têm medo de perder poder na determinação do processo de trabalho. Este pode ser o maior desafio para efetivar a transferência da tecnologia social que é o LM. É necessário refletir sobre a implementação de várias estratégias. A primeira delas apareceria logo na fase de negociação, quando em vez de prometer à empresa que o resultado da pesquisa não será usado para fins jurídicos, talvez seja necessário esclarecer que uma análise profunda de fato contribuirá para a eliminação de culpa e que os resultados da pesquisa poderiam ser de grande contribuição inclusive para um eventual processo judiciário. O segundo desafio é o de envolver gestores nas oficinas de análise e modelagem, com o fim de romper com a falsa objetivação dos riscos que tenta culpar trabalhadores “imprudentes” e ao mesmo tempo evitar o julgamento das decisões gerenciais. A presença dos gestores pode inibir em princípio a agência dos participantes, mas pior ainda, sua ausência exclui a alta hierarquia do processo coletivo de aprendizagem expansiva e dificulta a implementação de mudanças que dependem de quem detém mais poder na organização. Adicionalmente, é necessário preparar esses trabalhadores para levar as soluções propostas a um nível hierárquico superior e negociar uma transformação efetiva. A estratégia de estimular a cooperação entre trabalhadores não pretende nem chega a resolver questões complexas estabelecidas por poderes hierárquicos, pois os níveis de

cooperação e protagonismo pré-intervenção podem ser bem diferentes entre organizações. Enfim, a agência dos trabalhadores concretizada na implementação de mudanças espera se fortalecer através de novos arranjos em cada aplicação do MAPA^{EX}.

Mesmo que alguns aspectos cognitivos do caso analisado com o MAPA^{EX} não tenham sido explorados com suficiente profundidade, foi possível criar hipóteses sobre o que o maquinista pensou e experimentou no momento do incidente. Com a preocupação de alcançar a abordagem sistêmica desde o início da intervenção, os acidentes fatais que faziam parte do inquérito civil eram objeto de análise, e portanto, a riquíssima coleta de dados foi direcionada para esses casos. Porém, durante o percurso da intervenção foi evidenciado que estes eventos seriam ainda mais difíceis de analisar pelo constrangimento e medo dos trabalhadores envolvidos no contexto da cultura punitiva da empresa. Os próprios participantes trouxeram um incidente e assim foi possível rascunhar a análise da cognição através de exercícios concretos para refletir sobre a atividade real do maquinista. Esta análise não foi metodologicamente dispensada, até porque desde as mesmas aplicações do seu predecessor - o MAPA - a apreciação da ação situada e da subjetividade já eram realizadas dentro da análise do trabalho habitual e muitas vezes complementada pela ampliação conceitual.

O MAPA^{EX} igualmente prevê a análise das consequências proximais e tardias do acidente, e as medidas que foram tomadas para evitar ou minimizá-las (lado direito da gravata borboleta). No entanto, estas questões não foram abordadas na análise do caso, talvez porque o incidente, mesmo tendo todo o potencial, não deixou nenhuma vítima ou dano material, e os participantes preferiram dar maior prioridade à análise das causas. A forma como a organização e a comunidade lidam com essas consequências diz muito sobre a visão da segurança em geral, inclusive sobre a vontade de aprender com erros que também são cometidos no pós-acidente, isto é, a própria resiliência da organização.

Ainda é necessário testar as etapas do MAPA^{EX} que envolvem o acompanhamento da implementação de soluções propostas pelos trabalhadores. Novas aplicações do método precisam ser realizadas em diferentes contextos, em alguns casos em negociação direta com a empresa, sem a valiosa intermediação do

MPT, em organizações de diferente porte e complexidade e com vários tipos de acidentes. Alguns ajustes precisam ser feitos em uma nova aplicação. O primeiro deles pode ser com a implementação de novas estratégias nas oficinas introdutórias para que gestores reconheçam que a discussão sobre situações de trabalho, com todo o seu envolvimento emocional, não deve ser evitada e precisa ser feita para aprender e avançar às fases de concretização de soluções. Também é necessário otimizar o tempo nas primeiras sessões, focando no trabalho habitual da atividade específica em que aconteceu o acidente, para dar mais espaço ao debate das soluções nas últimas sessões. Outra estratégia a considerar é que os participantes analisem primeiro uma contradição central com suas possíveis soluções para testar sua implementação, inclusive trabalhando em formas de operacionalizar as eventuais transformações propostas para cada elemento. Por último, é preciso que pesquisadores que estiveram envolvidos desde o início desta intervenção piloto participem de próximas intervenções, mesmo que parcialmente, para que seu aprendizado possa contribuir a novas adequações.

Três contribuições das teorias da atividade e da aprendizagem expansiva ao MAPA^{EX} poderiam ser destacadas: a contribuição teórico-prática, a de agência e a de instrumento de pesquisa. Em primeiro lugar, a teoria da atividade estabelece que organizações são compostas de pessoas realizando ações que são intercedidas por mediadores sociais e técnicos. A análise profunda de cada um desses mediadores nos permite entender a estrutura organizacional; e a análise da relação entre esses mediadores nos permite entender o processo de trabalho. Adicionalmente, a análise histórica das contradições permite que os trabalhadores compreendam de forma mais clara como se instalaram os conflitos dentro da atividade que realizam.

Em segundo lugar, e a partir do reconhecimento de uma crise e da necessidade de mudança por parte dos participantes, a expansão de agência diz respeito a quem conduz as ações de aprendizagem. Em uma abordagem clássica, especialistas conduzem essas ações. Essa visão externa traz uma perspectiva diferente para a compreensão do evento, mas terá um conhecimento limitado sobre como ele realmente funciona e por isto é crucial uma troca entre os pontos de vista dos atores internos e externos. A contribuição mais importante do MAPA^{EX} nesse sentido talvez seja o fomento de relações de cooperação não hierárquicas entre saberes diferentes. Nas sessões de análise e modelagem essa cooperação é

estimulada quando se solicita que todo o grupo de participantes desenhe um novo modelo ou um plano de ação, valorizando todas as contribuições, tentando diminuir as relações desiguais dentro da organização e favorecendo o surgimento de novas concepções de trabalho compartilhadas. Não significa que o papel dos pesquisadores-facilitadores seja apenas de observadores passivos, pois cabe a eles a construção de hipóteses, a seleção de estímulos e, muitas vezes, a “importação” de soluções que precisam ser analisadas e ajustadas com os trabalhadores durante as sessões.

Em terceiro lugar, estas teorias nos permitem construir e usar expansivamente novos conceitos que podem guiar o desenvolvimento da atividade com o intuito de examinar e implementar transformações profundas e contínuas nos complexos processos de trabalho. Especificamente, a formação da agência transformativa nos participantes se torna acessível e compreensível por meio de categorias analíticas específicas que vão desde a resistência à intervenção até a concretização de ações. A agência nas intervenções em ST pode ser manifestada pelos trabalhadores através de ações como refletir sobre as suas regras, questionar a sua utilidade, propor modificações e tomar medidas para regular ou reorganizar seu próprio trabalho. Em uma intervenção em ST em que se pretende avaliar o protagonismo dos trabalhadores, estas ações podem ser categorizadas, identificadas através de ferramentas de análise de discurso.

Esta tese contribui ao campo das intervenções no Brasil auxiliando pesquisadores e profissionais na área de ST que estão desenvolvendo e aplicando intervenções em ambientes de trabalho, sejam para prevenção de acidentes ou prevenção de doenças ocupacionais. O estudo mostra a aplicação prática de conceitos que podem ajudar a identificar as causas sistêmicas dos agravos, e a promoção de agência dos trabalhadores para a transformação dos seus ambientes de trabalho.

