

IMPLEMENTAÇÃO DE UM NOVO LEIAUTE NA MUDANÇA DAS INSTALAÇÕES DE UMA INDÚSTRIA DE CALÇADOS EM FRANCA- SP

IMPLEMENTATION OF A NEW LEIAUTE IN CHANGING FACILITIES OF A FOOTWEAR INDUSTRY IN FRANCA-SP

Felipe Carline Leite*¹ E mail: felipec_leite@outlook.com
Alessandro Ramos Carloni**² E mail: alessandrocarloni@yahoo.com.br
Liene Cunha Viana Bittar**³ E mail: liene.bittar@fatec.sp.gov.br

Resumo: O presente trabalho se propõe a contribuir para uma indústria de calçados em processo de mudança. O objetivo é analisar, sugerir e implementar um novo arranjo produtivo que permita melhor controle e aumento da capacidade produtiva do processo. A mudança da empresa se fez necessário frente ao crescimento da demanda e busca de melhoria e garantia do produto entregue ao cliente. O desafio era mudar de local e trocar o sistema produtivo por linear, parando o processo o mínimo de dias possível. O objetivo da pesquisa foi plenamente alcançado, uma vez que foi possível aumentar a capacidade produtiva, melhorar os controles e processos definidos com o novo sistema linear (esteira) e em tempo muito rápido. A metodologia constituiu-se de pesquisas qualitativas em livros e artigos científicos, e um estudo de caso *in loco* na empresa acompanhando todos os processos de manufatura e recursos disponíveis. Como resultados, pode-se afirmar que foram plenamente atingidos, com os prazos estabelecidos, com o novo leiaute, mudança de sistema, capacidade produtiva e adaptações a nova cultura de produção e gestão enxuta.

Palavras chave: Mudança industrial. Arranjo físico. Leiaute. Aumento de fluxo produtivo.

Abstract: This paper aims to contribute to a changing shoe industry. The objective is to analyze, suggest and implement a new production arrangement that allows better control and increase of the productive capacity of the process. The change of the company made it necessary to face the growing demand and search for improvement and guarantee of the product supplied to the customer. The challenge was to change the location and change the linear production system, stopping the process or as few days as possible. The objective of the research was achieved, as it was possible to increase production capacity, improve the controls and processes applied with the new linear system (conveyor) and in very fast time. A methodology comprised of qualitative research on books and scientific articles, and a case study at a company location that tracks all manufacturing processes and resources available. As a result, you can define which ones have been achieved, within set deadlines, with new layout, system change, production capacity and adaptation of a new production culture and migration management.

Keywords: Industrial change. Physical arrangement. Layout. Increased productive flow.

1 Introdução

O presente trabalho tem em vista analisar os desafios presentes quando se trata de mudança de máquinas e equipamentos em uma indústria de calçados.

*Graduando em Gestão da Produção Industrial pela Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: felipec_leite@outlook.com

**Professor Me. Da Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: alessandrocarloni@yahoo.com.br

**Professora Dr^a da Fatec Dr Thomaz Novelino – Franca/SP. Endereço eletrônico: liene.bittar@fatec.sp.gov.br

O objetivo é acompanhar o fluxo de produção de calçados em tempo de mudança e estabelecer os parâmetros de medidas de leiaute interno na mudança de local para os ajustes e adequação de tecnologia para a transição do fluxo celular para linha de produção. Será utilizado o leiaute em linha, ao qual tem sua grande relevância, pois corresponde ao “posicionamento no espaço de departamentos ou postos de trabalho, de modo a minimizar um custo, satisfazendo um conjunto de restrições” (CARRAVILLA, 1998. p.1).

Justifica-se a importância do leiaute para o fluxo da produção de calçados como um meio de eliminar atividades desnecessárias tornando-se um processo enxuto e melhor para gerir.

Quanto à metodologia do trabalho, a priori, baseia-se por meio de livros e artigos científicos, por conseguinte, o acompanhamento da programação da produção. Além disso, as medidas realizadas no local consistem no uso de uma trena para especificar o espaço como um todo, o espaço ocupado de cada operário e o trajeto de modo que seja compreendido a ocupação e o fluxo do produto e de pessoas.

