



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**CONCEPÇÃO PARTICIPATIVA DO TRABALHO PARA UMA NOVA
INSTALAÇÃO DE COLETA SELETIVA**

VITOR DE ARAUJO RODRIGUES

OURO PRETO

2023

VITOR DE ARAUJO RODRIGUES

**CONCEPÇÃO PARTICIPATIVA DO TRABALHO PARA UMA NOVA
INSTALAÇÃO DE COLETA SELETIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Gerência da Produção

Orientador: Prof. Raoni Rocha Simões, D.Sc.

OURO PRETO
2023

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

R696c Rodrigues, Vitor de Araujo.
Concepção participativa do trabalho para um nova instalação de
coleta seletiva. [manuscrito] / Vitor de Araujo Rodrigues. - 2023.
89 f.

Orientador: Prof. Dr. Raoni Rocha Simões.
Dissertação (Mestrado Acadêmico). Universidade Federal de Ouro
Preto. Departamento de Engenharia de Produção. Programa de Pós-
Graduação em Engenharia de Produção.

1. Ergonomia - Ergonomia da atividade. 2. Administração -
Participação dos empregados. 3. Pesquisa-ação. 4. Projeto de trabalho -
Concepção do trabalho. I. Simões, Raoni Rocha. II. Universidade Federal
de Ouro Preto. III. Título.

CDU 658.5

Bibliotecário(a) Responsável: Maristela Sanches Lima Mesquita - CRB-1716



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO,
ADMINISTRAÇÃO E ECON



FOLHA DE APROVAÇÃO

Vitor de Araujo Rodrigues

Concepção Participativa do Trabalho Para Uma Nova Instalação de Coleta Seletiva

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Aprovada em 11 de Agosto de 2023.

Membros da banca

Prof. Dr. Raoni Rocha Simões - Orientador(a) (Universidade Federal de Ouro Preto)
Prof. Dr. Máximo Eleotério Martins - (Universidade Federal de Ouro Preto)
Prof. Dr. Francisco José de Castro Moura Duarte - (Universidade Federal do Rio de Janeiro)
Prof. Dr. Daniel Braatz Antunes de Almeida Moura - (Universidade Federal de São Carlos)

Raoni Rocha Simões, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito no Repositório Institucional da UFOP em 22/08/2023.



Documento assinado eletronicamente por **Raoni Rocha Simões, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 22/08/2023, às 14:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0578566** e o código CRC **4786BE85**.

À Diva, minha avó;
Marília, minha mãe;
Lívia, minha irmã e,
Laiz, minha companheira:
bravas mulheres, de gerações.

AGRADECIMENTOS

À minha família e amigos, pela confiança.

Ao meu orientador, professores e demais alunos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, pela força.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), pelo apoio.

Às catadoras de material reciclável, pelos ensinamentos.

“A realidade não é somente aparência, mas sentimento e também imaginação, e o mundo não é um caos, mas um labirinto, um cosmo que se oculta, e temos a tarefa de descobri-lo”.

(Jorge Luís Borges)

RESUMO

A concepção participativa depende do envolvimento das pessoas para constituir ou melhorar os seus ambientes de trabalho. O presente estudo visa responder através de uma pesquisa-ação à demanda de transferência para uma nova instalação de uma Associação de Catadores de Material Reciclável de Ouro Preto. A investigação parte da Análise Ergonômica do Trabalho e utiliza a participação como meio para projetar o trabalho e desenvolver as atividades da organização. Constitui-se um projeto participativo do trabalho a partir da utilização de objetos intermediários para fomentar decisões coletivas sobre o trabalho. O estudo se insere no ambiente de coleta seletiva, inspirado em estudos da literatura realizados em diferentes ambientes como hospitais, escritórios e ambientes marítimos/portuários. Estudos anteriores indicam que as intervenções ergonômicas enfrentam diversos desafios, entre eles: restrições financeiras e de tempo, níveis de experiência e questões sociais, culturais e individuais. Ainda assim, as relações sociais favorecem o encontro de mundos promotor das transformações do trabalho.

Palavras-chave: Ergonomia da Atividade; Concepção Participativa; Objetos Intermediários; Pesquisa-Ação; Concepção do Trabalho.

ABSTRACT

Participatory design depends on the involvement of people to constitute or improve their work environments. The present study aims to respond through an action research to the demand for designing a new installation of an Association of Collectors of Recyclable Material in Ouro Preto. The investigation is based on the Ergonomic Analysis of Work and uses participation as a means to projecting the work and develop the organization's activities. A participatory work project is constituted from the use of intermediate objects to encourage collective actions by the workers. The study is inserted in the selective collection environment, inspired by literature studies carried out in different environments such as hospitals, offices, and maritime/port environments. Previous studies indicate that ergonomic interventions face several challenges, including: financial and time constraints, experience levels, and social, cultural, and individual issues. Still, social relationships favor the meeting of worlds promoting work transformations.

Keywords: Activity Ergonomics; Participatory Design; Intermediate Objects; Action Research; Work Design.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Sistema de produção da coleta seletiva da ACMR.....	6
Figura 2 - Modelo de Guérin para análise do trabalho.....	17
Figura 3 - Etapas da Concepção Participativa do Trabalho.....	27
Figura 4 – Objeto intermediário 1: desenho 2D.....	34
Figura 5 – Objeto intermediário 2: maquete.....	35
Figura 6 – Objeto intermediário 3: CAD.....	36
Figura 7 - <i>Bag</i> e fardo.....	40
Figura 8 - Antigo galpão da ACMR.....	41
Figura 9 - Arranjo físico e fluxo do antigo galpão.....	43
Figura 10 – Fluxo para carregamento/descarregamento.....	44
Figura 11 - Prensa para geração de um fardo.....	46
Figura 12 - Controle de formação de <i>bags</i> e fardos.....	48
Figura 13 - Modo operatório de movimentação de fardos.....	51
Figura 14 - Armazenamento de <i>bags</i> em grande altura.....	52
Figura 15 - Disposição de tambores para realização da triagem.....	54
Figura 16 - Lançamento de materiais em direção aos <i>bags</i> durante a triagem.....	55
Figura 17 - <i>Workshop</i> de concepção com desenho 2D e peças plásticas.....	58
Figura 18 - <i>Workshop</i> de concepção a partir de maquete.....	61
Figura 19 - <i>Workshop</i> de concepção com software de desenho.....	64
Figura 20 - Arranjo físico construído para novo galpão da ACMR.....	64
Figura 21 - Fluxo proposto para novo galpão da ACMR.....	64
Figura 22 – Novo galpão vazio.....	68
Figura 23 - Visão geral do novo galpão.....	69
Figura 24 - Posicionamento dos fardos no novo galpão.....	69
Figura 25 - Validações e reflexões sobre a prática no novo galpão.....	70

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
	1.1. Contexto da pesquisa	3
	1.2. Justificativa da pesquisa	7
	1.3. Objetivos	8
	1.3.1. Objetivo geral	8
	1.3.2. Objetivos específicos	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
	2.1. Ergonomia da Atividade	12
	2.1.1. Análise Ergonômica do Trabalho	15
	2.2. Concepção Participativa do Trabalho	17
	2.3. Construção Social da Concepção do Trabalho	20
3	METODOLOGIA	25
	3.1. Análise do Trabalho	28
	3.2. <i>Workshops</i> de Concepção	30
	3.3. Riscos e benefícios esperados	37
4	RESULTADOS	39
	4.1. Análise do Trabalho	39
	4.1.1. Arranjo físico e fluxo do antigo galpão	42
	4.1.2. Dispositivos técnicos	45
	4.1.3. Dispositivos organizacionais	47
	4.1.4. Modos operatórios	50
	4.2. Concepção do Trabalho	55
	4.2.1. <i>Workshop</i> 1	55
	4.2.2. <i>Workshop</i> 2	59
	4.2.3. <i>Workshop</i> 3	61
	4.2.4. Validações e reflexões sobre a prática	65
5	DISCUSSÃO	72
	5.1. Aspectos relacionais da atividade de coleta seletiva	74
	5.2. Dimensão construtiva do projeto do trabalho	76
	5.3. Dimensão social do projeto do trabalho	79
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	82

1 INTRODUÇÃO

Os espaços de trabalho podem ser criados ou moldados, seja através do planejamento de uma instalação completamente nova ou da resolução de problemas atuais em produção (BROBERG; ANDERSEN; SEIM, 2011), seja tratando do desenvolvimento e implementação de novas tecnologias, como de novos conceitos de organização do trabalho (SEIM; BROBERG, 2010). A ergonomia se insere neste contexto e se ocupa da compreensão da atividade de trabalho e da abertura de possibilidades de desenvolvê-la (DANIELLOU, 2007). Assim, o papel do ergonomista tem sido o de facilitador (BITTENCOURT; DUARTE; BÉGUIN, 2017), tanto na análise das situações de trabalho e difusão de resultados, mas, sobretudo, na construção de propostas de projeto do trabalho (BITTENCOURT; DUARTE; BÉGUIN, 2015). Este papel somente obtém êxito a partir de um entendimento holístico, na introdução e aceitação de parâmetros de concepção e desempenho do sistema (ÖSTERMAN; BERLIN; BLIGÂRD, 2016).

O projeto de espaços de trabalho, seja ele novo, simulado ou modificado, envolve processos cruzados e dialógicos entre atores heterogêneos que se influenciam mutuamente (BÉGUIN, 2006). Processos dialógicos porque não objetivam meramente uma síntese, mas uma consciência e compreensão recíproca entre os atores (SENNETT, 2019). A participação dos usuários no contexto de uma intervenção ergonômica permite embutir algumas contradições do trabalho real e que enriquecem a consciência situacional e possibilita a criação de margens de manobra (DANIELLOU, 2007; MOLINIÉ; LEROYER, 2013). Estas margens de manobra consistem em maior poder de agir dos trabalhadores frente a natureza diversa de desafios que se impõe na prática diária do trabalho. A participação permite ainda capturar conhecimentos importantes sobre os processos, tarefas, equipamentos e riscos potenciais no processo de desenvolvimento, que contribui para a qualidade do projeto do espaço de trabalho (ÖSTERMAN; BERLIN; BLIGÂRD, 2016).

Esta breve visão permite destacar inicialmente o necessário aprofundamento na literatura dos seguintes campos teóricos:

- a) O trabalho como objeto de concepção em ergonomia;
- b) a ergonomia como catalisadora do desenvolvimento contínuo do trabalho;
- c) o projeto do trabalho como uma ação transformadora e,

d) a participação fomentada por objetos intermediários como ingrediente para a construção social da transformação.

Ainda que não seja possível prever toda a natureza de situações futuras no início de uma instalação, as definições de mudança são possibilitadas e engendradas antecipadamente e amparadas no coletivo de trabalho. Sobretudo, a concepção é continuada no uso, e esta é uma observação importante pois possibilita traçar uma linha de continuidade em intervenções futuras que anseiem desenvolver as atividades. Trata-se de um processo cíclico em que a concepção é um processo de determinação progressiva de um objeto ou de uma situação de trabalho e das ações dos atores do processo (BÉGUIN et al., 2007).

Uma situação de trabalho não está dada, ela é transformada pelos sujeitos que são também transformados por ela. O trabalho está distribuído em um tempo e espaço; com historicidade; atores heterogêneos; diferentes conjunturas socioeconômicas, culturais, políticas, sejam elas locais e globais. Esta pluralidade de características confere a necessária determinação de uma construção social (BUCCIARELLI, 1988) que permeia a construção técnica, ou seja, uma estrutura participativa fundada no envolvimento dos responsáveis (LIMA; DUARTE, 2014) sob condições diferenciadas e apropriadas (COUTAREL; PETIT, 2009).

Estes atores que interagem continuamente permitem-se construir coletivamente respostas às demandas do trabalho. Considera-se que estas respostas são processos inerentes que emergem do próprio trabalhar, mas também promovidas pelos ergonomistas que se colocam no papel de facilitadores destas transformações. Os trabalhadores invariavelmente buscam se desenvolver e transformar uma realidade incrustada pelo sistema de produção a que pertencem e estão envoltos em desafios operacionais do mais diversos que podem minar a sustentabilidade do negócio.

Assim, de modo a situar o objeto de pesquisa frente a estas questões postas, uma contextualização dos atores envolvidos e seu sistema de produção é realizada. Em seguida, as justificativas para a realização da pesquisa são apresentadas, bem como sua complementaridade com um projeto participativo do trabalho para uma nova instalação produtiva de coleta seletiva de materiais recicláveis. Por fim, ainda na introdução são apresentados os objetivos gerais e específicos da realização da pesquisa.

Os conceitos adotados estão presentes no capítulo 2 sob a forma de referencial teórico. Posteriormente, no capítulo 3 a metodologia que incorpora a Pesquisa-Ação e a Análise Ergonômica do Trabalho é esplanada e, consecutivamente, é sucedida pelos capítulos de resultados, discussão e considerações finais. Os resultados da concepção compõem o capítulo 4 e, por fim, uma discussão é apresentada no capítulo 5 relacionando-se com o conjunto teórico embasado pela pesquisa.

1. Contexto da pesquisa

Para um entendimento holístico e introdução de alguns parâmetros; conhecimento dos atores envolvidos no trabalho de coleta seletiva; determinação progressiva do objeto de pesquisa e compreensão da conjuntura deste sistema de produção, faz-se necessária uma apresentação do trabalho dos catadores de material reciclável.

Trata-se de um trabalho regulamentado, sobretudo pela lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010) que estabeleceu um marco regulatório brasileiro para a gestão dos resíduos sólidos urbanos ao instituir a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Este marco regulatório constituiu uma posição importante do poder público dada a complexidade e conflitos de interesse dos atores envolvidos. Souza (2019) discorre em sua tese que através de seus vários artigos a lei estabelece que os catadores e suas organizações devem ser priorizados na operação dos sistemas de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos. Além disso, no inciso III do artigo 42, estabelece que o poder público deve instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para a estruturação dessas organizações de catadores, abrangendo questões de infraestrutura e aquisição de equipamentos para cooperativas de catadores (BRASIL, 2010).

A Classificação Brasileira de Ocupação nº 5192-05 descreve que os catadores são responsáveis por coletar material reciclável e reaproveitável; vender material coletado; selecionar material coletado; preparar o material para expedição; realizar manutenção do ambiente e equipamentos de trabalho; divulgar o trabalho de reciclagem, administrar o trabalho e trabalhar com segurança (CBO, 2010).

Estas são atividades de mais de 800 mil pessoas (IPEA, 2010) que, segundo o Movimento Nacional de Catadores de Material Reciclável (MNCMR) são realizadas em grande parte por mulheres, que representam 75% do efetivo de catadores no Brasil (DE CARVALHO

VALLIN; DIAS, 2017). A Associação de Catadores de Material Reciclável (ACMR) da presente pesquisa é mais um exemplo, constituindo-se exclusivamente por mulheres que foram deslocadas de um lixão local em 2006. A ACMR se compõe em sua totalidade de mulheres negras que têm orgulho da sua profissão e que dela tiram o sustento para suas famílias. Identificam-se com uma vida associativa, dentro e fora do trabalho, estabelecendo ligações com escolas de samba, grupos de quadrilha regional, dança (marujo) e manifestações culturais (congado/reinado).

A efetivação de uma atividade coletiva é uma característica singular das ACMR, assemelhando-se a formas de organização de povos indígenas e agrupamentos quilombolas. O trabalho, na cultura guarani e kaiowá expressa solidariedade e reciprocidade do grupo (CARNIEL, 2020). A autora se baseia em Souza (2002) que descreve que estes grupos têm a capacidade de transformar a realização de tarefas produtivas numa espécie de jogo, dando sentido lúdico ao trabalho quase inexistente nas sociedades complexas atuais.

Há, portanto que se destacar que esta capacidade associativa faz delas sujeitas de sua própria história, desfazendo-se da visão de serem partes do lixo ou objetos, ao serem chamadas de lixeiras. Além de recolhedoras, coletadoras, catadoras, são também chamadas margaridas (BOBADILHA, 2020) e, como flores, aludindo ao poema de Carlos Drummond de Andrade (2003) foram “o asfalto, o tédio, o nojo e o ódio”.

Destaca-se que a comunidade que se apresenta em torno da ACMR analisada se mostra vasta e por vezes difusa, englobando:

- a) Programas de responsabilidade social de empresas privadas que por vezes contemplam benefícios e premiações;
- b) A própria imprensa no seu papel de mobilização e divulgação;
- c) O poder público na figura da Prefeitura Municipal e da Secretária Municipal de Meio Ambiente e do Centro Mineiro de Referência em Resíduos coordenado pela Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais. Tais instituições, sobretudo a Prefeitura Municipal de Ouro Preto, além de apoiar a operação no que se refere à aluguéis, estrutura e operacionalização, fornecem assistência técnica, elaboração de projetos e acompanhamento da logística;

- d) Associações e movimentos sociais como a Associação Nacional de Catadores de Material Reciclável e o MNCMR que fornecem apoio e assessoria, auxiliando na gestão. O MNCMR é membro da Global Alliance for Incinerator Alternatives e da Red Lationamericana de Recicladores;
- e) Redes globais de apoio a exemplo da Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing e Organizações Não-Governamentais como o Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável;
- f) O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais e o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento que consolidam dados de geração e processamento de resíduos, comparativos e indicadores de organizações;
- g) A academia sob o direcionamento das Universidades Federais, Institutos e Centros Tecnológicos e, tantos outros atores.

Compreende-se que, dada a relevância do objeto, ou seja, o trabalho dos catadores, a grandiosidade da comunidade não se reflete necessariamente em benefícios de recursos para os sujeitos. As regras, sobretudo a partir de marcos regulatórios buscam influenciar e conscientizar a comunidade, em especial os atores envolvidos no sistema de produção, da importância e centralidade necessária a ser dada às ACMR. Porém, os esforços a serem empreendidos nos recursos não se mostram imediatos.

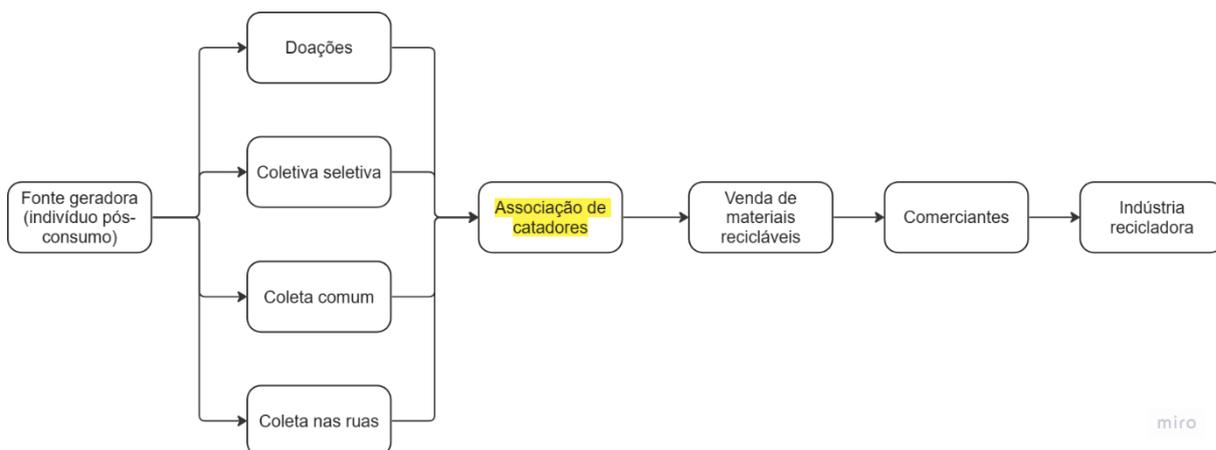
O trabalho na ACMR permeia um sistema de produção. Sistema este que no seu ponto inicial encontra-se a fonte geradora (indivíduo pós-consumo) e no ponto final a indústria recicladora. No centro destes dois atores, está a ACMR, que trabalha em prol da venda de materiais recicláveis para comerciantes e para o reuso/reprocessamento de materiais. Os resíduos recicláveis manejados nas ACMR fazem parte da fração seca e constituem-se de: plástico, vidro, metal e papel/papelão. A coleta seletiva destes materiais por sua vez pode ser realizada porta a porta, Ponto de Entrega Voluntária, Usina de Reciclagem e através dos catadores/recicladores.

Nota-se nos extremos do sistema de produção, ilustrado na FIG.1, que de um lado há a fonte geradora (indivíduo pós-consumo) e de outro a indústria recicladora. Estes extremos constituem o modelo econômico das empresas, articuladas aos modos de consumo dos domicílios e aos modos de produção induzidos pelas organizações (DU TERTRE; VUIDEL;

PINET, 2019). Os autores sugerem tanto uma mudança na fonte geradora, a dos domicílios, a partir da evolução dos estilos de vida, quanto por parte das empresas, na organização e gestão do trabalho (dimensão interna) e nas suas relações interempresariais (dimensão externa).

Trata-se de uma configuração díspar na dimensão externa em que o valor monetário é na maior parte captado pelas empresas (indústria recicladora). E com tipos particulares de organização e gestão do trabalho de cada ator envolvido no processo. Lógicas conflitantes estão presentes no sistema: competição e cooperação. E é necessário frisar: a cooperação é muito próxima da competição, com a única diferença de que, na competição, as interferências são geridas para tornar as atividades dos outros mais difíceis (HOC, 2007).

Figura 1 – Sistema de produção da coleta seletiva da ACMR



Fonte: Elaborado pelo autor

Nota-se que as organizações de coleta seletiva se deparam com seus processos de trabalho e de produção ainda em desenvolvimento e com dificuldades para gerir volumes em grande escala como está sendo exigido (DE SOUZA, 2021). Isto é um sinal claro da necessidade de inserção imediata de recursos, e, sobretudo, do envolvimento de atores que cooperem nestas conexões, promovendo o desenvolvimento das atividades e competências dos catadores. Uma cooperação sob a forma de uma avaliação compartilhada, agindo com e não sobre as pessoas (DU TERTRE; VUIDEL; PINET, 2019). Além disso, e no que concerne esta pesquisa, atuando numa dimensão operacional, ou seja, intramuros, pautada por uma atuação técnica interessada na requalificação das condições e interações de trabalho nos galpões (DE SOUZA, 2021).

1.1. Justificativa da pesquisa

Qualquer empresa ou grupo de pessoas, sejam eles grandes ou pequenos, com diferentes modos de organização do trabalho, enfrentam desafios, seja de gestão ou operação, para se manter atuante. São demandas de modificação de sistemas informatizados; construção de novas fábricas; realocação de pessoas e maquinários; transferências de operações; expansão de capacidade produtiva; sinergias entre centros produtivos e logísticos; implantação de novas ferramentas. Tudo isto envolto num processo de certa forma natural de evolução de práticas de trabalho. A transformação do trabalho muitas vezes visa responder a questões postas pela sociedade, como a sustentabilidade e responsabilidade socioambiental. Atuar nestas questões é contribuir para diminuir as vulnerabilidades a que estão sujeitas, por exemplo, mulheres negras, de idade avançada, profissionais da limpeza urbana da cidade de Ouro Preto.

A Ergonomia, ciência do trabalho, não delimita qual o tipo de trabalho intervém. Ao contrário, agrega de cada trabalho características ricas para o próprio trabalhador e organização, ciência e sociedade. A presente pesquisa visa proporcionar maior visibilidade e compreensão do trabalho em ACMR. Os catadores de material reciclável ganham, pois, seu trabalho e recursos disponíveis estão colocados no centro do debate. As empresas se beneficiam porque com conhecimento aprofundado da realidade das ACMR podem estruturar suas iniciativas de apoio e investimento, à sociedade é permitida a reflexão e aproximação sobre questões centrais não só do trabalho, mas de histórias de vida.

São as possibilidades de estruturar respostas aos desafios do trabalho das ACMR que permeiam a presente pesquisa através da seguinte questão: **Como a Ergonomia pode contribuir para o desenvolvimento do trabalho de uma organização de coleta seletiva?** Um desenvolvimento que pode perpassar desde as atividades e competências dos catadores como a própria atividade de projeção do trabalho nestes espaços; os processos decisórios de diferentes atores e papéis desempenhados e, inclusive, a organização dos órgãos representativos. Os órgãos representativos desempenham um papel importante de desenvolvimento do território e formação dos sujeitos, abrangendo questões sobre suas capacidades, socialmente situadas, de desempenho (humano, técnico e econômico) e saúde.

