



estga
universidade
de aveiro

ConBRepro

XV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

03 a 05 de dezembro de 2025

As Engenharias na Transformação Digital das PMEs

Produção Inteligente em Pequenas Oficinas: Otimização de Leiaute para Redução de Deslocamentos

Bruno Martins Moreira

DECP – Universidade do Estado de Minas Gerais

Érica Ferreira dos Santos

DECP – Universidade do Estado de Minas Gerais

Hander Luis Andrade de Quadros Silva

DECP – Universidade do Estado de Minas Gerais

Patrick Alves da Silva

DECP – Universidade do Estado de Minas Gerais

Vania dos Santos Ventura

DECP – Universidade do Estado de Minas Gerais

Resumo: Este artigo trata da otimização do fluxo de trabalho em uma oficina de reparo de máquinas de costura localizada em Divinópolis/MG, diante do crescimento e das novas demandas do setor têxtil regional. O estudo identificou um gargalo na etapa de regulagem da máquina Singer Facilita Pro, diagnosticado por meio de ferramentas como fluxograma, cronoanálise, Diagrama de Ishikawa, Matriz GUT e Diagrama de Espaguete. Com abordagem qualiquantitativa e natureza aplicada, o objetivo foi padronizar processos e propor um novo leiaute físico para a oficina. Os resultados apontaram o arranjo inadequado como principal causa das ineficiências, sendo recomendada a reconfiguração do espaço, o que levou à redução de 67% nos deslocamentos internos. Conclui-se que o uso de ferramentas da qualidade foi decisivo para a proposta de melhorias, com impacto direto na diminuição dos tempos de trabalho.

Palavras-chave: Cronoanálise, Diagrama de Espaguete, Leiaute.

Smart Production in Small Workshops: Layout Optimization for Movement Reduction

Abstract: This article addresses workflow optimization in a sewing machine repair workshop located in Divinópolis, Brazil, in response to the growth and increasing demands of the local textile industry. The central issue identified was a bottleneck in the adjustment phase of the Singer Facilita Pro machine, diagnosed using tools such as flowcharting, time analysis, Ishikawa Diagram, GUT Matrix, and Spaghetti Diagram. The study, applied in nature and using a mixed qualitative-quantitative approach, aimed to standardize processes and propose a new physical layout. Results indicated that an inadequate arrangement was the main cause of inefficiencies. A redesigned layout was suggested, leading to a 67% reduction in internal movements. The study concludes that the use of quality tools significantly contributed to the proposed improvements in the repair workshop, with a focus on reducing work time.

Keywords: Time analysis, Spaghetti diagram, Layout.

1. Introdução

A indústria têxtil de Divinópolis atravessa período de forte crescimento. O faturamento do setor alcançou R\$ 1,52 bilhão em 2022, alta de 46% em relação a 2020, conforme dados da Secretaria Estadual de Fazenda. Para ampliar essa expansão, o SEBRAE Minas e o Sindicato da Indústria do Vestuário (Sinvesd) implementaram plano estratégico voltado ao fortalecimento das confecções locais no mercado nacional (SEBRAE, 2022).

O aumento da produção têxtil impacta diretamente a cadeia de serviços de apoio. Com máquinas operando por períodos mais longos e ritmo mais intenso, cresce a necessidade de manutenções preventivas e corretivas. Oficinas de reparo, que atendem tanto confecções industriais quanto fábricas domésticas, precisam ampliar sua capacidade de atendimento para evitar que paradas para manutenção comprometam a produtividade de seus clientes.

Este trabalho analisa o fluxo de operações de uma oficina de reparo de máquinas de costura em Divinópolis e propõe melhorias utilizando ferramentas da Engenharia de Produção. O objetivo é padronizar processos e reduzir tempos de execução, permitindo que serviços de manutenção acompanhem o ritmo de crescimento do setor têxtil local, garantindo suporte eficiente à cadeia produtiva regional.

2. Referencial Teórico

2.1 Gestão por Processos

A gestão de processos, aliada aos princípios da produção enxuta (Lean Manufacturing), constitui uma função essencial que permeia toda a organização, exigindo que os processos sejam projetados e gerenciados de forma alinhada aos objetivos estratégicos (SLACK et al, 2009). Em ambientes de reparo, como oficinas de máquinas de costura, a aplicação desses conceitos visa eliminar atividades que não agregam valor, podendo reduzir desperdícios e melhorando o fluxo produtivo.

2.2 Ferramentas de Análises de Processos

2.2.1 Fluxograma

O fluxograma é uma das principais demonstrações gráficas utilizadas para ilustrar o fluxo de um processo produtivo, segundo Lins (1993). Já para Faesarella (2006), o fluxograma é uma técnica utilizada para identificar problemas por meio da comparação entre o fluxograma do processo atual e o fluxograma do processo ideal. Assim, a análise das diferenças entre os dois esquemas permite localizar falhas e identificar gargalos sistemáticos nos fluxos de trabalho.