Esse trabalho tem como destaque a análise por meio do leiaute, que é uma ferramenta tanto quanto importante na área da gestão da produção, foi projetado pelo *software* AutoCAD disponível no laboratório de informática da FATEC Franca-SP. Não só foi utilizado o *software* citado pra elaboração do leiaute como também o Bizagi para a modelagem de processos, disponível também na mesma instituição.

O capítulo dois apresenta o desenvolvimento teórico: história do calçado em perspectiva ampla e local, os tipos de leiaute, produção e produtividade e os desafios da mudança.

No terceiro capítulo é abordado o estudo de caso, começando por um breve histórico da empresa, em seguida o acompanhamento da mudança e observações apontadas no decorrer do trabalho.

Por fim, os resultados e discussões, considerações finais e as referências utilizadas em todo o contexto do projeto.

2 Importância do Leiaute

O termo leiaute é utilizado tanto no português como também em inglês: *Layout*. Os primeiros *layouts* surgiram junto ao homem com sua aplicação no trabalho. Com a Revolução Industrial os proprietários das fábricas descobriram que a reorganização das máquinas e equipamentos pode alavancar os negócios quando se trata de economia. Os *layouts* com o tempo foi se valorizando, principalmente com o aumento da mão de obra especializada (LIMA FILHO e MALAGUTTI, 2017).

Segundo Chiavenato (2004), o leiaute é o planejamento do espaço físico que será ocupado com pessoas e máquinas e equipamentos. Leiaute significa ordenar e esquematizar, é um gráfico que representa a disposição espacial dos recursos físicos e seções envolvidas para a melhor combinação disponível: operações das máquinas, produtividade do trabalho e fluxo dos materiais. Ainda de acordo com Chiavenato (2004), existem alguns tipos de leiaute e entre eles temos o leiaute por produto ou leiaute linear, é a sequência de operações de um certo produto desde a matéria prima até o produto acabado. Esse leiaute indica as etapas de produção, constitui a menor distância entre dois extremos, por exemplo: couro e corte.

Para esta pesquisa há outro arranjo importante para citar, o celular. De acordo com Slack et al (2009), arranjo físico celular é uma estratégia para produção que precisará de uma parte específica (célula) da produção.

De acordo com Carravilla (1998, p.1), os fatores determinantes para a construção de um leiaute são:

- Tipo de produto: Interessa saber se o produto é um bem ou um serviço, se é produzido para stock ou para encomenda etc.
- Tipo de processo de produção; as questões que se podem pôr neste caso são, qual o tipo de tecnologia utilizada na produção, que materiais são utilizados, e quais os meios utilizados para realizar esse tipo de serviço.
- Volume de produção; O volume de produção tem implicações no tamanho da fábrica a construir, e na capacidade de expansão.

A aplicação de leiaute tem como objetivo o aproveitamento ideal do espaço físico, o que pode possibilitar a obtenção de ganhos de produtividade, separando estrategicamente o local onde ficará cada equipamento, máquina, recurso ou operário.

A indústria em estudo trabalhava com o leiaute celular. A partir de sua intenção de inserir a esteira na produção, sugeriu-se a introdução do leiaute linear, pois a visualização geral do gestor entre os processos será facilitada, em vista de um processo enxuto e contínuo. Além disso, o leiaute por produto ou linear caracteriza o funcionamento dessa indústria. De acordo com Moreira (2008), o leiaute por produto é realizado em série e cada centro de trabalho é responsável por sua parte especializada. Funciona para empresas com alto padrão de produção e baixa quantidade de estoque de produtos em processamento.

Assim, o planejamento do leiaute em linha teve como finalidade o aumento da produção com a introdução da esteira, possibilitando a diminuição de custo.

3 Estudo de caso

A empresa teve início em 1987 com 3 sócios, com a produção de calçado feminino. Os calçados contavam com modelos diferentes de mercado, o que fez com que alavancassem suas vendas rapidamente. Um tempo depois transitaram para calçado masculino, porém as vendas foram abaixo do esperado. Desse modo, tornaram a produzir calçado feminino, em 1999, e as ofertas novamente foram acima do esperado.

Atualmente, a empresa é composta pelo proprietário, 15 operários, 2 administradores e 1 designer de calçado e continua no mesmo segmento de mercado. A produção média é aproximadamente 180 pares por dia, dispensando períodos de sazonalidade, e com a capacidade produtiva de 250. O objetivo é aumentar em 100% a capacidade e produzir conforme a demanda.

