

Reestruturação e Proposta de um novo arranjo físico para uma cooperativa de costura

Restructure and proposal the physical arrangement of a cooperative sewing

Verônica Alves Bigão
Wagner Ragi Curi Filho

RESUMO

Foi estudada uma proposta de reestruturação do arranjo físico do galpão de produção de uma cooperativa de costura industrial localizada no município de João Monlevade – MG. Busca-se promover melhorias relacionadas à produção das peças confeccionadas, além do bem estar para o grupo de cooperadas. A discussão que este trabalho pretende alcançar não se restringirá apenas a elaboração de um arranjo físico. Pretende-se encontrar uma Tecnologia Social para uma organização industrial do ramo têxtil que se compõe como uma cooperativa e que, portanto, possui os preceitos da Economia Solidária, como base ideológica-organizacional. A metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho foi o estudo de caso ainda que o trabalho também possui um breve caráter de pesquisa-ação tendo em vista a ampla participação das cooperadas. Com base nos resultados obtidos, a proposta foi elaborada juntamente com o grupo de cooperadas ratificando a ideia da Tecnologia Social.

Palavras-chave: Arranjo Físico. Tecnologia Social. Economia Solidária.

ABSTRACT

It was analyzed the proposal to restructure the physical arrangement of production of a cooperative industrial sewing located in the city of João Monlevade - MG. It is intended to promote improvements related to the production of pieces made in addition to the well-being to the cooperative group. The discussion that this work aims to achieve will not be restricted only to taking a physical arrangement. It is intended to find a Social Technology for an industrial organization of the textile industry which is composed as a cooperative and therefore has the precepts of the Solidarity Economy, as an ideological-organizational basis. The methodology used for the development of this research was the case study although the analysis also has a brief character of action research in view of the wide participation of the participants. Based on the results obtained, the proposal was drawn up together with the cooperative group ratifying the idea of Social Technology.

Keywords: *Physical Arrangement; Social Technology; Solidarity Economy.*

INTRODUÇÃO

O cooperativismo exerce um papel fundamental para a sobrevivência de organizações coletivas que visam se inserir no sistema de produção aumentando sua geração de renda.

Assim como diversas formas de organizações existem dificuldades vivenciadas por cooperativas tais como aquelas relacionadas ao seu processo produtivo. Ações estratégicas conservadoras não respondem mais ao propósito de sobrevivência exitosa no mercado. Afinal demanda-se cada vez mais por variedade de produtos, custos baixos e qualidade elevada. Portanto faz-se necessário entender qual deve ser a estratégia utilizada quando a realidade é tal como a vivida na maioria das pequenas cooperativas, inseridas em um contexto de recursos e tecnologias insuficiente, carência de mão de obra especializada ou pesquisa de novos produtos. Nesse contexto encontra-se uma cooperativa de costura em que se realizou este trabalho.

Cabe ressaltar que para efeito desta proposta considerou-se a cooperativa como uma organização do ramo têxtil no qual destacam-se problemas relacionados a efetividade do fluxo produtivo. Dentre as vantagens de melhoria do fluxo produtivo pode-se citar: redução de desperdícios de movimentação, minimização de custos, utilização do espaço físico de forma eficiente, dentre outros.

Partindo do pressuposto que há uma relação entre consolidação de organizações como uma cooperativa e a reestruturação do arranjo físico para obtenção de melhorias no processo produtivo, este trabalho pretende apresentar uma proposta de um novo arranjo físico para uma cooperativa de costura e alcançar uma tecnologia social para essa organização que possui os preceitos da Economia Solidária, como base ideológica-organizacional.

Diferentemente dos métodos de organização do arranjo físico a proposta apresentada neste trabalho prezou por aspectos qualitativos que foram apontados pelas próprias cooperadas ao longo do processo. Portanto o desafio do trabalho era associar a organização do arranjo físico e suas premissas de otimização com os interesses pessoais e qualitativos das cooperadas.

METODOLOGIA

A pesquisa científica, sob a perspectiva da natureza do tratamento de dados, pode assumir duas classificações, qualitativa ou quantitativa. A abordagem da pesquisa em questão caracteriza-se como mista, pois, apesar da maioria dos aspectos serem qualitativos, na elaboração do arranjo foram utilizados diversos dados quantificáveis.

Conforme Gil (2002) cita, em relação aos meios, a pesquisa em questão pode ser classificada como: bibliográfica, estudo de caso e em partes como pesquisa-ação. Sendo a finalidade deste trabalho descrever fenômenos e estabelecer relações entre variáveis pode-se entender que esta pesquisa é primordialmente descritiva ainda que possua também um caráter explicativo.

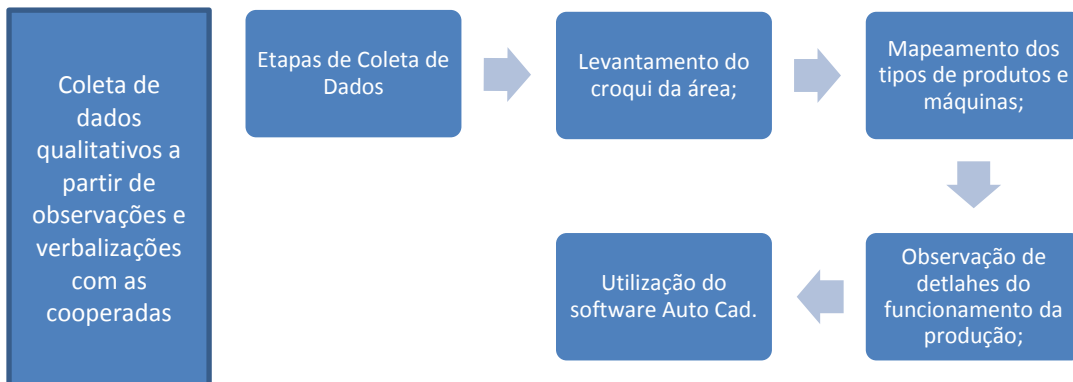
Coleta de dados

Para a coleta de dados foram realizadas visitas às dependências da organização, além de processo de verbalização com o grupo de cooperadas e análise documental.