1.2. Objetivos

Os objetivos da pesquisa se constituíram a partir da possibilidade de participar de uma elaboração de mudança (DANIELLOU, 2004). Decorreu a partir de uma demanda, advinda de alguns interlocutores e com uma formulação inicial aceitável, compreendidos os aspectos situados e dinâmicos (LAMONDE, 2000). A ação, portanto, foi anterior ao pensamento e permitiu precisar o desejável, o realizável e considerar a pertinência das iniciativas (DU TERTRE; VUIDEL; PINET, 2019). Assim, a demanda se apresentou e a resposta a ela foi desenvolvida concomitantemente com a pesquisa, construindo-se inicialmente o objetivo geral e fazendo emergir progressivamente objetivos específicos.

A demanda se originou por uma ACMR da cidade de Ouro Preto em vista ao desafio de transplantar sua operação para uma nova instalação mediante um novo contrato com a Prefeitura Municipal. Esta implantação de uma nova unidade está aprofundada nos capítulos adiante, porém cabe ressaltar que é uma demanda que consolida uma questão de pesquisa.

Esta demanda fez o pesquisador refletir sobre como, a partir de uma janela de tempo ensejada durante a transferência das operações, aprofundar-se nas situações de trabalho postas e futuras e promover decisões coletivas para as mudanças necessárias.

1.2.1. Objetivo geral

A partir de uma demanda de transferência de operação de uma ACMR de Ouro Preto, objetivou-se desenvolver um projeto participativo do trabalho para a nova instalação produtiva.

O projeto participativo do trabalho trata da concepção de novas e melhores condições de realização do trabalho, a partir das decisões debatidas e tomadas coletivamente. Melhores condições refletem em maior poder de agir, ou seja, maior grau de liberdade; mais possibilidades de desenvolvimento de seus modos de trabalhar, de aprimorar suas competências e habilidades, conhecimento e confiança.

1.2.2. Objetivos específicos

Dentre os objetivos específicos, considerou-se aprofundar-se na atividade das catadoras da ACMR através de uma análise do trabalho. Objetivou-se aplicar e avaliar objetos

intermediários e desenvolver *workshops* presenciais como forma de estruturar momentos de troca mútua entre os participantes e uma discussão sobre as condições de trabalho. Buscou-se de maneira geral produzir acordos negociados sobre determinadas decisões sobre o trabalho futuro no novo galpão e contribuir para o desenvolvimento territorial em vista da sinergia dos atores envolvidos.

Os objetos intermediários conforme serão explicados no capítulo de referencial teórico constituem-se de ferramentas de mediação que estabelecem uma linguagem comum aos interlocutores e agem como formas de representação dos espaços, das situações, das ocorrências, equipamentos, ou seja, do conjunto de elementos e fatores constituintes das situações de trabalho. De certa forma, antecipam, por vezes rememoram situações, no papel de objetos verdadeiramente transformados pelas pessoas e transformadores delas. Ao passo que as representações vão se consolidando e se enriquecendo, as memórias transmitidas por elas retornam num espaço comum de produção de acordos negociados sobre determinadas questões.

O campo de situações de trabalho analisadas, em vista de uma concepção do trabalho futuro para uma ACMR, não se resolve sozinho e completamente por uma única disciplina, demandando uma interdisciplinaridade. Absorveu-se, além disso, muitas lições aprendidas de estudos anteriores em outros ambientes como por exemplo o planejamento de construção de hospitais modulares; a discussão sobre escritórios flexíveis e baseados na atividade e a estruturação de projetos complexos no setor marítimo/portuário. Esta estratégia e conhecimento favorece a caracterização do tipo de organização e seus modos particulares de gestão e operação, permitindo amplificar a discussão a nível de território.

É importante ressaltar que a natureza do trabalho revela questões centrais da cadeia produtiva e suas contradições, de forma a valorar as contribuições econômicas, ambientais e sociais produzidas pelas ACMR.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo busca estruturar uma linha teórico-conceitual criando bases para a aplicação da metodologia e avanço da pesquisa. Aprofunda-se então em definições importantes que farão parte dos capítulos seguintes e abarca as seguintes questões:

- a) Adoção da abordagem da Ergonomia da Atividade, de origem francesa, e apresentação da análise do trabalho;
- b) concepção do trabalho a partir do diagnóstico provido pela análise do trabalho a nível projetual através do desenvolvimento de um projeto participativo e,
- c) construção social através do protagonismo dos trabalhadores no processo de tomada de decisão para transpor os desafios da transformação efetiva das condições de trabalho.

Brevemente, faz-se necessária uma reflexão sobre a prática laboral, centro do debate em Ergonomia. O trabalho se constitui tão complexo, vasto em conceituações e objeto de estudo de inúmeras disciplinas, que necessita para a presente pesquisa de um posicionamento e recorte específicos. O trabalho nas ACMR, e em tantos outros que emergem de movimentos populares, é pautado pela autogestão, participação e ação direta.

O trabalho e seu reconhecimento no ecossistema cooperativo devem assumir posição central (DE SOUZA, 2021). Ele é o centro gravitacional da governança; principal meio de expressão humana (MANZINI, 2017), dimensão do desenvolvimento sustentável e peça chave na construção de soluções (DUARTE et al., 2015).

A prática laboral apresenta-se em diferentes contextos e o posicionamento que se faz dela tem finalidades, configurações e sentidos particulares. Ainda assim, cabe cumprir o desafio de destacá-la na pesquisa pela constatação do crescente número de excluídos e marginalizados que nos obrigam a rever o significado do trabalho (TERSAC; MAGGI, 2004).

A informalidade, marginalização e exclusão no trabalho indica um desacoplamento dos sujeitos em relação ao seu sistema de produção no esgotamento das contradições a que são impostos. Ao passo que o trabalho se tornou cada vez mais fragmentado, transferiu para o sujeito a responsabilidade de autogerenciamento, cuidado de si e autoproteção. Muitas vezes o trabalho em ACMR emerge em consequência dessa exclusão e desacoplamento, por outras

vezes constituem novas formas de trabalho; respostas comunitárias e genuínas através de uma estrutura social particular:

O trabalhador não age como um indivíduo, mas como membro de um grupo de parentesco, dentro de uma rede territorial e com obrigações no interior do grupo. (...) assegura uma continuidade entre as atividades de trabalho, os ritos e todos os modos de ação, baseados no respeito aos anciãos e na consideração dos outros. (TERSAC; MAGGI, 2004, p. [79]).

Além da cooperação e consideração dos outros, o trabalho é constituído de um processo recíproco e interrelacional, pois ao mesmo tempo em que os indivíduos transformam a natureza exterior, alteram também a sua natureza (BRAATZ; ROCHA; GEMMA, 2021). Assim, o trabalho é consciente e amparado no seu valor de uso, direcionado tanto para a sociedade como para o próprio indivíduo, na construção de sua identidade (DEJOURS, 1993), experiência (SCHWARTZ, 1986) e objetivos pessoais (LEPLAT, 1997).

Todo trabalho tem um caráter socioeconômico (GUÉRIN et al., 2001) e faz as pessoas conduzirem atividades providas de significado, engajadas em modelar o contexto de suas vidas e criar futuros viáveis (MANZINI, 2017). Futuros viáveis, pois, são construídos coletivamente a partir de suas possibilidades, necessidades e o que representam como desejável, e isto não pode ser separado do conjunto de valores (CANGUILHEM, 1992). Valores estes de caráter imaterial como conhecimento, pertinência, confiança e saúde (LIMA et al., 2019)

Os recursos, portanto, de que dispõem as ACMR, para coletar e atuar na realocação de materiais recicláveis dentro da cadeia de valor da coleta seletiva são tanto imateriais como Lima et al. (2019) descrevem quanto propriamente materiais. Os recursos materiais referem-se à disponibilidade de galpões, infraestrutura logística e de maquinário, equipamentos de segurança e ferramentas de apoio na execução de cada etapa do processo. Estes recursos fazem parte do esforço de priorização das ACMR empenhado pelos marcos regulatórios.

É notório que o trabalho dos catadores de material reciclável enfrenta limitações econômicas que impedem os sujeitos de obter remunerações e condições de trabalho condizentes com a relevância de sua contribuição social e ambiental pois seu trabalho é tratado de forma separada pelos ambientalistas, economistas e pelas políticas sociais (LIMA et al., 2019). De fato, constata-se que uma comunidade difusa não se mostra casual: diversos atores em diferentes esferas se prolongam em discussões em torno de regras que, infelizmente, não respondem à urgência da adequação dos recursos, não permitem um sentido e significado

imediatamente e atrelado ao conjunto específico de valores. Os recursos são urgentes e as regras demandam tempo para se consolidarem.

Assim, para responder as questões que a sociedade coloca acerca do desenvolvimento sustentável, a lógica da cooperação precisa sobrepor-se a lógica da competição. A sinergia de diferentes atores possibilita a efetivação de compromissos e o trabalho real é alçado à elemento de construção. Seu reconhecimento e o desenvolvimento das atividades e competências são defendidos pela Ergonomia da Atividade.

2.1. Ergonomia da Atividade

Segundo definição adotada pela *International Ergonomics Association* (IEA), em 2000, e que é referência internacional, a Ergonomia é uma disciplina da Engenharia, derivada do grego *ergon* (trabalho) e *nomos* (regras) para designar a ciência do trabalho. Uma das áreas de especialização da Ergonomia, segundo a IEA, além da Ergonomia Física e da Ergonomia Cognitiva, é a Ergonomia Organizacional.

Importante salientar que nenhuma destas divisões são estanques e separadas, mas cabe destacar os temas mais relevantes apontados pela IEA relacionados a Ergonomia Organizacional: a comunicação, a gestão dos coletivos, a concepção do trabalho, a concepção dos horários de trabalho, o trabalho em equipe, a concepção participativa, a ergonomia comunitária, o trabalho cooperativo, as novas formas de trabalho, a cultura organizacional, as organizações virtuais, o teletrabalho e a gestão pela qualidade.

Apresentando brevemente alguns aspectos históricos da Ergonomia, pode-se dizer que se constituiu em duas abordagens. A primeira derivada da Inglaterra, a partir da criação da *Ergonomics Society*, denominada Fatores Humanos (e que influenciou a criação em 1957 da *Human Factors and Ergonomics Society* nos Estados Unidos) e, a outra da França, da criação da *Société d'Ergonomie de Langue Française*. Tais sociedades foram impulsionadas em grande parte pela necessidade de reconstrução dos países pós-guerra, através do Plano Marshall, inspirado em valores humanistas.

A abordagem de Fatores Humanos se destacou inicialmente a partir da concepção de aviões de guerra, em que se buscava organizar informações para os pilotos a partir dos tipos de

aviões a fim de limitar incidentes e acidentes. Segundo Laville (2007), a abordagem de Fatores Humanos estuda os instrumentos de trabalho em laboratório, área por área, e concebe interfaces sujeito-máquina sob a forma de recomendações precisas e normas.

A abordagem de origem francesa, conhecida como Ergonomia da Atividade, e adotada nesta presente pesquisa, nasceu na década de 60, precedida pela criação de centros de pesquisa sobre o trabalho humano na Inglaterra, Bélgica, Alemanha, países escandinavos e nos Estados Unidos (LAVILLE, 2007). A Ergonomia bifurcou-se a partir daí em duas abordagens: a dos Fatores Humanos pela necessidade de adaptação dos sujeitos ao trabalho e a da Ergonomia da Atividade pela adaptação do trabalho aos sujeitos.

O ensino da Ergonomia da Atividade no *Conservatoire National des Arts et Métiers* sob a direção de Alain Wisner levou a criação em 1970 de um diploma de ergonomista a nível de engenheiro. E os embates entre sindicatos e empresas levaram a criação pelo governo francês, em 1980, da *Agence Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail*.

O Brasil, acompanhando estes movimentos internacionais sobre o trabalho, fez, ainda em 1990, uma revisão substancial na Norma Regulamentadora nº17, que trata da Ergonomia, incorporando a Análise Ergonômica do Trabalho. Porém, em 2021 a obrigatoriedade de sua realização foi substituída pela Análise Ergonômica Preliminar. Esta alteração diminuiu a responsabilidade de grande parte dos empregadores nacionais (Microempresas e Empresas de Pequeno Porte) de avaliarem as condições de trabalho. Possíveis caminhos para a realização da análise do trabalho foram elencados através de demandas advindas dos Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional e Programas de Gerenciamento de Riscos. A revisão da Norma Regulamentadora nº 1 no mesmo ano também abarcou a Análise Ergonômica Preliminar no Programa de Gerenciamento de Riscos. Embora tenha deslocado a análise para um nível projetual, pode tê-la restringido a um levantamento de riscos, sem a profundidade da Análise Ergonômica do Trabalho e seus desdobramentos.

Um estudo, qualificado de ergonômico, visa, explicitamente, a adaptação do trabalho às diversas características dos indivíduos em questão, o arranjo concreto das ferramentas, dos postos de trabalho e dos sistemas indivíduos-máquinas, do ambiente e da organização do trabalho bem como todos os meios técnicos utilizados (DANIELLOU, 2004). Ele se legitima

ainda numa perspectiva etnográfica, ou seja, a partir de comportamentos de comunidades vivas e na experiência dos próprios indivíduos (NASCIMENTO; ROCHA, 2021).

A Ergonomia da Atividade portanto é situada, contextual e relacional. Caracteriza-se por um objetivo duplo, de produção de conhecimento e de ação no mundo, orientada à transformação (GUÉRIN et al., 2001). Ampara-se na análise do trabalho que tem como origem uma obra homônima de Faverge e Ombredane de 1955. Nesta, os autores consolidam o pilar estruturante da análise do trabalho: constituído de o que é para fazer (tarefa) de um lado e como fazem os trabalhadores. O que é para fazer se mostra de condições e resultados esperados, enquanto a maneira efetivamente realizada é o resultado de condições reais. Por isso, utiliza-se do termo trabalho real ou simplesmente atividade. Assim, o ato de trabalhar por exemplo é lidar com o que acontece e não com o que se espera, através de vigilância, presença e empenho (HUBAULT; DE GASPARO; DU TERTRE, 2019).

As condições antecipadas dizem respeito aos procedimentos (métodos de trabalho, instruções, estados e operações admissíveis, exigências de segurança); os constrangimentos de tempo (ritmo, prazos etc.); os meios postos à disposição (documentação, materiais, máquinas etc.); as características do ambiente físico (ambientes de trabalho); cognitivo (ferramentas de apoio), e coletivo (presença/ausência de colegas, de parceiros, hierarquia, modalidades de comunicação etc.), características sociais do trabalho (modo de remuneração, controle, sanção etc.). (FALZON, 2007).

Já o trabalho real é uma adaptação, resultado de uma aprendizagem, constituída inclusive de objetivos e restrições que o sujeito coloca para si mesmo (WISNER, 2004). Inclui o observável e o inobservável (atividade mental) e gera comportamento. É ainda o conjunto de discursos sobre a ação (VYGOTSKY, 1986), ou seja, os atributos da atividade compõem-se das verbalizações que os sujeitos fazem sobre o seu próprio trabalho e das representações que constroem, individual e coletivamente. A palavra, portanto, é portadora de sentido, em uma sociedade, um dado grupo social, de uma equipe de trabalho e ação (WISNER, 2004) e a representação de uma situação de trabalho é uma construção que depende ao mesmo tempo de saberes memorizados, contexto e objetivos específicos (GUÉRIN et al., 2001).

Consolida-se que há uma tradução operatória entre um objetivo esperado e uma execução, sendo a execução a rica manifestação da atividade, que carrega consigo traços

peçoais de conhecimento e modos particulares; dimensões internas e externas do próprio indivíduo e, principalmente, possibilita a identificação de determinantes do trabalho.

Os determinantes do trabalho são os fatores que estão a influenciar de modo efetivo a realização da atividade, que podem ser tanto de natureza material como dispositivos técnicos ou imaterial como competências. Além disso, a atividade se diferencia de uma prescrição, ou seja, de uma condição esperada pelo próprio sujeito ou outrem, pelo fato da emergência inequívoca de variabilidades. Para identificar os determinantes, combina-se dois pontos de vista: um foco na compreensão das situações de trabalho e outro orientado pela ação de projetar e transformar essas mesmas situações (NASCIMENTO; ROCHA, 2021).

As variabilidades que emergem no trabalhar são tidas como normais, incidentais (em que há um controle parcial) ou aleatórias (GUÉRIN et al., 2001). Podem ser esperadas, parcialmente esperadas como por exemplo uma sazonalidade ou totalmente imprevistas. Esta atipicidade é inerente no trabalhar e são postas como desafios a serem contornados para se atingir os objetivos esperados e colocados para si.

O modo como se realiza um trabalho é em grande parte coberto pelo conceito de modo operatório, ou seja, uma maneira própria de execução, que é resultado de um conjunto de compromissos, levando em conta os objetivos e resultados esperados, os meios materiais e imateriais disponíveis, e o próprio estado interno do trabalhador.

Portando-se destes conceitos, a Análise Ergonômica do Trabalho constitui-se como método de orientação que conduz a transformações dos sistemas técnicos e proposições de mudanças na organização e gestão do trabalho e da empresa (WISNER, 2004). É vista como referência na identificação de determinantes sobre o trabalho, cenários de prescrição e situações de ação características (BARCELLINI; VAN BELLEGHEM; DANIELLOU, 2016).

2.1.1. Análise Ergonômica do Trabalho

O método da Análise Ergonômica do Trabalho compõe-se de algumas etapas a partir do modelo proposto por Guérin et al. (2001). De forma a ilustrar este modelo, apresenta-se na FIG.2 uma analogia com três engrenagens consecutivas: a demanda, as observações e o diagnóstico. Dentro de cada uma há uma listagem de ações. O que as fazem movimentar, seja

em sentido favorável à alguma decisão ou proposta de concepção são as verbalizações, ou seja, os discursos, entrevistas, representação, a palavra, os diálogos reflexivos entre os atores para a construção da realidade analisada (FONTES, 2011). As fases da análise do trabalho portanto são dinâmicas e podem se mover no sentido contrário, ou seja, podem ser revisitadas ações de alguma engrenagem anterior ou atual, caso necessitem modificações.

A primeira grande engrenagem diz respeito à demanda. Como explicitado no capítulo de objetivos, o demandante se apresenta colocando um problema específico, mas este também depende do ergonomista. Por isso, há uma ação tanto de análise como possível reformulação desta demanda de modo a conferir pertinência à iniciativa e, principalmente, implicar o próprio demandante numa coconstrução e na definição dos limites da intervenção.

Uma primeira proposta de ação é construída ainda na fase de demanda de modo a estruturar os objetivos. A análise do contexto se faz conhecendo as pessoas, a organização e seu funcionamento, sua dimensão externa frente ao sistema de produção que se insere, acesso a documentos e realização das primeiras visitas. As primeiras hipóteses (nível 1) são então levantadas, consideradas como uma escolha das situações a analisar (GUÉRIN et al., 2001).

As observações se constituem abertas, através de registro de imagens, vídeos, medições, realização de entrevistas, coleta de dados, e se dão pela possibilidade de acessar as situações de trabalho, promover reuniões, aumentando progressivamente o poder de agir do ergonomista. Elas permitem estruturar o distanciamento entre os objetivos e resultados esperados atuais com a atividade que está sendo efetivamente realizada, ou seja, formular novas hipóteses que se configuram em um pré-diagnóstico (nível 2). Este pré-diagnóstico instaura um processo iterativo através de um plano de observação de forma a estruturar dados e validá-los.

Por fim, com uma estrutura de dados validada a partir das observações, realiza-se um diagnóstico, a nível interno, local ou geral relacionando-se a dimensões externas da organização. Além disso, ao final, o ergonomista dá indicações de sugestões de ação e propõe acompanhar um processo de modificações se assim o demandante optar.

Deste modo, ao propor soluções, a ação de operacionalizá-las se mostra imperativa. Não há a garantia que as soluções serão postas em prática a partir somente de recomendações. Por isso, cabe avançar no desenvolvimento de um projeto participativo do trabalho de modo a converter os resultados da análise do trabalho em um projeto que estabelece instruções

detalhadas de alteração e promove, durante seu processo, o desenvolvimento das atividades e competências.

Figura 2 – Modelo de Guérin para análise do trabalho



Fonte: Adaptado de Guérin et al. (2001) pelo autor

2.2. Concepção Participativa do Trabalho

A aquisição de conhecimento, ou seja, transferência de competências para o trabalhador e a concepção participativa permitem desenvolver uma ergonomia capaz de melhorar as condições de exequibilidade, conforto do trabalhador e melhoria das condições de produção (LACOMBLEZ, 1996).

A concepção do trabalho se desenvolveu em três linhas: participação dos trabalhadores nas transformações do seu próprio sistema de trabalho (dispositivos organizacionais e técnicos);

implicação dos usuários finais no ciclo de desenvolvimento dos produtos e, introdução de atores, cujo ofício não é o de projetistas nos processos de concepção. (DARSES; REUZEAU, 2007, p. 343). Os autores ainda complementam:

A concepção participativa remete a problemáticas similares, mesmo se 'aquele que participa' é, conforme o contexto, um ator assalariado da empresa ou externo. Uma visão sintética da questão impõe, por conseguinte, não distinguir inicialmente entre essas esferas, mas ao contrário apresentar seus pontos em comum.

A participação é essencial para um melhor entendimento do ambiente, das restrições e das limitações de recursos. A participação cria propriedade e compromisso (IPSEN et al., 2020), permite alcançar uma intervenção, contextual, ancorada e sustentável (WAHLSTRÖM et al., 2019; WAHLSTRÖM et al., 2020). O usuário mobiliza suas experiências para avaliar e propor soluções (BITTENCOURT; DUARTE; BÉGUIN, 2017). Estas soluções se inserem em um espaço de referência comum, que permite aos participantes negociarem e construir novos entendimentos à medida que interagem, seja por atos de comunicação verbais e não-verbais (DAHL; HANSSEN, 2018; ZHOU et al., 2020); bem como digitais e não digitais (MARTINEZ-MALDONADO; CARVALHO; GOODYEAR, 2018).

Trazendo algumas inspirações quanto a promoção da participação dos usuários nas propostas de projeto do trabalho, o estudo de Gharaveis, Shepley e Gaines (2016) trouxe a ideia da natureza dos espaços como influência nas estratégias de concepção e cuidadosa consideração da percepção e comportamento dos ocupantes. Dois espaços de reabilitação de unidades de saúde do Texas foram analisados à luz da opinião dos acamados, levando a influências tanto no projeto da construção quanto no favorecimento do próprio processo de cura dos pacientes. Resultados como este, cocriados, são consequência da evolução das contribuições e da interação, representando uma sinergia para além da soma das contribuições individuais (JEONG; HMELO-SILVER, 2016). Em particular na área da saúde, os pacientes são considerados fontes de inspiração e de novas ideias (JUN et al., 2018).

Tais interações levam em conta não só o ergonomista e os usuários, mas também a recomendação da figura de um moderador, a quem a presente pesquisa também recorre. Este participante pode permitir diferentes indivíduos participarem de forma uniforme, além de deter conhecimento de terminologias específicas de cada ramo de atuação, a exemplo do setor marítimo (ÖSTERMAN; BERLIN; BLIGÂRD, 2016). Jun et al. (2018) também partilham de

uma presença dessa natureza, destacando a dificuldade na gestão de informações e considerando a presença do que denominam um coordenador de grupo.

Além disso, estas interações precisam ser mediadas por algum objeto, de modo que a linguagem seja acessível e homogênea a todos. Os denominados objetos intermediários são, segundo Vinck, Jeantet e Laureillard (1996), objetos que podem ser comunicados e intercambiados entre parceiros de um projeto. Seu objetivo é melhorar a troca, possibilitar a expressão de pontos de vista de diversos ramos e compromissos a serem alcançados (BROBERG; ANDERSEN; SEIM, 2011).