7 REFERÊNCIAS

- Almeida IM. Construindo a culpa e evitando a prevenção: caminhos da investigação de acidentes do trabalho em empresas e município de porte médio, Botucatu, São Paulo, 1997 [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2001.
- Almeida IM, Binder MCP. Armadilhas cognitivas: o caso das omissões na gênese dos acidentes de trabalho. *Cad Saúde Pública*. 2004;20(5):1373-78.
- Almeida IM, Vilela RAG. Modelo de análise e prevenção de acidente de trabalho – MAPA. Piracicaba: CEREST, 2010.
- Almeida IM, Vilela RAG, Silva AJND, Beltran SL. Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes-MAPA: ferramenta para a vigilância em saúde do trabalhador. *Cienc Saúde Colet*. 2014;9:4679-88.
- Alves SM, Rodrigues MBO. Revisão sistemática da produção científica sobre análise e prevenção de riscos de acidentes. Em: *Anais do XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*; 2017; Joinville. p.1-18.
- ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil. GFHM - Gerência de Fatores Humanos na Aviação e Medicina de Aviação. Human Factor Analysis and Classification System - HFACS. 2010.
- Anhaia TC, Gurgel LG, Vieira RH, Cassol M. Intervenções vocais diretas e indiretas em professores: revisão sistemática da literatura. *Audiol Commu Res* 2013;18(4):361-66.
- Antunes R, Praun L. A sociedade dos adoecimentos no trabalho. *Serv Soc Soc*. 2015;123:407-27.
- Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework. *Int J Social Research Methodology*. 2005;8(1):19-32.
- Beltran SL, Vilela RAG, Almeida IM. Challenging the immediate causes: a work accident investigation in an oil refinery using organizational analysis. *Work*. 2018;59(4):617-36.
- Buss PM, Pellegrini Filho A. A saúde e seus determinantes sociais. *Physis: Rev Saúde Coletiva*. 2007;17(1):77-93.
- Chen ST, Wall A, Davies P, Yang Z, Wang J, Chou YH. A Human and Organisational Factors (HOFs) analysis method for marine casualties using HFACS-Maritime Accidents (HFACS-MA). *Safe Sci*. 2013;60:105-14.
- Clot Y. *La fonction psychologique du travail*. Paris: PUF, 1999.
- Clot Y. *A função psicológica do trabalho*. Petrópolis: Vozes, 2006.

Clot Y. Vygotski: para além da Psicologia Cognitiva. *Pro-Posições*. 2006b;17(2):19 – 30.

Colquhoun HL, Levac D, O'Brien KK, Straus S, Tricco AC, Perrier L, Kastner M, Moher D. Scoping reviews: time for clarity in definition, methods, and reporting. *J Clin Epidemiol*. 2014; 67(12):1291-4.

Costa D, Lacaz FAC, Jackson Filho JM, Vilela RAG. Saúde do Trabalhador no SUS: desafios para uma política pública. *Rev Bras Saúde Ocup*. 2013;38(127):11-21.

Costa FM, Greco RM, Alexandre, NMC. Ioga na saúde do trabalhador: revisão integrativa de estudos de intervenção. *Rev Bras Med Trab*. 2018;16(4):509-19.

Coury HJCG. Time trends in ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health and comfort in Latin America. *Appl Ergon*. 2005;36(2):249-52.

Dekker S. Guilt. In: *Second victim: error, guilt, trauma, and resilience*. Boca Raton: CRC Press, 2013. p. 29-40.

Dejours C, Abdoucheli E, Jayet C. *Psicodinâmica do trabalho: contribuições da escola dejouriana à análise da relação prazer, sofrimento e trabalho*. São Paulo: Atlas, 1994.

Dien Y, Llory M, Montmayeul, R. Organisational accidents investigation methodology and lessons learned. *J Hazard Mater*. 2004;111(1-3):147-53.

Dien Y, Dechy N, Guillaume E. Accident investigation: from searching direct causes to finding in-depth causes – Problem of analysis or/and of analyst? *Safe Sci*. 2012;50(6):1398-407.

Donatelli S, Vilela RAG, Almeida IM, Lopes MGR. Acidente com material biológico: uma abordagem a partir da análise das atividades de trabalho. *Saúde Soc*. 2015;24:1257-72.

Druck G. Trabalho, precarização e resistências: novos e velhos desafios? *Caderno CRH*. 2011;24(spe1):37-57.

Ei Dib RP, Atallah AN, Andriolo RB, Soares BGO, Verbeek J. A systematic review of the interventions to promote the wearing of hearing protection. *Sao Paulo Med J*. 2007;125(6):362-69.

Engeström Y. *Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987.

Engeström Y. Expansive learning at work: toward an activity-theoretical re-conceptualization. *J Educ Work*. 2001;14(1):133-56.

Engeström Y. Putting Vygotsky to work: The Change Laboratory as an application of double stimulation. In: Daniels H, Cole M, Wertsch JV, Editors. *The Cambridge companion to Vygotsky*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. p. 363-82.

Engeström Y. *Aprendizagem expansiva*. Campinas: Pontes, 2016.

Engeström Y, Engeström R. Developmental work research: the approach and the application in cleaning work. *Nordisk Pedagogik*. 1986;6:2-15.

Engeström Y, Virkkunen J, Helle M, Pihlaja J, Poikela R. The change laboratory as a tool for transforming work. *Lifelong Learning in Europe*. 1996;1(2):10-7.

Engeström Y, Sannino A. Discursive manifestations of contradictions in organizational change efforts: a methodological framework. *J Organ Change Manag*. 2011;24(3):368–87.

Fajer M, Almeida IM, Fischer FM. Fatores contribuintes aos acidentes aeronáuticos. *Rev Saúde Pública*. 2011;45:432-5.

Ferreira LL. Análise coletiva do trabalho. *Ver Bras Saúde Ocup*. 1993;21(78):7-19.

Ferreira LL. Análise coletiva do trabalho: quer ver? *Escuta. Revista Ciências do Trabalho*. 2015;4:125-37.

Ferreira ML, Sartes LMA. Intervenções realizadas no ambiente de trabalho para o uso de drogas. Revisão sistemática. *Psicol Cienc Prof*. 2015;35(1):96-110.

Figueiredo MG, Alvarez D, Adams RN. O acidente da plataforma de petróleo P-36 revisitado 15 anos depois: da gestão de situações incidentais e acidentais aos fatores organizacionais. *Cad Saúde Pública*. 2018;34(4):e00034617.

Flick U. *Desenho da pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Artmed, 2009.

Giongo CR, Kieling Monteiro J, Rodrigues Sobrosa GM. Psicodinâmica do Trabalho no Brasil: revisão sistemática da literatura. *Temas em Psicologia* 2015;23(4):803-14.

Glina DMR, Soboll LA. Intervenções em assédio moral no trabalho: uma revisão da literatura. *Rev Bras Saúde Ocup*. 2012;37(126):269-83.

Gomes R. *Pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo: Instituto Sírio-Libanês de Ensino e Pesquisa, 2014.

Gomez CM, Vasconcellos LCF, Machado JMH. Saúde do trabalhador: aspectos históricos, avanços e desafios no Sistema Único de Saúde. *Cienc Saúde Colet*. 2018;23(6):1963-70.

Gonçalves Filho AP, Ramos MF. Acidente de trabalho em sistemas de produção: abordagem e prevenção. *Gestão & Produção*. 2015;22(2):431-42.

Guérin F, Laville A, Daniellou F, Duraffourg J, Kerguelen A. *Compreender o trabalho para transformá-lo. A prática da ergonomia*. São Paulo: Blücher, 2001.

Haguette TMF. *Metodologias qualitativas na sociologia*. Petrópolis: Vozes; 1987.

Hale AR, Ale BJM, Goossens LHJ, Heijer T, Bellamy LJ, Mud ML, et al. Modeling accidents for prioritizing prevention. *Reliab Eng Syst Safe*. 2007;92(12):1701-15.

Hennington ÉA. Gestão dos processos de trabalho e humanização em saúde: reflexões a partir da ergologia. *Rev Saúde Pública*. 2008;42(3):555-61.

Hollnagel E. Risk + barriers = safety? *Safety Sci*. 2008;46(2):221-9.

Hopkins A. Blindness to major risk. In: *Failure to learn: the BP Texas City refinery disaster*. Sidney: CCH, 2010. p. 51-64.

Ikari TE, Mantelli M, Corrêa Filho HR, Monteiro MI. Tratamento de LER/DORT: intervenções fisioterápicas: revisão. *Rev Cienc Med*. 2007;16(4/6):233-43.

Ishikawa K. *What is total quality control? The japanese way*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1985.

Kee D, Jun GT, Waterson PE, Haslam R. A systemic analysis of South Korea Sewol Ferry accident - striking a balance between learning and accountability. *Appl Ergon*. 2017;59(B):504-16.

Khalil H, Peters M, Godfrey CM, McInerney P, Soares CB, Parker D. An evidence-based approach to scoping reviews. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2016;13(2):118-23.

Kim T, Nazir S, Øvergård KI. A STAMP-based causal analysis of the Korean Sewol ferry accident. *Safe Sci*. 2016;83:93-101.

Koponen J. Development intervention and development studies. In: Kontinen T, editor. *Development intervention. Actor and activity perspectives*. Helsinki: University of Helsinki, Institute of Development Studies, 2004. p. 5-13.

Haapasaari A, Engeström Y, Kerosuo H. The emergence of learners' transformative agency in a Change Laboratory intervention. *J Educ Work*. 2016;29(2):232-62.