2.2.2 Cronoanálise

Segundo Lima (2020), a cronoanálise constitui um método científico para avaliação sistemática de processos produtivos, fundamentado em técnicas estatísticas que viabilizam a determinação precisa de tempos padrão abordando cronometragens. Já Peinado e Graeml (2007) abordam a cronoanálise no estudo de tempos e movimentos, tornando-a uma metodologia analítica que examina minuciosamente cada etapa de um processo produtivo e permite não apenas a identificação e eliminação de atividades que não agregam valor, mas também a melhoria da sequência de trabalho e a padronização dos métodos produtivos.

Conforme Martins e Laugeni (2005), o número de cronometragens necessárias para realizar a cronoanálise pode ser determinado estatisticamente com base na média, desvio padrão e nível de confiança, indicado na Equação 1 e complementado pelas Tabelas 01 e 02, ambas a seguir.

$$n = \left(\frac{z \cdot R}{E_r \cdot d_2 \cdot \bar{x}} \right)^2 \quad (1)$$

Onde:

- a) n = Número de cronometragens necessárias;
- b) z = Coeficiente da distribuição normal padrão (ver Tabela 01);
- c) R = Amplitude da amostra;
- d) E_r = Erro relativo;
- e) d_2 = Coeficiente em função do número de cronometragens preliminares (ver Tabela 02);
- f) $\bar{x}$ = Média dos tempos observados na amostra.

Tabela 1 – Coeficientes de distribuição normal

<i>Nível de confiança</i>						
Probabilidade	90%	91%	92%	93%	94%	95%
<i>Z - score</i>	1.65	1.70	1.75	1.81	1.88	1.96

Fonte: MARTINS & LAUGENI, (2025, p.88)

Tabela 2 – Coeficientes para nº de cronometragens preliminares

<i>Coeficiente de cronometragens preliminares</i>									
<i>n</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>d2</i>	1.13	1.69	2.06	2.33	2.53	2.70	2.85	2.97	3.08

Fonte: MARTINS & LAUGENI, (2025, p.88)

Segundo Martins e Laugeni (2005, p.86), “Na prática costumam-se utilizar probabilidades entre 90% e 95%, e erro relativo variando entre 5% e 10%).”

2.2.3 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta da qualidade que visa destrinchar as causas relacionadas a um desvio que pode ser categorizado, geralmente, por meio dos 6M's: material, método, máquina, mão de obra, meio ambiente e medida (FAESARELLA, 2006). Basicamente, o Diagrama de Causa e Efeito percorre o problema colocado à direita de uma linha horizontal, e as causas são colocadas nas pontas de ramos (ou espinhas, sendo chamado também de Diagrama de Espinha de Peixe). Ressalta-se que na ferramenta não há obrigação de preencher todas as categorias, podendo ser somente as principais que causaram o desvio/efeito.

2.2.4 Matriz GUT

A Matriz GUT é uma forma resumida da ferramenta SETFI, que é usada para analisar problemas existentes e priorizar sua resolução conforme uma pontuação a ser definida (FAESARELLA, 2006). A pontuação pode ser definida por notas de 1 a 5, por exemplo, e avalia alguns aspectos de relevância à problemática. A SETFI pode ser definida como Segurança (ou Gravidade), Emergência (ou Urgência), Tendência, Facilidade e

Investimento. A GUT seria mais focada nos três primeiros aspectos, não sendo relacionada a custos e facilidade de execução. O produto ou a soma de notas de uma mesma solução ou causa podem ser colocados em ordem e aquele que tiver maior valor é o item a ser priorizado.

2.2.5 Diagrama de Espaguete

O Diagrama de Espaguete é uma ferramenta utilizada para representar visualmente as rotas, fluxos e tempos de movimentação no chão de fábrica, com base no leiaute do local. Nele são desenhados os deslocamentos de colaboradores ou produtos, bem como o tempo gasto nesses percursos. Tal diagrama pode identificar e reduzir deslocamentos desnecessários, contribuindo para a melhoria contínua dos processos produtivos (COUTINHO, 2020). Para sua elaboração, é necessário conhecer o leiaute da fábrica, compreender as rotinas e tempos de movimentação, estruturar rotas e desvios mais eficientes e buscar constantemente a minimização dos percursos realizados.

3. Metodologia

As pesquisas científicas podem ser classificadas quanto à natureza, abordagem e objetivo (GIL, 2021). Assim, o presente artigo se trata de um estudo de caso de natureza aplicada (oficina específica) com abordagem de pesquisa quali-quantitativa.