O motivo de precisar aumentar a capacidade é que estão desenvolvendo novos modelos de calçado, atraindo novos clientes. O proprietário decidiu mudar porque conseguiu novos clientes e, portanto, a demanda estava em crescimento. No entanto, o prédio em uso era pouco espaçoso, limitando a capacidade produtiva. Isso também prejudicava a eficiência na produção, uma vez que o operário perdia tempo de trabalho quando precisava sempre afastar os carrinhos que bloqueiam seu trajeto. Ademais, era necessária a mudança para um prédio maior para inserir a esteira e aumentar a capacidade produtiva.

3.1 Leiaute prévio

O acompanhamento do processo de mudança teve início no dia 26 do mês de abril de 2019. A princípio, foi analisado o fluxo da produção e extraídas medidas do local atual em atividade. As figuras 1 e 2 correspondem ao setor de produção.

Figura 1: Uso de carretas 07/03/2019



Fonte: Os autores, 2019.

Figura 2: Uso do formeiro 07/03/2019



Fonte: Os autores, 2019.

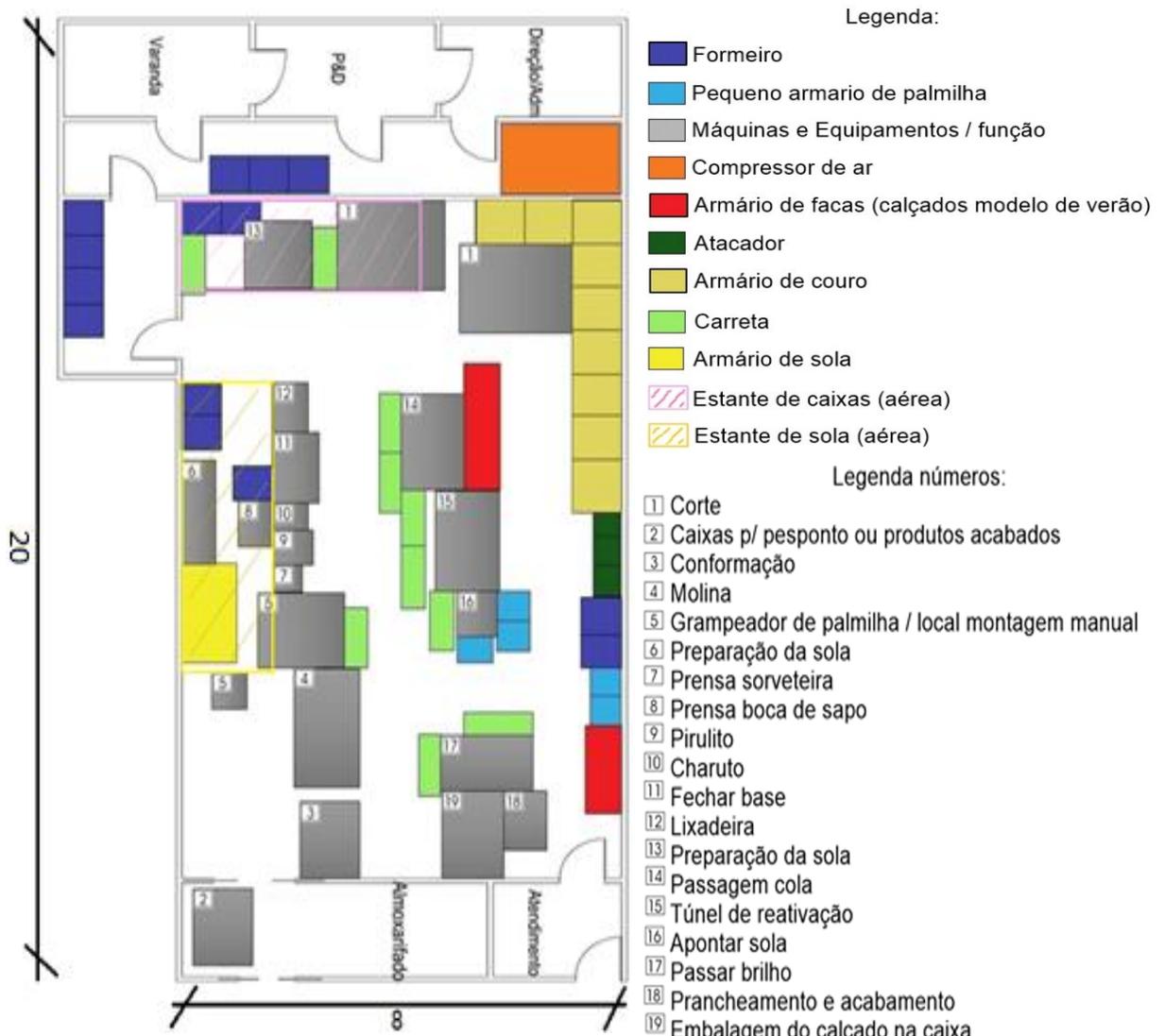
Feita a medida e registrados os resultados, foram analisadas algumas características da indústria: produção atual do tipo celular, capacidade produtiva de 250 pares por dia, produção média de 180. Local com 8 metros de largura por 20 metros de comprimento, totalizando 160m², caracterizando assim pouco espaço para a movimentação de funcionários e o uso de carretas na produção. O almoxarifado era no mesmo local da produção, assim como o estoque e corte das peças de couro com destino aos terceirizados para pesponto.