LeCoze J. Accident in a French dynamite factory: an example of an organisational investigation. *Safe Sci*. 2010;48:80-90.

Lee S, Moh YB, Tabibzadeh M, Meshkati N. Applying the AcciMap methodology to investigate the tragic Sewol Ferry accident in South Korea. *Appl Ergon*. 2017;59(B):517-25.

Lenné MG, Salmon PM, Liu CC, Trotter M. A systems approach to accident causation in mining: an application of the HFACS method. *Accid Anal Prev*. 2012;48:111-17.

Leontiev AN. *Activity, consciousness, and personality*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1978.

Leontiev LS. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: Vigotskii LS, Luria AR, Leontiev AN, organizadores. *Linguagem, desenvolvimento, aprendizagem*. São Paulo: Ícone, 1988. p.59-84.

Leplat J, Rasmussem J. Analysis of human errors in industrial incidents and accidents for improvement of work safety. *Accid Anal Prev*. 1984;16(2):77-88.

Leveson N. A new accident model for engineering safer systems. *Safe Sci.* 2004;42: 237-70.

Lewin K. Action research and minority problems. *J Soc Issues.* 1946;2(4):34-46.

Lopes MGR, Vilela RAG, Almeida IM, Mito OL, Perin FO. Tragedy on grade crossing: driver failure or systemic fragility? *Work.* 2012;41(1):3148-54.

Loufti M. Investigação do acidente da Boate Kiss em Santa Maria - Rio Grande do Sul - Brasil [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 2015.

Li C, Tang T, Chatzimichailidou MM, Jun GT, Waterson PE. A hybrid human and organisational analysis method for railway accidents based on HFACS – STAMP and human cognitive behaviour. *Appl Ergon.* 2019;79:122-42.

Lima FAP, Dias AVC. Financeirização, trabalho e saúde: a economia como doença social. In: Vilela RAG, Querol MAP, Hurtado SLB, Cerveny GCO, Lopes MGR, organizadores. Desenvolvimento colaborativo para a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho - Laboratório de mudança na saúde do trabalhador. São Paulo: Ex-Libris, 2020.

Long N. A perspective on the sociology of development. *Sociologia Ruralis.* 1984;24(3-4):168-84.

Long N. *Development sociology: actor perspectives.* London: Routledge, 2001.

Long N. Actors, interfaces and development intervention: meanings, purposes and powers. In: Kontinen T, editor. *Development intervention. Actor and activity perspectives.* Helsinki: University of Helsinki, Institute of Development Studies, 2004. p. 14-36.

Lopes MGR, Vilela RAG, Almeida IM, Mito OL, Takahashi MABC, Perin FO. Tragedy on grade crossing: driver failure or systemic fragility? *Work.* 2012;41(Supl 1):3148-54.

Marziale MHP, Jesus LC. Modelos explicativos e de intervenção na promoção da saúde do trabalhador. *Acta Paul Enferm.* 2008;21(4):654-59.

Mattos UAO, Freitas NBB. Mapa de risco no Brasil: as limitações da aplicabilidade de um modelo operário. *Cad Saúde Pública.* 1994;10(2):251-8.

Meisenbach J. Accidents despite protective devices – mistakes by the user or by the designer? In: Defren W, Kreutzkamp F, editors. *Machine Safety in the European Community.* Duisburg: Schmersal; 2003. p. 193-9.

Midgley G. Systemic intervention. In: *Systemic intervention.* Springer: Boston, 2000. p.113-133.

Miettinen R. The roles of the researcher in developmentally-oriented research. In: Kontinen T, editor. *Development intervention. Actor and activity perspectives.* Helsinki: University of Helsinki, Institute of Development Studies, 2004. p.105-21.

Minayo-Gomez C, Thedim-Costa SMF. A construção do campo da saúde do trabalhador: percurso e dilemas. *Cad Saúde Pública*. 1997;3(Supl 2):S21-S32.

Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 3.120, de 1º de julho de 1998. Aprova as normas regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho. *Diário Oficial da União*. 6 jul 1998.

Ministério do Trabalho (BR). Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978. Aprova a instrução normativa de Vigilância em Saúde do Trabalhador no SUS. *Diário Oficial da União*. 14 jul 1998;Seção 1.

Moreno FN, Gil GP, Haddad MCL, Vannuchi MTO. Estratégias e intervenções no enfrentamento da síndrome de burnout. *Rev Enferm UERJ*. 2011;19(1):140-5.

Neves RDF, Araújo SPA, Magalhães LV, Lima MAGD. A ginástica laboral no Brasil entre os anos de 2006 e 2016: uma scoping review. *Rev Bras Med Trab*. 2018;16(1):82-96.

Querol MAP, Jackson Filho JM, Cassandre MP. Change Laboratory: uma proposta metodológica para pesquisa e desenvolvimento da aprendizagem organizacional. *Administração: Ensino e Pesquisa*. 2011;12(4):609-40.

Rae AJ, Alexander RD. Probative blindness and false assurance about safety. *Safe Sci*. 2017;92:190-204.

Ramminger T, Athayde MRC, Brito J. Ampliando o diálogo entre trabalhadores e profissionais de pesquisa: alguns métodos de pesquisa-intervenção para o campo da Saúde do Trabalhador. *Cienc Saúde Colet*. 2013;18(11):3191-202.

Rasmussen J. Risk management in a dynamic society: a modelling problem. *Safe Sci*. 1997;27(2/3):183-213.

Reason J. *Human error*. New York: Cambridge University Press, 1990.

Reinhardt EL, Fischer FM. Barreiras às intervenções relacionadas à saúde do trabalhador do setor saúde no Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 2009;25(5):411-7.

Salmon PM, Cornelissen M, Trotter MJ. Systems-based accident analysis methods: A comparison of Accimap, HFACS, and STAMP. *Safe Sci*. 2012;50:1158-70,

Sannino A. The principle of double stimulation: a path to volitional action. *Learning, Culture and Social Interaction*. 2015;6:1-15.

Sannino A, Engeström Y, Lemos M. Formative interventions for expansive learning and transformative agency. *J Learn Sci*. 2016;25(4):599-633.

Sannino A, Engeström Y. Co-generation of societally impactful knowledge in Change Laboratories. *Management Learning*, 2017;48(1):80-96.

Santana MCCP, Goulart BNG, Chiari BM. Distúrbios da voz em docentes: revisão crítica da literatura sobre a prática da vigilância em saúde do trabalhador. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24(3):288-95.

Shapell AS, Weigmann DA. The Human Factors Analysis and Classification System - HFACS. Washington: Embry-Riddle Aeronautical University, 2001.

Schröder-Hinrichs JU, Baldauf M, Ghirxi KT. Accident investigation reporting deficiencies related to organizational factors in machinery space fires and explosions. *Accid Anal Prev.* 2011;43(3):1187-96.

Schwartz Y. Disciplina epistêmica, disciplina ergológica. *Paidéia e politeia. Trab Educ.* 2003;12(1):126-49.

Serra MVGB, Pimenta LC, Quemelo PRV. Efeitos da ginástica laboral na saúde do trabalhador: uma revisão da literatura. *Revista Pesquisa em Fisioterapia* 2015; 4(3):197-205.

Silva AJN, Almeida IM, Vilela RAG, Hurtado SLB, Takahashi MAC. Acidentes incubados na regulação do setor elétrico: estudo de determinantes organizacionais e de suas consequências sociais. *Revista Jurídica Trabalho e Desenvolvimento Humano* 2019;2(2):80-108.

Underwood P, Waterson P. Systemic accident analysis: examining the gap between research and practice. *Acc Anal Prev.* 2013;55:154-64.

Vasconcellos LCFD, Ribeiro FSN. Investigação epidemiológica e intervenção sanitária em saúde do trabalhador: o planejamento segundo bases operacionais. *Cad Saúde Pública.* 1997;3:269-75.

Vasconcellos LCF. Vigilância em Saúde do Trabalhador: decálogo para uma tomada de posição. *Rev Bras Saúde Ocup.* 2018; 43(Supl 1):e1s.

Vilela RAG, Iguti AM, Almeida IM. Culpa da vítima: Um modelo para perpetuar a impunidade nos acidentes do trabalho. *Cad Saúde Pública.* 2004;20(2):570-9.

Vilela RAG, Almeida IM, Mendes RWB. Da vigilância para prevenção de acidentes de trabalho: contribuição da ergonomia da atividade. *Ciênc Saúde Colet.* 2012;17:2817-30

Vilela RAG, Hurtado SLB. Uma leitura da crise da atividade de prevenção: paradoxos atuais e desafios futuros. *Cad Bras Ter Ocup.* 2017;25(4):917-26.