A observação direta também foi de grande importância para esta análise. No que concerne aos dados quantificáveis da produção da cooperativa coletou-se os dados em aproximadamente um mês (dez-2015/jan-2016). Contudo cabe ressaltar que há 3 anos estes pesquisadores vem convivendo com a cooperativa estudada a partir de um programa de extensão da Universidade Federal de Ouro Preto que visa assessorar de maneira sócio-técnica organizações de Economia Solidária.

Para a obtenção dos dados da produção, a coleta foi dividida em etapas como segue-se na Figura 1 destacando as observações e análise documental em dados variados como dimensões, tempos e quantidade de produtos.

Figura 1: Etapas de Coleta de Dados



Fonte: Autores

O trabalho também contou com o auxílio do *software* Auto Cad para realizar a representação do espaço físico da cooperativa e do fluxo para a confecção dos produtos mapeados.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Escolheu-se debater 3 temas principais nesta revisão teórica: a economia solidária, a tecnologia social e o arranjo físico. O primeiro justifica-se por se entender que as estruturas organizacionais da cooperativa estudada seguem os princípios da economia solidária e isso corrobora com os aspectos qualitativos que foram levados em consideração na organização do arranjo. O segundo devido à construção da tecnologia ter acontecido juntamente com o grupo de cooperadas. O terceiro tema apresentado apresenta teorias existentes sobre arranjo físico, essencial para a elaboração da proposta.

Economia Solidária

A Economia Solidária vem aparecendo como uma alternativa possível, para além da exclusão, muito embora ela esteja vinculada as condições atuais do modo de produção capitalista. O termo Economia Solidária (ES) intitula um sistema socioeconômico que vem se desenvolvendo como contradição ao capitalismo. No Brasil, tem-se como principal referência acerca da definição de ES, Paul Singer, a definição proposta por Paul Singer:

[...] modo de produção, cujos princípios básicos são a propriedade coletiva ou associada do capital e o direito a liberdade individual. A aplicação desses princípios une todos os que produzem numa única classe de trabalhadores que são possuidores de capital por igual em cada cooperativa ou sociedade econômica. (SINGER, 2002, p. 2).

Isto é, a partir da economia solidária, os trabalhadores estão, conscientemente ou não, procurando não apenas sobreviver dentro do sistema capitalista, mas também construir as bases para outro sistema de produção, organizado na lógica do trabalho e da solidariedade.

Os participantes dessas organizações desenvolvem práticas de autogestão do processo de trabalho, ou seja, as definições estratégicas, atividades do cotidiano, interesses, dentre outros, são decididos em conjunto. Além disso, a autogestão tem como mérito o desenvolvimento humano que proporciona aos indivíduos, e não a eficiência econômica, embora essa seja necessária (Cançado, 2004).

A organização estudada possui práticas de autogestão e se caracteriza por ser uma cooperativa de costura industrial inserida no contexto da economia solidária atuando no setor têxtil.

Tecnologia Social

Compreender o conceito de Tecnologia Social (TS) significa reconhecer a diversidade de fatores que estão ligados na construção e no desenvolvimento de uma TS.

Atualmente, pode-se dizer que a tecnologia social compreende produtos, técnicas ou metodologias replicáveis, realizadas na interação com a comunidade e que representam eficiência ao se tratar de transformações sociais.

O surgimento da TS no Brasil e a articulação de maneira sólida para o desenvolvimento da mesma tiveram início na última década. Dagnino (2010, p. 12) reforça que deste processo participam atores preocupados com a crescente exclusão social, precarização e informalização do trabalho que compartilhavam a percepção perturbadora, mas difusa de que era necessária uma tecnologia que correspondesse aos seus propósitos.

Ainda, algumas características importantes a respeito das tecnologias sociais podem ser encontradas em Novaes e Dias (2009), a saber:

Ser adaptada a pequenos produtores e consumidores; não promover o tipo de controle capitalista, segmentar, hierarquizar e dominar os trabalhadores; ser orientada para satisfação das necessidades humanas (produção de valores de uso - "o mundo não é uma mercadoria, tal como nos informa o lema do Fórum Social Mundial"); incentivar o potencial e a criatividade do produtor direto e dos usuários; ser capaz de viabilizar economicamente empreendimentos como cooperativas populares, assentamentos de reforma agrária, a agricultura familiar e pequenas empresas. (Novaes e Dias, 2009, p. 18-19).

Apresentadas algumas definições e características, sem dúvida, a Tecnologia Social se inicia pela construção de seus próprios instrumentos, suas próprias ferramentas de trabalho, com base no diálogo com a sociedade civil organizada, numa busca de práticas de intervenção social que possam colaborar para a melhoria das condições de vida da população.

Arranjo Físico

A elaboração de projetos de arranjo físico são considerados complexos e na maioria das vezes são designados a engenheiros capacitados a desenvolver um trabalho de definição ou reestruturação do arranjo físico a partir dos objetivos traçados pelas organizações.

Dessa forma, grandes estudiosos vêm realizando estudos com o intuito de auxiliar os procedimentos de determinação do arranjo físico mais apropriado a cada tipo de processo produtivo.

Planejar um arranjo físico pode representar apenas a locação de máquinas e equipamentos para que se chegue a um resultado satisfatório, porém, o não cumprimento de determinada regra ou fator importante no processo pode ocasionar desperdícios e prejuízos para as organizações.

Para introduzir o conceito de arranjo físico, utilizam-se as definições dos autores Slack (2002) e Cury (2000).

Segundo Slack (2002) o arranjo físico de um processo de produção preocupa-se com o posicionamento físico dos recursos de transformação. Entende-se como recurso de transformação as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção.

Já para Cury (2000) arranjo físico corresponde ao arranjo dos diversos postos de trabalhos nos espaços existentes na organização, envolvendo além da preocupação de melhor adaptar as pessoas ao ambiente de trabalho, segundo

a natureza da atividade desempenhada, a arrumação dos móveis, máquinas, equipamentos e matérias primas.

Para Cury (2000), os objetivos de um projeto de arranjo físico devem ser:

- Otimizar as condições de trabalho do pessoal nas diversas unidades organizacionais;
- Reduzir os fluxos de fabricação ou de tramitação de processos;
- Aproveitar todo o espaço útil disponível;
- Minimizar a movimentação de pessoas, produtos, materiais e documentos dentro do ambiente organizacional.