Por meio dos dados coletados, deu-se início à nova planta, de acordo com as medidas, totalizando 700m²

Antecipando a descrição da figura 2, a cor cinza significa o fluxo do produto e os locais de atividade. Conforme a legenda, alguns se referem à máquinas e equipamentos, produto com destino ao despacho e outros medidos pelo espaço ocupado com atividades manuais. Nesse caso, montagem manual (colocar e tirar pregos entre cabedal e forma), passagem de cola, passar brilho, embalar produtos, inspeção final e separação de lotes.

O número 2 da legenda representa couros detinados ao pesponto e no mesmo local o estoque de produtos acabados a fim de despachar rapidamente. O número 6 é a passagem de cola no solado que fica um pouco isolado porque é uma atividade de criação de novos modelos de produto.

Figura 3: Esboço físico do local inicial



Comprimento x Largura → 20m x 8m = 160m²

Fonte: Os autores, 2019.

Enquanto a produção fica em atividade, no local de mudança inicia-se a pintura na data 16 de junho de 2019. A Figura 4 apresenta o lugar de instalação da linha de produção (ao lado do setor de corte). Nesse dia, já estavam sendo feitas as medidas métricas e a projeção do espaço com as máquinas e equipamentos, incluindo a esteira.

Figura 4: Local de mudança antes da pintura 20/05/19



Fonte: Os autores, 2019.

Figura 5: Instalação da esteira 21/05/19



Fonte: Os autores, 2019.

Após a pintura durante três dias, inicia-se a instalação da esteira, conforme a figura 4.

3.2 Novo leiaute

O objetivo do estudo de leiaute era adequar as máquinas em um arranjo estratégico e consequentemente proporcionar aumento na produtividade, principalmente o acréscimo de mais um colador para o centro. Inserida a esteira e ajustado o leiaute, o arranjo físico de produção celular muda para produção de linha com o uso da esteira. O aumento estimado é de 180 pares diários para aproximadamente 250, índice aproximado de 39% no aumento da produção.

3.3 Máquinas disponíveis

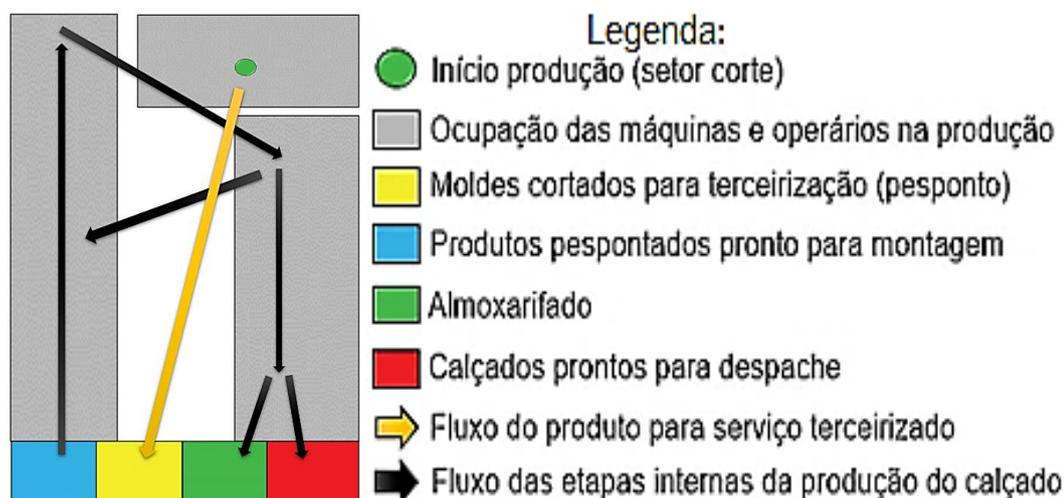
Segundo Chiavenato (2005), o arranjo físico tem como objetivo o balanceamento produtivo de modo a evitar gargalos, folgas ou limitações ao longo do fluxo. O balanceamento significa manter o equilíbrio dos processos a fim de manter um fluxo contínuo e permanente de produção.