Vilela RAG, Querol MAP, Silva Macaia AA, Beltran SL. Aprendizagem a partir das Intervenções com Laboratório de Mudança para o desenvolvimento da Saúde do Trabalhador no Brasil. In: Vilela RAG, Querol MAP, Beltran SL, Cerveny GCO, Lopes MGR, organizadores. *Desenvolvimento colaborativo para a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho - Laboratório de Mudança na Saúde do Trabalhador.* São Paulo: Ex-Libris, 2020.

Virkkunen J. Developmental intervention in work activities – an activity theoretical interpretation. In: Kontinen T, editor. *Development intervention. Actor and activity perspectives.* Helsinki: University of Helsinki, Institute of Development Studies, 2004. p. 37-66.

Virkkunen J. Dilemmas in building shared transformative agency. *Activités*. 2006;3(3-1):44-66.

Virkkunen J, Newnham DS. *O Laboratório de Mudança: uma ferramenta de desenvolvimento colaborativo para o trabalho e a educação*. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2015.

Vygotsky LS. *Mind in society: the development of higher mental processes*. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

Vygotsky LS. *A Formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

Wang YF, Xie M, Chin KS, Fu XJ. Accident analysis model based on Bayesian Network and Evidential Reasoning approach. *J Loss Prev Process Ind*. 2013;26(1):10-21.

Wisner A. *A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia*. São Paulo: Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, 2003.

ANEXOS

ANEXO 1 – PROTOCOLO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Faculdade de Saúde Pública
Universidade de São Paulo

OF.COEP/060/13

28 de junho de 2013.

Prezado pesquisador,

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, analisou de acordo com a Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, o protocolo de pesquisa n.º CAAE 11886113.5.0000.5421, intitulado "ACIDENTE DE TRABALHO: DA ANÁLISE SÓCIO TÉCNICA À CONSTRUÇÃO SOCIAL DE MUDANÇAS", sob responsabilidade do pesquisador **Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela**, considerando-o **APROVADO "AD REFERENDUM"**.

Cabe lembrar que, de acordo com a Res. CNS 196/96, são deveres do(a) pesquisador(a): 1) Comunicar de imediato qualquer alteração no projeto e aguardar manifestação deste Comitê de Ética em Pesquisa para dar continuidade à pesquisa; 2) Manter sob sua guarda e em local seguro, pelo prazo de 5 (cinco) anos, os dados da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo COEP, no caso eventual auditoria; 3) Comunicar formalmente a este Comitê por ocasião do encerramento da pesquisa; 4) Elaborar e apresentar relatórios parciais e final; 5) Justificar perante o COEP interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

Atenciosamente,

Prof. Tit. Claudio Leone

Decano do Comitê de Ética em Pesquisa – FSP/USP

Ilm.º Sr.
Prof. Assoc. **Rodolfo Andrade de Gouveia Vilela**
Departamento de Saúde Ambiental
Faculdade de Saúde Pública da USP

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – ARTIGOS INCLUÍDOS NA REVISÃO DE ESCOPO

Artigos selecionados da consulta às bases de dados

1. Almeida IM, Vilela RAG, Silva AJN, Beltran SL. Modelo de Análise e Prevenção de Acidentes - MAPA: ferramenta para a vigilância em Saúde do trabalhador. *Ciênc Saúde Colet.* 2014;19(12):4679-88. pt.
2. Almeida JS, Carvalho Filho G, Pastre CM, Padovani CR, Martins RADM. Comparação da pressão plantar e dos sintomas osteomusculares por meio do uso de palmilhas customizadas e pré-fabricadas no ambiente de trabalho. *Braz j phys ther (Impr).* 2009;13(6):542-8. pt.
3. Almeida KA, Nuto LTS, Oliveira GC, Holanda FEBPN, Freitas BMR, Almeida MM. Prática da interdisciplinaridade do PET saúde com professores da escola pública. *Rev bras promoç saúde (Impr).* 2012;25(1):80-85. pt.
4. Almeida SIC, Pontes P. Síndrome disfônica ocupacional: novos aspectos desta entidade nosológica. *Arq int otorrinolaringol (Impr).* 2010;14(3):346-50. pt.
5. Amaral SRC, Oliveira AEG. Grupo de reflexão com profissionais de uma Unidade de Terapia Intensiva Coronariana: um relato de experiência. *Rev bras saúde ocup.* 2016;41:e24-e. pt.
6. Andrade ER, Sousa ER, Minayo MCS. Intervenção visando a auto-estima e qualidade de vida dos policiais civis do Rio de Janeiro. *Ciênc Saúde Colet.* 2009;14(1):275-85. pt.
7. Antiloga CS, Pinheiro I, Maia M, Lima HKB. Mal-estar no trabalho: representações de trabalhadores de um órgão público de pesquisa. *Rev Subj (Impr).* 2014;14(1):126-40. pt.
8. Antunes ED, de Araújo CRA, Abage Z. Musculoskeletal symptoms in workers of a Telecom Company. *Work.* 2012;41(Suppl 1):5725-7. en.
9. Assunção AA, Sampaio RF, Nascimento LMB. Agir em empresas de pequena e média dimensão para promover a saúde dos trabalhadores: o caso do setor de alimentos e bebidas. *Braz j phys ther (Impr).* 2010;14(1):52-9. en.
10. Baena CP, Muccillo-Baisch AL, Almeida TL, De La Rocha C, Franco OS, Olmedo D, et al. Impacto de um programa piloto de promoção da saúde para trabalhadores marítimos de rebocadores. *Rev bras saúde ocup.* 2011;36(124):288-96. pt.
11. Barros MEB, Guedes CR, Roza MMR. O apoio institucional como método de análise-intervenção no âmbito das políticas públicas de saúde: a experiência em um hospital geral. *Ciênc Saúde Colet.* 2011;16(12):4803-14. pt.

12. Batista IC, Gomes GJC, Teles CS, Oliveira PF, Santos RM, Sassi AC, et al. Development of an ergonomics device for maintenance of hydraulic generators of Tucuruí hydropower plant. *Work*. 2012;41(Suppl 1):5935-42. en.
13. Batistão MV, Alcântara CC, Pissinato IG, Alem MER, Coury HJCG. Brazilian version of an assessment tool for the evaluation of work organizational aspects (AOT) by the NIOSH WMSD Research Consortium: translation and application in industrial sectors. *Work*. 2012;41(Suppl 1):4830-7. en.
14. Beltran SL, Vilela RAG, de Almeida IM. Challenging the immediate causes: A work accident investigation in an oil refinery using organizational analysis. *Work*. 2018;59(4):617-36. eng.
15. Bezerra CM, Minayo MCS, Constantino P. Estresse ocupacional em mulheres policiais. *Cien Saude Colet*. 2013;18(3):657-66. pt.
16. Bezerra IXB, de Carvalho RJM. Construction and application of an indicator system to assess the ergonomic performance of large and medium-sized construction companies. *Work*. 2012;41(Suppl 1):3798-805. en.
17. Bianchessi DLC, Tittoni J. Trabalho, saúde e subjetividade sob o olhar dos trabalhadores administrativo-operacionais de um hospital geral, público e universitário. *Physis (Rio J)*. 2009;19(4):969-88. pt.
18. Bitencourt RS, Guimarães LBM. Macroergonomic analysis of two different work organizations in a same sector of a luminary manufacturer. *Work*. 2012;41 (Suppl 1):2686-94. en.
19. Bonow CA, Cezar-Vaz MR, Silva LRW, Rocha LP, Turik C. Health disorders related to learning the welding trade: assessment of approaches to risk communication. *Rev latinoam enferm*. 2014;22(1):43-50. en.
20. Borges TP, Kurebayashi LFS, Silva MJP. Occupational low back pain in nursing workers: massage versus pain. *Rev Esc Enferm USP*. 2014;48(4):670-6. en.
21. Brandt JA, Oliveira IC. Análise das relações dos supervisores com suas equipes nas organizações de trabalho. *Psicol USP*. 2009;20(4):577-96. pt.
22. Carvalho EM, Silva FVC, Santos PR. Planejamento e administração da segurança ambiental e do cuidado nos serviços de saúde. *Rev pesqui cuid fundam (Online)*. 2018;10(1):224-32. en.
23. Castro M, Araujo L. Burnout syndrome and Brazilian civil aviation: a short essay on the focus on prevention. *Work*. 2012;41(Suppl 1):2959-62. en.
24. Cezar-Vaz MR, Bonow CA, Silva MR, Farias FL, Almeida MC. The use of illegal drugs and infectious contagious diseases: knowledge and intervention among dockworkers. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(125):1-9. en.
25. Comper MLC, Padula RS. The effectiveness of job rotation to prevent work-related musculoskeletal disorders: protocol of a cluster randomized clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2014;15(170):1-6. en.