Os objetos intermediários se caracterizam por serem plásticos o suficiente para se adaptarem às necessidades locais e às limitações das diversas partes que os empregam, mas ainda assim robustos o suficiente para manter uma identidade comum através das situações. Eles têm significados diferentes em diferentes mundos sociais, mas sua estrutura é comum o suficiente para mais de um mundo de forma a torná-los reconhecíveis, um meio de tradução (STAR; GRIESEMER, 1989).

Trata-se de qualquer objeto material ou imaterial que possa ser compreendido e interpretado por todos os participantes em um dado contexto de trabalho (ÖSTERMAN; BERLIN; BLIGÂRD, 2016). O uso destes objetos é comum para organizar estruturas participativas e interferir nas decisões gerais da organização (BITTENCOURT; DUARTE; BÉGUIN, 2014). Ao mesmo tempo, revelam diferenças em pressupostos e perspectivas, além de proporcionar oportunidades de negociação conjunta de significado e de interação produtiva (JEONG; HMELO-SILVER, 2016). Eles podem, ainda, pavimentar a forma de explorar melhor os espaços problemáticos e as soluções, servindo de base para a subsequente coconstrução (JEONG; HMELO-SILVER, 2016). Concretizam-se em objetos distintos, como documentos, desenhos, protótipos e *Computer Aided Design* (CAD) (BROBERG; ANDERSEN; SEIM, 2011), além de mapas conceituais ou simulações, que fazem ideias explícitas através de visualizações estáticas ou dinâmicas (JEONG; HMELO-SILVER, 2016).

Aprofundando-se em sua aplicação, podem ser utilizados para a construção de ambientes virtuais, em vista a formação e desenvolvimento de competências (PARAVIZO; BRAATZ, 2019). Ambientes virtuais melhoram a percepção humana da realidade com elementos aumentados, enriquecidos de informação ou enfatizados (SYBERFELDT; DANIELSSON;

GUSTAVSSON, 2017), podendo constituir formas ricas e autênticas de representação de tarefas e contextos problemáticos (JEONG; HMELO-SILVER, 2016).

Österman, Berlin e Bligård (2016) por exemplo utilizaram um conjunto de modelos para estabelecer debates presenciais: bidimensional (2D), CAD, maquete 1:16 e *Mock-up* 1:1. Bayramzadeh et al. (2018) também utilizaram *Mock-ups*. *Mock-ups* são modelos à escala real de um desenho que são utilizados para ensino, demonstração, avaliação, ou outros fins para permitir a realização de testes (BAYRAMZADEH et al., 2018). Ipsen et al. (2020) utilizaram-se de fitas, tijolos e bolas de plástico, ou seja, deixando a cargo dos próprios usuários a constituição de seus objetos. Mazur et al. (2017) e Mallam, Lundh e MacKinnon (2017) por sua vez utilizaram softwares.

Dahl e Hanssen (2018) de modo geral estabelecem algumas características destes objetos: interpretabilidade, partilhamento, modularidade e versatilidade. Os autores explicam que os objetos são versáteis a medida que se tratam de uma ferramenta de reflexão e avaliação, teste de hipóteses, verificação, explicação, demonstração e aprendizagem. Eles ajudam ainda as partes interessadas que representam a concepção e os aspectos práticos a compreender um ao outro (LAHTINEN et al., 2020). Configuram-se como um lembrete coletivo da mudança, podendo ser usado como meio de representação, aprendizagem e conversão de conhecimentos, além de criar sentido de propriedade (IPSEN et al., 2020).

Todas estas características promovem a valoração destes objetos como recursos de construção técnica da concepção. Somados a eles, os preceitos da Ergonomia da Atividade e da Pesquisa-Ação apresentam uma mesma dualidade: ambas buscam unir conhecimentos e ação de forma a transformar uma dada situação. Ou seja, ao mesmo tempo em que se auxilia a organização, investiga-se sobre o que está sendo feito (COUGHLAN; COGHLAN, 2002). Além de validações e de uma prática reflexiva, o desenvolvimento das relações entre os atores e o poder real de tomada de decisão por parte dos trabalhadores (VILELA et al., 2020) pode transpor os desafios existentes para uma transformação efetiva das condições de trabalho.

2.3. Construção Social da Concepção do Trabalho

Pode-se dizer que a partir do diagnóstico realizado, as recomendações da Análise Ergonômica do Trabalho estão postas para serem executadas. Porém, a realidade das condições

de operacionalizá-las se impõe e há desafios para promover tais mudanças, advinda de qualquer ator, não somente do demandante. A conversão de um diagnóstico em transformação efetiva depende muitas vezes de um patrocinador; de um gestor de projeto; de uma janela de tempo para que ocorra sem gerar interrupções na operação, ou mesmo de uma decisão gerencial ou existência de capacidades internas que possam colocá-las em prática.

A transformação efetiva, portanto, depende de uma série de fatores circunscritos na realidade do demandante que estão antes, durante ou depois da ocorrência da análise do trabalho, e abarcando das mais diversas formas o conjunto de atores envolvidos. Assim, as regras, por exemplo, provenientes de legisladores direcionam cursos de ação visando realizar alterações nos determinantes do trabalho, ao mesmo tempo que relançam à comunidade um processo de adaptação que demanda um esforço coletivo. Esta operacionalização perpassa inevitavelmente pelo compromisso das pessoas, ou seja, suas capacidades envolvidas na execução das mudanças e o desenvolvimento de suas relações sociais e processos de cooperação.

Alguns autores recentemente relacionaram alguns desafios a serem transpostos para alcançar uma transformação efetiva das condições de trabalho. Além dos fatores levantados no QUADRO 1, acrescenta-se ainda questões geográficas, organizacionais e até mesmo interesses pessoais. Jun et al. (2018) atentam para dificuldades nos momentos de participação, em que as pessoas estão ocupadas com afazeres diários, há falta de presença nas discussões e dificuldades de acesso às organizações. A participação dos envolvidos também pode ser tardia limitando o desenvolvimento das atividades (BITTENCOURT; DUARTE; BÉGUIN, 2017), e cada processo tem um elevado grau de incerteza (MARTINEZ-MALDONADO; CARVALHO; GOODYEAR, 2018; LUKOSCH et al. 2018) e fatores contextuais que estão fora do controle dos envolvidos (DAHL; HANSSSEN, 2018; LUKOSCH et al. 2018).

Ao mesmo tempo, transpor estes desafios permite uma série de fatores positivos como por exemplo criar técnicas de facilitação (MAZUR et al., 2017), ingressar em processos de desenvolvimento de competências e melhores ferramentas e promover a tradução dos resultados em requisitos de concepção aplicáveis, indicações de aceitação ou instruções detalhadas de alteração (OSTERMAN; BERLIM; BLIGARD, 2016).

Quadro 1 – Desafios da transformação efetiva das condições de trabalho

Desafios apontados	Autores
Restrições orçamentárias	Osterman; Berlim; Bligard (2016) ; Mckay et al (2016); Mallam; Lundh; Mackinnon (2017); Mazur et al. (2017); Bayramzadeh et al. (2018) e Jun et al. (2018)
Restrições de tempo	Mckay et al. (2016); Mallam; Lundh e Mackinnon (2017); Mazur et al. (2018); Jun et al. (2018); Hendrickse; Thurner (2019) e Ipsen et al. (2020)
Hierarquia	Rolfö, L. (2018); Dahl; Hanssen (2018)
Experiência dos envolvidos	Osterman; Berlim; Bligard (2016); Mckay et al. (2016); Martinez-Maldonado; Carvalho; Goodyear (2018); Lukosh et al. (2018)
Normas socioculturais	Jeong; Hmelo-Silver (2016); Rolfö, L. (2018); Martinez-Maldonado; Carvalho; Goodyear (2018); Lukosch et al. (2018); Ipsen et al. (2020) e Wahlström et al. (2020)
Fatores individuais, psicológicos e éticos	Lukosch et al. (2018); Franke; Nadler (2021)

Fonte : Elaborado pelo autor

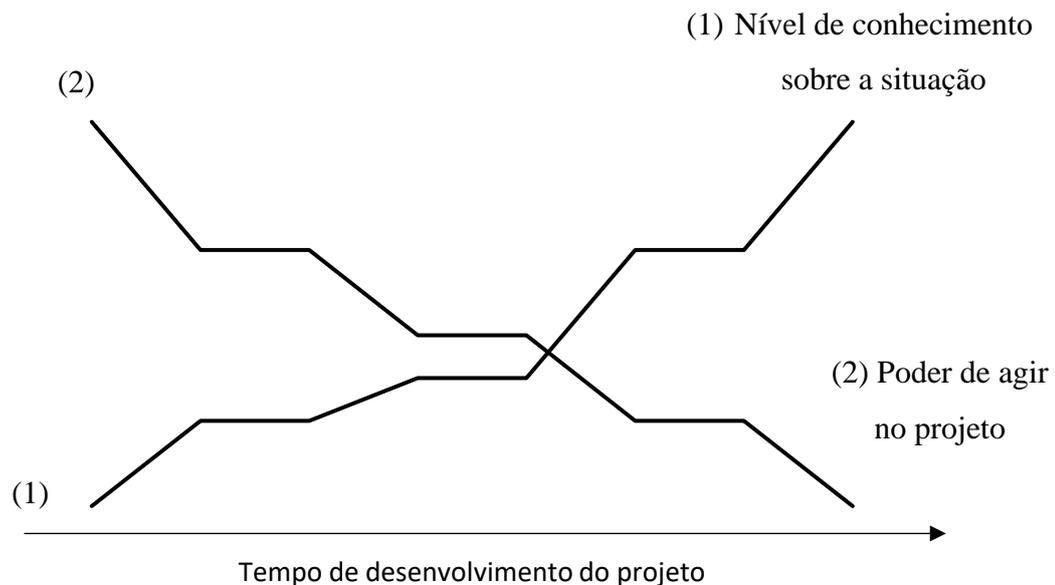
Ressalta-se que o desenvolvimento tecnológico recente tem exigido uma carga cognitiva adicional, gerado incompatibilidade, demasiada argumentação e indicadores quantitativos superficiais (JEONG; H-MELO SILVER, 2016; LUKOSCH et al. 2018); e, principalmente, a necessidade de habilidade digital (MARTINEZ-MALDONADO; CARVALHO; GOODYEAR 2018).

Muitas vezes, as situações de trabalho a serem transformadas não são triviais, inserem-se em projetos complexos de obras marítimas e que envolvem alta tecnologia, ou mesmo numa ressignificação de processos educativos devido ao advento de novas tecnologias.

Além do espectro variado de demandas, observa-se que há uma natureza paradoxal apontada por Midler (1997) em que se denominou dinâmica da situação, conforme GRAF.1. Paradoxal porque alimenta conhecimento e esgota possibilidades de alterações estruturais com o passar do tempo. Há um processo de determinação progressiva de um objeto ou de uma situação de trabalho e das ações dos atores do processo (BÉGUIN et al., 2007). Isto significa que à medida que o nível de conhecimento aumenta gradativamente e as representações se

aproximam da situação de trabalho (DANIELLOU, 2004), ocorre uma diminuição das possibilidades de alteração pois decisões vão sendo tomadas durante os estágios anteriores de desenvolvimento do projeto.

Gráfico 1 – A dinâmica da situação



Fonte: Adaptado de Midler (1997) pelo autor

A questão central é que a antecipação das soluções a nível projetual por parte da análise do trabalho demanda um processo de concepção que por sua vez aumenta o nível de conhecimento das pessoas através de sua participação. Esta dinâmica de concepção, participação e utilização de representações em um processo de gradação do conhecimento da situação consolida a construção social que permeia todo o processo. Ela é uma garantia que as transformações sejam perenes e duradouras, promovendo maior efetividade das ações tomadas.

As abordagens ergonômicas têm que fornecer um poder real aos trabalhadores no processo de tomada de decisão (VILELA et al., 2020) e que deve ser antecipado a fim de aumentar as possibilidades de alteração dos projetos. A gestão de projetos ergonômicos ou os métodos de intervenção em projetos demandam atenção às relações sociais existentes (COUTAREL et al., 2015), edificando uma construção social que sustenta a construção técnica

(JACKSON; LIMA, 2015). É um trabalho sempre voltado para o futuro (DANIELLOU, 2008) e na organização progressiva da ação coletiva (BENCHEKROUN, 2016).

Muitos dos desafios apontados estão envolvidos em representações próprias que as pessoas têm sobre si e sobre seu trabalho e ao ergonomista cabe transformar tais representações (DANIELLOU, 1999). Representações relacionadas às competências; conhecimentos; a própria capacidade de comprometimento e criatividade; a confiança; a pertinência da organização e qualidade das relações e que estão no centro da capacidade de produzir valor (DU TERTRE; VUIDEL; PINET, 2019).

O envolvimento de mais interlocutores em um processo de mudança aumenta as possibilidades de captar aspectos importantes que não estão tão acessíveis. Além disso, Rocha et al. (2022) demonstram uma correlação às vezes não tão visível nas organizações entre hierarquia e autonomia, em que quanto mais fluída a hierarquia, mais facilitada a autonomia. Trata-se de um exemplo que transpõe o desafio da hierarquia apontado por Rolfö (2018) e Dahl e Hanssen (2018) e que traz as dimensões sociais que influenciam o desenvolvimento dos projetos de engenharia.

A metodologia desenvolvida apresenta a Análise do Trabalho e a Pesquisa-Ação interagindo-se para o desenvolvimento da Concepção do trabalho. A participação e o protagonismo das catadoras neste processo são assegurados através da utilização dos objetos intermediários e de intervalos de validação e reflexões sobre as decisões de concepção tomadas.

3 METODOLOGIA

O desenvolvimento de uma Pesquisa-Ação engloba racionalidades complementares entre ação e pesquisa. A ação envolve uma atuação em tempo real e impera o envolvimento de pessoas chave da organização a qual a pesquisa está sendo dirigida. A pesquisa por sua vez é questionada quanto a sua necessidade, metodologia e contribuições esperadas (CAUCHICK MIGUEL et al., 2010). Thiollent (2022) também aborda esta dualidade de atuação, denominando objetivos prático e de conhecimento, e que foram elucidados nos objetivos da pesquisa. O QUADRO 2 lista algumas etapas sugeridas por alguns autores:

Quadro 2 – Etapas e Fases de Implementação da Pesquisa-Ação

Cauchick et al. (2010)	Gil (2017)	Thiollent (2022)
<ul style="list-style-type: none">• Planejamento da PA• Coleta de Dados• Análise de Dados• Implementar Ações• Avaliar e Gerar Relatórios• Monitoramento Contínuo	<ul style="list-style-type: none">• Fase Exploratória• Formulação do Problema• Hipóteses• Seminário• Seleção da Amostra• Coleta de dados• Análise e Interpretação• Plano de Ação• Divulgação	<ul style="list-style-type: none">• Fase Exploratória• Tema da Pesquisa• Colocação dos Problemas• Hipóteses• Seminário• Coleta de dados• Plano de Ação• Divulgação

Fonte: Elaborado pelo autor

Considera-se que a avaliação do contexto e definição dos objetivos propostos pela Pesquisa-Ação se conflui com a análise da demanda relatada pela Análise Ergonômica do Trabalho. As pessoas envolvidas devem compreender os motivos que justifiquem a necessidade ou recomendação de agir. As pessoas são também participantes e interessadas e auxiliam na definição do tema de pesquisa em acordo com o pesquisador, assim como há uma coconstrução nas etapas iniciais da análise do trabalho.

Os problemas priorizados na Pesquisa-Ação a partir de um diagnóstico inicial são, segundo Thiollent (2022), de ordem técnica e pertencem a uma área de conhecimento, assim como os objetivos definidos estão relacionados a um tipo de ação que tenha um alcance de prazo razoável e factível. A definição de propósito demanda ainda a própria definição dos atores.

O planejamento abordado por Cauchick Miguel et al. (2010) é desmembrado em alguns tópicos por Thiollent (2022) e Gil (2017). Gil (2017) detalha que na fase exploratória da Pesquisa-Ação são priorizados o reconhecimento visual do local, a consulta a documentos e discussão com os representantes. A fase exploratória dialoga com a fase inicial da análise do trabalho de reformulação da demanda; proposta de ação, contextualização e elaboração das primeiras hipóteses que envolvem as situações a analisar. As hipóteses na Pesquisa-Ação são suposições de solução para adiante serem alteradas, abandonadas ou substituídas (THIOLLENT, 2022).

Importante frisar nesta dualidade entre ação e pesquisa, o destaque que Gil (2017) faz da necessidade não somente de resolver problemas práticos, mas de haver uma mediação teórico-conceitual, além de caracterizar a natureza empírica das primeiras hipóteses na Pesquisa-Ação e sua natureza qualitativa.

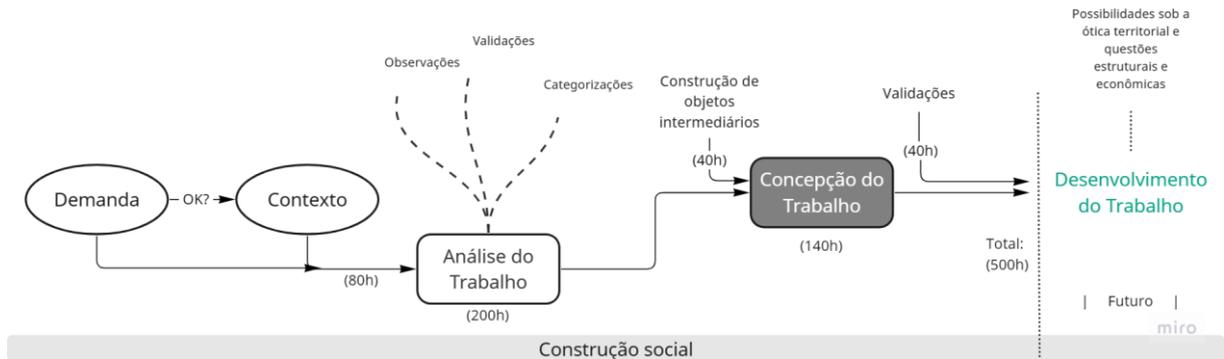
Avançando sobre as etapas do método de pesquisa, as técnicas de coleta e análise de dados também apresentam semelhanças com a análise do trabalho, em que descreve o conjunto de atividades na fase de observações: entrevistas coletivas e individuais, questionários e a análise de documentos e técnicas antropológicas: observação participante, diários de campo e histórias de vida.

Por fim, a avaliação dos resultados se mostra intrinsecamente relacionada aos objetivos gerais da pesquisa (WESTBROOK, 1995) e a constituição de planos de ação ou mesmo a sua execução operacional possibilitam dar continuidade à ação em face de determinadas dificuldades, incorporando as sugestões fornecidas (THIOLLENT, 2022) em ciclos de ação/reflexão e complementaridade de papéis entre a equipe (CAUCHICK MIGUEL et al., 2010).

Feita esta introdução do método de pesquisa e uma oportuna correlação de suas fases com as da Análise Ergonômica do Trabalho, cabe descrever o processo desenvolvido pela

pesquisa. A análise do trabalho foi realizada, compreendendo a análise da tarefa e da atividade, de modo a converter o conhecimento de situações características em soluções que se integram a uma concepção do trabalho. O esforço consolidado para as etapas do projeto participativo do trabalho está demonstrado na FIG.3.

Figura 3 – Etapas da Concepção Participativa do Trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor

A concepção do trabalho parte do diagnóstico provido pela análise do trabalho e se dá através da ocorrência dos *workshops* presenciais amparados pela construção e aplicação dos objetos intermediários. Houve a necessidade de deslocamentos até os pontos de operação da ACMR em que espaçaram as etapas do projeto. Todas as visitas se estabeleceram com uma carga horária aproximada de quatro horas durante o turno da manhã. Os primeiros três meses estruturaram a demanda e o nivelamento de conhecimento em relação a organização, seu sistema de produção e sobretudo o levantamento de informações e documentos. Durante outros quatro meses foram realizadas visitas para analisar o trabalho, consolidando no total de cinco visitas objetivando captar situações características e munir o pesquisador de registros audiovisuais. Todas as visitas eram seguidas de duas semanas de consolidação dos dados, envolvendo transcrições e categorizações. Os *workshops* presenciais também se consolidaram nos turnos da manhã e a construção dos objetos demandou esforços diferentes, aumentando gradativamente a carga horária. Eles se concentraram em dois meses através de agendamentos com a ACMR, totalizando assim onze meses de projeto para posterior esforço de estruturação textual da pesquisa.

Cabe ressaltar o esforço diferenciado para construção de cada tipo de objeto intermediário utilizado. Para o primeiro *workshop* demandou-se em torno de uma hora para preparação do desenho e impressão. Para o segundo *workshop* houve um esforço de dois dias: um para aquisição dos materiais e outro para construção da maquete. E, por fim, a construção do ambiente virtual se constituiu em torno de vinte horas, somando-se ainda momentos de refeição e confirmação de informações, além de alguns dias para assimilação da ferramenta por parte do pesquisador.

Os meses das etapas aqui descritas envolvem a dedicação de turnos de quatro horas diárias, considerando que o levantamento teórico e demandas de pesquisa, incluindo elaboração de artigos e prática pedagógica se deu concomitante ao projeto do trabalho na ACMR e não estão abarcados. Duas visitas de validação foram realizadas de modo a colher percepções sobre todo o processo, verificando que uma estadia prolongada ou aumento no número de visitas amplifica a análise com mais elementos, porém não prejudicou a construção das soluções dado que houve uma demanda com certa urgência em uma janela de tempo de transferência dos locais.

O pesquisador procurou ainda atuar em uma complementaridade de papéis, por exemplo no auxílio à ACMR na participação de edital concorrencial de forma a angariar recursos. Esta complementaridade possibilitou conhecer outros atores sobretudo do ramo empresarial que aumentaram a quantidade documental da pesquisa e maiores possibilidades de contribuição. Em torno de duas semanas foram dedicadas para preenchimento de projeto de trabalho e descrição orçamentária para edital concorrencial visando o reconhecimento de iniciativas de impacto social e direcionamento de recursos para investimento em infraestrutura de organizações associativas.

3.1. Análise do Trabalho

Direcionando-se para o desenvolvimento do método escolhido, foram realizadas duas visitas iniciais em campo com duração de quatro horas cada uma de modo a coletar informações mais detalhadas acerca da demanda. Foram levantadas informações gerais da organização, seja através de documentos formais de representatividade legal e conformidade, até levantamento de estudos anteriores que fomentaram o conhecimento do contexto e de números de produção. Foram colhidas informações a partir de outros atores externos e pesquisas na internet sobre

reportagens e materiais sobre gestão deste tipo de empreendimento. Foram revisitados estatutos e documentos de participação da ACMR em editais de fomento e concorrenciais.

Estes encontros iniciais consistiram no reconhecimento da demanda, da situação inicial das catadoras e de diversos aspectos: localização dos galpões atual e futuro; relacionamento com outras instituições; projetos anteriores, características pessoais etc. As etapas iniciais envolveram o conhecimento da estrutura da ACMR, histórico de atuação com os outros atores, pesquisa a documentos e entrevistas. As questões foram postas pelas demandantes no que se refere a realização desta transição de espaço salientando-se que o atual estabelecimento não comportava a operação adequadamente devido ao alto volume de materiais recebido.

Foi verificada a pertinência da questão ao campo da ergonomia a partir do levantamento de ferramentas de representação para auxiliar neste processo de antecipação de soluções. Além disso, verificou-se que é uma atividade que pode ser amplificada a outras ACMR em estudos futuros de acordo com demandas específicas de organização do trabalho, ou seja, feita uma adaptação a novas circunstâncias e novos contextos (MANZINI, 2017).

Analisou-se, portanto, as entradas e saídas esperadas, ou seja, a estrutura do processo de produção com seus fluxos esperados. Algumas hipóteses foram levantadas de acordo com a descrição das tarefas e análises das atividades; coleta de modos operatórios, identificação de conhecimentos e conjunto de ocorrências que trazem variabilidades e impulsionam o desenvolvimento de estratégias por parte das trabalhadoras.

Outras cinco visitas de mesma duração foram realizadas de modo a realizar as análises da tarefa e da atividade, compondo-se de observações, anotações, entrevistas e registros audiovisuais, além de análises sobre o processo de produção. As entrevistas foram realizadas tanto durante a etapa de análise do trabalho quanto durante a realização dos encontros para o projeto do trabalho. Os registros foram feitos tanto em papel quanto em dispositivo eletrônico e após cada encontro foram organizados e categorizados no período de duas semanas após cada visita. A análise consistiu tanto referente aos requisitos para realização do processo em si, assim como das expectativas dos usuários para sua realização.