A empresa estudada encontra-se em Divinópolis, Minas Gerais e possui três funcionários, sendo um mantenedor e dois atendentes. A empresa possui 150 m² de área total, onde 33,2 m² representam a área da oficina de reparos e o restante seria a área comercial, banheiros, cozinha.

A área comercial vende máquinas de costura novas, seminovas (revisadas), aparelhos para passar tecido para costura, peça de máquinas de costuras domésticas e industriais, e agulhas. Também, essa oficina apresenta características operacionais que se destacam em alta variabilidade nos fluxos de demanda. Destaca-se então a máquina Singer Facilita Pro, abordada nesse artigo, que é a mais frequente para manutenção durante os meses, sendo essa a justificativa para realização do estudo.

A metodologia deste artigo seguiu quatro etapas principais:

- i. criar fluxograma do processo da atividade de reparo;
- ii. cronometrar os tempos de processo de cada etapa de reparo;
- iii. identificar os gargalos;
- iv. analisar o recurso gargalo e propor ações de melhoria para reduzi-lo.

O fluxograma e leiaute da oficina foram desenvolvidos no Canva, tendo em vista a importância da disposição espacial dos equipamentos do fluxo de trabalho. A tabulação e análise dos dados foram realizadas utilizando o Microsoft Excel.

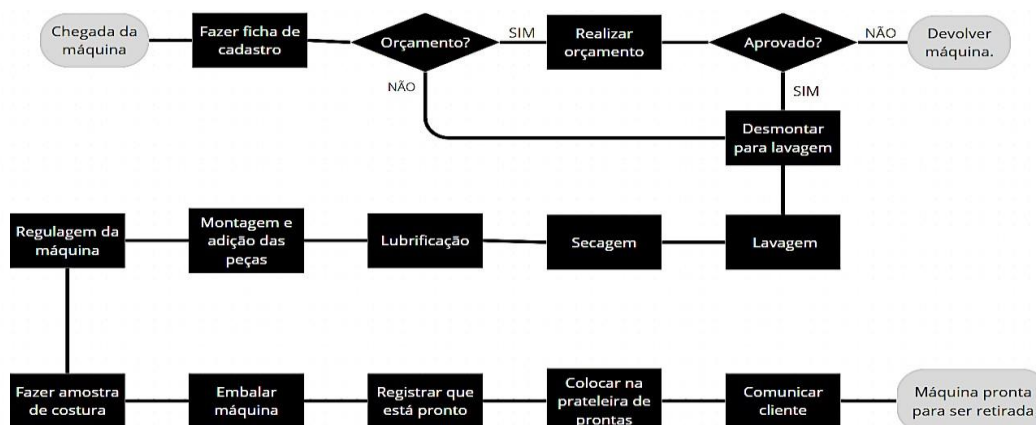
4. Resultados e Discussões

4.1 Mapeamento e Análise do processo Atual

4.1.1 Elaboração do Fluxograma

A análise iniciou-se com o mapeamento do fluxo completo de reparo das máquinas Singer Facilita Pro, modelo de maior frequência de manutenção na oficina estudada. Segundo Silva (2002), a integração de fluxogramas com outras ferramentas da produção enxuta potencializa os ganhos em oficinas de reparo. A Figura 1 apresenta o fluxograma elaborado, contemplando desde a chegada da máquina até a entrega ao cliente.

Figura 1 – Fluxograma completo de processos para conserto do modelo Singer



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

O processo completo envolve sete etapas principais: desmontagem, lavagem, secagem, lubrificação, montagem, regulagem e embalagem. Para identificar gargalos e priorizar ações de melhoria, procedeu-se à cronometragem sistemática de cada etapa.

4.1.2 Cronoanálise dos Processos

Conforme metodologia proposta por Martins e Laugeni (2005), foram realizadas 10 cronometragens preliminares de cada processo. A Tabela 3 apresenta os tempos coletados, evidenciando variabilidade significativa em algumas etapas.

Tabela 3 – Relação de cronometragens realizadas para cada processo

Processos	<i>Cronometragens (min)</i>									
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Desmontagem	6	5	4	10	6	5	5	7	4	8
Lavagem	35	27	30	25	21	24	26	27	30	21
Secagem	3	4	2	2	5	2	3	3	4	2
Lubrificação	2	2	3	2	5	4	5	6	3	4
Montagem	21	29	20	22	27	23	23	28	27	26
Regulagem	45	43	37	36	41	42	41	38	37	37
Embalagem	3	2	2	1	2	2	1	1	3	1
Total	115	112	98	98	107	102	104	110	108	99

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

Para validar estatisticamente o número de ciclos coletados, aplicou-se a Equação 1, considerando nível de confiança de 95% e erro relativo de 10%. A Tabela 4 apresenta os resultados do cálculo.