Nesse sentido, analisaram-se as máquinas que a empresa utiliza: Balancim de corte, carimbadora, Molina, montagem, “Pirulito” (fechar lado), “Charuto” (joga ar quente para tirar as rugas), fechar base, lixadeira, prensa “boca de sapo”, prensa tipo “sorveteira”, túnel de reativação, túnel gelado (compactação), cortina d’água para passar brilho e lustre caso precisar e máquina de pranchamento. O entendimento do processo para a decisão da implantação do leiaute de modo que fosse possível colocar as máquinas em espaços estratégicos.

3.4 Adequações do fluxo do produto

Com objetivo de criar um leiaute adequado às novas necessidades da produção, programou-se o seguinte fluxo da produção do calçado.

Figura 6: Fluxo da produção do calçado

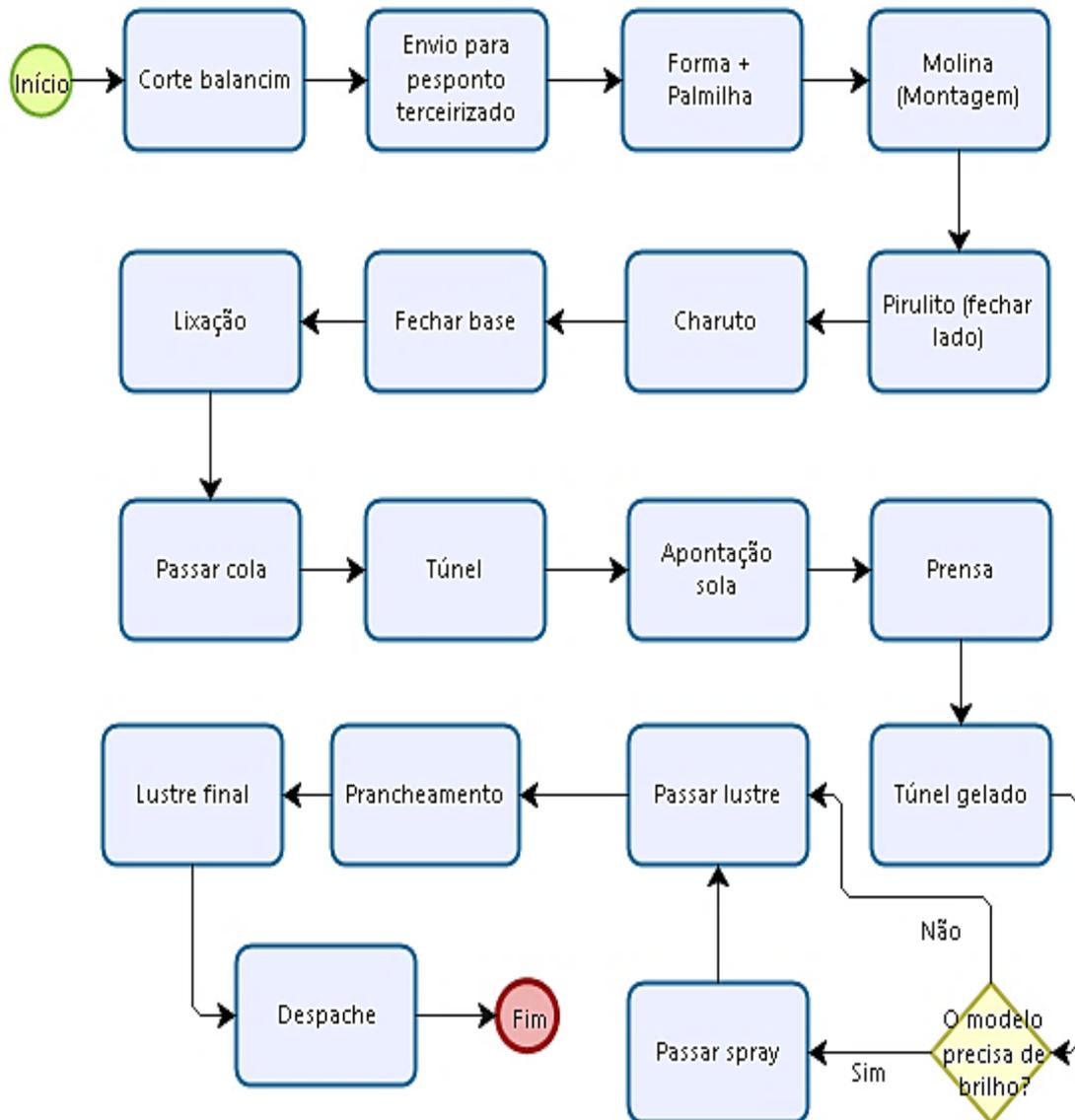


Fonte: Os autores, 2019.

O sistema acima apresenta, em perspectiva geral, fluxo funcional do setor da produção. A área vermelha é o atendimento direto, mesmo local onde são armazenadas algumas caixas para despacho. O local verde, almoxarifado, onde pode haver mais caixas de despacho. Junto ao almoxarifado, sem divisória de cômodo, ficam os couros cortados prontos para o pesponto, a cor azul significa os materiais aguardando o início do processo de montagem. A cor cinza é onde há ocupação física das máquinas e operários. A seta