Sendo assim, substancialmente, o planejamento correto do arranjo físico permite o aumento da eficiência do sistema produtivo por intermédio da redução de custos, procurando uma melhor utilização do espaço físico disponível, menor movimentação de materiais, produtos e pessoal, menores desperdícios e perdas e melhores condições de trabalho. Sumariamente a literatura destaca algumas formas básicas de arranjo físico apresentadas adiante:

a) Arranjo Físico Posicional

O arranjo físico posicional que também é conhecido como arranjo de posição fixa, se caracteriza por ser de um ideal distinto dos outros tipos de arranjos físicos. Neste, os recursos transformados não se movem entre os agentes de transformação. As máquinas, equipamentos, pessoas, ou seja, os recursos produtivos se movem ao encontro do produto enquanto que o produto fica estático. O propósito do projeto de arranjo físico posicional é contemplar um arranjo que permita aos recursos transformadores maximizarem sua colaboração ao processo de transformação, proporcionando um bom serviço aos recursos transformados (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002). Um canteiro de obras constitui-se como um exemplo para esse tipo de arranjo que normalmente é utilizado para produção de baixo grau de padronização.

b) Arranjo Físico por Processo ou Funcional

Os arranjos físicos por processo são projetados com o intuito de agrupar em uma mesma área todos os processos e equipamentos do mesmo tipo e função.

Por isso, também são conhecidos como arranjos funcionais. É um tipo de arranjo que pode se tornar bastante complexo na medida em que se tem muitos processos em muitos produtos.

Para Moreira (2001) este arranjo físico possui como características principal a adaptação à produção de uma linha variada de produtos ou à prestação de diversos serviços. Afinal cada produto passa pelas etapas necessárias, formando uma rede de fluxos. Assim as taxas de produção são normalmente baixas.

Gaither e Frazier (2007) descrevem que o arranjo por processo requer alta habilidade dos funcionários, pois usualmente as máquinas tem uso geral, e são agrupadas conforme o tipo de processo executado, necessitando que os funcionários se adequem apressadamente a grande variação de operações a serem realizadas para cada tipo de produto, sendo preciso também, planejamento e supervisões constantes, para garantir uma quantidade ótima de trabalho.

Slack, Chambers e Johnston (2002) descrevem como principal objetivo do arranjo físico por processo, minimizar os custos para operação, mas para algumas organizações é mais importante maximizar o aproveitamento relacionado aos fluxos, e outras organizações simplesmente baseiam a eficácia do arranjo físico pelas distâncias totais percorridas. Dessa forma, percebe-se que o grande desafio ao tomar decisões a respeito do arranjo físico por processo é procurar arranjar a posição relativa e as áreas de cada setor, de forma a aproximar setores que tenham fluxos intensos entre si.

c) Arranjo Físico por Produto ou Linear

Este tipo de arranjo é chamado “por produto” porque a lógica utilizada para arranjar as posições relativa dos recursos é a sequência das etapas dos processos de agregação de valor. Para Slack *et al* (1997) este arranjo envolve localizar os recursos transformadores na melhor sequência para o fluxo dos recursos que está sendo transformado.

No arranjo físico por produto os recursos são alocados seguindo as especificações do processo do produto. Dessa forma, o destino das tarefas é decidido a partir dessa localização. O planejamento dessa alocação é

denominado de balanceamento de linha, onde é necessário saber o tempo de ciclo, quantidade de estágios, como lidar com variações de tempo de cada tarefa, e como balancear e arranjar os estágios. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Estes arranjos são indicados para grandes volumes de fluxo de materiais. Claramente, o arranjo por produto é mais propício a operações que processam grandes volumes de fluxo que percorrem uma sequência muito similar, afirmam CORRÊA e CORRÊA (2006).

d) Arranjo Físico Celular

O arranjo físico celular é baseado na junção de peças em famílias que possuem peças semelhantes. No arranjo físico celular os recursos transformados, entrando na operação, são pré-selecionados para mover-se para uma parte específica da operação (ou célula) na qual todos os recursos transformadores essenciais a atender as necessidades de processamento se encontram (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Para Tiberti (2003), geralmente, o fluxo se dá dentro de uma célula específica, mas em alguns casos as peças podem necessitar de algum outro recurso que está localizado em outra célula.

Conforme Slack *et al.* (1997) a célula pode ser organizada de acordo com um arranjo físico por processo ou por produto. Tem como vantagem um bom ajuste entre custo e flexibilidade.

Chase e Jacobs (2009) citam como vantagens relativas às células de manufatura o aumento da flexibilidade referente ao tamanho dos lotes de produção, diminuição de tempos ociosos, redução da movimentação/manuseio e dos níveis de estoques de materiais em processo, melhoria da satisfação no trabalho, autonomia e responsabilização operacional, preparações mais rápidas e altos níveis de produtividade e qualidade. Por outro lado, as principais desvantagens são a especificidade do arranjo celular para manufatura de um único produto ou de uma pequena família de produtos, altos investimentos de capital e complexidade de projeto comparativamente aos layouts por produto e por processo.

COOPERATIVA: APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DO ARRANJO

Caracterização da Organização

A cooperativa em estudo pode ser considerada como cooperativa de produção cujo produto principal é a costura industrial e a renda proveniente dos ganhos da cooperativa representam para as cooperadas a maior fonte de renda.

Atualmente a cooperativa conta com 3 cooperadas que trabalham no desenvolvimento das peças, todas do sexo feminino. A cooperativa atende uma média de 10 a 12 pedidos, produzindo mensalmente cerca de 250 unidades de produtos diversos como calças, camisas, jaquetas, macacões, etc.

Tipos de produtos, materiais e equipamentos

A cooperativa possui uma gama de produtos variados que geralmente são confeccionados mediante ao pedido dos clientes. Os produtos escolhidos para a realização do estudo foram identificados como os produzidos com maior frequência pela cooperativa. Os produtos foram listados no Quadro 1.