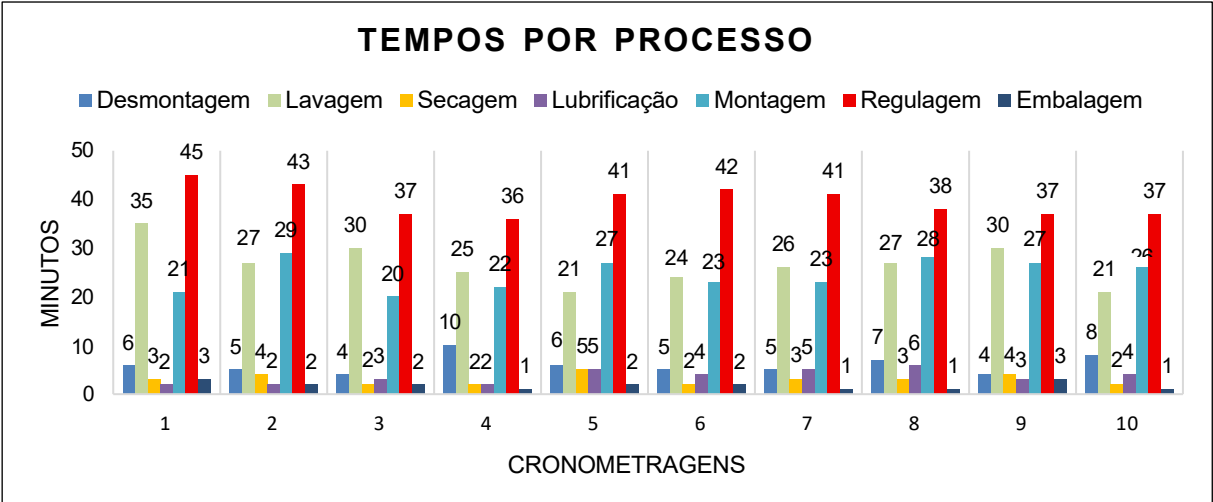
Tabela 4 – Cálculo do número de cronometragens necessárias

Estatística descritiva para número de ciclos						
Processos	$\bar{x}$	R	Z (95%)	d2	Er	n
Desmontagem	6	6	1.65	3.08	10%	28.74
Lavagem	27	14	1.65	3.08	10%	7.96
Secagem	3	3	1.65	3.08	10%	28.74
Lubrificação	4	4	1.65	3.08	10%	35.48
Montagem	25	9	1.65	3.08	10%	3.85
Regulagem	40	9	1.65	3.08	10%	1.48
Embalagem	2	2	1.65	3.08	10%	35.48

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

A análise estatística indicou que o número de cronometragens realizadas foi suficiente apenas para os processos de lavagem, montagem e regulagem. Os demais processos necessitariam de 19 a 35 ciclos adicionais para validação estatística completa. Entretanto, considerando que estes apresentam tempos significativamente inferiores aos processos validados (conforme demonstrado no Gráfico 1) e diante da dificuldade durante a pesquisa para realização de novas cronometragens, optou-se por prosseguir com a análise utilizando os 10 ciclos coletados, reconhecendo esta limitação metodológica.

Gráfico 1 – Tempos de cada processo



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

O Gráfico 1 evidencia que a regulagem é o processo mais demorado, com tempo médio de 40 minutos, seguido pela montagem (25 min) e lavagem (27 min). A regulagem consome cerca de 38% do tempo total de reparo, caracterizando-se como o principal gargalo do fluxo de trabalho.