26. Costa FM, Martins AMEBL, Santos Neto PE, Veloso DNP, Magalhães VS, Ferreira RC. Is vaccination against hepatitis B a reality among Primary Health Care workers? *Rev latinoam enferm.* 2013;21(1):316-24. en.
27. Costa PA, Trajman A, Mello FCQ, Goudinho S, Silva MAMV, Garret D, et al. Administrative measures for preventing Mycobacterium tuberculosis infection among healthcare workers in a teaching hospital in Rio de Janeiro, Brazil. *J Hosp Infect.* 2009;72(1):57-64. en.
28. Costa SV, Macaia AAS, Maeda ST, Querol MAP, Seppänen LE, Vilela RAG. Laboratório de mudança: método para compreensão da crise entre universidade pública e sociedade. *Saúde Soc.* 2018;27(3):769-82. pt.
29. Cristiane AAZ, Danielle MD, Vanessa CB. Macroergonomic analysis of an assembly sector of a furniture company. *Work.* 2012;41(Suppl 1):2768-75. en.
30. Custódio RAR, Silva CES, Brandão JGT. Ergonomics work analysis applied to dentistry - a Brazilian case study. *Work.* 2012;41(Suppl 1):690-7. en.
31. Damásio BF, Habigzang LF, Freitas CPP, Koller SH. Can a cognitive-behavioral group-therapy training program for the treatment of child sexual abuse reduce levels of burnout and job-strain in trainees? initial evidence of a Brazilian model. *Paidéia.* 2014;24(58):233-42. en.
32. Duarte MLC, Avelhaneda JC, Parcianello RR. A saúde do trabalhador na estratégia de saúde da família: percepções da equipe de enfermagem. *Cogitare enferm.* 2013;18(2):323-30. pt.
33. Evangelista WL, Tinoco IF, Souza AP, Minette LJ, Baeta FC, Silva EP, et al. Postural analysis of workers in a typical meat processing company in Brazil. *Work.* 2012;41(Suppl 1):5392-4. en.
34. Falcão J, Sinzato C, Massuda K, Masunaga D, Oliveira Júnior S, Christofolletti G, et al. Impactos físicos e mentais de um programa de exercícios terapêuticos direcionado aos servidores de uma instituição pública de Mato Grosso do Sul. *Rev bras ativ fís saúde.* 2013;18(2):215-25. pt.
35. Ferreira JP, Silva CO, Rotenberg L. Proposal for training of workers and researchers as from the participatory return of research results in workers' health. *Work.* 2012;41(Suppl 1):4584-9. eng.
36. Ferreira VMV, Shimano SGN, Fonseca MC. Fisioterapia na avaliação e prevenção de risco ergonômico em trabalhadores de um setor financeiro. *Fisioter pesqui.* 2009;16(3):239-45. pt.
37. Figueiredo MG, Alvarez D, Adams RN. O acidente da plataforma de petróleo P-36 revisitado 15 anos depois: da gestão de situações incidentais e acidentais aos fatores organizacionais. *Cad Saúde Pública.* 2018;34(4):e00034617. eng. por.
38. Flumian RB, Fioroni LN. Aproximações às vicissitudes e superações do trabalho do Agente Comunitário de Saúde. *Tempus (Brasília).* 2017;11(2):179-98. en.

39. Fonseca VR, Marques J, Panegalli F, Gonçalves CGO, Souza W. Prevention of the Evolution of Workers' Hearing Loss from Noise-Induced Hearing Loss in Noisy Environments through a Hearing Conservation Program. *Int arch otorhinolaryngol (Impr)*. 2016;20(1):43-7. en.
40. Fontoura FP, Gonçalves CGO, Willig MH, Lüders D. Avaliação de intervenção educativa voltada à preservação auditiva de trabalhadores de uma lavanderia hospitalar. *CODAS*. 2018;30(1):e20170080-e. pt.
41. Franco ADS, Castro IRRD, Wolkoff DB. Impacto da promoção sobre consumo de frutas e hortaliças em ambiente de trabalho. *Rev saúde pública*. 2013;47(1):29-36. pt.
42. Gonçalves CGO, Lüders D, Guirado DS, Albizu EJ, Marques JM. A percepção sobre protetores auriculares por trabalhadores participantes de programas de preservação auditiva: estudo preliminar. *Codas*. 2015;27(4):309-18. en.
43. Goulart BNG, Rocha JG, Chiari BM. Intervenção fonoaudiológica em grupo a cantores populares: estudo prospectivo controlado. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24(1):7-18. pt.
44. Grande AJ, Cieslak F, Silva V. Workplace exercise for changing health behavior related to physical activity. *Work*. 2015;53(3):479-84. eng.
45. Grande AJ, Silva V. Barreiras e facilitadores para a adesão à prática de atividade física no ambiente de trabalho. *Mundo saúde*. 2014;38(2):204-9. pt.
46. Grande AJ, Silva V, Parra SA. Effectiveness of exercise at workplace in physical fitness: uncontrolled randomized study. *Einstein*. 2014;12(1):55-60. en.
47. Haddad ML, Medeiros M, Marcon SS. Qualidade de sono de trabalhadores obesos de um hospital universitário: acupuntura como terapia complementar. *Rev Esc Enferm USP*. 2012;46(1):82-8. pt.
48. Harari D, Casarotto RA. Effectiveness of a multifaceted intervention to manage musculoskeletal disorders in workers of a medium-sized company. *Int J Occup Saf Ergon*. 2019 Jan 30:1-11. eng.
49. Isosaki M, Cardoso E, Glina DMR, Pustiglione M, Rocha LE. Intervenção nas situações de trabalho em um serviço de nutrição hospitalar e repercussões nos sintomas osteomusculares. *Rev nutr*. 2011;24(3):449-62. pt.
50. Jacoby AM, Rech KCJ, Ascari RA. Desinfecção e esterilização em serviços ambulatoriais de saúde do trabalhador. *Cogitare enferm*. 2016;21(1):1-10. pt.
51. Jacques JPB, Ribeiro RP, Scholze AR, Galdino MJQ, Martins JT, Ribeiro BGA. Wellness room as a strategy to reduce occupational stress: quasi-experimental study. *Rev bras enferm*. 2018;71(supl.1):483-9. en.
52. Jansen AC, Robazzi MLCC. Accidentes de trabajo en enfermería y su relación con la instrucción recibida. *Cienc enferm*. 2009;15(1):49-59. es.

53. Kurebayashi LFS, Silva MJP. Auriculoterapia Chinesa para melhoria de qualidade de vida de equipe de Enfermagem. *Rev bras enferm.* 2015;68(1):117-23. pt.
54. Lacaze DHC, Sacco ICN, Rocha LE, Pereira CAB, Casarotto RA. Stretching and joint mobilization exercises reduce call-center operators' musculoskeletal discomfort and fatigue. *Clinics (Sao Paulo).* 2010;65(7):657-62. en.
55. Lancman S, Ghirardi MIG, Castro ED, Tuacek TA. Repercussions of violence on the mental health of workers of the Family Health Program. *Rev Saude Publica.* 2009;43(4):682-8. en.
56. Laux RC, Hoff K, Ledur Antes D, Cviatkovski A, Corazza ST. Efeito de um Programa de Exercício Físico no Ambiente de Trabalho Sobre a Ansiedade. *Cienc Trab.* 2018;20(62):80-3. pt.
57. Leite MD, Souza KR. Vigilância Participativa em Saúde do Trabalhador e Agronegócio no município de Lagoa da Confusão, Tocantins. *Cad saúde colet, (Rio J).* 2015;23(4):374-9. pt.
58. Lemo A, Silva AG, Tucheran M, Talerman C, Guastelli RL, Borba CL. Risk reduction in musculoskeletal practice assistance professional nursing pilot in semi intensive care unit. *Work.* 2012;41(Suppl 1):1869-72. en.
59. Luchesi KF, Mourão LF, Kitamura S. Ações de promoção e prevenção à saúde vocal de professores: uma questão de saúde coletiva. *Rev CEFAC.* 2010;12(6):945-53. pt.
60. Luchesi KF, Mourão LF, Kitamura S. Efetividade de um programa de aprimoramento vocal para professores. *Rev CEFAC.* 2012;14(3):459-70. pt.
61. Lugao SS, Ricart SL, Pinheiro RM, Goncalves WM. The structuring of an Ergonomics Program as a Center of Occupational Health Component in a public health institution. *Work.* 2012;41(Suppl 1):5465-7. eng.
62. Machado KL, Beck CLC, Perrone CM, Coelho APF, Vasconcelos RO. Mobilização subjetiva de trabalhadores de um Centro de Atenção Psicossocial Álcool e Drogas: intervenção em saúde do trabalhador por meio da clínica psicodinâmica do trabalho. *Rev bras saúde ocup.* 2018;43(supl.1):e12s-es. pt.
63. Martinez JFN, Matiello Júnior E. Os limites da ginástica laboral para compreensão dos determinantes de saúde de trabalhadores bancários. *Pensar prá (Impr).* 2012;15(3):610-24. pt.
64. Martins JT, Robazzi MLCC. Nurses' work in intensive care units: feelings of suffering. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2009;17(1):52-8. en.
65. Martins LV, Baú LMS, Marziale MHP, Franco BAS. Exercícios físicos e seus efeitos nas queixas osteomusculares e na satisfação do trabalho. *Rev enferm UERJ.* 2011;19(4):587-91. pt.
66. Martins SR, Mendes AM. Espaço coletivo de discussão: a clínica psicodinâmica do trabalho como ação de resistência. *Rev psicol organ trab.* 2012;12(2):171-84. pt.