Quadro 1: Tipos de produtos

Tipos de Produtos
Calça Jeans
Bermuda Jeans
Calça Brim
Jaleco
Camisa de Tecido
Camisa de Malha
Macacão
Jaqueta

Fonte: Construído pelos autores

Com o intuito de trabalhar a diversidade de produtos produzidos pela Cooperativa de maneira agrupada optou-se por trabalhar com o conceito de famílias de produtos. As famílias de produtos foram formadas a partir da similaridade entre os processos produtivos dos produtos confeccionados pela cooperativa sendo essas similaridades destacadas pelas próprias cooperadas. Feito o mapeamento da sequência das atividades para os oito produtos

listados, verificou-se quais possuíam processos produtivos semelhantes e os mesmos foram agrupados em uma mesma família. As famílias foram denominadas de famílias A, B, C, D e E.

Dentre os produtos pertencentes à família A estão: calça jeans, bermuda jeans e calça brim; já os produtos agrupados na família B são: jaleco e camisa de tecido; o produto pertencente à família C é a camisa de malha; o produto da família D é o macacão; e o produto da família E é a jaqueta.

Além dos produtos finais apresentados no quadro 1 há ainda o uso matérias-primas tais como linhas, botões, zíperes, faixas refletivas, elásticos, etiquetas, colchetes, agulhas, colarinhos, entre outros. Os mesmos são adquiridos a partir da necessidade e também são armazenados em estantes ou gavetas específicas.

Já acerca das máquinas foram coletadas informações como: dimensões das máquinas e quantidades de cada tipo de máquina existente apresentados no quadro 2. Identificou-se os seguintes equipamentos: Overlock, Máquina Reta, Prespontadeira, Máquina 2 agulhas, Galoneira, Máquina para Cós, Máquina de Botão, Mosqueadeira, Caseadeira e Corte.

Quadro 2. Tipos de máquinas, quantidade e dimensão

Tipos de Máquinas	Quantidade	Dimensão (m)
Máquina de Corte	2	0,25x0,40
Máquina Reta	9	1,20x0,50
Máquina <u>Overlock</u>	2	1,20x0,50
Máquina <u>Prespontadeira</u>	2	1,55x0,85 e 1,10x0,50
Máquina <u>Mosqueadeira</u>	1	1,20x0,60
Máquina <u>Galoneira</u>	1	1,10x0,50
Máquina 2 Agulhas	1	1,20x0,50
Máquina Caseadeira	1	1,20x0,55
Máquina de Cós	1	1,10x0,50
Máquina de botão	1	1,20x0,50

Fonte: Construído pelos autores

Vale ressaltar que algumas máquinas não são utilizadas pelas cooperadas no presente momento tornando os espaços ainda mais ineficientes. Ademais, foram identificados instrumentos auxiliares tais como tesouras, gizes para fazer a marcação de tecidos, pinças, desmanchador de tecidos, chave de fenda para fazer a troca de agulhas e ferro de passar.

Processos Produtivos e tempos de movimentação

Registrou-se a sequência das atividades desenvolvidas para a confecção das peças produzidas. Elas passam por processos produtivos convencionais, tais como corte, montagem, conferência, passadoria, embalagem e expedição.

Também, nesta etapa, após terem sido listados os produtos e as máquinas utilizadas pelas cooperadas, foram registrados as sequências de atividades. Assim a partir desses valores foi possível verificar o tempo em que cada produto permanece em cada tipo de máquina, o tempo necessário para o desenvolvimento das peças e a capacidade produtiva diária da cooperativa.

Portanto foi cronometrado o tempo gasto com a movimentação das cooperadas de uma máquina para a outra, durante o processo de confecção das peças. O tempo de movimentação de cada produto está apresentado no quadro 3.

Quadro 3: Tempo gasto com movimentação

Tipos de Produtos	Tempo de movimentação
Calça Jeans	2min e 29s
Bermuda Jeans	2min e 29s
Calça Brim	2min e 22s
Jaleco	1min e 39s
Camisa de Tecido	2min e 8s
Camisa de Malha	6s
Macacão	2min e 28s
Jaqueta	1min e 33s

Fonte: Construído pelos autores

Cabe ressaltar a necessidade de coletar os tempos gastos com a movimentação, pois um dos objetivos primordiais de um arranjo físico correto é a redução dos tempos gastos com a movimentação, para alcançar melhorias

durante o processo, reduzir o desgaste físico, melhorar o fluxo, entre outros. O apêndice 1 apresenta os tempos de cada produto em cada máquina.

Contudo o tempo, no desenvolvimento da tecnologia social, é apenas um norteador da organização do arranjo. Não é objetivo das cooperadas estipularem tempos de produção. Cada cooperada trabalha no seu ritmo respeitando suas condições.

Arranjo físico atual

Além das dimensões das máquinas e movimentações realizadas pra a produção a organização de um arranjo demanda conhecimento da área disponível. Nesse sentido foram realizadas as medições necessárias para a obtenção da área total do galpão, de 148,2 m², bem como dimensões de máquina e móveis dispostos. O apêndice 3 permite-se visualizar o atual arranjo físico construído com auxílio do *software* Auto Cad.

É possível perceber que não há uma padronização da distância entre as máquinas, dificultando o fluxo percorrido pelo grupo de cooperadas ao realizar a confecção das peças.

Já no apêndice 4 estão representados os fluxos percorridos por cada família de produtos, durante o processo produtivo no arranjo atual. As linhas coloridas representam o fluxo percorrido de uma máquina para a outra ao realizar a confecção dos produtos pertencentes às famílias determinadas. Dessa forma, foi possível verificar qual a distância percorrida pelas cooperadas para realizar a confecção dos produtos sendo estas apresentadas no quadro 4.

Quadro 4: Distância percorrida média por família de produtos no arranjo atual

Famílias	Arranjo Atual
A	9,63m
B	3,84m
C	0,24m
D	8,55m
E	7,27m
Total	29,53m

Fonte: Construído pelos autores

Ademais, no apêndice 4 também pode-se inferir o fluxo total do arranjo atual, incluindo todas as famílias de produtos, com o intuito de obter a distância completa, levando em consideração o arranjo atual da cooperativa.

Proposta de novo arranjo físico

As cooperadas participaram do processo de escolha do novo arranjo físico, contribuindo para a construção da Tecnologia Social. Houve participação democrática de todo o grupo, evidenciando as características de empreendimentos inseridos no contexto da Economia Solidária. A maneira como ocorre a gestão da cooperativa foi considerada parte importante para o desenvolvimento da nova tecnologia.