4.1.3 Caracterização do Processo Gargalo

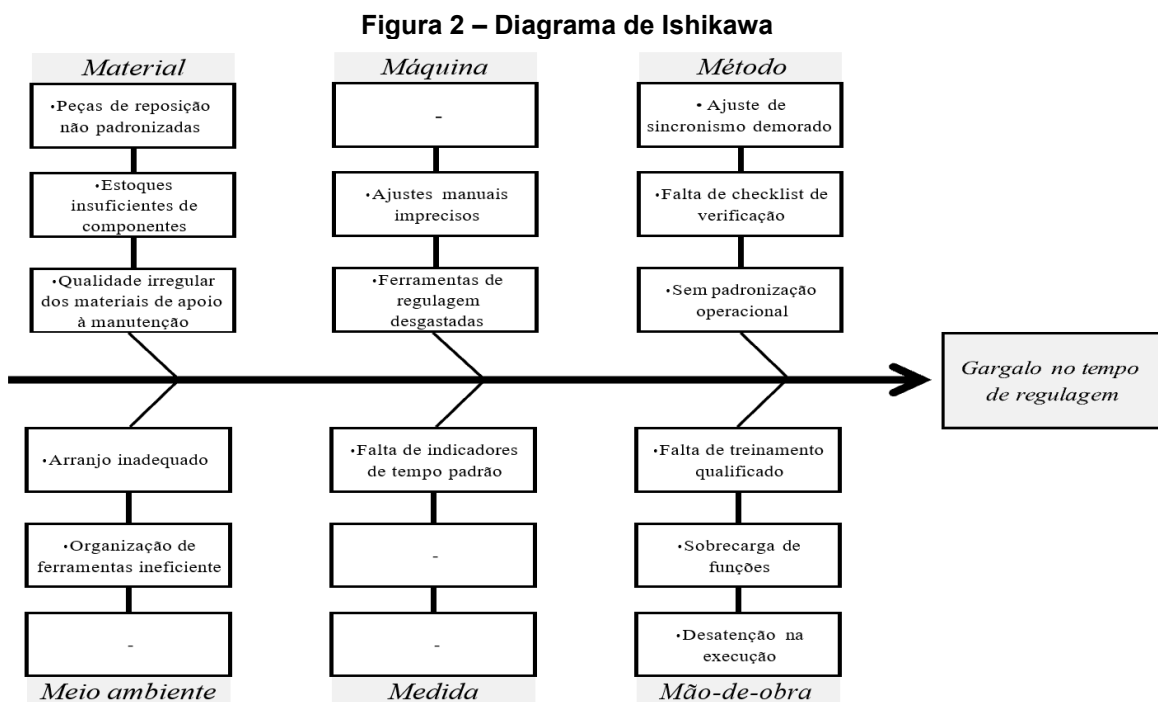
Para compreender as razões do tempo elevado na regulagem, torna-se necessário detalhar as atividades executadas nesta etapa. O processo de regulagem ocorre após a lubrificação e envolve as seguintes atividades:

- i. Transporte da máquina: A máquina é levada para a mesa de regulagem juntamente com a bacia contendo as peças lavadas;
- ii. Montagem das peças: Peças conformes são montadas na máquina. Peças não conformes necessitam substituição, exigindo deslocamento até o estoque localizado fora da oficina;
- iii. Ajuste de sincronismo: Após montagem completa, realiza-se o ajuste das peças para garantir funcionamento adequado da costura;
- iv. Teste e validação: A linha é inserida e testa-se a costura em retalho de tecido. Caso o ajuste não esteja correto, identifica-se o defeito pontual (podendo ser ajuste inadequado ou peça não conforme), e repete-se o processo até obter funcionamento satisfatório;
- v. Amostra final: Produz-se amostra final que será entregue ao cliente como comprovação da qualidade do reparo.

Observou-se que múltiplos deslocamentos são necessários durante a regulagem, especialmente para busca de peças no estoque externo e transições entre diferentes postos de trabalho, sugerindo que o arranjo físico pode estar contribuindo significativamente para o tempo elevado desta etapa.

4.2 Identificação e Priorização das Causas

Identificado o gargalo (regulagem com 40 minutos), procedeu-se à análise de suas causas raízes utilizando o Diagrama de Ishikawa. A Figura 2 apresenta as 14 causas principais identificadas, organizadas segundo as categorias: Material, Método, Máquina, Mão de Obra, Meio Ambiente e Medida.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

Para priorizar as causas identificadas, aplicou-se a Matriz GUT, avaliando cada causa quanto à Gravidade (impacto no problema), Urgência (pressão temporal) e Tendência (evolução se não tratada). A pontuação utilizada variou de 1 (baixo) a 5 (alto), sendo o Grau Crítico calculado pelo produto $G \times U \times T$. A Tabela 5 apresenta a priorização resultante.

Tabela 5 – Priorização das causas

Matriz GUT

Nº	Descrição	Gravidade	Urgência	Tendência	Grau Crítico	Ranking
1	Arranjo inadequado	5	5	5	125	1º
2	Falta de treinamento qualificado	5	1	2	10	10º
3	Sem padronização operacional	4	1	2	8	11º
4	Peças de reposição não padronizadas	3	1	5	15	9º
5	Ajuste de sincronismo demorado	5	4	1	20	7º
6	Estoques insuficientes de componentes	3	3	3	27	5º
7	Ajustes manuais imprecisos	5	4	4	80	2º
8	Falta de checklist de verificação	3	2	3	18	8º
9	Qualidade irregular dos materiais de apoio à manutenção	2	1	3	6	12º
10	Ferramentas de regulagem desgastadas	1	1	3	3	13º
11	Falta de indicadores de tempo padrão	1	1	1	1	14º
12	Organização de ferramentas ineficiente	2	3	4	24	6º
13	Sobrecarga de funções	2	3	5	30	4º
14	Desatenção na execução	4	4	4	64	3º