Promoveu-se assim através de entrevistas e coleta de verbalizações, um plano de observações que consolidou um processo gradativo de diagnóstico. As visitas para análise do trabalho aprofundaram-se nas estratégias adotadas pelas associadas através dos seus

comportamentos em situações características do trabalho. As categorias foram estabelecidas a partir das próprias demandantes e, modos operatórios e situações características acoplados às análises. Os cenários de prescrição foram anotados para posterior avaliação durante os *workshops* de concepção.

O diagnóstico estabelecido na presente pesquisa é de caráter local e sua operacionalização e acompanhamento consistiram em um processo participativo para concepção de transformações na realização do trabalho no novo estabelecimento. O conjunto de observações consolidou um conhecimento comum dos processos e da operação, de modo que a equipe pudesse reconstruir as soluções e validá-las coletivamente.

As situações a analisar emergiram do próprio relato das trabalhadoras, baseando-se na sua recorrência e confirmações no curso da análise. O pré-diagnóstico, diagnóstico e a operacionalização das soluções apresentadas através do processo participativo se estruturaram numa construção gradativa que consolidou uma resposta, estabelecendo bases para concepções subsequentes. Esta construção foi delineada durante os meses esplanados, intermediadas por retornos ao planejamento e reflexão sobre as estratégias adotadas.

A figura de moderadores ou coordenadores de grupo como a literatura sugere, e a própria fase exploratória ou análise da demanda consistiram num nivelamento de conhecimento e expectativas que corroborou para a realização dos *workshops* de concepção. A presença de outros atores foi muito importante para assegurar o cumprimento do planejamento das etapas.

3.2. *Workshops* de Concepção

Foram realizados uma série de três *workshops* presenciais e dois encontros de validação final e reflexão sobre a prática em conjunto com todas as trabalhadoras. Tais *workshops* consistiram em encontros em que as participantes interagiram e consolidaram informações, proporcionando a colaboração e integração da equipe. Durante estes *workshops*, para Coughlan e Coughlan (2002), os membros da organização por vezes focam em resultados técnicos e o pesquisador monitora o processo de aprendizagem e na sua investigação. A fase de reflexão consiste no processo de avaliação, que finda o processo quando a solução do problema é encontrada ou, caso contrário, inicia um novo ciclo até encontrar a resolução (SANTOS, 2017).

Nestes *workshops* presenciais diferentes modelos de representação foram construídos de modo a fazer com que as trabalhadoras interagissem com eles, levantando problemas e sendo estimuladas a tomarem decisões a partir destes modelos. Foi utilizado apenas um tipo de modelo de representação por encontro para que o tempo dispendido em cada um fosse o mesmo, não houvesse distração entre um e outro, ou mesmo efeito de cansaço à medida que fossem sendo trocados. Além disso, a consolidação das propostas se deu aumentando a complexidade do objeto para cristalizar a solução e as decisões tomadas anteriormente.

A cada encontro houve uma apresentação de objetos representativos dos espaços e dos equipamentos de forma diferente (desenho 2D, maquete e CAD), dispondo-se no centro da discussão como objetos de representação. As trabalhadoras se colocaram em contato com estas representações que por sua vez sofreram alterações a partir de suas próprias visões do trabalho na medida que os encontros foram avançando. Estas alterações se deram pelo próprio manejo das representações durante os encontros, em que os objetos puderam ser deslocados como peças de um jogo de tabuleiro. O início se deu por uma representação simples e à medida que os conhecimentos sobre a atividade foram se consolidando, as representações buscaram se cristalizar até se estabelecerem em um projeto CAD. Este projeto resultou, portanto, numa consolidação das visões e propostas construídas coletivamente por todas.

Estiveram presentes moderadores, como professores e funcionários do poder público local. Este papel de moderador conforme elucidado envolveu questões de agendamento, bem como intermédios quanto a documentações e complementação de informações. O trabalho no local não foi interrompido nestas primeiras atividades, sendo utilizado o tempo sem recebimento de material em virtude do esvaziamento e limpeza do galpão antigo e permaneceu deste modo durante as demais visitas. O objetivo consistiu em utilizar representações diferentes para incentivar a participação nas soluções de concepção do novo local.

Destaca-se que todos os encontros foram realizados no ambiente de trabalho, porém sem interrupções, sob disposição e abertura das trabalhadoras em instaurar este processo de mudança de forma mais consciente. Os encontros são momentos em que todos podem jogar com a situação, estabelecer situações hipotéticas, mas também trazer memórias de acontecimentos, de forma a enriquecer o trabalho de concepção.

Estes momentos de troca de informações e compreensão recíproca e seu planejamento levaram em conta algumas recomendações apresentadas por Moura (2015) como:

- a) Uma maior margem possível no desenvolvimento de soluções, ou seja, a partir de uma janela de tempo de transição entre os estabelecimentos não houve nenhum arranjo pré-determinado para a nova instalação e as propostas emanaram do zero;
- b) A antecipação às trabalhadoras da utilização de objetos intermediários, ou seja, atentou-se para a simplicidade nas representações e liberdade de manejo e,
- c) A análise de situações de referência e o levantamento de normas, padrões e regras, recomendação seguida através da realização da análise do trabalho.

Durante os encontros que foram presenciais as interações se constituíram síncronas com a participação de todos os envolvidos e cada *workshop* foi constituído de um objetivo único a partir de um objeto intermediário específico. Reforça-se que os objetos intermediários constituem uma linguagem comum para estabelecer pontes e sua imagem é compartilhada e enriquecida pelos participantes (MOURA, 2015). Os métodos de participação trabalham com as diferentes representações de cada um e buscam um prognóstico do trabalho futuro (JACKSON, 1999).

Estes encontros se basearam e foram motivados sobretudo por estudos recentes (BITTENCOURT; DUARTE; BÉGUIN, 2014; ÖSTERMAN; BERLIN; BLIGÂRD, 2016) que exploraram a concepção participativa na definição de espaços de trabalho. Eles reforçam a contribuição da ergonomia no desenvolvimento de projetos de engenharia.

Os critérios, ambiência e demais fatores técnicos para constituição destes encontros seguiram padrões de execução da literatura, assim como suas recomendações e lições aprendidas. Os objetos intermediários foram definidos antecipadamente e ordenados para utilização de forma crescente de complexidade de elaboração e capacidade de representação. Além disso, compuseram-se de objetos diferentes o suficiente para serem avaliados quanto às percepções dos participantes e sua contribuição para reflexão sobre as situações de trabalho. O QUADRO 3 apresenta uma síntese dos *workshops* de concepção com informações de tempo, participantes e materiais utilizados.

Quadro 3 – Síntese dos *workshops* de concepção

Workshop 1: Desenho 2D	Workshop 2: Maquete	Workshop 3: CAD
8º mês da pesquisa; 4h de preparação; 9 participantes: pesquisador, 5 catadoras, 2 professores e 1 funcionária da Prefeitura Municipal e, utilizados peças de jogo, post-its e folhas A3	9º mês da pesquisa; 16h de preparação; 6 participantes: pesquisador, 4 catadoras e 1 professor e, utilizados isopor, palitos de madeira, cartolina, folha de alumínio e peças plásticas	10º mês da pesquisa; 20h de preparação; 7 participantes: pesquisador, 5 catadoras e 1 funcionária da Prefeitura Municipal e, utilizados software, notebook, mouse e sinal de internet móvel

Fonte: Elaborado pelo autor

Foram realizados três *workshops*, além dos encontros de preparação concomitante com visitas de análise do trabalho e encontros posteriores de validação dos resultados. No primeiro *workshop* foi disponibilizado um desenho 2D em papel a partir de documentos fornecidos pelo proprietário do estabelecimento novo. Algumas informações técnicas foram removidas de modo a deixar o desenho mais simples. Houve uma preocupação quanto a escala do desenho para ser disposto em uma mesa em que todos pudessem estar à volta. Além disso, para a definição de outras peças de forma a relacionarem-se com o papel, estabeleceu-se certa

proporção para não afetar a representatividade. Assim, o desenho foi tratado e impresso somente com os elementos estruturais (paredes, portas e janelas).

Para este primeiro *workshop*, foram utilizadas peças do jogo de tabuleiro *War* conforme observa-se na FIG. 4. As peças do jogo de tabuleiro *War* surgiram a partir de uma reflexão quanto a necessidade de peças pequenas e coloridas. Com a informação do tamanho do papel em folha ofício, as peças não poderiam estar tão distantes desta proporção. Além disso, o fato de se apresentarem coloridas e pequenas possibilitou representar a diversidade de materiais observados na primeira visita e sua categorização no momento das discussões em grupo. Para assegurar outras alternativas em caso de inadaptabilidade quanto às peças, post-its e fitas adesivas em grande número e coloridos também foram utilizados complementando-se mutuamente com as peças.

Figura 4 – Objeto intermediário 1: desenho 2D

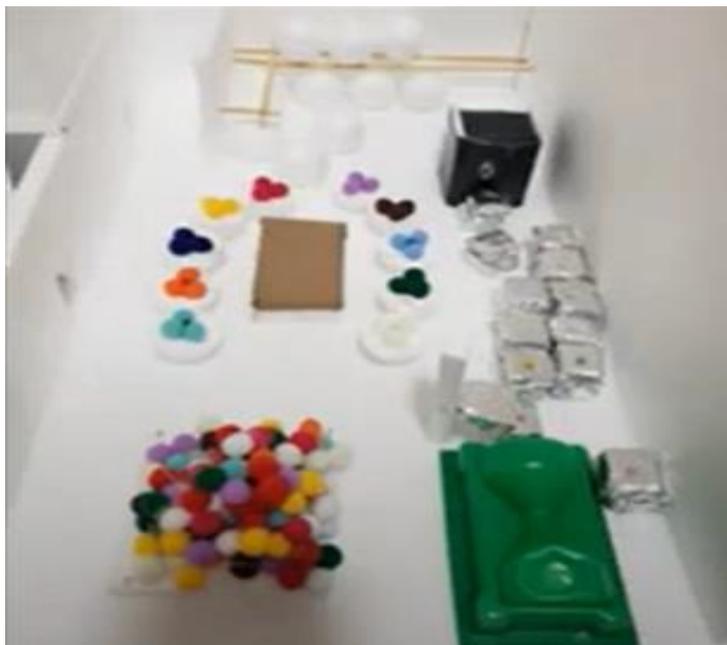


Fonte: Elaborado pelo autor

Para o segundo *workshop* foi construída uma maquete como se observa na FIG.5 de mesmas dimensões do desenho 2D utilizando-se isopor. Neste formato, a preocupação foi manter as proporções da primeira representação em 2D, sendo construído em cima da mesma.

As paredes na maquete foram reduzidas em proporção de modo a facilitar a observação e o manuseio dos objetos dentro dos cômodos, através do ingresso nos ambientes utilizando-se as mãos. Cada item identificado no primeiro *workshop* e relevante para o sistema de produção foi devidamente representado. Por exemplo, para os bags cheios foram utilizadas pequenas bolas brancas de isopor; as prateleiras ou canelas foram representadas por palitos fincados na superfície; os resíduos aleatórios recebidos foram representados por pedaços de plástico coloridos e fixados com cola quente (de modo a constituírem um conjunto grande em volume e ao mesmo tempo não disperso); os bags em triagem foram representados por pequenas bolas de isopor cortadas pela metade, e assim por diante. Para todas estas representações procurou-se deixá-las com irrestrita possibilidade de alterações a partir das decisões realizadas em conjunto. Todos os itens aqui descritos, bem como os outros dispositivos técnicos que fazem parte do aparato deste sistema de produção foram discutidos nos resultados.

Figura 5 – Objeto intermediário 2: maquete



Fonte: Autor

Por fim, no terceiro *workshop* utilizou-se de uma representação 3D através da versão gratuita de um software de desenho chamado *Floorplanner*. O software foi manejado durante a pesquisa, sendo realizado pelo pesquisador alguns treinamentos para graduandos da

universidade durante sua prática pedagógica. O objetivo no que tange a pesquisa, aqui reforçado, consistiu em instaurar uma memória visual a partir da vivência virtual antecipada do novo local, ao mesmo tempo antecipar o trabalho futuro construído paulatinamente em conjunto pelas trabalhadoras nos dois primeiros *workshops* através das representações físicas.

Figura 6 – Objeto intermediário 3: CAD



Fonte: Elaborado pelo autor

O desenho no software exigiu um empenho maior para estudar proporções e também aferir dimensões de acordo com o projeto original disponibilizado pelo proprietário do estabelecimento. Apesar disso, considera-se que se trata de um software de fácil acesso e usabilidade. Os itens de mobiliário presentes no software, apesar de não corresponderem à realidade dos equipamentos e itens produtivos da ACMR, puderam ser utilizados estabelecendo-se analogias. Por exemplo, um cesto metálico presente no software foi utilizado para representar os bags; uma pequena empilhadeira esteve disposta como análoga ao elevador de fardos, etc. Ou seja, as analogias e representações foram livres de modo a estabelecer a visualização mais próxima da realidade, considerando a adaptação quanto ao software.

Ainda sobre o software, foram desenhadas diferentes superfícies para cada cômodo e um detalhamento maior quanto à quantidade de bags necessários dentro do galpão. A demonstração virtual se deu através de notebook, mouse e acesso remoto Wi-Fi para conexão à página do software (formato web). Foram utilizadas todas as funções disponibilizadas pelo software para visualização, desde configuração de campos de visão; função manequim para trânsito no local futuro; zoom e distanciamentos, alterações entre visualização 2D e 3D, entre outras.

Conforme esplanado, após sete meses de início da intervenção, englobando a análise do trabalho, a concepção se deu entre o oitavo e decimo mês, desenvolvendo-se em tempos iguais de um turno por *workshop* de concepção e duas semanas de consolidação dos dados após cada um. A preparação para cada *workshop* foi gradativamente sendo elevada devido a complexidade dos objetos intermediários. Outro fator importante é que a figura de um coordenador de grupo se manteve em todos os encontros sendo compartilhada entre professores e funcionária da Prefeitura Municipal. A participação das catadoras não foi uniforme em todos os encontros seja devido a algum momento de sua execução em que algumas delas estavam realizando coleta nas ruas ou ausente por outros motivos, o que já antecipa a constatação de Jun et al. (2018). Em contrapartida, durante os encontros de validação todas estiveram reunidas em conjunto e participaram do processo em sua totalidade, mesmo que em algum momento não tenham participado de algum dos *workshops*.

Os resultados se destacaram pela avaliação dos *workshops*, onde foram consolidadas as discussões acerca dos efeitos positivos e negativos dos conceitos desenvolvidos e a validação ou não das soluções. As validações findaram o processo de concepção de forma a coletar informações sobre o projeto e o método. Cabe antes ressaltar os riscos levantados e os benefícios esperados antes de ingressar na apresentação dos resultados e posterior discussão

3.3. Riscos e benefícios esperados

Tratando-se dos riscos na participação da pesquisa e no que se refere a metodologia empregada, considera-se frisar que o envolvimento de uma população de um nível socioeducacional mais baixo em meio a uma pesquisa participativa pode criar uma expectativa alimentando uma ansiedade ou gerando frustrações. O nível socioeducacional aqui exposto

envolve a maneira que a comunicação flui entre os diferentes atores e os aspectos de compreensão entre eles. Assim, foram tomadas todas as preocupações em relação aos instrumentos utilizados e durante os encontros, enfatizando os aspectos lúdicos característicos dos modos de trabalhar das ACMR e promotores de engajamento. Os riscos envolveram sobretudo um investimento de tempo por parte das associadas sem uma garantia de atingimento de um dado resultado esperado. Assim, uma não percepção de mudança ou percepção de incapacidade da pesquisa de alterar alguns fatores pode se fazer presente após a pesquisa. Isto consolida um possível não entendimento de suas possibilidades e limites, seja devido a fatores de comunicação ou compreensão relacionados a seu escopo.

Um aspecto importante é que a própria atividade de catação em si não se mostra viável financeiramente: é algo que fazem por amor, por dedicação a uma causa. Uma atividade remunerada, ainda que informalmente, como o serviço doméstico por demanda por exemplo, remunera mais do que trabalhar numa organização coletiva como a ACMR, embora esta traga tantos retornos positivos à sociedade. Assim, muitas vezes os riscos esperados podem se relacionar ao foco das questões levantadas, pois por mais que haja vontade e abertura para a participação, questões básicas como sobrevivência e alimentação podem se sobrepor e serem captadas de forma muito particular durante os encontros. Assim pode haver certa dificuldade de separar tais questões a algum objetivo técnico quando o anseio mais latente, genuíno e contínuo diz respeito ao aumento do retorno financeiro pela atividade que praticam. Deste modo a pesquisa se confronta com um limite e que é dado também pelos participantes em seus compromissos e na construção de soluções.

Em contrapartida, os benefícios se mostraram extensos desde o início, resultando na possibilidade de obtenção de um ambiente de trabalho adequado às necessidades das trabalhadoras, considerando aspectos da ergonomia. Além disso promove uma visibilidade do trabalho de coleta seletiva através da demonstração de sua importância por meio da pesquisa. Promove ainda uma reflexão sobre o trabalho realizado servindo ao encaminhamento de propostas de melhoria e realiza uma aplicação prática de conhecimentos teóricos, contribuindo com a comunidade em que a pesquisa se insere.

4 RESULTADOS

Identificada a demanda de transferência de instalação operativa e utilização deste período de tempo para reprojeter o novo local, cumpriu-se a etapa prévia de compreender a tarefa embutida pelas catadoras. A ACMR em questão constitui por um estabelecimento dotado integralmente de mulheres, o que fornece certa peculiaridade ao trabalho. São mulheres de idade variada com rendimento médio estabelecido pela quantidade de material processado e comercializado.

De modo geral, o trabalho delas se dá dentro de um galpão, embora haja a realização de coletas em caminhão durante as rotas na cidade, perfazendo os horários de oito da manhã às seis da tarde. Elas formam uma verdadeira família que foi deslocada para trabalhar dentro de um galpão há quinze anos em virtude de encerramento do lixão local. Desenvolveram, já naqueles anos, possibilidades ao tatear e identificar valores que aos poucos alimentam as políticas públicas e que se descrevem: “aqui é tudo família, todo mundo amiga, colega, irmã, titia. Igual aquela música. Eu não sou titia não”. Mostram-se afáveis e dispostas a desanuviar as pressões do trabalho em oportunidades fora da sua rotina.

4.1. Análise do Trabalho

Apresentando os processos primários do sistema de produção, estes envolvem: coleta; triagem; separação e destinação de material; prensagem do material selecionado e, carregamento e descarregamento de caminhões. O armazenamento e movimentação dos materiais é realizado continuamente, assim como a organização geral do galpão. O recebimento geralmente consolida-se duas vezes ao dia, gerando picos de material. O processo de triagem é alçado a uma posição central no espaço de trabalho e os seus resultados subsequentes, como a quantidade de material prensado, são dados pela medição de peso através de uma balança. Dispositivo este ausente no local, sendo utilizadas balanças externas.

Tal sistema de produção constitui-se de uma lógica embutida de processamento que é uma divisão específica entre categorias para os materiais e uma quantidade determinada de preenchimento de *bags* (grandes sacolas) para junção de um montante suficiente para a prensagem e constituição de um fardo (material prensado). Portanto, ao passo que os materiais

são triados, precisam ser alocados em *bags* porque este é o item de armazenagem/embalagem logística e de movimentação. Os fardos por sua vez são organizados através de amarração e são um dos principais produtos do processo. As catadoras descrevem que outros materiais como papelão e papel são dispostos “jogando tudo nos cantos porque enche muito, não fecha, é muito grande”.

Figura 7 – Bag e fardo



Fonte: Autor

Assim, três características importantes são detectadas inicialmente: o processo de triagem não apresenta um local determinado: se mostra pulverizado pelo galpão e reaparece por vezes organizado de modo flexível próximo à entrada e dita o ritmo dos demais. A segunda característica é a ausência de um aparato técnico de medição (balança) que possa fornecer um controle mais preciso do processo e do volume comercializado. Ademais, muitos materiais não participam de todas as etapas do processo, em especial da prensagem, embora ocupem um espaço considerável do galpão e possuam fluxos e destinações diferentes.

A partir da ausência da balança, foram elencados os dispositivos técnicos presentes, sendo identificadas duas prensas, um triturador de papel branco, uma mesa de triagem em desuso e três prateleiras a que chamam de “canelas”. As canelas são prateleiras metálicas a

exemplo de estruturas porta-paletes em que são armazenados os *bags* já completos que aguardam a formação da quantidade necessária de acordo com o tipo de material para iniciar a prensagem e geração de um fardo. As canelas estão suportando um conjunto de fardos ao longo da lateral do galpão na FIG.8.

Figura 8 – Antigo galpão da ACMR



Fonte: Autor

Materiais que não são prensados se dispõem na calçada do lado de fora do galpão, a exemplo dos vidros que são coletados por uma empresa externa. Outros materiais ocupam a parte interna do galpão com destinações diversas, a exemplo de eletroeletrônicos, roupas e outros. Além disso, o galpão compõe-se de dois cômodos, com uma mesa e cadeiras, e um banheiro ao fundo. Algumas informações são pregadas na parede de um dos cômodos que serve de escritório e não há um caminho definido para se transitar, muitas vezes passando por cima dos montes de material, seja em processo ou finalizados.

Nota-se, além das verbalizações sobre o tamanho, que o galpão é estreito, concentrando-se, de um lado as canelas e *bags* cheios juntamente com as prensas, e de outro lado um espaço de grande volume de material disperso juntamente com fardos. Neste espaço encontra-se o

portão que se dispõe até metade da entrada e por onde o caminhão ingressa para descarregar material e ser carregado de fardos. É ao centro que o elevador pneumático para içamento dos fardos na caçamba do caminhão se encontra. Além disso, o galpão se mostra escuro, pois o teto é baixo na entrada e algumas frestas de luz entram na parte superior da lateral.

4.1.1. Arranjo físico e fluxo do antigo galpão

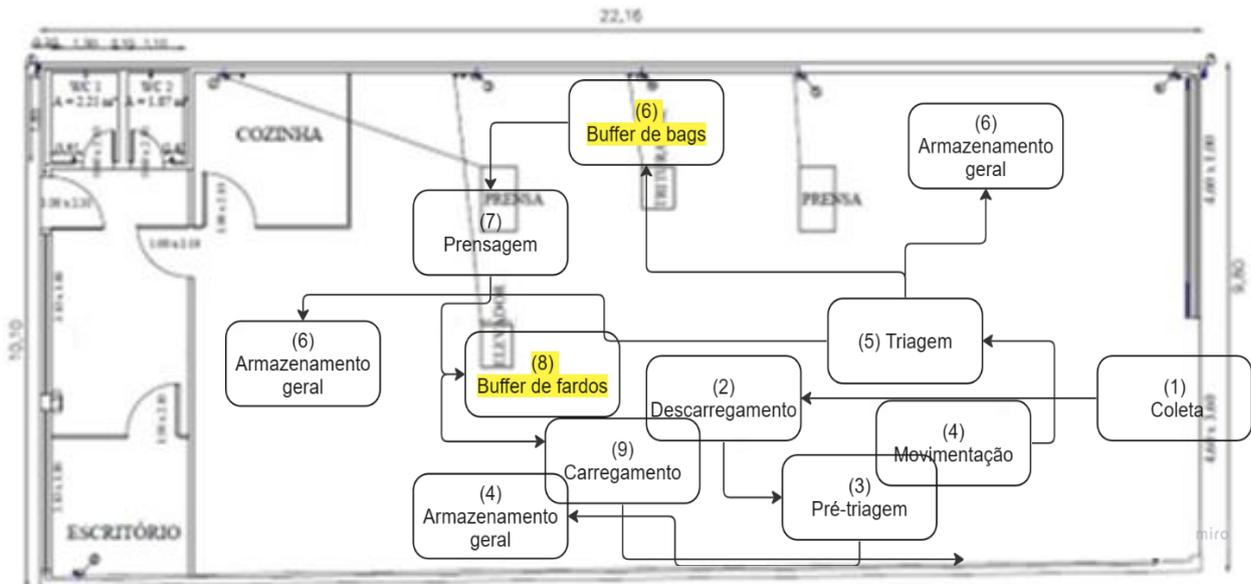
Consolidando o cenário anterior à concepção, o arranjo físico do antigo galpão se dispunha conforme FIG.9. O elevador de fardos estava disposto ao centro do galpão, as prateleiras enfileiradas na parede lateral e as prensas faceando as prateleiras, assim como triturador de papel branco próximo a uma delas. A mesa de triagem em desuso não era sequer visível pois já estava coberta de muitos materiais e a triagem era realizada próximo ao portão, havendo movimentações de material da triagem para as prateleiras, em meio aos fardos, e entre os fardos a disposição de materiais a serem triados.