67. Matos AB, Hostensky EL. Fator acidentário de prevenção (FAP) e nexos técnico epidemiológico previdenciário (NTEP): indicadores para uma intervenção psicossocial. *Psicol soc (Online)*. 2016;28(1):145-50. pt.
68. Mendes FMS, Ceotto EC. Relato de intervenção em psicologia: identidade social do agente comunitário de saúde. *Saúde Soc*. 2011;20(2):496-506. pt.
69. Menegon FA, Rodrigues SD, Fontes AR, Menegon NL. Ergonomics in designing process: dialogue between designers, executors and users in the maintenance activity of radars in an oil refinery. *Work*. 2012;41(Suppl 1):763-9. eng.
70. Miguez SA, Hallbeck MS, Vink P. Participatory ergonomics and new work: reducing neck complaints in assembling. *Work*. 2012;41(Suppl 1):5108-13. en.
71. Moraes B, Andrade VS. Implantation of an ergonomics administration system in a company: report of an occupational therapist specialist in ergonomics. *Work*. 2012;41(Suppl 1):2637-42. en.
72. Moraes PMO, Silva EB, Ribeiro APM, Fernandes AP, Tuma RCFB, Araújo MdS. Intervenção nutricional em trabalhadores da indústria. *Rev para med*. 2011;25(2/3):a2875. pt.
73. Moreira AC, Gonçalves CGO. A eficiência de oficinas em ações educativas na saúde auditiva realizadas com trabalhadores expostos ao ruído. *Rev CEFAC*. 2014;16(3):723-31. pt.
74. Mottin AC, de Miranda CAS, Pagnan CS, Monken OP. Ergonomic analysis of workplaces in the iron casting industrial pole in Claudio, Minas Gerais-Brazil. *Work*. 2012;41(Suppl 1):1727-32. en.
75. Moura-Correa MJ, Jacobina AJR, Santos SA, Pinheiro RDC, Menezes MAC, Tavares AM, et al. Exposição ao benzeno em postos de revenda de combustíveis no Brasil: Rede de Vigilância em Saúde do Trabalhador (VISAT). *Ciênc Saúde Colet*. 2014;19(12):4637-48. pt.
76. Murta SG, Tróccoli BT. Intervenções psicoeducativas para manejo de estresse ocupacional: um estudo comparativo. *Rev bras ter comport cogn*. 2009;11(1):25-42. pt.
77. Neves EB, Soalheiro M. A proteção auditiva utilizada pelos militares do Exército Brasileiro: há efetividade? *Ciênc Saúde Colet*. 2010;15(3):889-98. pt.
78. Nóbrega GS, Cardoso RCV, Furtunato DMN, Góes JÂW, Ferreira TCB, Santos MDF, et al. Formação para marisqueiras em segurança de alimentos e saúde do trabalhador: uma experiência na comunidade de Ilha do Paty, Bahia, Brasil. *Ciênc Saúde Colet*. 2014;19(5):1561-71. pt.
79. Oliveira AG, Gouveia N, Behlau M. The effectiveness of a voice training program for telemarketers. *J Voice*. 2012;26(6):815.e1-8. en.
80. Oliveira F, Sato L, Queiroz CCM, Sakô DH, Oliveira FMU, Bastos JA, et al. Pesquisa-intervenção participativa com trabalhadores da Unidade de Manutenção de

uma universidade pública: precarização, memória e resistência. *Rev bras saúde ocup.* 2018;43(supl.1):e3s-es. pt.

81. Pagnan AS, Câmara JJD. Ergonomics analysis of the productive environment of fashion clothing firm in Belo Horizonte-MG. *Work.* 2012;41(Suppl 1):1261-7. en.

82. Paulon SM, Coelho DM, Beck FL. Quando o mundo se movimenta o vivo estremece: narrativas de uma cartógrafa em seu encontro com um coletivo hospitalar. *Aletheia.* 2010;(32):161-73. pt.

83. Pereira CCDA, López RFA, Vilarta R. Effects of physical activity programmes in the workplace (PAPW) on the perception and intensity of musculoskeletal pain experienced by garment workers. *Work.* 2013;44(4):415-21. en.

84. Pereira LPP, Masson MLV, Carvalho FM. Aquecimento vocal e treino respiratório em professores: ensaio clínico randomizado. *Rev saúde pública (Online).* 2015;49(67):1-8. en. pt.

85. Pernambuco AP, Castro LR, Ribeiro MK, Castro JV, Santos AH. Influência da cinesioterapia laboral sobre os sintomas algícos de trabalhadores da indústria do vestuário. *Fisioter Bras.* 2011;12(4):279-84. pt.

86. Pimenta GRP, Jesus LO, Almeida CS, Souza FO, Barbosa NS. Ações de promoção e prevenção à saúde do trabalhador sob risco de exposição e transmissão de hepatites virais. *Rev APS.* 2017;20(1):140-4. pt.

87. Pinheiro FPFA, Silva GC, Taissuke ASN, Aquino CAB. Projeto Elaborar: uma experiência de intervenção junto a trabalhadores da Universidade Federal do Ceará. *Rev psicol (Fortaleza, Online).* 2013;4(2):103-13. pt.

88. Pizolato RA, Mialhe FL, Barrichelo RCO, Rehder MIBC, Pereira AC. Práticas e percepções de professores, após a vivência vocal em um programa educativo para a voz. *Odonto (São Bernardo do Campo).* 2012;20(39):35-44. pt.

89. Pizolato RA, Rehder MIBC, Meneghim MdC, Ambrosano GMB, Mialhe FL, Pereira AC. Impact on quality of life in teachers after educational actions for prevention of voice disorders: a longitudinal study. *Health Qual Life Outcomes.* 2013;11(28):1-9. en.

90. Pizutti LT, Carissimi A, Valdivia LJ, Ilgenfritz CAV, Freitas JJ, Sopezki D, et al. Evaluation of Breathworks' Mindfulness for Stress 8-week course: effects on depressive symptoms, psychiatric symptoms, affects, self-compassion, and mindfulness facets in Brazilian health professionals. *J Clin Psychol.* 2019. Epub 2019/01/29. eng.

91. Ramos FEALO, Lacerda ABM, Soares VMN, Willig MH. Atividade de grupo como estratégia de educação em saúde auditiva de trabalhadores de um serviço de manutenção hospitalar. *Audiol, Commun res.* 2017;22:e1809-e. pt.

92. Renner JS, Guimarães LBM, Oliveira PAB. A socio-technical approach for improving a Brazilian shoe manufacturing system. *Work.* 2012;41(Suppl 1):1743-50. en.