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

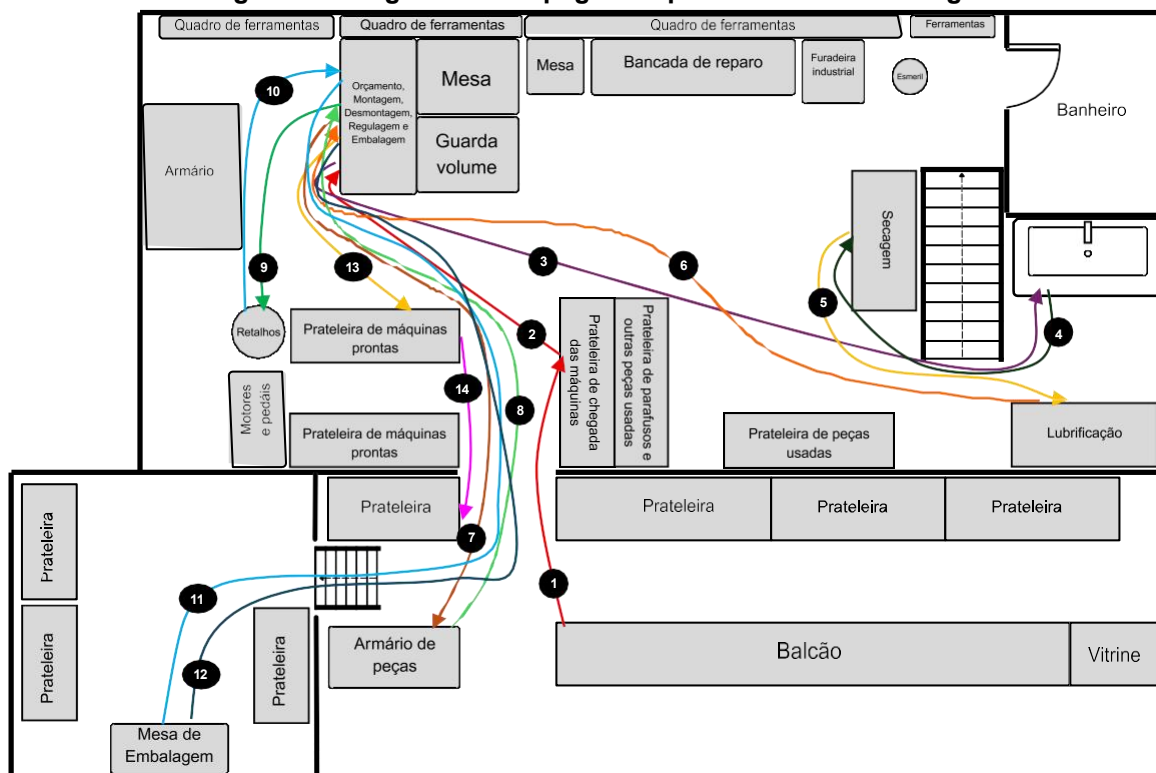
A análise revelou o arranjo físico inadequado como causa prioritária (Grau Crítico = 125), seguida por ajustes manuais imprecisos (80) e desatenção na execução (64). O arranjo inadequado foi identificado como causa raiz por gerar múltiplos deslocamentos desnecessários durante o processo de regulagem, impactando diretamente no tempo total de execução. Esta constatação direciona as ações de melhoria para a reestruturação do leiaute da oficina.

4.3 Proposta de Melhoria

4.3.1 Diagnóstico do Leiaute Atual

Embora a regulagem seja o processo gargalo, equipamentos e recursos necessários à sua execução encontram-se dispersos no espaço físico da oficina, gerando deslocamentos excessivos. Para quantificar esta situação, aplicou-se o Diagrama de Espaguete ao leiaute atual, registrando todos os fluxos de movimentação desde a entrada da máquina até a entrega ao cliente. A Figura 3 apresenta o diagnóstico.