amarela é o percurso no qual o operário deve caminhar para levar os couros cortados e separados. Por fim, as setas pretas simbolizam o fluxo, a sequência por onde se agregam valores ao produto. A seta localizada no centro da figura, indicando uma sequência da direita para a esquerda, apresenta o setor de cola, que pode receber duas ou mais remessa do mesmo produto. Desse modo, observa-se o funcionamento produtivo de um arranjo físico celular.

Após a verificação das máquinas e a sequência de atividades, apresenta-se abaixo o fluxograma de processo no setor da produção. Esse fluxo foi feito no *software* Bizagi.

Figura 7: Fluxograma de processos do calçado feminino



Fonte: Os autores, 2019.

De acordo com o fluxograma, identifica-se a terceirização do pesponto após o setor de corte. O produto fixado em pesponto é direcionado para a montagem que se dá início nos processos que inclusive têm como objetivo funcionar continuamente.

3.5 Mudança comportamental

A empresa teve uma parada de produção curta, envolvendo-se em uma situação de *stop and go*, parar a produção e rapidamente dar continuidade, exigindo-se flexibilidade. Parafraseando Paranhos Filho (2007), flexibilidade é o processo produtivo de modo que satisfaça as mudanças de mercado, é a capacidade de a empresa mudar o seu mix de produção.