Com base nos dados apresentados, foram discutidos com o grupo de cooperadas aspectos como o agrupamento das máquinas que possuem relação de maneira mais próxima, questões relacionadas ao bem estar do grupo, possíveis melhorias com a implantação do novo arranjo, vantagens e desvantagens dos tipos básicos de arranjos, dentre outros.

A construção da proposta do novo arranjo foi elaborado após análise do relacionamento entre as máquinas que foi estabelecido a partir do mapeamento da sequência das atividades para os oito produtos listados e as máquinas utilizadas.

Considerando o período no qual as observações e pesquisas aconteceram na organização, verificou-se que a produção total foi equivalente a 300 peças. Delas, 50 foram calças jeans, 50 calças brim, 20 bermudas jeans, 10 jalecos, 50 camisas de tecido, 40 camisas de malha, 40 macacões e 40 jaquetas.

Com base nos dados coletados, a relação foi estabelecida levando em consideração a quantidade de cada peça produzida no mês e as máquinas percorridas pelos produtos durante a confecção. Verificou-se quais máquinas possuem relação e o número de vezes que as peças confeccionadas durante o mês vão de uma máquina para a outra, numa relação denominada De – Para. O apêndice 2, ilustra o relacionamento existente entre as máquinas. Os

números representam o número de vezes que essa relação acontece e o “x” representa a não existência de relação entre as máquinas.

Tendo identificado o relacionamento entre as máquinas e o número de vezes que essa relação acontece, as máquinas utilizadas no processo de confecção das peças foram agrupadas a partir da maior relação para menor relação existente entre elas. O objetivo foi realizar a aproximação das máquinas com a finalidade de otimizar o processo produtivo, reduzindo a movimentação e melhorando o ambiente de trabalho.

A partir do mapeamento da sequência de atividades e do estabelecimento da relação entre as máquinas existentes, a proposta do novo arranjo físico aconteceu juntamente com o grupo de cooperadas que concordaram em considerar que cada máquina exerce uma função específica dada a natureza da produção da cooperativa. Além disso, quando o grupo de cooperadas ou os produtos fluírem por meio da operação, eles percorrerão um roteiro de processo a processo, de acordo com suas necessidades. Portanto, verificou-se que o tipo de arranjo físico mais adequado para a cooperativa é o tipo por processo ou funcional.

Outro aspecto importante foi a retirada das máquinas não utilizadas ou com defeitos do galpão de produção. O objetivo foi favorecer o espaço e permanecer apenas com os recursos que são utilizados.

Os ganhos foram demonstrados a partir da redução da distância percorrida e melhorias no fluxo para realizar a confecção das peças como apresentado no quadro 5.

No Apêndice 5, é possível verificar a proposta do novo arranjo. Já o fluxo percorrido pelas famílias está apresentado no apêndice 6.

Quadro 5: Distâncias percorridas pela família no arranjo anterior e na proposta

Famílias	Arranjo Atual	Nova Proposta
A	9,63m	4,21m
B	3,84m	2,64m
C	0,24m	0,44m
D	8,55m	3,27m
E	7,27m	2,12m
Total	29,53m	12,68m

Fonte: Construído pelos autores

Vale ressaltar, que o objetivo da nova proposta era reduzir a movimentação para confecção dos produtos oferecidos pela cooperativa. A redução foi de aproximadamente 57%. Além disso, outro aspecto levado em consideração foi a utilização de todos os recursos disponíveis e a retirada dos que não eram utilizados.

Percebe-se, portanto, um melhor aproveitamento do espaço e uma padronização da distância entre as máquinas. Também, a pedido do grupo, as máquinas foram alocadas na parte mais central e clara do galpão. O grupo de cooperadas acredita que a reestruturação do espaço físico trará grandes melhorias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo realizar uma proposta de um novo arranjo físico para uma cooperativa de costura industrial. O propósito principal foi encontrar uma solução favorável para dispor as máquinas no galpão de produção melhorando o processo produtivo e o bem estar do grupo de cooperadas.

Visto que a reestruturação do arranjo físico foi realizada juntamente com o grupo de cooperadas, pode-se afirmar que o objetivo de respeitar as especificidades de organizações inseridas no contexto da economia solidária foi satisfeita. Houve a participação democrática de todo o grupo, a autonomia e o igualitarismo. A autogestão fez com que as integrantes se sentissem parte do que foi decidido, aceitando colocar em prática a proposta do novo arranjo físico e trabalhando com motivação para obter sucesso na decisão coletiva. Dessa forma, percebe-se que a gestão na cooperativa é parte importante no desenvolvimento da tecnologia social, pois, as decisões são tomadas de forma coletiva, constituindo um verdadeiro exercício de autogestão. O grupo acredita que a reestruturação trará ganhos para a produção das peças além de redução do desgaste físico com a movimentação.

Os dados coletados tais como produtos confeccionados, máquinas utilizadas no processo produtivo, mapeamento das atividades, dentre outros, foram de

extrema importância para alcançar o objetivo de realizar uma nova proposta de arranjo físico para o galpão de produção.

No decorrer do trabalho, foi possível perceber que a disposição das máquinas e outros equipamentos no setor de produção não eram padronizados. Além disso, havia uma grande confusão de fluxo, o espaço e os recursos eram mal aproveitados. Também, na maioria das vezes, o grupo precisava desviar das máquinas e outros móveis, o que acarretava em maior desgaste.

Com a realização da nova proposta, alguns aspectos como utilizar todos os recursos disponíveis, aproveitar melhor o espaço e reduzir a movimentação, foram levados em consideração na hora da decisão da escolha do novo arranjo. Foi feita uma padronização do espaço entre as máquinas, sendo posicionadas na parte mais clara e central do galpão e as que não eram utilizadas foram retiradas.

Assim a partir de uma ideia de diálogo com as cooperadas e como metodologias de engenharia de produção de projeto de arranjo físico pode-se chegar a uma proposta que representa ganhos de tempo e movimentações reais para as cooperadas como a comparação apresentada no quadro 5. A comparação dos fluxos de produção nos apêndices também permitem perceber visualmente uma organização melhor dos fluxos de produção.

REFERÊNCIAS

CANÇADO, A. C. **Autogestão em Cooperativas Populares: Os desafios da prática**. Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2004.