O galpão apresentava área total similar ao novo galpão no que se refere a região disponível para o processo produtivo. Na primeira visita ainda com o galpão novo vazio uma das catadoras ficou reticente de que o novo galpão era realmente maior. De fato, a área destinada ao processo é similar entre os dois locais.

A entrada e saída do caminhão se dava exclusivamente dentro do galpão e isto impactava na necessidade de grande movimentação de material para aberturas de espaço como naturalmente perda de espaço durante estes períodos. Os retornos e contrafluxos de materiais ou ainda a não destinação rápida de materiais que não são prensados e permanecem a ocupar o espaço dentro do galpão pareciam impactar a operação mas não era relatada. São fluxos adjacentes ao processo de prensagem e fardamento que se misturam ao processo principal, como por exemplo coleta de produtos eletrônicos; materiais metálicos; roupas etc. Há vários itens que são coletados porque representam valor mas não participam da maioria dos processos. Embora ocupem o espaço do galpão, possuem tratativas específicas. Portanto, há o que é de fato prensado e o que não é passível de sê-lo, mas ainda assim é recebido, armazenado, destinado e tratado pelas trabalhadoras com a mesma energia e vigor. Uma das catadoras relatou deste modo: “tem de tudo aí, meu filho, tem eletrônico, os vidro la fora, metal, o que cê imaginar vai ter aí, a gente vai deixando aí no canto pra ver o que faz”.

Ainda que o processo seja punjante de materiais, transbordando de *bags* além das prateleiras ao longo de todo galpão, e de fardos não somente próximos às prensas mas também deslocados, há naturalmente um arranjo físico prescrito que foi assimilado pelas atividades empreendidas pelas trabalhadoras.

Figura 9 – Arranjo físico e fluxo do antigo galpão

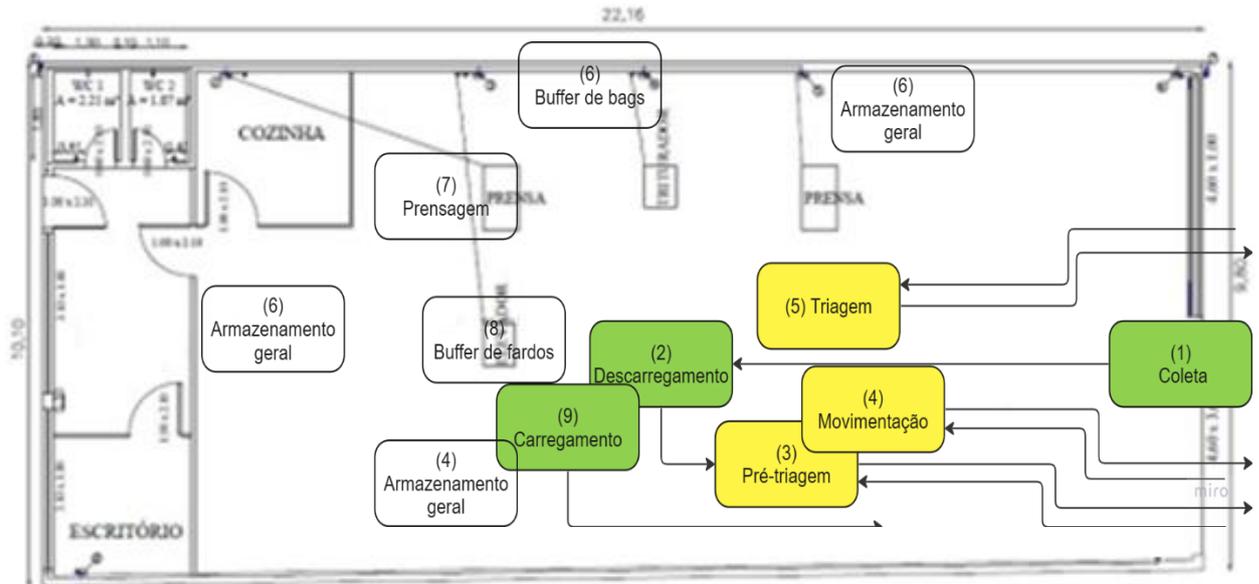


Fonte: Elaborado pelo autor

Para simplificação, a FIG.9 demonstra um desenho de fluxo de um item na forma operacional do arranjo físico do antigo galpão. O descarregamento e o carregamento de caminhões se dão no mesmo local, deslocados próximos ao centro do galpão e próximo ao elevador pneumático. Com a saída do caminhão os materiais são armazenados em direção à entrada em forma de pré-triagem e armazenamento de itens que serão fardados. A triagem apresenta uma localização flexível mas se dá na primeira metade do galpão próximo ao portão com a disposição de tambores. Após a triagem, considera-se que o armazenamento ideal dos *bags* seja nas prateleiras, embora estejam pulverizados por todo o galpão (o que é natural dado o volume e espaço). Após o armazenamento nas prateleiras, o material é levado às prensas e constitui-se em um fardo. O armazenamento de itens fora do fluxo de prensagem continua se acumulando e estabelecendo um processo concorrencial ao de formação de fardos. Os fardos estão em sua maioria próximos às prensas e ao elevador pneumático devido ao seu elevado peso, inclusive são utilizados próximos às canelas para que as catadoras subam em cima deles para

armazenar *bags* em grande altura nas canelas. Posteriormente, o ciclo se fecha com o carregamento do caminhão a partir da abertura de espaços na pré-triagem e triagem para entrada/saída do veículo. A FIG.10 ilustra portanto que para a ocorrência dos processos de descarregamento e carregamento, há a necessidade de deslocamento de todo o material para fora do galpão para abertura de espaço.

Figura 10 – Fluxo para descarregamento/carregamento



Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se que duas áreas, uma ao fundo no canto esquerdo próximo ao escritório e outra na entrada à direita do portão são áreas que concentram armazenagem de material e não estão em rota direta de fluxo de material. A primeira destaca-se por materiais fora do fluxo das prensas com presença de eletrodomésticos e a segunda com excedentes de vidros e a mesa em desuso. Nota-se que os *bags* deslocam-se diagonalmente em direção às prensas, enquanto os fardos tendem a se concentrar no centro do galpão.

A descrição feita pelas catadoras quanto a condição de realizar a tarefa de receber o material e começar o processo é de que “o material chega, a gente pega e joga no meio e vai separar”. Ainda que constituindo-se em intenção no centro, os materiais transitam aleatoriamente, de todos os lugares, desviando de vários outros materiais, porque as entradas e saídas das máquinas de prensas estão sob o mesmo lado. Ou seja, há pouco espaço de armazenagem próximo a parede, o que faz com que *bags* e fardos estejam dispostos em mesmo

lado em relação a prensa. As máquinas possuem ligações elétricas através da parede lateral o que impõe uma restrição na sua localização por não haver uma estrutura no teto para abastecimento de energia.

A ambiência portanto trouxe à tona as maneiras com que as trabalhadoras lidavam com estas disposições físicas e as estratégias e maneiras de contornar certas situações difíceis e de risco. Com as máquinas postas, coube verificar de que modo o processo era operacionalizado em situações características. Os modos operatórios assim fornecem mais informações sobre as respostas das trabalhadoras aos desafios impostos pelo trabalho da coleta seletiva dentro do galpão.

A seguir são apresentados sob a forma de algumas categorias, aspectos-chave oriundos da análise do trabalho subdivididos em dispositivos técnicos, organizacionais e modos operatórios nos processos de movimentação de materiais, armazenamento e triagem. Tais situações permitem construir hipóteses a partir do que é necessário realizar ao trabalhar na ACMR e como é efetivamente realizado pelas catadoras. Além disso, as situações características e desenvolvimento das atividades estão incluídas de modo a trazer verbalizações que alimentaram os cenários de prescrição. Os *workshops* foram desenvolvidos após estas análises para a concepção do trabalho no novo estabelecimento.

4.1.2. Dispositivos técnicos

A ACMR possui duas prensas presentes no galpão denominadas Prensa 1 e Prensa 2. A Prensa 1 demanda uma quantidade de 250 quilogramas de material para um processamento correto e a prensa 2 necessita de 300 quilogramas. Esta diferença é relatada logo no primeiro encontro e o tema do dispositivo técnico de prensagem é alçado a primeira situação característica. Uma das catadoras já salienta que uma delas pode estar com defeito: “Ela até funciona, mas não rende, precisa de muito material, o que eu coloco numa, na outra quando eu vou tirar ele ‘pulsa’, o material ‘pulsa’ e retorna quando a máquina sobe”.

Esta percepção e a falta de informações técnicas claras sob a real situação da máquina, assim como informações desconhecidas e incertas demonstram um primeiro sinal de desacoplamento entre os dispositivos técnicos e usuários. A própria manutenção das prensas, feita por uma pessoa externa sob forma de colaboração, não está sob registros e as condições

não demonstram um cenário ideal de utilização: “vaza tudo aí, não entendo nada disso aí não, quando prensa, sai de perto”.

Figura 11 – Prensa para geração de um fardo



Fonte: Autor

A condição das prensas impulsionou uma verificação geral em critérios de segurança. Constatou-se que a maioria utiliza equipamentos de proteção individual e tem a consciência de sua importância e segurança, tanto botas quanto luvas. Além disso, o relato da presença de animais devido a resíduos orgânicos sugeriu ainda mais proteção. Todos os temas foram levantados inicialmente em relação à segurança, seja a entrada do caminhão, os tipos de materiais manuseados, e, sobretudo as condições das máquinas. As máquinas de cor azul escuro por vezes se mostravam escondidas em meio aos materiais e suas ligações elétricas estavam próximas às canelas na parede lateral.

A aparente diferença técnica de capacidade entre as prensas sinaliza que o material necessário para ser colocado em uma delas seja maior, o que demanda maior tempo de triagem. Assim, a inobservância dos resultados e do andamento do trabalho é interiorizado. Com o tempo maior para suprir a capacidade da máquina e a ausência de uma balança interna para medição e percepção dos pesos, o resultado do trabalho é tão às escuras quanto o galpão.

Somado às condições das prensas, a ausência de uma balança interna além de constituir uma necessidade técnica básica de medição tanto interna quanto de saída dos produtos do processo, reflete na demanda de elevar a percepção do resultado do trabalho. Ela dá um controle mais benéfico juntamente a fornecedores, em qualquer periodicidade. A sua ausência reforça ainda mais esta interiorização, dificultando processos de medição, investimento, e, principalmente, conhecimento delas sobre o seu próprio trabalho.

Esta ausência surte efeito nas relações com outros atores a exemplo dos comerciantes. Este importante dispositivo técnico de aferição do peso dos fardos impacta na negociação de venda dos materiais prejudicando os rendimentos da organização. Assim, o processo fica dependente do comprador ou da previsão das trabalhadoras do quanto realizaram, sem uma definição clara e, provavelmente prejudicial conforme relatam: “precisamos demais, chega aqui tem que confiar na balança que vier”.

Um segundo dispositivo técnico, desta vez presente mas em desuso, é a mesa de triagem em que a sua dispensa se justifica pelo fato de que: “É muito larga, não é comprida, não dá pra ficar todas no mesmo lado e, a gente não enxerga os bags na frente pra jogar o material. Fica longe, a altura também não é boa”.

Ou seja, o dispositivo técnico não é usado porque não se adequa às necessidades das utilizadoras e o improvisado de latões e mesas individuais para triar o material traduz um novo modo operatório de triagem criado pelas trabalhadoras, de caráter inovativo.

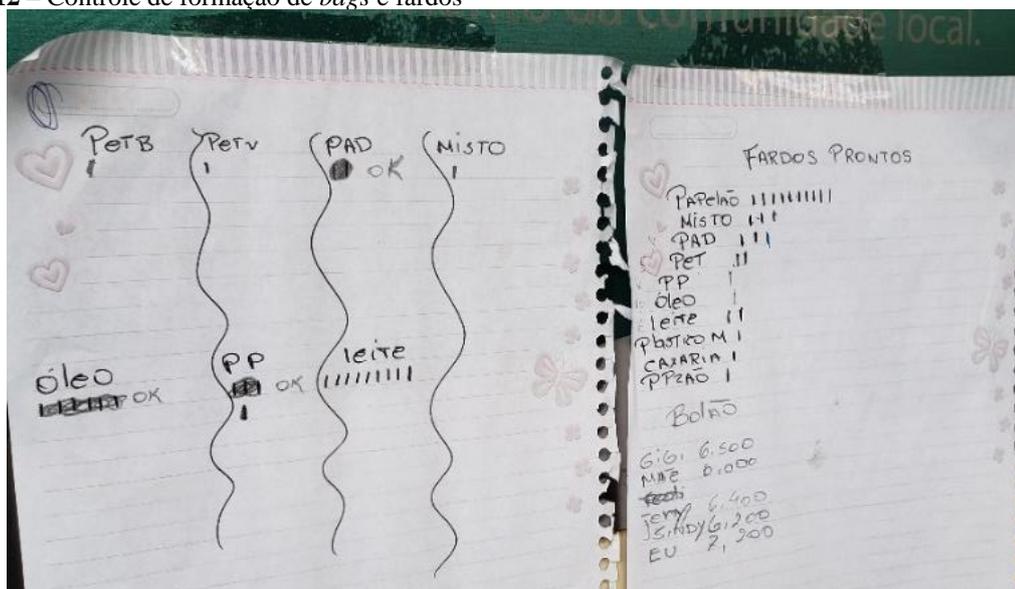
4.1.3. Dispositivos organizacionais

Salientadas as máquinas postas à disposição, apresentam-se as características do ambiente coletivo e relativo ao controle de *bags* e fardos, ou seja, consecutivamente, dos produtos da triagem e dos produtos da prensagem/finais. O controle é feito manualmente em folhas de caderno pregadas nas paredes, com a ausência dos pesos e preços, indicando tipos específicos de materiais e suas quantidades realizadas de fardos. Há, portanto, uma relação específica de quantidades determinadas de materiais para formar um fardo. Cada material mantém a sua relação e as categorizações são minuciosas, sendo complexas de se visualizar por um visitante externo a observar os materiais no galpão. Elas têm este saber pelo fato de

interiorizarem os tipos de produtos os quais as embalagens são destinadas e estabelecerem correlações entre o material e embalagem do produto comercializado externamente.

A quantidade específica de cada material para montar um *bag* é de um conhecimento prático muito relevante, além do conhecimento da quantidade necessária de *bags* para constituir um fardo de acordo com cada tipo de material. Há uma listagem presente na sala com os diferentes tipos de materiais e preenchimento realizado por elas, conforme FIG.11

Figura 12 – Controle de formação de *bags* e fardos



Fonte: Autor

Um dos relatos por exemplo se referiu a embalagem de leite: “Tetrapark chega mais, tem que lavar e amassar senão dá cheio ruim e bicho. É leite né. A gente abre, amassa né. Tem que vir limpinho”.

E assim, para cada tipo de material são estabelecidas referências em relação ao produto: “aquele de amaciante, o outro é de óleo, igual não, tem diferença sim, tem um código debaixo dele.” Ou seja, não é somente fração seca e quatro tipos; não é somente plástico, são variados plásticos que são identificados de forma específica. No caso das catadoras, eles são identificados sem a necessidade de checagem de códigos de composição, mas sim ao passo do olhar por rasgados e fendas dos bags.

A disposição de cada tipo é variável de acordo com o montante recebido de cada material, dispondo os de maior volume na parte superior das canelas e os que não são possíveis serem alocados em *bags*, como o papelão, dispostos ao fundo no chão e próximo das prensas.

Conforme ilustrado na FIG.12, o plástico denominado PET é dividido em três tipos: PET-B (Branco), PET-V (Verde) e PET-Óleo. O PET-B e PET-V são descritos por sua coloração: embalagens transparentes e embalagens esverdeadas (por exemplo, embalagens de refrigerantes). O PET-Óleo consiste numa embalagem relativamente mais macia, característica deste produto. A denominação PET se refere ao Politereftalato de Etileno e a seleção portanto é feita pela cor (crystal, âmbar ou verde) e pelo índice de viscosidade. O PAD é um tipo de plástico mais resistente correlacionado por elas a embalagens não transparentes de amaciantes. Ele se refere ao Polietileno de Alta Densidade. Já o PP é mais um tipo de plástico processado pela ACMR, correlacionado por elas às embalagens de maionese por exemplo. O PP é um Polipropileno.

Descritas as correlações dos plásticos, o papel/papelão é dividido entre: PAPELÃO, BRANCO e MISTO. O PAPELÃO é correlacionado a caixas de sapato e de supermercado, conhecido como plissado, assim como o BRANCO a papel ofício que descrevem como “bastante valorizadas”. O papel ofício ou sulfite leva este nome porque leva adição de sulfite de sódio na sua fabricação. O MISTO é um tipo de papel correlacionado a embalagens coloridas, a exemplo de caixas de sabão em pó, ou seja, tem composição variada exceto plástico. Por fim, no que se refere aos metais e vidros, os metais aproveitados no processo são caracterizados por embalagens metálicas como por exemplo latas de alimentos condimentados. Os vidros por sua vez são considerados na sua totalidade, com exceção dos espelhos que não são recicláveis. Os espelhos oferecem risco de cortes às catadoras e tem em sua composição mistura de materiais.

Além da correlação das tipologias com as embalagens de produtos, as catadoras descrevem ainda a correlação com a quantidade de *bags* necessários para um fardo de acordo com cada material: “tem as quantidades sim, embalagem de leite a gente junta é sete *bag* pra fazer um fardo, amaciante deixa eu ver é, quatro! óleo com dez *bags*, e por aí vai... outros a gente não farda.”

Um conhecimento refletido pela prática, não havendo medição rigorosa. A gestão do galpão, dos produtos descontinuados, das novas embalagens, transfigura-se num labirinto a ser redescoberto todos os dias. As categorizações podem seguir determinações comerciais, mas tem reflexo na operação ao passo que as embalagens dos produtos podem ser descontinuadas ou alteradas pelas empresas. Além disso, o produto que as embalagens carregam são remetidos nos relatos, a exemplo do leite, que foi citado de modo recorrente por sua contribuição no volume de material. Em contrapartida, o mesmo tipo de material é responsável por grande parte de geração de odor e atração de animais, por não haver uma limpeza prévia até a entrada no galpão.

4.1.4. Modos operatórios

Um dos modos operatórios característicos elencado foi o de movimentação dos fardos, de grande peso. O modo operatório para movimentação deles consiste em apoiar o pulso na parte superior do fardo e o empurrar levantando-se brevemente de modo que com o joelho possam fazer com que a face se incline e adiante uma face à frente. Este movimento é feito consecutivamente até que esteja em um local minimamente satisfatório para dar continuidade ao trabalho. Há também o esforço de empurrá-lo horizontalmente para ajustar sua posição no galpão. Uma das catadoras afirma: “É um peso muito grande e por isso tem que ficar perto do elevador para facilitar na hora de colocar no caminhão”. Os fardos, portanto, se amontoam próximo ao elevador pneumático para posterior içamento no caminhão. Para que o caminhão adentre o galpão, o material no caminho é retirado e posteriormente voltado à origem. Esta movimentação excessiva de materiais seja na chegada, além de materiais não relacionados ao processo de triagem e aptos a serem fardados, corroboram para que os resultados não sejam visíveis pelas trabalhadoras, somados à precariedade dos dispositivos técnicos incluindo a falta de equipamentos de medição.

A FIG.13 ilustra o esforço de movimentação horizontal do fardo em direção a proximidade do elevador pneumático. Elas realizam este deslocamento em conjunto de forma a reposicioná-lo na medida que seja necessário para abrir espaço para outras operações.

Figura 13 – Modo operatório de movimentação de fardos



Fonte: Autor

Esta dificuldade é reconhecida assim como os modos de atuação frente a estes desafios, de modo a que já estão acoplados ao dia a dia e que descrevem: “É assim mesmo, a gente até tenta, mas vai chegando material e vai desse jeito mesmo. Vamos desviando deles, jogando um em cima do outro, não tem lugar de nada não.”

Outro modo operatório desenvolvido pelas próprias catadoras está inserido no processo de armazenamento. Como as prensas e canelas estão faceadas bem próximas umas das outras, os fardos provenientes da prensagem se acumulam próximo às canelas. Com isto, as catadoras passaram a utilizá-los para conseguir armazenar *bags* em grande altura nas canelas. A subida em cima dos fardos carregando *bags* cheios é uma condição de risco pois há um manuseio de material de grande volume e sobre um produto da prensagem que embora suporte o empilhamento, apresenta risco de queda. Os próprios guarda-corpos originais das canelas foram retirados verbalizando-se que atrapalhavam a inserção dos *bags* nas prateleiras. Esta criação de estratégias para conseguir mais espaço no galpão gera a necessidade de se dispor em cima de fardos para armazenamento vertical de *bags* e diversos empilhamentos de materiais que podem gerar tombamentos ou interrupções momentâneas de passagem.

A FIG.14 ilustra que há *bags* em grande altura nas canelas e a prensa bem próxima a este armazenamento, além dos fios que alimentam as prensas não estarem completamente suspensos. A saída dos fardos ao lado das canelas faz com que elas os utilizem como degraus para armazenamento vertical de *bags* até o teto do galpão.

Figura 14 – Armazenamento de *bags* em grande altura



Fonte: Autor

Outra situação característica envolve o processo de triagem. A triagem é o filtro do que chega, se o que está chegando é apto a ser prensado, ou são materiais não relacionados de ocupação indefinida no galpão. Em substituição à mesa de triagem em desuso que se mostrou não satisfazer as necessidades, as catadoras desenvolveram um tipo próprio de realizar a triagem. Elas passaram a dispor tambores lado a lado e pequenas tiras de madeira em cima deles formando pequenas mesas individuais de pequena largura. Estas mesas promovem uma altura suficiente e flexibilidade na sua disposição a depender dos momentos da operação. O material

é levado até o tampo e ao realizar a triagem eles são lançados jogando-os a meia altura em direção a cada tipo de *bag* correspondente que se dispõem no entorno.

Todas se dispõem lado a lado para que os lançamentos sejam feitos a uma direção que não atinjam umas às outras e de modo que consigam aumentar o campo de visão. Observando que os *bags* já não estão comportando o material, pelo fato de que os objetos lançados estão colidindo com o material já dentro do *bag* e projetando-se para fora, elas se direcionam até o *bag* e deslocam-no para uma área próxima à prensa. Este deslocamento muitas vezes não é feito pelo fato da existência de muito material no meio do caminho. Então há a necessidade de junção desse material para posterior abertura de espaço de movimentação. É um exercício permanente de redistribuição de materiais, que se torna complexo à medida que caminhos precisam ser abertos para levar os *bags* cheios até as prensas.

Assim, nota-se que não se trata somente de um modo operatório, mas da criação de outra finalidade de uso de objetos presentes no espaço. A constituição de um novo dispositivo técnico de trabalho que auxilie na execução das atividades responde à demanda de flexibilidade de disposição física do processo de triagem. Tanto a abertura de espaço para entrada do caminhão como os picos de recebimento de material sugerem que o arranjo físico do processo de triagem seja realocado em diversos momentos. Além disso, a disposição flexível e individual permite que a triagem possa ser feita separadamente por uma parte das trabalhadoras em situações específicas, como por exemplo atuando em sinergia com outras atividades, seja próximo da entrada ou ao fundo do galpão. Apesar disso a condição de se agachar mais vezes para levar os materiais até o tampo dos tambores continua presente, em contraponto ao que seria uma esteira, por exemplo, em que o material é despejado ou levado em maior quantidade para a superfície e deslocado horizontalmente pela mesa entre uma pessoa e outra.