Figura 3 – Diagrama de Espaguete aplicado ao leiaute antigo



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

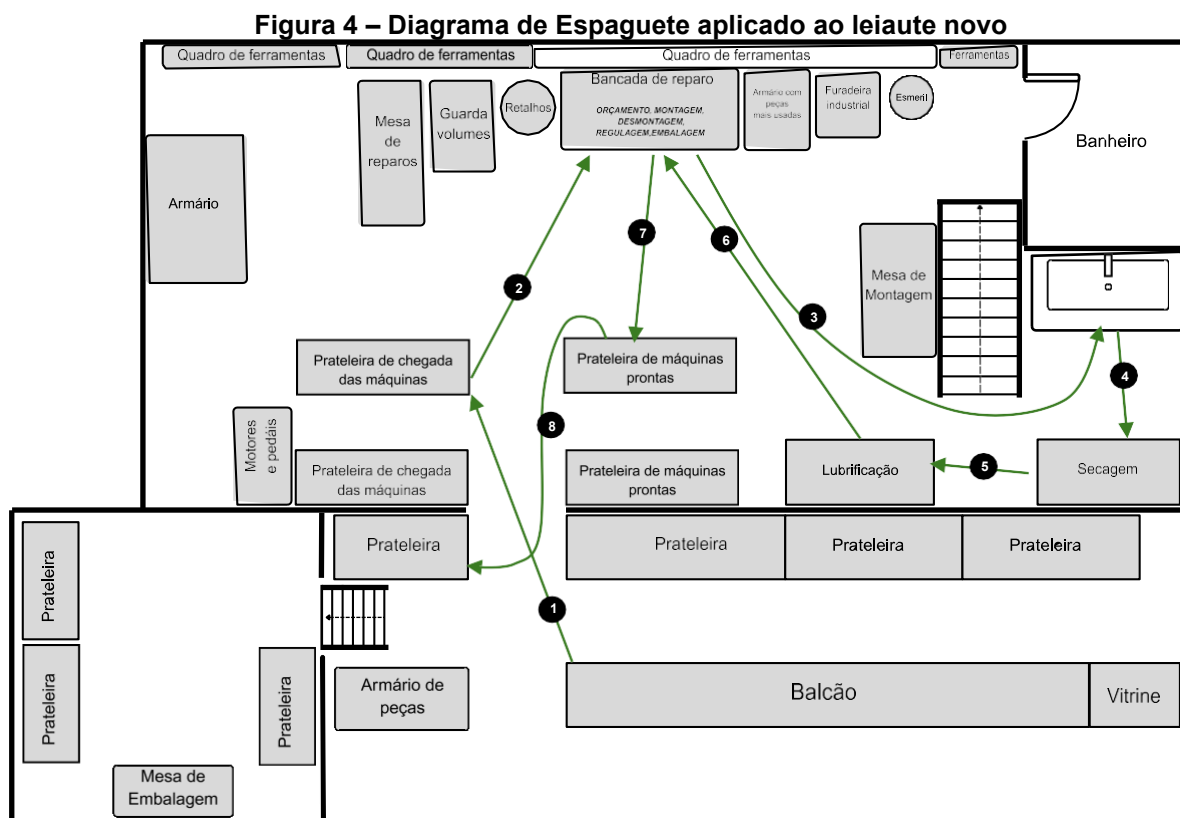
O diagnóstico evidenciou problemas significativos tais como: cruzamentos excessivos de fluxo, distâncias longas, mesa multiuso sobrecarregada: Uma única mesa concentra cinco processos (orçamento, montagem, desmontagem, regulagem e embalagem), localizada na extremidade superior da oficina, obrigando movimentos de ida e volta no mesmo percurso (processos 7, 8, 11 e 12). Esses fatores contribuem diretamente para o tempo elevado da regulagem e comprometem a eficiência global do fluxo de trabalho.

4.3.2 Proposta de novo Leiaute

Com base no diagnóstico, propôs-se novo arranjo físico visando minimizar deslocamentos e eliminar cruzamentos de fluxo. Os princípios norteadores da proposta de novo leiaute foram:

- i. Aproximar equipamentos e recursos utilizados sequencialmente;
- ii. Posicionar a mesa de regulagem próxima ao estoque de peças;
- iii. Estabelecer fluxo linear sempre que possível;
- iv. Eliminar móveis sem utilização para liberar espaço.

A Figura 4 apresenta o leiaute proposto com a aplicação do Diagrama de Espaguete.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

Visualmente, o novo layout apresenta significativa redução no emaranhado de trajetos, com fluxos mais diretos e menor número de cruzamentos.

4.4 Análise Comparativa dos Resultados

Para avaliar quantitativamente os ganhos potenciais do novo layout, mensuraram-se as distâncias percorridas em cada etapa do processo, comparando a situação atual com a situação proposta. A Tabela 6 apresenta a análise comparativa.