CHASE, Jacobs; AQUILANO, Nicholas J. **Administração da produção para a vantagem competitiva**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações. Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CURY, A. **Organização e Métodos – Uma visão holística**. São Paulo, Atlas, 2000.

DAGNINO, R. **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade/**, (org.). -- 2. ed. rev. e ampl. -- Campinas, SP :Komed, 2010. 306p.

FERNANDES, R. M. C.; MACIEL, A. L. S. **Tecnologias sociais: experiências e contribuições para o desenvolvimento social e sustentável**. Porto Alegre: Fundação Irmão José Otão, 2010. 42 p.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Thomson, 2007.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

MOREIRA, D. A. (2001). **Administração da produção e operações**. Thomson Learning, pag 254-273.

SINGER, Paul. **Introdução a Economia Solidária**, 1º edição. São Paulo: Editora Perseu Abramo, 2002.

SLACK, N. et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1999.

SLACK N., CHAMBERS S.; JOHNSTON R. **Administração da Produção**. Trad. de M. T. C. de oliveira, F.ALHER e H.L. Corrêa.2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

TIBERTI, A.J. (2003). **Desenvolvimento de Software de Apoio ao Projeto de Arranjo Físico de Fábrica Baseado em um Framework orientado a objeto**. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

TREIN, Fabiano André. **Análise e Melhoria de Layout de Processo na Indústria de Beneficiamento de Couro**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

Apêndice 1

Tempos em cada máquina durante o processo produtivo

Tipos de Produtos	Tempos em cada máquina									
	Overlock	Reta	Presponteadeira	2 Agulhas	Galoneira	De cócs	De Botão	Mosqueadeira	Caseadeira	Corte
Calça Jeans	2min e 47s	4min e 18s	46s	1min e 16s	22s	1min e 26s	3s	1 min e 38s	14s	7min
Bermuda Jeans	2min e 47s	4min e 18s	46s	1min e 16s	22s	1min e 26s	3s	1 min e 38s	14s	7min
Calça Brim	2min e 50s	5 min e 38s	35s	3min e 28s	22s	43s	5s	1min e 38s	14s	6min e 20s
Jaleco	2min e 27s	8min e 45s	1min e 5s	2min e 5s	-	-	25s	1min	20s	5min e 18s
Camisa de Tecido	2min e 30s	10min e 40s	2min e 5s	3min e 28s	-	-	50s	1min	20s	5min e 30s
Camisa de Malha	5min e 30s	-	-	-	2min	-	-	-	-	5min
Macacão	5min e 48s	19min e 32s	1min e 27s	3min e 30s				1 min e 7s		12min e 30s
Jaqueta	3min e 34s	37min e 3s				2min e 12s	14s		13min	13min