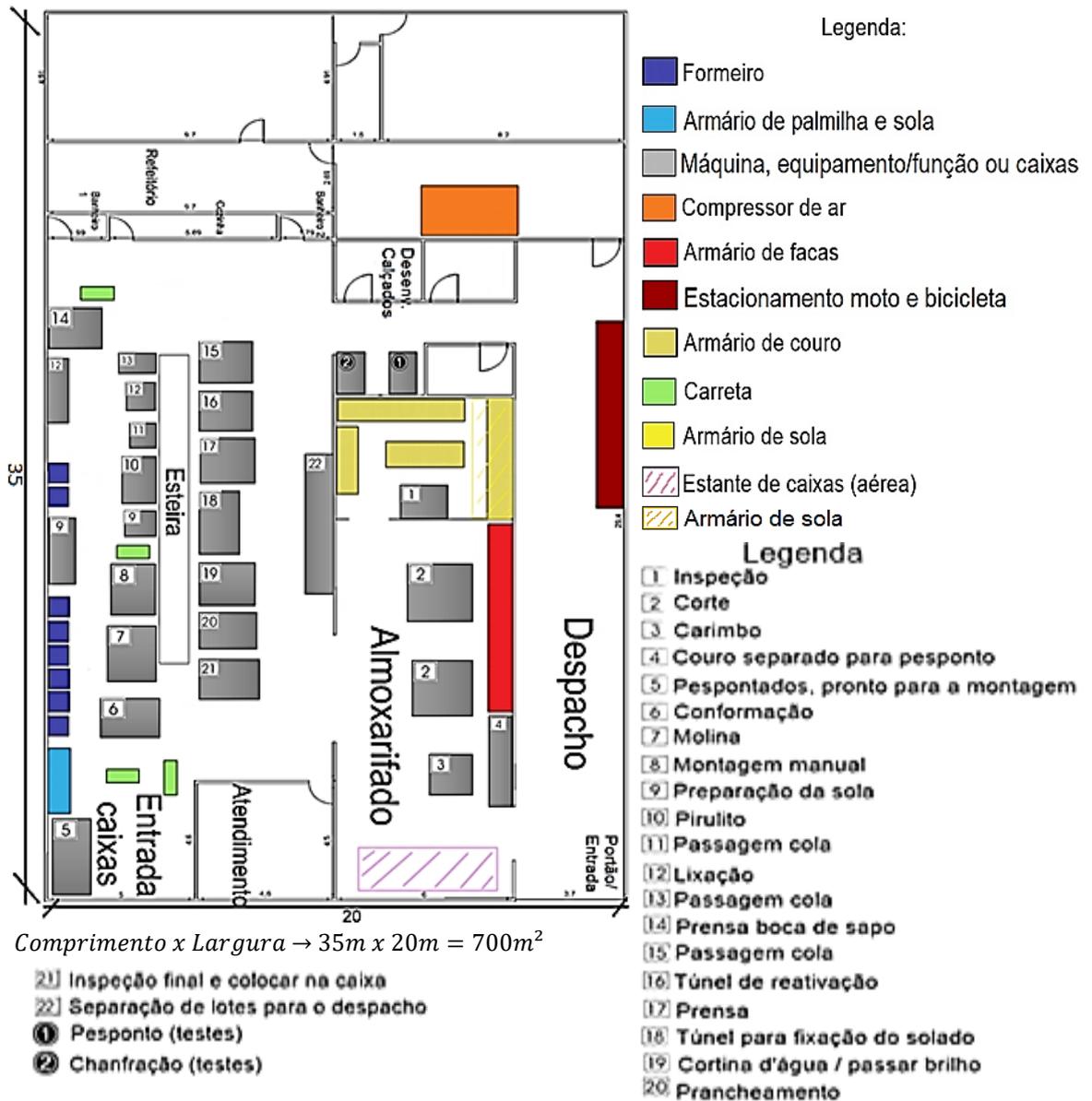
De acordo com Gikovate (2014) as mudanças, de fato, se concretizam quando a pessoa sabe muito bem aonde quer chegar, o que efetivamente deseja vir a ser. E essa não é tarefa tão simples, pois a pressão do meio social costuma nos impor projetos de vida que nem sempre estão em concordância com nossa consciência maior.

A instalação da esteira teve início no dia 21 de maio (5), assim como a instalação elétrica, instalação do compressor e as salas do administrativo.

3.6 Arranjo físico: leiaute linear

O sistema vai funcionar em volta da esteira e o leiaute linear é o mais adequado para satisfazer o fluxo do calçado. No entanto, realizou-se o leiaute, no prédio que irá se mudar, com medidas reais de modo que facilite a tomada de decisão no arranjo físico.

Figura 8: Planta leiaute da fábrica de mudança (térreo)



Fonte: Os autores, 2019.