93. Ribeiro SFR, Martins CBS, Mossini FC, Pace Júnior J, Lemos LCV. Intervenção em uma escola estadual de ensino fundamental: ênfase na saúde mental do professor. *Rev mal-estar subj.* 2012;12(3/4):905-24. pt.
94. Ribeiro SB, Wagnacker DS, Oliveira LB. Evaluation of the exercise intervention with the "Back School" education program in a Brazilian company of cigars: a case study. *Work.* 2012;41(Suppl 1):2412-6. en.
95. Rocha CH, Longo IA, Moreira RR, Samelli AG. Avaliação do protetor auditivo em situação real de trabalho pelo método field Microphone-in-real-ear. *CoDAS.* 2016;28(2):99-105. pt.
96. Rocha CH, Santos LHD, Moreira RR, Neves-Lobo IF, Samelli AG. Verificação da efetividade de uma ação educativa sobre proteção auditiva para trabalhadores expostos a ruído. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2011;23(1):38-43. pt.
97. Rodrigues VRMC, Santiago RJGP, Rodrigues GJF, Quemelo PRV. Influência do software de pausa nos sintomas de distúrbios osteomusculares em trabalhadores de escritório. *Conscientia e saúde (Impr).* 2017;16(1):116-23. pt.
98. Rothstein JR, Berndt A, Moraes JCS, Lanferdini FJ. Impacto de uma metodologia interativa de ergonomia de conscientização. *Fisioter pesqui.* 2013;20(1):11-6. pt.
99. Rumin CR, Silva DB, Souza MAR. Intervenção em saúde do trabalhador em um curtume do Oeste Paulista. *Rev psicol organ trab.* 2013;13(2):127-39. pt.
100. Sacouche DA, Morrone LC, Silva JS. Impact of ergonomics risk among workers in clothes central distribution service in a hospital. *Work.* 2012;41 Suppl 1:1836-40. en.
101. Saldanha MW, Mota J. Repercussões de um programa de exercício físico e abordagem educativa sobre os fatores de risco cardiovasculares em trabalhadores. *Rev bras promoç saúde (Impr).* 2012;25(4):501-11. pt.
102. Samelli AG, Rocha CH, Theodósio P, Moreira RR, Neves-Lobo IF. Training on hearing protector insertion improves noise attenuation. *CoDAS.* 2015;27(6):514-9. en.
103. Sanchez MO, Reis MA, Cruz ALS, Ferreira MP. Atuação do CEREST nas ações de vigilância em saúde do trabalhador no setor canavieiro. *Saúde Soc.* 2009;18(supl.1):37-43. pt.
104. Santana ER, Masson MLV, Araujo TM. The Effect of Surface Hydration on Teachers' Voice Quality: An Intervention Study. *J Voice.* 2017 May;31(3):383.e5-e11. eng.
105. Santoni CB, Fiorini AC. Músicos de pop-rock: avaliação da satisfação com protetores auditivos. *Braz j otorhinolaryngol (Impr).* 2010;76(4):454-61. pt.
106. Santos Júnior AV, Mendes AM, Araújo LKR. Experiência em clínica do trabalho com bancários adoecidos por LER/ DORT. *Psicol ciênc prof.* 2009;29(3):614-25. pt.

107. Santos AC, Bredemeier M, Rosa KF, Amantéa VA, Xavier RM. Impact on the Quality of Life of an educational program for the prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders: a randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2011;11(60):1-7. en.
108. Santos EF, Lima CRC. DMAICR in an ergonomic risks analysis. *Work*. 2012;41(Suppl 1):1632-8. en.
109. Santos EDA, Rodrigues KVS, Pantoja AM. Atividades grupais e saúde do trabalhador: uma análise terapêutica ocupacional. *Cad Ter Ocup UFSCar (Impr)*. 2015;23(4):879-88. pt.
110. Santos HG, Chiavegato LD, Valentim DP, Silva PR, Padula RS. Resistance training program for fatigue management in the workplace: exercise protocol in a cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2016;16(1218):1-11. eng.
111. Saurin TA. Safety inspections in construction sites: A systems thinking perspective. *Accid Anal Prev*. 2016;93:240-50. eng.
112. Scalco SV, Lacerda JT, Calvo MCM. Modelo para avaliação da gestão de recursos humanos em saúde. *Cad saúde pública*. 2010;26(3):603-14. pt.
113. Silva A, Almeida IM, Vilela RAG, Mendes RWB, Hurtado SLB. Acidentes de trabalho e os religadores automáticos no setor elétrico: para além das causas imediatas. *Cad Saúde Pública*. 2018;34(5):e00007517. por.
114. Silva AKL, Queiroz JLF, Caraballo GP, Torres CC, Bendassolli PF. Intervenções na sala de espera: rompendo o silêncio do trabalhador. *Rev bras saúde ocup*. 2018;43(Supl.1):e4s-es. pt.
115. Silva AID, Machado JMH, Santos EGOB, Marziale MHP. Acidentes com material biológico relacionados ao trabalho: análise de uma abordagem institucional. *Rev bras saúde ocup*. 2011;12;36(124): 265-73. pt.
116. Silva GDA, Cordeiro ED, Silva ACR, Andrade AQ, Cavalcanti VP. Design and technology in the development of potters' lathes for modeling with terracota: the case of Cabo de Santo Agostinho. *Work*. 2012;41(Suppl 1):1246-51. en.
117. Silva JAMG, Hotta TTH, Silva THd, Almeida MHM, Caromano FA. Desenvolvimento de um programa de promoção da saúde para trabalhadores administrativos. *Saude e pesqui (Impr)*. 2017;10(3):557-66. pt.
118. Silva MP, Bernardo MH. Grupo de reflexão em saúde mental relacionada ao trabalho: uma contribuição da psicologia social do trabalho. *Rev bras saúde ocup*. 2018;43(supl.1):e11s-es. pt.
119. Silva RSB, Martins CO, Rosenstiel L, Ferreira CNF, Silva AS. Influência de informações de saúde no estilo de vida de participantes de ginástica laboral. *Rev bras promoç saúde (Impr)*. 2014;27(3):406-12. pt.

120. Silva RF, Fonseca BMC. A Vigilância nos Ambientes e Processos de Trabalho em Palmas Tocantins: diagnóstico situacional e contribuições ao setor. *Tempus* (Brasília). 2017;11(2):199-217. pt.
121. Silva SM, Baptista PCP, Felli VEA, Martins AC, Sarquis LMM, Mininel VA. Intervention strategies for the health of university hospital nursing staff in Brazil. *Rev latinoam enferm*. 2013;21(1):300-8. en.
122. Simões TC, Souza NVDO, Shoji S, Peregrino AAF, da Silva D. Medidas de prevenção contra câncer de pele em trabalhadores da construção civil: contribuição da enfermagem. *Rev Gaucha Enferm*. 2011;32(1):100-6. pt.
123. Skamvetsakis A, Santi R, Rocha LHP, Brettas FZ, Fagundes PS, Moura-Correa MJ. Exposição ao benzeno em postos de combustíveis: estratégia de ações integradas de Vigilância em Saúde do Trabalhador na região dos Vales/RS. *Rev bras saúde ocup*. 2017;42(supl.1):e12s-es. pt.
124. Soares LG, Labronici LM, Maftum MA, Sarquis LMM, Kirchof AL. Risco biológico em trabalhadores de enfermagem: promovendo a reflexão e a prevenção. *Cogitare enferm*. 2011;16(2):261-7. pt.
125. Sousa FNF, Cardoso MCB. Vigilância da exposição ao benzeno em ambientes e processos de trabalho de postos de combustíveis: relato de experiência do CEREST/Itaberaba, Bahia. *Rev bras saúde ocup*. 2017;42(supl.1):e9s-es. pt.
126. Souza RC, Masson MLV, Araújo TM. Efeitos do exercício do trato vocal semiocluido em canudo comercial na voz do professor. *Rev CEFAC*. 2017;19(3):360-70. pt.
127. Takahashi MABC, Silva RC, Lacorte LEC, Ceverny GCO, Vilela RAG. Precarização do trabalho e risco de acidentes na construção civil: um estudo com base na Análise Coletiva do Trabalho (ACT). *Saúde Soc*. 2012;21(4):976-88. pt.
128. Teodoroski RCC, Espíndola EZ, Silva E, Moro ARP, Pereira VLDV. Usability analysis of 2D graphics software for designing technical clothing. *Work*. 2012;41 Suppl 1:2596-9. en.
129. Teodoroski RCC, Koppe VM, Merino EAD. Old scissors to industrial automation: the impact of technologic evolution on workers' health. *Work*. 2012;41(Suppl 1):2349-54. en.
130. Vergara LGL, Ribet LE. Ergonomic adequacy of the baby nursery of child development center located in UFSC - Florianópolis. *Work*. 2012;41(Suppl 1):5547-9. en.
131. Vilela RAG, Jackson Filho JM, Querol MAP, Gemma SFB, Takahashi MAC, Gomes MHP, et al. A expansão do objeto da vigilância em acidente do trabalho: história e desafios de um centro de referência em busca da prevenção. *Ciênc Saúde Colet*. 2018;23(9):3055-66. pt.