Fonte: Autores

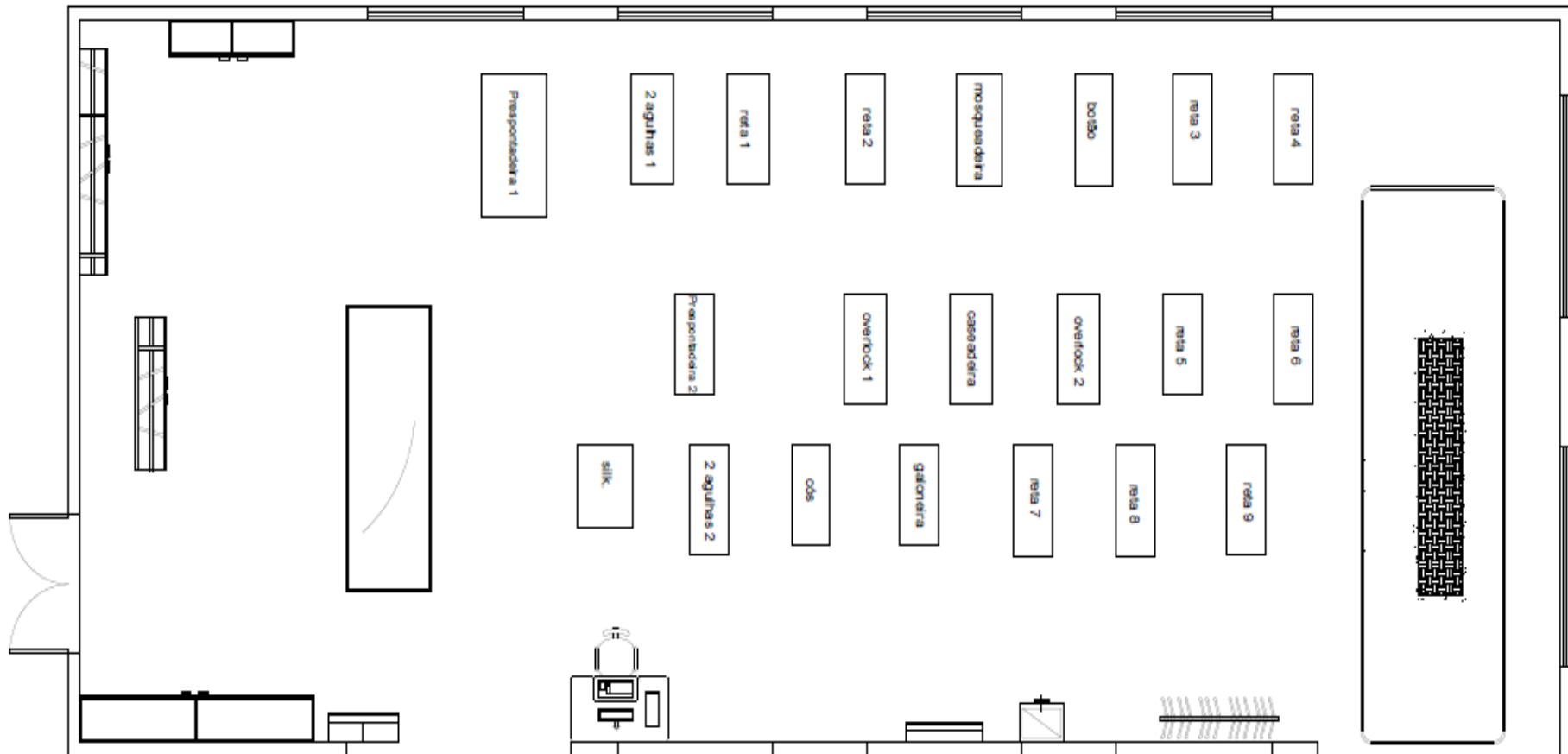
Apêndice 2

Matriz Relacionamento entre as máquinas

	Para								
De	Overlock	Reta	Prespontadeira	2 agulhas	De botão	Galoneira	De cóis	Mosqueadeira	Caseadeira
Overlock	X	720	440	240	X	40	X	X	X
Reta	560	X	60	260	X	120	80	160	100
Prespontadeira	280	60	X	160	X	X	X	X	X
2 agulhas	40	140	X	X	X	X	X	X	X
De botão	X	X	X	X	X	X	X	60	X
Galoneira	40	X	X	X	X	X	120	X	X
De cóis	X	200	X	X	X	X	X	X	X
Mosqueadeira	X	X	X	X	X	X	X	X	120
Caseadeira	X	X	X	X	160	X	X	60	X