Apesar disso, o modo operatório de triagem sugere uma resposta a necessidade de flexibilidade no arranjo físico em virtude da variabilidade no recebimento de materiais que necessita uma reorganização permanente do galpão. Este desenvolvimento de mesas individuais a partir de tambores, o lançamento específico do material em cada *bag* disposto no campo visual a frente de cada uma e a atuação em disposição dos materiais de modo flexível são respostas construídas por elas mesmas para o processo de triagem. Além disso constitui um trabalho coletivo pois há o compartilhamento da totalidade de *bags* através de sua disposição num raio possível de lançamento de material por cada uma.

Uma nova mesa ainda que em dimensões favoráveis e com rodízios talvez supriria esta necessidade, mas ainda assim impediria uma realocação contínua e flexível do processo de triagem. Isto se deve pelo fato de que elas podem tanto estarem todas dispostas lado a lado como aumentar ou diminuir a quantidade de trabalhadoras na triagem a depender da quantidade de material. Assim, desocupa-se espaço, ao contrário da mesa que independente do volume ocuparia um espaço definido. Além da movimentação mais complicada de uma mesa, a disposição em tambores favorece uma rápida mudança de direcionamento alternando-se para o lado oposto ou reposicionando os tambores formando um arranjo curvado ou outros formatos variados.

Assim, através de um conhecimento empírico, as trabalhadoras instauraram um processo de criação de um dispositivo técnico que propicia um layout flexível ao processo de triagem, assumindo diferentes configurações de acordo com os cenários de recebimento de material. O processo de triagem apresentou, portanto, características interessantes que alimentam cenários de prescrição na concepção. Todos os elementos característicos do processo e enfatizados pelas trabalhadoras foram priorizados para dar início aos *workshops*.

Figura 15 – Disposição de tambores para realização da triagem



Fonte: Autor

Figura 16 – Lançamento de materiais em direção aos *bags* durante a triagem



Fonte: Autor

4.2. Concepção do Trabalho

Inspirando-se nas respostas emanadas pelas trabalhadoras durante o seu trabalho, foi desenvolvida de forma participativa a operacionalização de algumas soluções indicadas pelo diagnóstico local para amenizar os efeitos nocivos das condições de trabalho. A transferência para um novo local abriu esta possibilidade, não havendo custos de aquisições ou modificações, para refletir sobre o trabalho e incidir mudanças anteriores a uma nova instalação das máquinas e definição dos modos de funcionamento do processo produtivo.

Assim, três *workshops* foram realizados de forma a avaliar tanto os instrumentos de representação quanto o detalhamento das questões técnicas levantadas. Os *workshops* seguiram o planejamento prévio estipulado na metodologia.

4.2.1. *Workshop* 1

Para o primeiro *workshop* de concepção do novo galpão, foram utilizadas as plantas baixas fornecidas pelo proprietário, porém somente depois de serem analisadas e simplificadas. As plantas recebidas continham informações de uma análise anterior de segurança, além de algumas desatualizações e informações para finalidades passadas. A observação inicial do espaço permitiu corrigir e ajustar o desenho para a condição atual do novo galpão. O objetivo era tê-las em papel na mesa em um tamanho considerável para que todas pudessem observar e

intervir ao redor da mesa. Outra estratégia utilizada foi a disponibilização de peças do jogo *War* pois, conforme elucidado, eram coloridas e poderiam demonstrar os tipos de materiais (PP, PAD, PET...) e sua armazenagem e movimentação no galpão. Algumas outras preocupações quanto a objetos intermediários consistiram na utilização de post-its e objetos para representar as prensas; caminhão, elevador e outros elementos do processo de produção.

Realizada esta preparação, a colocação destes desenhos e objetos à mesa de antemão mostrou-se um pouco desafiadora a todos pois a visualização das paredes e o direcionamento do desenho não se mostrava claro quanto à frente do galpão e o que seriam as demais salas. Ainda assim, as peças coloridas mostraram ser de grande utilidade quanto à representação e consciência dos variados tipos de materiais e o que cada um demandava de processamento. As caixinhas do jogo continham uma grande quantidade de peças, o que suscitou às trabalhadoras em um movimento de indicação de volumes, comparando as quantidades de peças de cada cor e sua localização, até mesmo empilhando umas sobre as outras.

Referente às máquinas, ficou descartada no primeiro *workshop* a presença de alguma delas nos cômodos adjacentes do novo galpão tanto pela dificuldade de entrada e saída do material pelas portas como também pelo barulho que estaria concentrado num único cômodo fechado. Assim, a colocação das prensas se manteve sugerida ao longo do galpão, ao fundo de modo a liberar espaço para as atividades de triagem e outras movimentações, além de maior segurança em relação ao caminhão e ligações elétricas.

O novo galpão era composto de dois andares, possuindo uma série de cômodos no piso térreo e uma área equivalente a 1/4 da área térrea no piso superior. A presença destes cômodos com diversas paredes no desenho 2D gerou certa distração pois consistiam em pequenas salas em que a sua proporcionalidade não se mostrou tão clara. A área livre do galpão com seu portão de abertura completa era a área que concentraria majoritariamente a operação.

Tomadas algumas decisões sobre alguns cômodos, levantou-se a questão de um espaço determinado para colocação e visualização constante da quantidade de fardos produzidos. A informação da necessidade de aproximadamente 25 fardos para completar um caminhão foi coletada para posterior estudo de viabilidade no CAD. Uma conclusão importante foi tirada desta discussão: a necessidade de visibilidade física dos materiais no galpão como forma de reconhecimento do efeito e valorização do próprio trabalho. Assim, sem necessidade de tabelas ou planilhas complexas, ao longo de toda parede lateral à direita da entrada as catadoras

determinaram que os fardos produzidos estariam dispostos aguardando para serem levados pelo caminhão. Além de um lugar específico, a parede poderia trazer relativa segurança em caso de empilhamento e o elevador não precisaria se deslocar se afastando dos pontos de energia.

Realizadas as decisões quanto ao posicionamento dos equipamentos para facilitar a organização dos materiais e visibilidade da produção, o processo-chave da triagem foi tema de discussão a partir seja da recuperação da mesa ou ao menos a definição do posicionamento deste processo no galpão. A mesa sofria uma dificuldade de consenso pois se mostrava menos flexível que a solução desenvolvida pelas trabalhadoras. A atual mesa não continha rodízios e estaria numa posição fixa. Ainda assim, sua posição foi determinada representando o processo de triagem realizado em cima de tambores.

O direcionamento da mesa ocupou um tempo considerável das participantes, sendo que em um momento a mesa foi colocada de modo ortogonal à entrada. Desta maneira o material chegaria por um lado da mesa (atrás do campo de visão das trabalhadoras); a coleta se daria trazendo o material detrás e levando-os para cima da mesa e seriam realizados os lançamentos à frente, próximo às prensas. As catadoras nesta condição iriam se dispor de costas para a entrada do galpão. Uma das catadoras girou a mesa de modo que elas ficassem no sentido do fluxo, ou seja, de lado para a entrada e para as prensas, e não de frente ou de costas: “A mesa tem que ficar assim, não vou ficar de costas pra porta não, loucura! O caminhão entra aqui, tenho que ver quem está chegando, de lado eu até consigo olhar, não posso ficar de costas pras coisas. mas tem que ver quem chega”

A mesa, portanto, foi fixada no sentido do fluxo dos materiais dando ênfase aos aspectos de segurança, partindo do próprio relato da utilizadora, inclusive versando sobre a direção do seu olhar durante sua rotina de trabalho. Além disso, foram feitas considerações quanto a possibilidade de um tablado, de modo que visualizassem de uma perspectiva mais elevada os materiais do galpão no momento da triagem, embora também mantivessem a condição crítica de agachamento frequente. A mesa atual conforme afirmado não possuía esteira, tampouco rodízios nos pés, o que dificultava tanto sua utilização quanto sua movimentação.

Figura 17 – *Workshop* de concepção com desenho 2D e peças plásticas



Fonte: Autor

Uma das catadoras afirmou que: “O ideal seria um tablado que aí veríamos os bags mais de cima, daqui preciso esticar o pescoço, ver onde está cada coisa que tenho que jogar. A gente pega o que consegue de material, leva até a mesa e vamos jogando”.

Assim, desenvolveu-se no primeiro *workshop* discussões mais focadas nos dispositivos técnicos como equipamentos e as consequências de sua localização e características para a operação. Algumas carências necessitavam de investimentos, outras eram sanadas através da compreensão entre elas da melhor disposição levando em conta as experiências de trabalho. Discutidas a situação das prensas e a necessidade de espaço para os materiais, bem como a visualização dos resultados de prensagem, e, explorada a questão da triagem, as canelas começaram a ser exploradas na discussão: “Coloca as canelas aqui fora, e a gente recebe tudo do lado de fora, e daí a gente arrasta o bag pra dentro pra prensar.”

Isto sugere uma preocupação com a quantidade de fardos e sua proteção dentro do galpão. Ainda assim, havia efeitos práticos tanto de investimento para colocação de novas estruturas na área externa e melhoria do piso, como também a preocupação com momentos de chuva afetarem a operação.

Elencou-se a possibilidade de destinar a prensa para próximo às paredes para liberar espaço para a movimentação dos *bags*, destinando uma distância periférica mínima para sua operação. O local de descarregamento do caminhão por sua vez permaneceu em aberto, apresentando-se com as opções de descarregamento externo com investimento ou viabilizado dentro do galpão. Havia deste modo um impasse de dois lugares de descarregamento a ser analisado nos próximos *workshops*. Outra mudança de posição sugerida foi a do elevador que acompanhou a localização dos fardos prontos ao longo da parede lateral.

A possibilidade de um novo dispositivo técnico para auxiliar no modo operatório de movimentação dos fardos foi descartada pelas catadoras pela não compensação esperada do grande peso dos fardos: “Aquilo ali só homem que consegue usar. Em outra Associação eles usam porque tem um pessoal forte lá. A gente não tem essa força, prefere empurrar mesmo. A gente empurra ele e faz ele rolar no chão.”

O primeiro *workshop*, portanto, demonstra que a atenção esteve concentrada nos dispositivos técnicos e levantamento de situações problemáticas em virtude de suas localizações. Ainda assim, emergiram-se características e conhecimento sobre o trabalho que a experiência da representação proporcionou. Estiveram juntas, por vezes tentando lembrar-se de restrições na execução, por outras trazendo relatos que corroboravam ou rechaçavam certas opções de concepção.

4.2.2. *Workshop 2*

Colhidas as percepções, motivadas as reflexões, foi construída uma maquete 3D com isopor e alguns itens de representação para discutir e validar as propostas apresentadas no primeiro encontro. As paredes em 3D no isopor auxiliaram prontamente a identificação dos locais e o tamanho dos itens como *bags* e fardos, que buscaram completar a noção do espaço relativo ao longo do piso do galpão e sua proporcionalidade com os demais dispositivos.

A máquina trituradora foi direcionada para uma área reservada fora do galpão principal pois só tratava de um único produto. O escritório e outros dois cômodos foram especificados também para utilidades específicas, como armazenamento de metais e materiais que não seriam prensados.

Houve, portanto, um desenvolvimento mais aprofundado para outros cômodos que até então não se mostravam compreensíveis em relação a tamanho e distâncias demonstrados a

partir do desenho 2D. Além disso, a maquete proporcionou a visualização do segundo andar que, embora inexplorado pela operação permitiu uma maior compreensão das possibilidades de atuação da ACMR. O segundo andar representado pela maquete em conjunto com o andar térreo poderia ser direcionado a outras finalidades, atreladas à operação ou não. Além disso, uma grande área externa também poderia auxiliar em novos serviços, como por exemplo a partir da chegada de um veículo Volkswagen Kombi à ACMR durante a realização da pesquisa. Embora nenhuma das trabalhadoras tenha carteira de motorista, podem se organizar para aprender a dirigi-la e ampliar as formas de operação.

Coletas e processamentos específicos de outros materiais e a constituição de objetivos diversos como coleta e destinação de roupas, pontos de coleta (Ponto de Entrega Voluntária ou Ecoponto), entre outras atividades foram elencadas como possíveis de se constituírem nos espaços adjacentes. Esta foi uma grande oportunidade de todos estarem conscientes de trazer novas representações do trabalho e seu potencial, além da importância de formação de parcerias e a existência de espaços adequados de alimentação e descanso.

Referente à operação, a área de carga e descarga foi definida na entrada do galpão, até aproximadamente sua metade, sendo a descarga à esquerda próximo ao escritório. A carga de fardos foi definida à direita ao longo da parede, sendo direcionado o elevador próximo a estes fardos para facilitar sua colocação na caçamba do caminhão. A mesa de triagem, ou o processo em si, estaria apontada na direção do fundo do galpão e os bags dispostos ao entorno dela para assim que cheios, puxados para o fundo do galpão para armazenamento e posterior prensagem. Ainda que mantida a maneira flexível de dispor a triagem, ela foi definida à esquerda da entrada, separada portanto da alocação dos fardos. Esta separação entre triagem e fardos consistiu em um aspecto fundamental de visibilidade e organização dos materiais.

O formato 3D possibilitou uma maior manipulação das peças já que igualmente elas não estavam fixas na maquete (apenas presas por palitos de madeira) e possibilitou concluir a proposta para elaboração de um formato virtual no software de desenho. A maquete em si foi disponibilizada à ACMR como forma de memória daquele encontro, frisando que estaria finalizado naquele momento as discussões juntamente com aquele objeto específico de representação.

Itens prateados representaram os fardos dispostos ao longo da parede lateral e as prensas foram representadas por caixas de cor branca e preta avançando em proporção na maquete em alusão aos respectivos acessos físicos para manutenção e colocação/retirada de materiais.

Figura 18 – *Workshop* de concepção a partir de maquete



Fonte. Autor

4.2.3. *Workshop 3*

A demonstração no software de desenho confirmou os resultados empíricos com a aferição pelo software por parte do pesquisador. Ao realizar os cálculos de tamanho e analisando os números que foram colhidos, foi constatado que além de não haver número atual suficiente de *bags* para suportar a operação, os *bags* são ferramentas de trabalho indispensáveis para as catadoras. Sem os *bags*, os materiais não conseguem ser triados ou precisam ser criadas alternativas para que a operação não tenha que esperar sua disponibilidade, desenvolvendo por exemplo embalagens logísticas improvisadas ou intermitência dos processos para sua liberação.

É um constante “quebra-cabeça pra nós, pra ver o que encaixa direitinho” entre fardar e liberar *bags*, que são utilizados para triar e recomeçar o ciclo, “porque dá muito volume quando não tem bag, e bag tudo dentro do galpão também não cabe”. Os *bags* quando em fluxo externo ao galpão, necessitam ser controlados, devolvidos, manejados, conservados. E o desenho virtual mostrou que uma operação de sucesso neste caso significa um galpão amontoado de *bags* cheios para que as prensas fiquem em pleno uso. Igualmente como seja garantido que no momento que as quantidades relativas de cada material sejam alcançadas, os *bags* sejam direcionados às prensas para sua liberação para a triagem.

Os *bags* podem ser dispostos tanto nas prateleiras quanto um sobre o outro. Na ausência de mais prateleiras, eles podem ser dispostos em fileiras para permitir que corredores facilitem a movimentação das catadoras. No software foi possível estabelecer outros corredores de acesso aos cômodos, acesso às prensas e colocação de pontos de extintores e sinalização. De fato, consiste em um projeto que para sua efetivação, a exemplo de demarcações de piso e extintores, necessita de investimentos. Ainda assim, sua delimitação e compreensão recíproca é valiosa neste momento de transição.

A demonstração no software apresentou durante o *workshop* algumas dificuldades práticas, como por exemplo a necessidade de um sinal de internet móvel para acesso ao software via web e uma experiência prévia com o uso do mouse nas funções disponibilizadas pelo software como zoom, giro de campo de visão, mudança de câmeras e experiência em primeira pessoa (função manequim). Foi necessário ainda um retorno à experiência no desenho 2D para que elas posteriormente visualizassem o desenho no notebook.

A visão 3D em tela do projeto que construíram objetivou instaurar um processo de memória visual e ao mesmo tempo uma projeção virtual. A imersão poderia suscitar algum questionamento quanto alguma característica do ambiente, porém não foram levantados mais pontos de alteração. Consistiu, portanto, em uma imersão guiada pelo pesquisador no ambiente virtual construído pelas trabalhadoras paulatinamente ao longo dos *workshops* anteriores.

O projeto reservou uma área para carregamento e descarregamento de caminhões na entrada e o processo de triagem foi direcionado para próximo das prensas ao fundo. A não utilização da mesa se concluiu genuína pelas características do modo operatório atual de triagem e pelos benefícios da utilização de tambores: “pra quem é grande, alto, a mesa dá. Pra nós não”. Ao fundo, se dispuseram as canelas que embora não suportem a quantidade

necessária de *bags* foi adicionado um espaço para criação de fileiras em direção às prensas. Os fardos se dispuseram após as prensas juntamente com o elevador podendo transitar das prensas até a entrada do galpão para carregamento do caminhão.

Os cômodos foram destinados para materiais fora do fluxo de prensagem, a exemplo de materiais metálicos e papel branco. Além disso, materiais identificados pelo seu valor de uso poderiam ser destinados a outros cômodos para tratativas específicas a serem trabalhadas por exemplo em outros projetos de pesquisa.

A imersão no espaço ainda a ser ocupado foi realizada a partir do manuseio do mouse em ambiente virtual. As catadoras acompanharam a função manequim transitando no local futuro a partir de uma demonstração guiada. A partir das direções sugeridas, o pesquisador foi realizando os movimentos para que elas pudessem visualizar o ambiente. Algumas perguntas foram realizadas para confirmação dos objetos e feito o reconhecimento dos detalhes como dos banheiros e cômodos adjacentes.

Houve uma busca por correlações entre o desenho 2D e a apresentação virtual como formas de confirmação. A tela se mostrou pequena para uma visualização em grupo, mas satisfaz os objetivos de demonstração. É provável que um nivelamento técnico relacionado ao manuseio do mouse não surtisse diferença significativa quanto a uma participação mais ativa na imersão. Não demonstrou ser um fator preponderante, sendo sanado por uma imersão guiada e atendendo os apontamentos feitos pelas mesmas durante a incursão virtual.

A habilidade digital se mostrou necessária para uma maior participação das trabalhadoras na imersão e diminuição da resistência quanto a possíveis decisões de alteração. Decerto, muitas características do novo processo estavam cristalizadas nas discussões anteriores, mas poderia haver alguma demanda de alteração caso a imersão fosse mais aprofundada. Ainda assim, esta vivência com o ambiente virtual e sua materialização evocou compromissos firmados nos encontros anteriores e o protagonismo das trabalhadoras em sua construção, além de fornecer uma visualização mais estruturada.

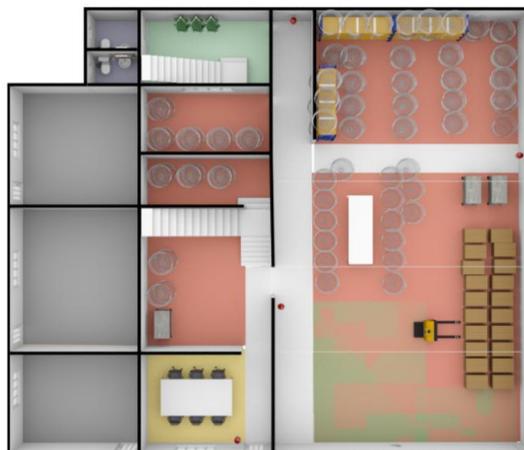
O software favoreceu o processo de aprendizado e da criação da proposta e possibilitou a constituição de detalhes técnicos para eventuais e futuras etapas posteriores a esta concepção. As instalações e suas dimensões e uma série de dados foram consolidados em uma linguagem conhecida de engenharia e de domínio de outros atores não envolvidos nesta concepção mas sujeitos a interpretá-las em algum momento.

Figura 19 – *Workshop* de concepção com software de desenho



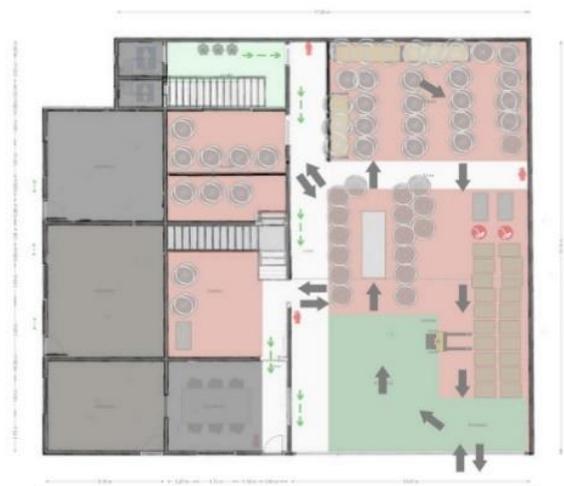
Fonte: Autor

Figura 20 – Arranjo físico construído para novo galpão da ACMR



Fonte: Autor

Figura 21 – Fluxo proposto para novo galpão da ACMR



Fonte: Autor

4.2.4. Validações e reflexões sobre a prática

Alguns encontros de validação e reflexões finais foram realizados de modo a colher verbalizações sobre o processo de concepção do trabalho. Foram levantados os pontos que surtiram efeito positivo na sua realização já nos primeiros momentos de instalação no novo galpão. Em contraponto, foram levantadas as configurações que ficaram distantes das esperadas. Tal distância pode ser compreendida por exemplo pelas ausências de investimento ou factibilidade, inadaptabilidade por parte das trabalhadoras na sua aplicação, outros fatores não captados pelos *workshops* ou que sofreram modificações no reinício das operações.

Levantadas estas particularidades, igualmente foi avaliado o método adotado, a partir de uma análise do que as ajudou a pensar a nova situação de trabalho e o que parece não ter surtido efeito. Uma das catadoras fez uma avaliação geral mantendo a concepção e execução em seus níveis planejados, reforçando a complexidade do trabalho, tanto de concepção quanto execução: “A maquete não sabe como está, porque está vazia, mais fácil. É uma coisa e que outra é o que vivemos, o dia a dia. Agora está mais organizado mas os materiais tudo num cantinho num dá não”

Reforça assim toda a diversidade de contratempos e variabilidades inerentes a este trabalho em que pese um único estudo não consegue capturar. Porém transmite a ideia de organização e tentativa de assimilar as informações prestadas durante os *workshops*. O arranjo físico presente na FIG.21 pretende estabelecer uma memória visual, mas a condição operativa é inalcançável na sua completude porque não consegue representar a totalidade dos objetos e situações presentes. Ele capta as situações características e aspectos-chave para dar um direcionamento, assumindo-se imediatamente como uma prescrição ao ser finalizado estando prestes a enfrentar a realidade imposta do dia a dia em seguida. Ao final, as vantagens são declaradas por uma catadora:

“A separação dos bags, puxando pra prensa, separada dos fardos... os fardos ficando no cantinho... fardos no canto deram certo. Igual o elevador, ele estava no meio, e pusemos lá pra trás. Ajudou a ter visibilidade de onde iríamos pôr as coisas... a separação dos bags. Um cômodo ficou guardando papel branco, o outro latinha. Mas não dá conta de colocar tudo em cada.”

Constata-se que o desenvolvimento de todo o projeto participativo do trabalho perpassou uma multiplicidade de papéis entre os atores durante sua execução. O que pode se observar aplicados os conhecimentos e realizada a concepção é que as reflexões finais sobre a

prática induziram a esta constatação. As catadoras são para além de especialistas no processo produtivo, convocadas a terem um papel de projeção, e também de atuação externa ao processo seja em engajamento frente a dimensões externas da organização ou de relacionamento com outros atores, como do poder público local e do ensino superior. Ao pesquisador, cabe a constatação de que a efetividade da transformação pode ser alcançada quando são convocados outros papéis a se desempenhar: por exemplo, um papel de cidadania para além da pesquisa e ação transformadora e político na condução de novas possibilidades de enfrentamento dos condicionantes prejudiciais do trabalho.