Tabela 6 – Distâncias percorridas no leiaute antigo versus novo
PROCESSO (seta) ATUAL (m) NOVO (m) REDUÇÃO (%)

1	1.70	2.10	-24%
2	3.50	3.15	10%
3	6.20	4.90	21%
4	2.20	0.60	73%
5	2.20	0.70	68%
6	6.20	2.85	54%
7	5.08	1.50	70%
8	5.08	2.00	61%
9	1.80	0.00	100%
10	1.80	0.00	100%
11	7.10	0.00	100%
12	7.10	0.00	100%
13	1.40	0.00	100%

14	1.80	0.00	100%
TOTAL [Σ; Σ; $\bar{x}$]	53.16	17.80	67%

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025

Os resultados demonstram redução de 67% na distância total percorrida, passando de 53,16 metros para 17,80 metros, equivalente a 35,36 metros economizados por ciclo de reparo. Destacam-se as seguintes melhorias:

- Eliminação completa de seis deslocamentos (processos 9 a 14), todos relacionados a movimentações desnecessárias no processo de regulagem;
- Reduções superiores a 60% nos processos 4, 5, 7 e 8, relacionados ao transporte de peças e à regulagem;
- Apenas o processo 1 apresentou pequeno aumento (24%), justificado pelo reposicionamento estratégico do ponto de entrada, que beneficia todo o fluxo subsequente.

A redução de deslocamentos impacta diretamente no tempo de regulagem, atualmente em 40 minutos, ao eliminar movimentações que não agregam valor. Além disso, beneficia outros processos executados na oficina, contribuindo para aumento da capacidade produtiva e melhoria das condições ergonômicas de trabalho.

5. Considerações Finais

O presente trabalho evidenciou que o principal gargalo na oficina de reparo de máquinas de costura, localizada em Divinópolis/MG, está concentrado na etapa de regulagem do modelo Singer Facilita Pro, responsável pelos maiores tempos médios do processo. A análise detalhada utilizando cronoanálise, Diagrama de Ishikawa e Matriz GUT apontou o arranjo físico inadequado como a causa prioritária para as ineficiências identificadas.

A aplicação do Diagrama de Espaguete comprovou percursos longos e cruzamentos excessivos dentro do fluxo de trabalho, impactando diretamente na produtividade. O redesenho do leiaute proposto reduziu em 67% a distância total percorrida, demonstrando que ajustes simples no leiaute podem gerar ganhos significativos de tempo, eficiência e organização, beneficiando não apenas a etapa de regulagem, mas todo o fluxo operacional da oficina.

Este estudo apresenta limitações que devem ser consideradas. A principal limitação refere-se à validação apenas em nível de projeto, sem implementação prática do novo leiaute, o que impede a mensuração de ganhos reais de tempo. Além disso, alguns processos não atingiram o número estatisticamente ideal de cronometragens conforme a Equação 1. Estudos futuros devem abordar a validação prática do leiaute proposto, incluindo análise de viabilidade econômica e avaliação ergonômica detalhada.

Conclui-se, portanto, que a integração de ferramentas da qualidade e princípios da produção enxuta é essencial para oficinas de manutenção do setor têxtil que enfrentam alta variabilidade de demanda. Recomenda-se a implementação efetiva do novo leiaute, o acompanhamento contínuo de indicadores de desempenho e futuras análises para expansão das melhorias, visando garantir competitividade, qualidade e sustentabilidade operacional.

Referências

COUTINHO, T. **O diagrama de espaguete atua como grande aliado nos projetos de otimização de leiaute.**

Disponível em: < <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/diagrama-de-espagete>> Acesso em: 11 jun. 2025.

FAESARELLA, Ivete Silva; SACOMANO, José Brito; CARPINETTI, Luiz Carlos Romeu. **Gestão da qualidade: conceitos e ferramentas**. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2006. 129 p.

LIMA, Jeconias Freitas et al. **Aplicação da cronoanálise em processos industriais**. Revista Mangaio Acadêmico, v. 5, n. 1, p. 81-106, 2020.

LINS, Bernardo FE. **Ferramentas básicas da qualidade**. Ciência da Informação, v. 22, n. 2, 1993.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Engenharia de Métodos: Estudo de Tempos e Movimentos**. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2005.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção**. 2007.

SANTOS, Ana Paula dos. **Proposta de melhoria no processo de solicitações de reparo em equipamentos: mapeamento de fluxo de valor (MFV): Estudo de caso**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SEBRAE MINAS. **Indústria da moda de Divinópolis terá um plano estratégico para impulsionar os negócios**. Agência de Notícias Sebrae MG, 24 out. 2022. Disponível em: <https://mg.agenciasebrae.com.br/economia-e-politica/industria-da-moda-de-divinopolis-tera-um-plano-estrategico-para-impulsionar-os-negocios>. Acesso em: 08 maio 2025.

SILVA, Luís F. **Estudo de mecanismos alternativos de controlo do sistema de alimentação de máquinas de costura industriais**. 2002.

SILVA, Talita Rocha da. **Análise dos processos de manutenção em uma oficina de reparo e instalação de geladeiras**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Produção, Brasília, 2022.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. Atlas, 2009.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas**. Campus, 2003.