Fonte: Autores

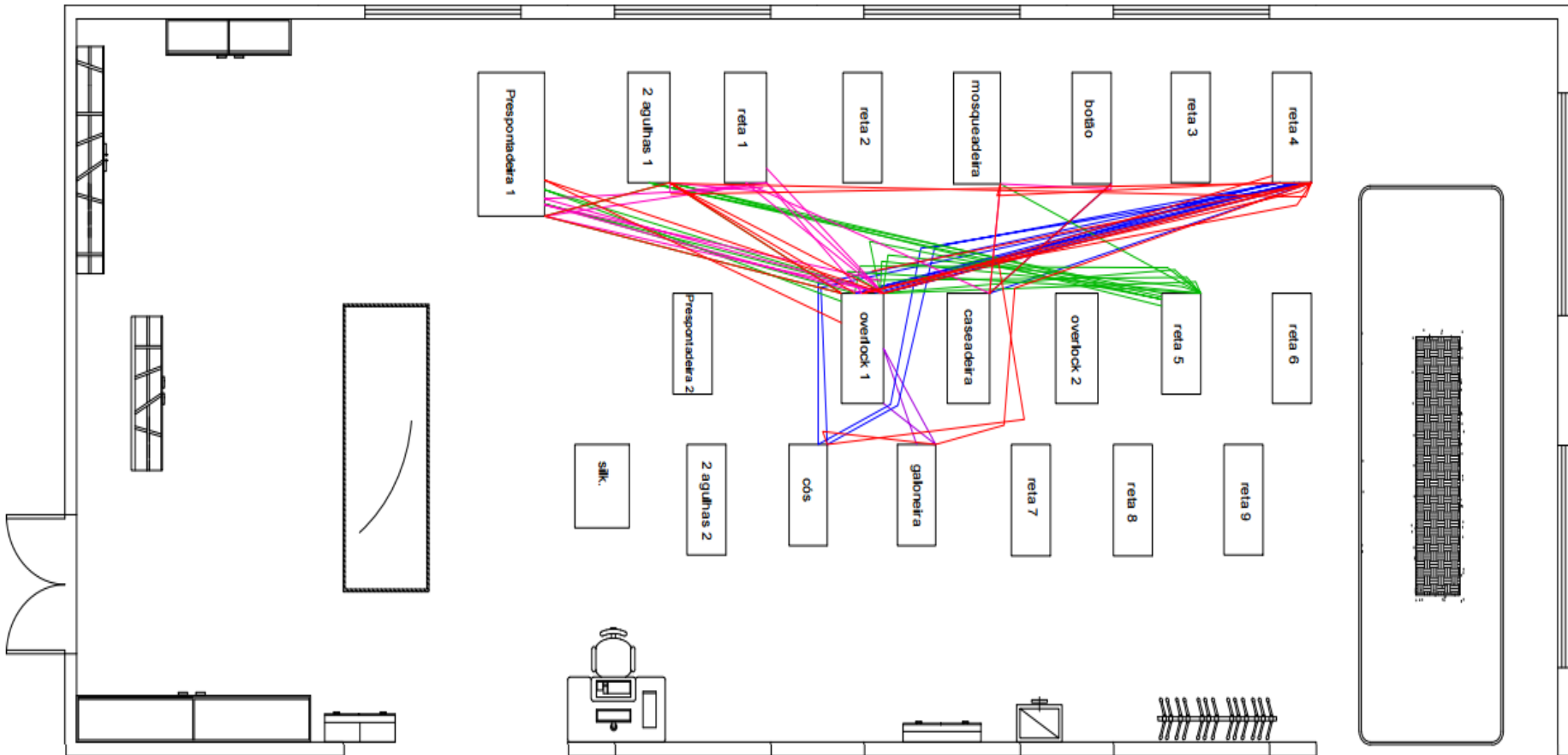
Apêndice 3
Arranjo atual da cooperativa



Fonte: Elaborado pelos autores a partir da observação da atualidade

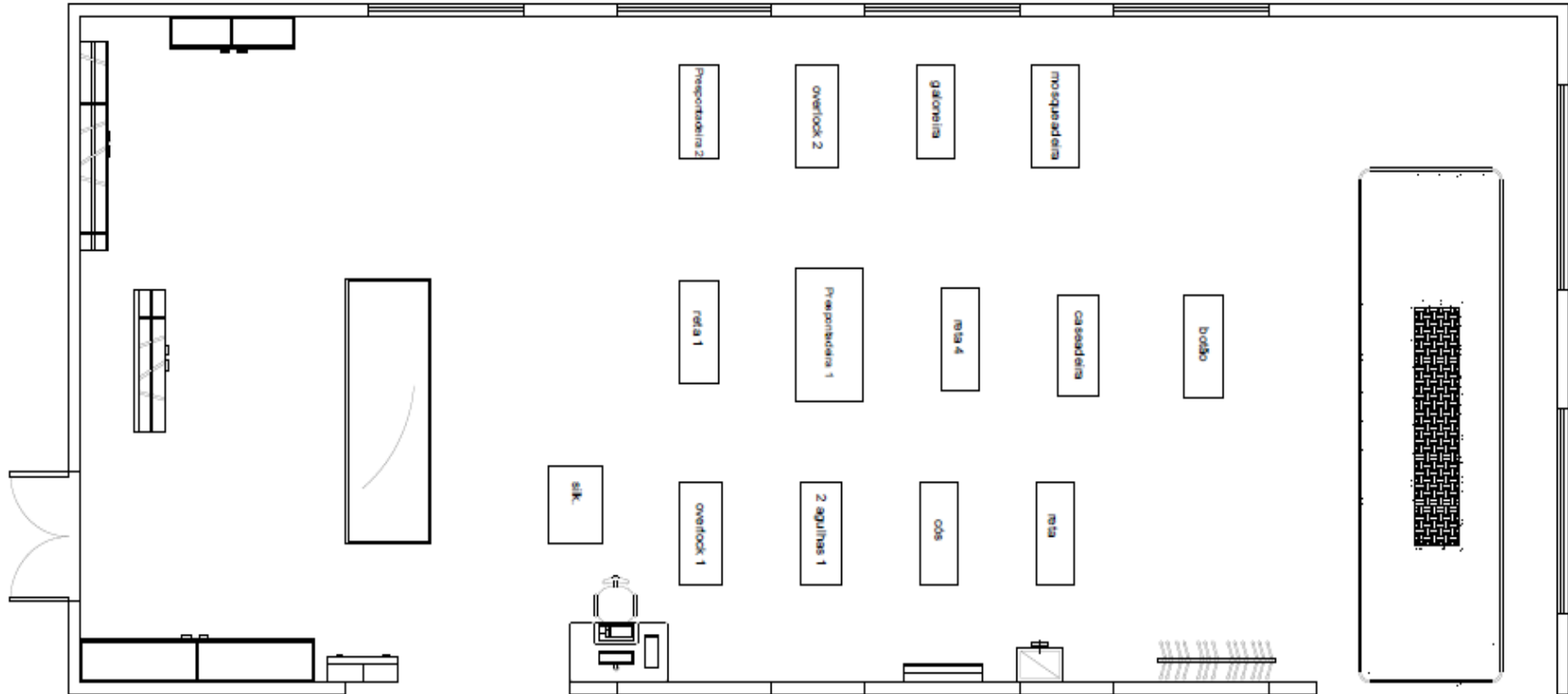
Apêndice 4

Figura 2: Fluxo total arranjo atual



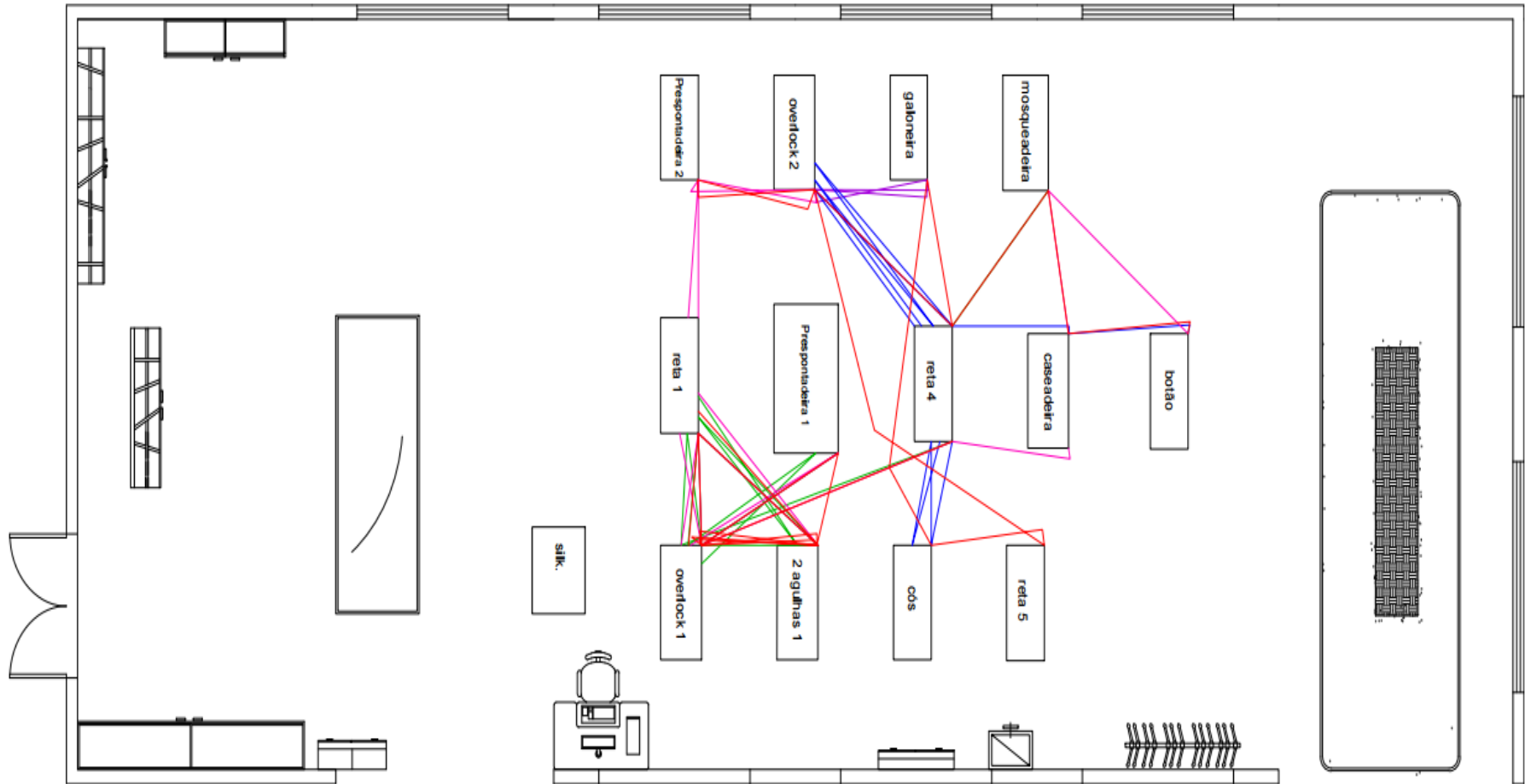
Fonte: Autores

Apêndice 5
Proposta do novo arranjo físico



Fonte: Autores

Apêndice 6
Fluxo total na nova proposta



Fonte: Autores.