Há, portanto, uma responsabilidade de desempenhar vários papéis e sobretudo um esforço de ajuste a uma nova realidade imposta pela situação de transferência da unidade operativa. Estar há quinze anos em um mesmo local acostumadas com uma mesma organização e modo de trabalhar e se envolver numa mudança como esta não é fácil. A participação de todas neste processo veio auxiliar para que elas mesmas configurassem seu trabalho, caso contrário o poder de agir e de se equilibrarem em um cenário novo seria menor. Percebe-se assim que as memórias visuais auxiliam neste processo de ajuste; assimilação, aderência.

Outro ponto diz respeito a constatação pelo pesquisador de que efeitos animados nas representações, por exemplo, ilustrando a formação de buffers de materiais ou do processo produtivo como um todo sob a forma de efeitos visuais dinâmicos poderia trazer características mais vivas e poderosas às representações. Mesmo em uma construção coletiva, a implantação se comporta como um processo concorrente porque desafia os desenhos e quando há representações estáticas esta compreensão pode se mostrar menor em comparação a representações dinâmicas.

No que concerne a validação dos aspectos técnicos construídos, o desuso da mesa de triagem foi reiterado: “já estamos acostumados com o tambor. A mesa fica estranho pra gente”. Isto demonstra que o conhecimento a fundo do processo fez:

- a) Emergir um dispositivo técnico que estava praticamente esquecido e invisível em meio aos materiais;
- b) as discussões acerca dele e a análise do trabalho possibilitarem visualizar uma nova forma de triagem criada por elas e,
- c) o uso das representações e a concepção participativa validarem que a imposição de uma mesa ou esteira precisa ser debatida.

Assim, a colocação de um novo dispositivo bem como a definição de uma nova organização do trabalho, por si só, não é suficiente para sanar todo o conjunto de dificuldades e tipologias de situação. As pessoas precisam estar envolvidas para gerar uma compreensão recíproca a partir de uma construção dialógica.

Em outro encontro algumas fotos foram mostradas às mesmas de modo a validar o diagnóstico e confirmar as melhorias ou estabelecer possíveis estados futuros. Ao observarem a imagem da foto de algumas numerações e nomes escritos, elas descreveram: “a gente faz tipo uma estimativa do preço que vai dar”. Ou seja, estimativas recorrentes consolidam o conhecimento do volume em detrimento da ausência de uma balança de medição. Além disso, em relação ao posicionamento da triagem e de uma possível esteira no futuro, uma delas lembrou do que havia afirmado com certo bom humor: “tenho medo de alguém dar uma facada na gente ficando de costas pra porta”.

A validação do direcionamento da triagem permite estabelecer um critério técnico para futura instalação de esteira de modo que o espaço para tal foi assegurado. Além disso, a mesa em desuso se dispõe como material a ser adequado na medida que recursos forem disponibilizados de forma a poder testar formas de um novo dispositivo técnico de triagem em substituição ao agachamento frequente proporcionado pelos tambores na triagem. A mesa foi reiteradamente descartada: “A mesa é muito larga e tem dificuldade de lançar o material. Se ela fosse mais estreita... ela é muito exagerada. Se cortasse ela, dava pra fazer até duas”. Houve ainda relatos do antigo galpão:

“Antes era tudo muito misturado. Antes saía contando, pulando em cima dos fardos. antes a gente subia em cima de fardo. Dava pra nós ir tacando as coisas em cima... nós só conseguíamos colocar coisa pra cima (nas canelas) porque aqui embaixo era fardo. Em cima dos fardos ainda tinha bag. Dava jeito de subir.”

Este foi um relato final muito interessante pois confirma uma situação de risco no antigo galpão. Como os fardos saíam das prensas bem próximos das canelas, as trabalhadoras aproveitavam de sua localização para subir em cima carregando *bags* para direcionar às canelas. Isto explica o porquê os *bags* estavam numa altura tão elevada encostando no teto do galpão e com risco de queda e como eram colocados naquela posição. Os fardos eram utilizados como apoio para realizar empilhamentos em altura elevada. No novo galpão a utilização das canelas se manteve sem empilhamento de *bags* no último nível da canela.

É fato que nos encontros de validação algumas verbalizações do início da pesquisa permaneceram: alto volume de materiais; condições precárias dos equipamentos, falta de

controle de paisagem, entre outros. Talvez houvesse uma expectativa de que isto mudasse com a pesquisa para algumas. O importante é que a avaliação e criação de uma melhor organização do trabalho das catadoras permite auxiliar numa resposta ao crescente volume de materiais gerados a nível da sociedade, o que é uma realidade imposta a todas as ACMR. O presente estudo buscou, ainda, com a mesma ênfase, dar visibilidade a estas condições precárias e muitas vezes à falta de recursos adequados de produção para sensibilizar atores da cadeia produtiva que se envolvam e cooperem. Além de uma expectativa e uma possível não percepção de mudança, um processo de ruptura de uma atividade de um local para outro impacta a vida das pessoas e é desafiador, criando resistências naturais.

As dificuldades se mostram no próprio processo de transferência: ligações elétricas, condições iniciais para a operação, nova vizinhança. Cabe ressaltar que a localização do galpão antigo era voltada para a rua, havia relacionamento com um simples hotel à frente; o caminhão fazia a manobra paralisando temporariamente o trânsito e os materiais invadiam a calçada. As próprias catadoras se sentiam melhores realizando a triagem com o seu corpo direcionado para a rua, visualizando o movimento e cumprimentando e interagindo com os vizinhos.

Figura 22 – Novo galpão vazio



Fonte: Autor

Figura 23 – Visão geral do novo galpão



Fonte: Autor

Figura 24 - Posicionamento dos fardos no novo galpão



Fonte: Autor

Figura 25 – Validações e reflexões sobre a prática no novo galpão



Fonte: Autor

Assim, nas validações e refletindo sobre a construção realizada já com o início das operações notou-se a necessidade de reforçar as impressões do segundo *workshop*: levar outros atores sociais até lá e agregar uma dinâmica de novos serviços, seja no espaço externo ao galpão ou no piso superior. Por ser deslocado da rua, diferentemente do galpão antigo, o relacionamento com a vizinhança aparenta-se prejudicado, o que sugere soluções para este tema em estudos futuros.

Este trabalho de projetar um novo espaço de trabalho coletivamente buscou identificar condicionantes do trabalho e principalmente diferentes representações que cada trabalhadora tem sobre seu próprio trabalho individual, além de absorver as diferenças com o auxílio umas das outras. Significou ainda aproveitar este momento de mudança para, interrompido o trabalho, refletir sobre o que é feito todos os dias e como é feito. Estas premissas foram discutidas no próprio local de trabalho, assim como os problemas relacionados e, colocadas numa posição de destaque e reflexão para o trabalho futuro. Além disso, permitiram retomar a importância de postura, saúde e segurança das trabalhadoras.

Muitas motivações se lançam nas condições de trabalho, mas também é preciso extrair mais do que o observável. A difícil tarefa de remexer e revirar este ambiente não é somente trazê-lo a visibilidade, mas aprender com ele continuamente. Este papel de aprendizado e

formação é mútuo porque traz características ricas do trabalho que só puderam ser notadas através desta imersão do pesquisador neste ambiente quanto por parte das trabalhadoras que se permitiram tomar decisões importantes de alteração de seu trabalho a partir da utilização dos objetos intermediários. Este contato com tais objetos gera uma formação que abre caminho para desenvolvimento de outros objetos por parte delas, em contexto ainda não previstos e as faz reconhecerem os pontos de priorização de investimento assim que disponíveis.

5 DISCUSSÃO

A intervenção trata de operacionalizar uma estratégia de desenvolvimento do trabalho dos catadores (LIMA et al., 2019). Ainda que tenha sido a nível local, cabe ressaltar alguns pontos da dimensão externa à organização (DU TERTRE; VUIDEL; PINET, 2019) e que exercem grande influência nas verbalizações e tomadas de decisão por parte das catadoras no processo intramuros. Esta percepção de determinação díspar de valor dentro da cadeia produtiva da coleta seletiva constrói discursos muitas vezes de incapacidade e impotência da ACMR de gerar influência no comportamento de outros atores. Muitas vezes citaram vários atores da comunidade que frequentaram o local por alguma ocasião, mas ainda permanecendo certa frustração nas catadoras pela não destinação de recursos.

Objetivamente a pesquisa não trata da dimensão externa englobando a dinâmica da comercialização e aspectos de negociação e poder no sistema de produção, mas entende que a dimensão interna é o primeiro passo para adiante aumentar o raio de ação da intervenção. No que concerne a este avanço de atuação, cabe inicialmente buscar um custo-alvo na operação para que tenham condições de investir ou angariar patrocínios que possibilitem acrescentar recursos ou capacidades ao que entregam, criando, portanto, valor adicional, expandindo o território ou investindo em novos serviços.

Esta dinâmica servicial, de territorialidade e investimentos passa necessariamente pelo envolvimento de mais atores. Atores que muitas vezes estão antes do indivíduo pós-consumo, ou seja, são produtores que podem absorver políticas de responsabilidade estendida (ARPIN, 2015; LIMA et al., 2019; DE SOUZA, 2021). Os autores defendem que os produtores transfiram recursos necessários para estas iniciativas, ou seja, efetivamente contribuam com os custos operacionais do sistema.

Observou-se que esta responsabilidade não é direta: outras empresas que atuam no território, mas que não estão envolvidas na produção dos materiais a serem coletados, investem recursos como parte de sua estratégia de relacionamento local. Estes recursos são destinados muitas vezes mediante editais concorrencias que demandam organização administrativa, recursos informáticos e habilidade gerencial destas ACMR. O próprio pesquisador presenciou que para participar de um edital de uma mineradora, a ACMR precisava preencher um formulário extenso versando sobre documentos formais e planejamento estratégico. Silva (2017) igualmente versa sobre estas condições em que há falta de apoio para elaborar projetos

e burocracias que impedem o envolvimento das ACMR nestes editais. Em contrapartida, algumas empresas fornecem capacitação prévia e promovem, além da formação, destinação de premiações como a que ocorreu durante a pesquisa na ACMR.

Uma construção mais ampla com a expansão dos papéis desempenhados favorece o posicionamento das ACMR com a centralidade e importância devidas. Muitas vezes as catadoras requisitaram que doadores realizassem sempre que possível a limpeza prévia das embalagens para sua destinação, evitando assim mau cheiro e animais no galpão. Além disso, elas contam com o apoio de vizinhos que se envolvem em uma espécie de pré-triagem em suas residências com a intenção de aumentar a eficiência local na recuperação de materiais. Isto demonstra um esforço conjunto visto que segundo o IPEA (2010), somente 14% destas organizações podem ser consideradas como organizações de alta eficiência e com quantidade suficiente de equipamentos.

As verbalizações sobre o controle da pesagem com comerciantes, o relacionamento com consumidores e vizinhos e a presença de projetos empresariais e projetos de pesquisa indicam a emergência do relacionamento com a comunidade, através de relações recíprocas e de proximidade (DU TERTRE, 2013). Isto aparece quando uma pequena alteração é decidida dentro do galpão durante os *workshops* e posteriormente há um desvio do tema técnico para algum acontecimento externo ou a questões mais abrangentes. De certa forma, este deslocamento de perspectiva calibra as lentes da pesquisa indicando que há respostas que precisam ser debatidas com outros atores. O aspecto territorial é determinante e uma oportunidade de alcançar uma “economia de complementação” de empresas engajadas em diferentes setores (XAVIER et al., 2019).

A lógica competitiva e baseada em volumes e produtividade e sua comparação com outras ACMR permanece latente em que as catadoras por exemplo realizam apostas dos volumes a serem coletados. E a ausência de recursos é consenso nos discursos, considerada fator de desfavorecimento. Decerto, a ausência de uma balança de medição de pesos configura uma deficiência objetiva de controle de processos típicos da engenharia de produção. Por mais que constatado um saber coletivo e conhecimento prático, avalia-se que há a necessidade de informações concretas e objetivas sobre o andamento do trabalho.

Feitas estas considerações iniciais, a discussão é elencada a seguir organizando-se em: aspectos relacionais da atividade de coleta seletiva e dimensões construtivas e sociais do projeto

do trabalho. Os núcleos de análise não são estanques e não se esgotam em si mesmos, mas objetivam assentar alguns comportamentos, maneiras explicitadas e avaliações possibilitadas pela pesquisa.

5.1. Aspectos relacionais da atividade de coleta seletiva

Moura (2015) estabelece algumas recomendações para o momento anterior ao processo de concepção consistindo em uma série de cuidados e ações que podem ser considerados com o objetivo de facilitar ou mesmo viabilizar o desenvolvimento de soluções mais efetivas em termos de saúde e produção para os processos de concepção do trabalho. Uma delas diz respeito, em situações críticas, de um processo de nivelamento de conhecimentos sobre a situação em projeto ou sobre o sistema sobre a qual está veiculada, ou ainda num nivelamento teórico para auxiliar o desenvolvimento futuro.

A manutenção das prensas e a verificação constante dos demais dispositivos é uma maneira de endereçar ao menos conceitualmente às trabalhadoras um conhecimento técnico que permite resoluções futuras. Embora não tenha havido este endereçamento conceitual prévio, avaliou-se a adoção de novos dispositivos técnicos a exemplo de paleteiras ou carrinhos tubulares para auxiliar na movimentação de fardos. Vários dispositivos técnicos foram elencados e as catadoras expuseram suas percepções sobre a instalação de uma esteira para a triagem e outros tipos de dispositivos de movimentação e armazenamento. Tais reflexões sobre maneiras diferentes de realizar o trabalho sob condições específicas foram verbalizadas pelas catadoras sob a forma de comparações com outras ACMR. Avalia-se, portanto, que os modos operatórios em cada região podem ser captados e trazidos para uma base de conhecimento comum em que é instaurado um processo de aprendizado mútuo e cooperação, desenvolvendo até mesmo órgãos representativos e institutos especializados em coleta seletiva. Fei et al. (2016) também atentam para esta necessidade de troca de informações entre as organizações ao realizar um estudo sobre ACMR região metropolitana de Suzhou, na China.

As comparações se relacionam diretamente com a consideração dos outros (TERSAC; MAGGI, 2004) pelo fato de que estão a discursar sobre semelhantes. As catadoras trouxeram memórias de visitas em outras ACMR com relatos de funcionamento que enriqueceram a percepção uma das outras sobre dispositivos técnicos até então não debatidos. O conhecimento

sobre os dispositivos se deu sobre relatos de visitas em outras ACMR, o que surge como mais uma forma de aquisição de conhecimento utilizada.

A racionalidade da atividade (LIMA, 2005) que contempla as necessidades das situações de trabalho, vivências e sua colocação em discussão (SOUZA, 2019) ou troca de informações evidencia que os relacionamentos são utilizados para compartilhar as adaptações realizadas em cada espaço e quais modos operatórios podem ser transferidos.

A ausência de *bags* constatada pelos *workshops* é relatada com base no conhecimento de outras ACMR pela adaptação de outros tipos de materiais como contenedores, inclusive presente na literatura através da adaptação de sacos de ração, tambores, e caixas cilíndricas de papelão (SOUZA, 2019). Os relatos nesta pesquisa incluíram ainda outras formas de armazenamento dos *bags* como por exemplo sob cordas suspensas no teto e alusões a tamanhos das áreas de cada etapa do processo em diferentes ACMR. Esta comparação frequente reforça a amplificação dos modos operatórios e demonstra que há uma permanente troca de experiências por meio de relacionamento e contato com membros de outras ACMR.

Estes modos de realizar a atividade são fruto portanto de construções coletivas. O trabalho em equipe representa um aspecto importante na regulação da carga de trabalho e na determinação de modos operatórios. Ele proporciona maiores espaços de regulação e cooperação, quando comparado às tarefas individuais e se estende para além da operação intramuros.

Além disso, as relações favorecem processos inovativos. O aspecto inovativo da triagem em tambores por exemplo não obriga um posicionamento fixo. Estudos anteriores inclusive indicam que a triagem em esteiras gera mais resíduos que a triagem em mesas (PINTO; GONZÁLEZ, 2008). Assim, além de um aspecto inovativo, as situações de trabalho carregam consigo aspectos singulares e históricos assim como valores e finalidades atribuídos pelos sujeitos. A experiência de configurações singulares é produtora de história. Singularidade e historicidade estão em relação de codeterminação (LIMA, 2005). A maneira de relatarem seu conhecimento ampara-se não somente na experiência, mas na troca que estabelecem com outros atores da cadeia produtiva.

Constata-se que há, não somente racionalidades, que se retroalimentam como a técnica e a empírica, mas relações sociais que demandam uma dimensão construtiva.

5.2. Dimensão construtiva do projeto do trabalho

Quando se trata de uma dimensão construtiva, o que se propõe é o desenvolvimento, seja: a) das atividades e das competências dos sujeitos; b) das atividades dos projetistas; c) do processo decisório e d) dos órgãos representativos (BARCELLINI; VAN BELLEGHEM; DANIELLOU, 2016). O desenvolvimento perpassa toda a pesquisa criando meios de participação e fornecendo marcos decisórios através dos objetos intermediários.

Os objetos intermediários foram avaliados de acordo com os conceitos de Jeantet et al. (1996), que os classifica em comissionário/mediador e fechado/aberto. Brevemente apresenta-se que os objetos comissionários tem um caráter descritivo e convergente para a condução do projeto, enquanto os mediadores têm um caráter prescritivo e divergente porque permitem uma flexibilidade interpretativa. São denominados fechados quando possuem uma ação restrita e controlada e, quando se comportam como abertos permitem uma diversidade de ações. Um mesmo objeto pode assumir diferentes características a depender da situação em que é utilizado, não possuindo, portanto, função única ou recomendação ideal. (MOURA, 2015).

No primeiro *workshop*, em que foi utilizado um desenho 2D, avalia-se que o objeto intermediário se comportou como mediador-aberto. Ele estava somente com as paredes do galpão que eram a parte estrutural, mas as proposições foram completamente livres. Não houve uma pré-determinação de arranjo pois as peças estavam de fora do desenho e as descrições sobre o trabalho foram incentivadas sem ordenação ou direcionamento, de modo que elas foram manuseando os objetos e elencando por si mesmas sua priorização. As ações sob os objetos escolhidos foram múltiplas, incluindo até ações não antecipadas como manuseio de objetos representativos não previstos que estavam sob a mesa e foram utilizados para representação além das peças do jogo *War* escolhidas. O desenho 2D na presente pesquisa se comportou firmando um compromisso inicial e concordância (JEANTET, 1996)

No segundo *workshop*, a maquete tornou as proporções mais visíveis e os objetos antes definidos e organizados foram representados em suas devidas proporções e locais do primeiro encontro. Desse modo, o objeto comportou-se mais como comissionário do que como mediador porque houve poucas questões relacionadas à localização e mais sobre as estratégias a serem adotadas com a disposição decidida no primeiro workshop. O objeto já trouxe então consigo os objetos e localizações e suas proporções, ou seja, descreveu o espaço e os equipamentos e características elencadas no desenho 2D e se comportou como uma etapa do projeto

convergindo para aquele arranjo e fluxo de materiais. Ainda assim, permaneceu aberto com livre alteração e discussão porque os objetos foram dispostos com palito de madeira no isopor, ou seja, não foram fixados permanentemente possibilitando retornos às decisões. Assim, a diversidade de ações foi garantida pois a triagem foi discutida em detalhes e alterada, ou seja, permitiu uma exploração e diferentes engajamentos, mantendo-se suscetível a alterações. Isto possibilitou comparações por parte das catadores entre o desenho em papel e o desenho na maquete, referente a compreensão das paredes e do segundo andar do novo galpão.

A maquete forneceu um conhecimento melhor sobre o espaço e exerceu uma função de difusão sobre os elementos discutidos no *workshop* anterior. Embora tenha sido construído para possibilitar uma nova rodada de mediação com livre alteração dos objetos, estes já tinham sido emergidos e coube na maior parte uma validação da organização definida. O livre manuseio das peças teve que ser reiterado pois houve um receio inicial de alterá-los. Demonstra-se então que talvez pudesse ter sido levado o ambiente da maquete vazio e refeito o processo de definição para retomar todos os aspectos. De modo contrário, foi levada à maquete ainda que com possibilidade de alteração, já com os objetos nos lugares definidos pelo primeiro *workshop*. A possibilidade de levá-los desmontados poderia surtir em novas reflexões mesmo com o risco de se tornar repetitivo ou uma refação. Portanto, o objeto se comportou de maneira retrospectiva (JEANTET, 1996), como porta-voz do pesquisador, pois resumiu involuntariamente o primeiro *workshop*.

Por fim, o terceiro *workshop* demandou, sobretudo, capacidade e recursos para modelar e representar o objeto a ser projetado, e, complexidade para a criação e modificação dos objetos intermediários (em termos de domínio técnico necessário, necessidade de software e hardware, tempo necessário para o desenvolvimento, entre outros) (MOURA, 2015). Neste último objeto, não foram levantadas constatações para reprojeter ou criar novos cenários, encerrando a representação. Assim, configurou-se como comissionário-fechado validando a especificação construída nos dois *workshops* anteriores.

Assim, objetos menos complexos, mais simples e com menos capacidades se comportaram abrindo possibilidades e facilitando a comunicação entre os participantes. O CAD por sua maior capacidade de representação e complexidade, além de maior demanda para preparação foi utilizado para fechar conceitos construídos nos *workshops* anteriores. Há, portanto, uma intenção (JEANTET et al., 1996) de mediação e abertura para todos os objetos,

porém, avaliando-os posteriormente a realização dos encontros, cabe assinalá-los nas características que se destacaram como forma de aprendizado. A evolução da qualidade da representação entre o desenho 2D e a maquete física tornou o objeto comissionário, embora mantivesse aberto porque não houve restrição para modificações. Já a complexidade trazida pelo CAD 3D e suas imersões se comportaram mais como uma visualização de resultados do que com a possibilidade de discussão e alteração. Isto pode estar relacionado inclusive a necessidade de habilidade digital (MARTINEZ-MALDONADO; CARVALHO; GOODYEAR 2018) e também um receio de interromper o workshop para experimentar um redesign no ambiente virtual, o que demanda mais tempo que um manuseio de peças, indicando um aspecto de falta de experiência dos envolvidos com a tecnologia (ÖSTERMAN; BERLIN; BLIGÂRD, 2016; MCKAY et al., 2016; MARTINEZ-MALDONADO; CARVALHO; GOODYEAR, 2018; LUKOSH et al., 2018).

Isto demonstrou um caráter diverso dos objetos, a familiaridade que evoca e uma exposição prévia. É como fazer uma analogia com profissionais experientes e iniciantes. Em processos participativos, os iniciantes se permitem uma orientação e introdução a um domínio de trabalho e os experientes a uma discussão e troca de experiências (LUKOSCH et al., 2018). Dahl e Hanssen (2018) fazem um paralelo a exemplo da relação médico-paciente numa coconstrução, em que o médico tem os conhecimentos e ferramentas necessárias que o paciente não tem, e o paciente pode fornecer uma avaliação subjetiva de sua situação. No caso da presente pesquisa, o comportamento dos objetos se deu tanto pela preparação por parte do pesquisador que pode ter tornado a maquete física mais comissionária que mediadora quando a levou já com os itens definidos no primeiro workshop no local. E se dá pelo comportamento das trabalhadoras amparado por um contato prévio, em que por exemplo folhas de cartolinas estão frequentemente coladas nas paredes e há escritos e desenhos, enquanto computadores e softwares estão ausentes neste ambiente de trabalho.

Assim, a construção perpassa um aprendizado por parte do pesquisador do impacto das decisões na aplicação dos objetos intermediários, quanto em um esforço prévio de contato ou mesmo indução de criação de objetos intermediários próprios nos ambientes de trabalho. Houve uma definição metodológica dos objetos intermediários com base na sua complexidade e esforço de preparação, mas poderia também ficar a cargo das trabalhadoras para sugerirem outros de modo a realizar novas experimentações. Outro aprendizado ainda diz respeito a

organização dos grupos nos *workshops*, podendo abrir outras formas de colaboração individualizada de modo a poder captar alguma visão não explicitada na presença do grupo.