132. Viola E, Vidal MC. Job stress management protocol using a merge between cognitive-behavioral techniques and ergonomic tools. *Work*. 2012;41(Suppl 1):2789-94. en.

Artigos selecionados da consulta de ampliação

1. Augusto LGS, Monte Gurgel A, Campos AG, Santana RM, Gurgel IGD. Análise da ordem constitutiva da determinação socioambiental do benzenismo em trabalhadores: revisitando o caso de Cubatão, SP, Brasil. *Sustainability in Debate/Sustentabilidade em Debate*. 2018;9(1):66-80.

2. Chaves SCL, Santana VS, Leão ICM, Santana JN, Lacerda LMAA. Determinantes da implantação de um programa de segurança e saúde no trabalho. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2009;25:204-12.

3. Dias MDA, Bertolini GCdS, Pimenta AL. Saúde do trabalhador na atenção básica: análise a partir de uma experiência municipal. *Trabalho, Educação e Saúde*. 2011;9(1):137-48.

4. Fonseca BMC, Braga AMCB, Dias EC. Planejamento de intervenções em Saúde do Trabalhador no território: uma experiência participativa. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 2019;44:e36.

5. Fontana RT, Lautert L. A situação de trabalho de uma equipe de enfermagem na perspectiva da ergologia. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2013;21(6):1306-13.

6. Lopes MGR, Vilela RAG, Querol MAP. Protagonismo para uma compreensão sistêmica sobre acidentes de trabalho e anomalias organizacionais. *Trabalho, Educação e Saúde*. 2018;16(2):773-98.

7. Lopes MGR, Vilela RAG, Querol MAP. Anomalias e contradições do processo de construção de um aeroporto: uma análise histórica baseada na Teoria da Atividade Histórico-Cultural. *Cadernos de Saúde Pública*. 2018;34:e00130816.

8. Messias IA. A vigência do medo, sofrimento e sobrecarga física para o trabalhador no corte da cana de açúcar no estado de São Paulo. *Confins / Revista franco-brasileira de geografia*. 2019;(41):1-17.

9. Messias IA, Okuno E. Study of postures in sugarcane cutters in the Pontal of Paranapanema-SP, Brazil. *Work*. 2012;41(Suppl 1):5389-91.

10. Messias IA, Okuno E, Colacioppo S. Exposição ocupacional de fisioterapeutas aos campos elétrico e magnético e a eficácia das gaiolas de Faraday. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2011;30:309-16.

11. Nascimento A, Messias IA. Rodízio de postos em abate de bovinos: para além das dimensões físicas do trabalho. *Cadernos de Saúde Pública*. 2018;34:e00095817.

12. Santos AL, Silva SC. A intervenção ergonômica no processo de fabricação de produtos químicos em uma empresa da Rede Petrogás, Sergipe. *Gestão & Produção*. 2017;24(3):488-500.

13. Silva DA, Souza Rocha IM, Souza R, Penna CMM. Promoção e educação em saúde para trabalhadores de unidades básicas de saúde-relato de experiência. *Revista de Enfermagem e Atenção à Saúde*. 2017;6(2):

14. Vilela RAG, Almeida IM, Mendes RWB. Da vigilância para prevenção de acidentes de trabalho: contribuição da ergonomia da atividade. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2012;17:2817-30.

15. Vilela RAG, Silva RC, Jackson Filho JM. Poder de agir e sofrimento: estudo de caso sobre Agentes Comunitários de Saúde. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. 2010;35(122):289-302.

CURRÍCULOS LATTES

**RODOLFO ANDRADE DE GOUVEIA VILELA**

Bolsista de Produtividade Desen. Tec. e Extensão Inovadora do CNPq - Nível 2

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/6199225097962856>

ID Lattes: 6199225097962856

Última atualização do currículo em 30/01/2020

Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (1977), especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela FAAP/SP, Especialista em Ergonomia pela UNIMEP convênio com a UFMG (2006); mestre em Saúde Coletiva pela Universidade Estadual de Campinas (1998) e doutor em Saúde Coletiva pela Universidade Estadual de Campinas (2002). Foi Coordenador do CEREST Piracicaba por sete anos. Professor Livre Docente em Regime de Dedicção Integral à Docência e Pesquisa (RDIDP); Pós Doutorado concluído em 2013 na Helsinki University, Center for Research on Activity Development and Learning - CRADLE supervisor: Prof. Yrjö Engeström. Title of Pós Doctoral Stage: Formative intervention to analyses and prevention work accident. É orientador de Pós Graduação e supervisor de Pós Doutorado junto à Faculdade de Saúde Pública da USP - Departamento de Saúde Ambiental. Atua na área de Ergonomia, Segurança e Saúde do Trabalhador. Tem experiência em pesquisa, ensino e políticas públicas na área de saúde do trabalhador, análise e prevenção de acidentes, outros riscos relacionados ao trabalho e riscos tecnológicos. Desenvolve pesquisa com a metodologia do Laboratório de Mudança apoiado em abordagem da teoria da atividade histórico cultural. Possui bolsa de produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e extensão inovadora CNPQ (**Texto informado pelo autor**).

Identificação

Nome em citações bibliográficas VILELA, R. A. G.; Vilela, Rodolfo Andrade Gouveia; Vilela, Rodolfo Andrade de Gouveia; VILELA, RODOLFO AG; DE GOUVEIA VILELA, RODOLFO ANDRADE; Vilela, R A G.

Endereço Profissional

Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública.
Dr. Arnaldo, 715 - Cerqueira Cesar
01246-904 - São Paulo, SP - Brasil
Telefone: (11) 30823842



MARCO ANTONIO PEREIRA QUEROL

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/2231690205762449>

ID Lattes: 2231690205762449

Última atualização do currículo em 16/01/2020

Possui doutorado em Educação de Adultos / Engenharia de Produção (área Gestão do Conhecimento) pela Universidade de Helsinque, Finlândia (revalidado em Engenharia de Produção pela UFRJ Processo Nº 23079.020788/2012-33); mestrado em Manejo de Conhecimento Agroecológico e Mudanças Sociais pela Universidade de Wageningen, Holanda (2004) e graduação em Engenharia Agrônômica pela Universidade de São Paulo (ESALQ-USP). Atualmente é Professor Adjunto no Departamento de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de Sergipe (UFS), onde ministra as disciplinas: Sociologia Rural, Extensão Rural e Movimentos Sociais. Professor credenciado no Programa de Pós Graduação em Saúde Pública da FSP - USP. Possui interesse de pesquisa nas áreas de Inovação, Sustentabilidade, Aprendizagem Organizacional, Teoria da Atividade (Cultural-Historical Activity Theory) e Metodologias Intervencionistas com ênfase no Laboratório de Mudança (Change Laboratory) (**Texto informado pelo autor**).

Identificação

Nome em citações bibliográficas PEREIRA QUEROL, M. A.; Pereira Querol, Marco; Pereira-Querol, Marco Antonio; QUEROL, MARCO ANTONIO PEREIRA; PEREIRA-QUEROL, MARCO; Querol, Marco Pereira; QUEROL, MARCO ANTÔNIO PEREIRA

Endereço Profissional

Universidade Federal de Sergipe, DEA - Departamento de Engenharia Agrônômica.
Av. Marechal Rondon s/n. Jardim Rosa Elze
49100000 - São Cristóvão, SE - Brasil
Telefone: (79) 31946600



SANDRA LORENA BELTRÁN HURTADO

Endereço para acessar este CV:

<http://lattes.cnpq.br/9901559910951269>

ID Lattes: 9901559910951269

Última atualização do currículo em 29/06/2022

Doutora em Saúde Pública - Universidade de São Paulo. Possui graduação em Terapia Física - Universidade Nacional de Colômbia - Bogotá (2000) e mestrado em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (2015). Atualmente realiza pesquisa de pós-doutorado sobre intervenções formativas em saúde do trabalhador na Faculdade de Saúde Pública da USP. Tem experiência na área de Saúde do Trabalhador, atuando principalmente nos seguintes temas: acidentes de trabalho, método de investigação de acidentes, ergonomia da atividade, cultura de segurança, indústria do petróleo e laboratório de mudança (**Texto informado pelo autor**).

Identificação

Nome em citações bibliográficas BELTRAN, S. L.; Beltran, Sandra Lorena; Hurtado, Sandra Lorena Beltran; Beltran Hurtado, Sandra Lorena.

Endereço Profissional

Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Saúde Ambiental.

Av. Dr. Arnaldo 715, Cerqueira César

01246904 - São Paulo, SP - Brasil

Telefone: (11) 30617790