5.3. Dimensão social do projeto do trabalho

A ação está sujeita a adaptações de contexto (SCHÖN, 1983) e, em face a situações mais difíceis do ponto de vista social, o suporte ao trabalho do ergonomista é convocado (DANIELLOU, 1992). Nesta intervenção, este suporte se deu pela presença de elos de contato entre o pesquisador e a ACMR, exercendo o papel de coordenadores/mediadores (ÖSTERMAN; BERLIN; BLIGÂRD, 2016; JUN et al., 2018). Eles estabeleceram a formalização do acordo e primeiros contatos que constituíram a negociação, além de intermédio de documentações e agendamentos.

A qualidade da dimensão social, que envolve o desenvolvimento das relações entre o ergonomista e os demais atores do processo, pode ampliar as margens de manobra associadas às situações de trabalho e, assim, desenvolver o poder de agir dos indivíduos sobre tais situações (COUTAREL et al., 2015). Coube ao pesquisador se permitir atuar em diferentes papéis de forma a engendrar uma construção social que sustenta a construção técnica (JACKSON; LIMA, 2015). A oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos através da análise do trabalho em um projeto externo de trabalho e execução orçamentária para um edital concorrencial e preenchimento de uma série de documentos em vista a esta participação da ACMR é um exemplo nesta perspectiva. O presente estudo ainda aprofunda as relações entre a Universidade e a organização, juntamente com a Prefeitura Municipal.

O interior do espaço de trabalho tornou-se a própria situação de trabalho do pesquisador (JACKSON, 1999). E estabelecida esta conversão, uma prática reflexiva pôde ser feita tanto em conjunto com as trabalhadoras nos encontros de validação quanto individualmente e em conjunto com os professores em relação a sua pesquisa e atuação profissional.

Avalia-se que as interações poderiam ter sido mais regulares e são estas que estabelecem vínculos importantes para a alavancagem social do papel do ergonomista. As visitas foram espaçadas devido a necessidade de deslocamentos até o local em vista da localização do pesquisador em outra cidade. Apesar destas constatações, considera-se que o valor da gestão do espaço (JAYANTHA; OLADINRIN, 2019) e o potencial da utilização de tecnologias para

análises do espaço de trabalho (PARAVIZO; BRAATZ, 2019) foram explorados na atuação nos dois galpões e na aplicação de software de desenho para o terceiro *workshop*. Lukosch et. al (2018), Franke e Nadler (2021) e Raoni et al. (2021) reforçam a interdisciplinaridade e que foi buscada pela pesquisa através de referências da Sociologia, Filosofia, Psicologia etc.

A evidenciação do saber fazer das catadoras recupera a singularidade da situação de trabalho e coloca em pauta as especificidades das ações humanas. Este processo de introdução de mudanças positivas no trabalho passa especialmente por mecanismos de cooperação que catalisam uma construção social apreendida para sucessivos desenvolvimentos. A pesquisa pode ser replicada a outras ACMR de modo a comparar recursos e modos de trabalhar e trazer novos elementos sobre os sujeitos. A análise pode ser estendida a outros atores da cadeia de produção para avaliar formas de cooperação territorial. Um exemplo observado durante a pesquisa foi a organização de grandes eventos como shows que envolvem compra de muitos produtos (compra antecipada de ingresso para consumo liberado). Nestes eventos uma organização utilizou uma grande quantidade de *bags* dispostos atrás do balcão de forma que a triagem foi realizada pelos funcionários que serviam os produtos. Assim, quando os produtos foram sendo consumidos, as embalagens vazias foram direcionadas aos *bags* sob a forma de triagem descentralizada do galpão e, ao fim do evento, a organizadora enviou os *bags* já triados para determinada ACMR.

Esta é uma forma de cooperação territorial que impacta a organização interna do trabalho das ACMR, que envolve outros interlocutores e uma condução política. Isto traz uma lógica diferente da concentração de resíduos em galpões transferindo o processo de triagem descentralizada. Os galpões concentram assim o processo de prensagem com utilização ótima das máquinas disponíveis. Além disso a responsabilidade passa a ser compartilhada com diferentes atores e uma maior sensibilização da comunidade.

Obviamente trata-se de um exemplo específico de organização de grandes eventos, mas podem ser abordados outros contextos. A destinação de resíduos urbanos sobretudo de habitações ainda se apresenta com desafios em virtude das inúmeras particularidades dos municípios brasileiros. Demanda-se assim convênios entre prefeituras para estabelecer sinergias que tornem viáveis certas iniciativas e estudos aprofundados de locais com picos de destinação de material. Há exemplos a serem seguidos por exemplo, nas cidades de São

Francisco, nos Estados Unidos, e Barcelona, na Espanha, em que há maior aproximação da população no desenvolvimento do serviço de coleta e destinação de resíduos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância e continuidade de iniciativas de ação transformadora do trabalho e pesquisa em Ergonomia alimentam o debate do campo do conhecimento e de sua prática. É uma construção teórica e prática e que acompanha o próprio desenvolvimento da disciplina. A territorialidade e redes de cooperação sustentam a construção social das intervenções ergonômicas e reforçam seu caráter socialmente situado e contextual.

Considera-se que uma intervenção ergonômica exemplifica uma forma específica de abordagem sugerida a órgãos representativos. Ela traz elementos ricos de observação do trabalho que possibilitam transformações necessárias. O trabalho real, circunscrito em um território, é composto de valores compartilhados a partir de relações sociais e culturais de uma comunidade. O desafio do ergonomista é se inserir numa estrutura social particular com determinados ritos e consensos entre os sujeitos.

Estas reflexões procuram findar a pesquisa, mas não esgotar o debate para estudos futuros. Espera-se que as percepções aqui levantadas juntamente com seu aprofundamento teórico e prático possam inspirar outros sujeitos a atuarem em vista a demandas das mais diversas em prol do desenvolvimento do trabalho. A pesquisa está, portanto, captada nestas linhas, mas as quais estão sempre perseguindo o atual estágio da realidade. Este é o desafio, captar algo que é inesgotável como o trabalho, mas direcionado a caminhos mais dignos. Como afirmam Hubault, De Gasparo e Du Tertre (2019), “o mundo real é impossível de dominar e o real excede sempre o perímetro das ciências exatas”. Assim, a interdisciplinaridade pode contornar os limites de cada disciplina de modo a catalisar transformações do trabalho de maneira estrutural e fincada nos territórios.

A sustentabilidade bem como a ergonomia vem responder expectativas e exigências, dando sentido e finalidade de uso às atividades. Expandiu-se, portanto, do indivíduo e seu posto de trabalho para a sociedade e seu futuro. Os limites são, acima dos metodológicos e da construção de soluções, marcadamente fortes no quesito econômico. É evidente que as ACMR estão envoltas em uma cadeia de produção financeirizada e desigual e não são valorizadas pelos benefícios que geram à sociedade através do seu trabalho. É imperativo notar que a remuneração não se faz adequada e por isso busca-se responder a estes desafios sociais com que nos deparamos.

A presente pesquisa se desenvolveu a partir de uma visão sistêmica da cadeia produtiva do trabalho de coleta seletiva e aprofundou-se na estruturação de seus processos internos. Os arranjos físicos, fluxos, aspectos de produção e logística e produção de desenhos constituíram os aspectos técnicos da intervenção. O esforço na construção e preparação dos momentos de concepção do trabalho é um aspecto importante de aprendizado e que deve ser levado em conta.

A intervenção ergonômica gerou resultados inclusive materiais: projetos em software, estimativas orçamentárias de investimento, plano de trabalho e realocação de máquinas. Os desenhos, registros audiovisuais e argumentações compõem uma base de conhecimento que estruturou uma nova forma de trabalhar da ACMR.

É gratificante atuar em um projeto que conflui com os valores que permeiam a sociedade atual, amparado na cooperação e responsabilidade socioambiental e promovendo o desenvolvimento sustentável. Os valores, portanto, devem confluir tanto da organização em que se insere, quanto entre os atores envolvidos e que participam ativamente da transformação.

REFERÊNCIAS

- ARPIN, Marie-Luc. **Circular Economy: A Critical Review of Concepts**. 2015.
- BARCELLINI, Flore; VAN BELLGHEM, Laurent; DANIELLOU, François. **Os projetos de concepção como oportunidades de desenvolvimento das atividades**. Ergonomia construtiva/organizado por Pierre Falzon; coordenação e revisão técnica de tradução Laerte Idal Sznelwar, 2016.
- BAYRAMZADEH, Sara et al. **Using an integrative mock-up simulation approach for evidence-based evaluation of operating room design prototypes**. Applied ergonomics, v. 70, p. 288-299, 2018.
- BÉGUIN, Pascal et al. **O ergonomista, ator da concepção**. Ergonomia, v. 1, p. 317-330, 2007.
- BÉGUIN, Pascal. **Une approche opérative de la simulation**. Education permanente, n. 166, 2006.
- BENCHEKROUN, Tahar Hakim. **Intervenir en ergonomie: analyser le travail pour le comprendre et transformer le travail pour le concevoir**. Actes du 51ème Congrès de la SELF, Marseille, p. 21-23, 2016.
- BITTENCOURT, João Marcos; DUARTE, Francisco; BÉGUIN, Pascal. **From the past to the future: Integrating work experience into the design process**. Work, v. 57, n. 3, p. 379-387, 2017.
- BITTENCOURT, João Marcos; DUARTE, Francisco; BÉGUIN, Pascal. **Simulation with a Lego scale model and other intermediary objects**. In: Proceedings of the XI International Symposium on Human Factors in Organizational Design and Management. 2014.
- BITTENCOURT, João Marcos; DUARTE, Francisco; BÉGUIN, Pascal. **Utilizando Objetos Intermediários Como Recurso de ação do ergonomista em projetos de espaço de trabalho**. Revista Ação Ergonômica, v. 10, n. 2, 2015.
- BOBADILHA, Bianca. **Invisibilidade pública na atividade de varrição: uma pesquisa-intervencionista para formação de agência transformativa no trabalho**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2020.
- BRAATZ, Daniel; ROCHA, Raoni; GEMMA, Sandra. **Engenharia do trabalho: saúde, segurança, ergonomia e projeto**. 2021.
- BRASIL, **Lei N. 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil, 2010.
- BROBERG, Ole; ANDERSEN, Vibeke; SEIM, Rikke. **Participatory ergonomics in design processes: The role of boundary objects**. Applied ergonomics, v. 42, n. 3, p. 464-472, 2011.
- BUCCIARELLI, Louis. **An ethnographic perspective on engineering design**. Design studies, v. 9, n. 3, p. 159-168, 1988.

- CANGUILHEM, Georges. **La connaissance de la vie**. Vrin, 1992.
- CARNIEL, Renata. **O trabalho dos indígenas da aldeia Te'ýikue na produção de cana-de-açúcar**: significados e sentidos sob a perspectiva histórico-cultural. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, 2020.
- CAUCHICK MIGUEL, Paulo Augusto et al. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elzevir, 2010.
- CBO. **Classificação Brasileira de Ocupações: CBO-2010**. 2010.
- COUGHLAN, Paul; COGHLAN, David. **Action research for operations management**. International journal of operations & production management, v. 22, n. 2, p. 220-240, 2002.
- COUTAREL, Fabien et al. **Marge de manœuvre situationnelle et pouvoir d'agir**: des concepts à l'intervention ergonomique. Le travail humain, v. 78, n. 1, p. 9-29, 2015.
- COUTAREL, Fabien; PETIT, Johann. **Le réseau social dans l'intervention ergonomique**: enjeux pour la conception organisationnelle. Revue management et avenir, n. 7, p. 135-151, 2009.
- DAHL, Yngve; HANSSSEN, Geir Kjetil. **"Do You See What I Hear?"**: Designing for Collocated Patient-Practitioner Collaboration in Audiological Consultations. Human-Computer Interaction, v. 33, n. 5-6, p. 372-421, 2018.
- DANIELLOU, François. **Diversité des domaines d'intervention, nouvelles pratiques de l'ergonomie**: qu'avons-nous encore en commun. Actes des journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie, v. 19, p. 20, 2008.
- DANIELLOU, François. **Des fonctions de la simulation des situations de travail en ergonomie**. Activités, v. 4, n. 4-2, 2007.
- DANIELLOU, François. **A ergonomia em busca de seus princípios**. In: A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. São Paulo, 2004.
- DANIELLOU, François. **Le statut de la pratique et des connaissances dans l'intervention ergonomique de conception**. Université Victor Segalen-Bordeaux 2-ISPED, Laboratoire d'ergonomie des systèmes complexes, 1999.
- DARSES, Françoise; REUZEAU, Florence. **Participação dos usuários na concepção dos sistemas e dispositivos de trabalho**. In: Ergonomia. São Paulo: Editora Blucher, 2007.
- DEJOURS, Christophe. **Travail**: usure mentale, Essai de psychopathologie du travail, 2e éd. Paris, Le Centurion, Médecine humaine, 1993.
- DE CARVALHO VALLIN, Isabella; DIAS, Sylmara. **Injustiça Ambiental e Gênero**: Um Olhar Sobre as Mulheres Catadoras de Materiais Recicláveis. In: VIII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. 2017.
- DE SOUZA, Marcelo Alves et al. **Lixo zero?** Uma pesquisa-ação na co-construção de uma solução territorial para os resíduos sólidos urbanos. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais, 2021.
- DUARTE, Francisco et al. **Work activities within sustainable development**. Production, v. 25, p. 257-265, 2015.

- DU TERTRE, Christian. **Économie servicielle et travail**: contribution théorique au développement «d'une économie de la coopération». Travailler, n. 1, p. 29-64, 2013.
- DU TERTRE, Christian; VUIDEL, Patrice; PINET, Claire. **Desenvolvimento Sustentável dos Territórios**: a via da Economia da Funcionalidade e da Cooperação. Horizontes Interdisciplinares da Gestão, v. 2, n. 5, p. 1-25, 2019.
- FALZON, Pierre. **Ergonomia**. tradução de Giliane Ingratta, Marcos Maffei, Márcia Sznelwar, Maurício Azevedo de Oliveira. Agnes Ann Puntch. São Paulo (SP): Editora Blücher, 2007.
- FEI, Fan et al. **How to integrate the informal recycling system into municipal solid waste management in developing countries**: Based on a China's case in Suzhou urban area. Resources, conservation and recycling, v. 110, p. 74-86, 2016.
- FRANKE, Melanie; NADLER, Claudia. **Towards a holistic approach for assessing the impact of IEQ on satisfaction, health, and productivity**. Building Research & Information, v. 49, n. 4, p. 417-444, 2021.
- FONTES, Andréa Regina. **Ergonomia e design no projeto de espaços de trabalho**: o balcão de atendimento dos Correios. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, 2011.
- GHARAVEIS, Arsalan; SHEPLEY, Mardelle McCuskey; GAINES, Kristi. **The role of daylighting in skilled nursing short-term rehabilitation facilities**. HERD: Health Environments Research & Design Journal, v. 9, n. 2, p. 105-118, 2016.
- GIL, Carlos. **Como Elaborar Projetos**. 6ª edição. São Paulo, Atlas, 2017.
- GUÉRIN, François. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo**: a prática da ergonomia. Sao Paulo (SP): Editora Blucher. 2001.
- HOC, Jean-Michel. **Para uma cooperação homem-máquina em situação dinâmica**. Ergonomia, p. 223, 2007.
- HUBAULT, François, DE GASPARO, Sandro, DU TERTRE, Christian. **Sustainable Development, Arguments for an Immaterial Ergonomics**. In: Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 825. Springer, Cham. IEA, 2018.
- IPEA. **Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos**. Relatório do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada. Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais – DIRUR, Brasília, 2010.
- IPSEN, Christine et al. **Continuous evaluation of participants' perceptions of impact: Applying a boundary object in organizational-level interventions**. Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries, v. 30, n. 3, p. 149-164, 2020.
- JACKSON, José. **A participação dos ergonomistas nos projetos organizacionais**. Production, v. 9, p. 61-70, 1999.
- JACKSON, José; LIMA, Francisco. **Análise Ergonômica do Trabalho no Brasil**: transferência tecnológica bem-sucedida?. Revista brasileira de saúde ocupacional, v. 40, p. 12-17, 2015.

- JAYANTHA, Wadu Mesthrige; OLADINRIN, Olugbenga Timo. **Evaluating the effect of new working practices on office space usage in Hong Kong**. Journal of Corporate Real Estate, 2019.
- JEANTET, Alain et al. **La coordination par les objets dans les équipes intégrées de conception de produit**. 1996.
- JEONG, Heisawn; HMELO-SILVER, Cindy E. **Seven affordances of computer-supported collaborative learning: How to support collaborative learning? How can technologies help?**. Educational Psychologist, v. 51, n. 2, p. 247-265, 2016.
- JUN, Gyuchan Thomas et al. **A participatory systems approach to design for safer integrated medicine management**. Ergonomics, v. 61, n. 1, p. 48-68, 2018.
- LACOMBLEZ, Marianne. **Ergonomia e Formação: apresentação da temática**. In: Livro de comunicações do 1º congresso nacional de saúde ocupacional e 4º congresso de medicina do trabalho. 1996.
- LAHTINEN, Marjaana et al. **Possibilities for user-centric and participatory design in modular health care facilities**. Intelligent Buildings International, v. 12, n. 2, p. 100-114, 2020.
- LAMONDE, Fernande. **L'intervention ergonomique: un regard sur la pratique professionnelle**. Octarès, 2000.
- LAVILLE, Antoine. **Referências para uma história da ergonomia francófona**. In: Ergonomia. São Paulo: Editora Blucher, 2007.
- LEPLAT, Jacques. **Regards sur l'activité en situation de travail: contribution à la psychologie ergonomique**. Presses universitaires de France, 1997.
- LIMA, F. **Norma e atividade humana: modelos dinâmicos da prescrição e historicidade das situações de trabalho**. Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos–DIEESE, Centro de Estudos Sindicais e Economia do Trabalho–CESIT, p. 51-68, 2005.
- LIMA, Francisco; DUARTE, Francisco. **Integrando a ergonomia ao projeto de engenharia: especificações ergonômicas e configurações de uso**. Gestão & Produção, v. 21, p. 679-690, 2014.
- LIMA, Francisco et al. **Ecosistemas cooperativos de produção e inovação servicial: Economia da Funcionalidade e da Cooperação (EFC) e desenvolvimento territorial**. In: 18º Seminário de Diamantina, 2019.
- LUKOSCH, Heide et al. **A scientific foundation of simulation games for the analysis and design of complex systems**. Simulation & gaming, v. 49, n. 3, p. 279-314, 2018.
- MALLAM, Steven; LUNDH, Monica; MACKINNON, Scott. **Integrating participatory practices in ship design and construction**. Ergonomics in Design, v. 25, n. 2, p. 4-11, 2017.
- MANZINI, Ezio. **Design: quando todos fazem design: uma introdução ao design para a inovação social**. São Leopoldo: UNISINOS, 2017.
- MARTINEZ-MALDONADO, Roberto; CARVALHO, Lucila; GOODYEAR, Peter. **Collaborative Design-in-use: An Instrumental Genesis Lens in Multi-device**

Environments. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, v. 2, n. CSCW, p. 1-24, 2018.

MAZUR, Lukasz et al. **Integrating lean exploration loops into healthcare facility design: programming phase.** HERD: Health Environments Research & Design Journal, v. 10, n. 3, p. 116-130, 2017.

MCKAY, John et al. **Human factors in general practice—early thoughts on the educational focus for specialty training and beyond.** Education for Primary Care, v. 27, n. 3, p. 162-171, 2016.

MIDLER, Christophe. **Situation de conception et apprentissage collectif.** 1997.

MOLINIÉ, Anne-Françoise; LEROYER, Ariane. **Acompanhar as evoluções do trabalho e da saúde: EVREST, um dispositivo comum para usos diferenciados.** Laboreal, v. 9, n. N°1, 2013.

MOURA, Daniel. **Suportes de simulação como objetos intermediários para incorporação da perspectiva da atividade na concepção de situações produtivas.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, 2015.

NASCIMENTO, Adelaide; ROCHA, Raoni. **Análise do Trabalho em Ergonomia: modelos, métodos e ferramentas.** In: Engenharia do trabalho: saúde, segurança, ergonomia e projeto. Campinas: Ex Libris, 2021.

ÖSTERMAN, Cecilia; BERLIN, Cecilia; BLIGÅRD, Lars-Ola. **Involving users in a ship bridge re-design process using scenarios and mock-up models.** International Journal of Industrial Ergonomics, v. 53, p. 236-244, 2016.

PARAVIZO, Esdras; BRAATZ, Daniel. **Using a game engine for simulation in ergonomics analysis, design and education: An exploratory study.** Applied ergonomics, v. 77, p. 22-28, 2019.

PINTO, Tarcísio; GONZÁLEZ, Juan Luis Rodrigo. **Elementos para a organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem.** Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente, 2008.

ROCHA, Raoni et al. **Social construction as a means of ergonomic intervention.** Gestão & Produção, v. 29, 2022.

ROLFÖ, Linda. **Relocation to an Activity-Based Flexible Office: Design Processes and Outcomes.** Applied Ergonomics 73: 141-150, 2018.

SCHÖN, D. A. **The reflexive practitioner: how professional think in action** États-Unis: Basic Books, 1983.

SCHWARTZ, Yves. **Expérience et connaissance du travail.** Tese de Doutorado. Lyon, 1986.

SEIM, Rikke; BROBERG, Ole. **Participatory workspace design: A new approach for ergonomists?.** International Journal of Industrial Ergonomics, v. 40, n. 1, p. 25-33, 2010.

SENNETT, Richard. **Juntos: os rituais, os prazeres e a política da cooperação.** Editora Record, 2019.

SILVA, Sandro. **A organização coletiva de catadores de material reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária.** Texto para discussão. Rio de Janeiro: IPEA, 2017.

SOUZA, José Otávio. **O sistema econômico nas sociedades indígenas Guarani pré-coloniais**. Horizontes antropológicos, v. 8, p. 211-253, 2002.

SOUZA, Renato. **Abordagem centrada na atividade para decisões tecnológicas**: estudo de caso em cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos, 2019.

STAR, Susan; GRIESEMER, James. **Institutional ecology, translations' and boundary objects**: Amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. Social studies of science, v. 19, n. 3, p. 387-420, 1989.

SYBERFELDT, Anna; DANIELSSON, Oscar; GUSTAVSSON, Patrik. **Augmented reality smart glasses in the smart factory**: Product evaluation guidelines and review of available products. Ieee Access, v. 5, p. 9118-9130, 2017.

TERSAC, Gilbert; MAGGI, Bruno. **O trabalho e a abordagem ergonômica**. In: A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. Editora Edgard Blücher, São Paulo, 2004.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. Editora Cortez, 2022.

VILELA, Rodolfo et al. **Saúde do trabalhador**: do diagnóstico à intervenção formativa. In: Desenvolvimento colaborativo para a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho laboratório de mudança na saúde do trabalhador. Editora Ex-Libris, São Paulo, 2020.

VINCK, Dominique; JEANTET, Alain; LAUREILLARD, Pascal. **Objects and Other Intermediaries in the Sociotechnical Process of Product Design**: an exploratory approach. In: The Role of Design in the Shaping of Technology, European Commission Directorate-General Science, pp. 297-320. 1996.

VYGOTSKY, Lev. **Thought and language**. Cambridge: MIT Press, 1986.

WAHLSTRÖM, Viktoria et al. **Effects of a multicomponent physical activity promoting program on sedentary behavior, physical activity and body measures**. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, v. 45, n. 5, p. 493-504, 2019.

WAHLSTRÖM, Viktoria et al. **Implementing a physical activity promoting program in a flex-office: A process evaluation with a mixed methods design**. International journal of environmental research and public health, v. 17, n. 1, p. 23, 2020.

WESTBROOK, Roy. **Action research**: a new paradigm for research in production and operations management. International Journal of Operations & Production Management, 1995.

WISNER, Alain. **Questões epistemológicas em ergonomia e em análise do trabalho**. In: A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. Editora Edgard Blücher, São Paulo, 2004.

XAVIER, Amanda et al. **Economia da Funcionalidade e da Cooperação**: novo modelo econômico para desenvolvimento sustentável nas empresas. In: XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Santos, São Paulo. 2019.

ZHOU, Ninger et al. **Using social interaction trace data and context to predict collaboration quality and creative fluency in collaborative design learning environments**. International Journal of Human-Computer Studies, v. 136, p. 102378, 2020.