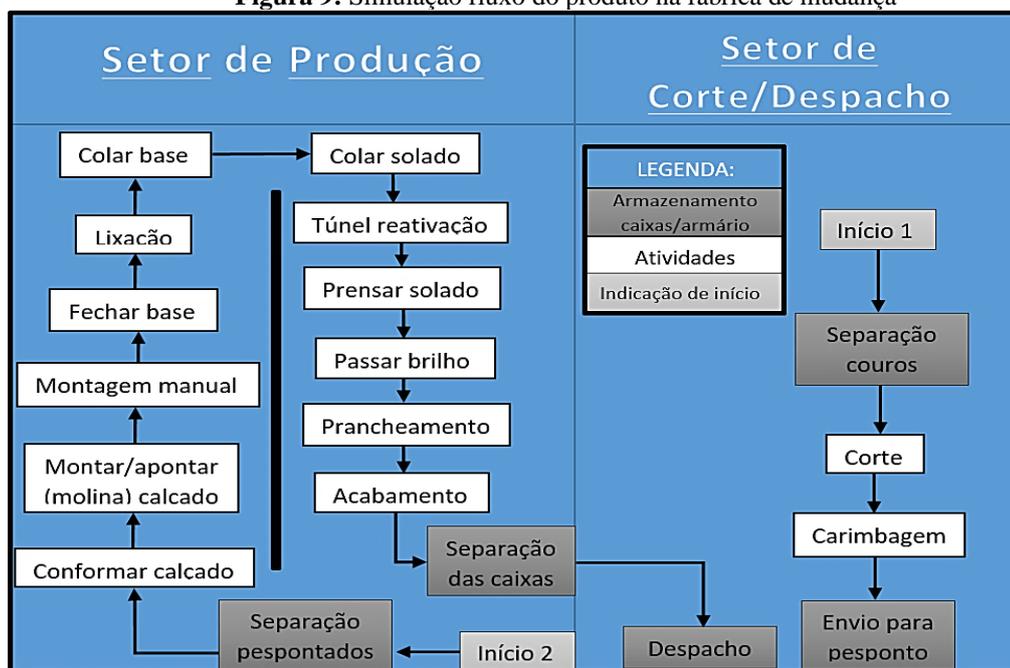
O desenvolvimento de calçado foi localizado perto da produção, em frente ficaram duas máquinas para o *designer* testar costura e chanfração.

O setor de corte ficou mais próximo do despacho, para garantir maior flexibilidade no envio do couro cortado para o pesponto. Couros cortados ficarão ao lado direito, junto à chanfração. O produto acabado ficou embaixo do armário aéreo de caixas. A estratégia é o fácil acesso de produtos para despacho de modo que não haja estoque parado. O couro pespontado, na “entrada de caixas”, fica próximo de dois carrinhos auxiliares. A partir da entrada de caixas, inicia-se a produção do lado esquerdo do esquema acima que vai percorrer por toda a esteira e finalizar no canto direito próximo ao despacho, onde fica o setor de separação de pedidos por lote.

3.7 Adequação do fluxo com a aplicação do leiaute

O próximo passo foi entender como deveria ser o fluxo da produção do calçado. A figura abaixo mostra, por meio de setas, a sequência das atividades que agregam valor ao produto, nas quais se classificam a maior parte do tempo produtivo. No setor de corte foi colocado o estoque: couro, facas, caixas, produtos com destino ao pesponto e estoque de produtos acabados, local onde se localizou a maior parte do trabalho improdutivo.

Figura 9: Simulação fluxo do produto na fábrica de mudança



Fonte: Os autores, 2019.

A empresa ficou com dois fluxos, cada qual de modelo linear, que começam nas indicações: início 1 e início 2. O primeiro é o de corte de corte e separação para o serviço terceirizado, com dois cortadores separando o material para o responsável separar os lotes. O processo produtivo depois do corte se inicia com a montagem da base do calçado, conformação, Molina, montagem manual, fechamento da base, lixadeira para auxiliar nos processos de passagem de cola, túnel de reativação para o controle adequado da cola de acordo com a temperatura em seguida a prensa do solado no cabedal e o acabamento geral.

4 Resultados e discussões

O período da instalação das máquinas, esquematização e preparação para a produção ocorreu entre os dias 10, 11 e 12 (segunda, terça e quarta-feira) de abril, três dias de *stop*. A retomada ocorreu no dia 13, em uma quinta-feira momento *go*. A instalação das máquinas foi bem-sucedida necessitando vários ajustes e rearranjos junto a nova esteira.

A esteira funcionou bem e permite dobrar a capacidade produtiva, caso seja necessário. O espaço entre os funcionários aumentou do mesmo modo que o fluxo ficou rápido, linear e objetivo. Os prazos estabelecidos foram cumpridos, com um tempo de parada bruta (*stop*) menor que sete dias, não ocasionando maiores transtornos.

A acomodação das áreas de apoio, como administração, gerência e desenvolvimento, permite uma maior integração e atuação junto ao novo sistema, permitindo aumentar o número de lançamentos de modelos / produtos e assim evitando transtorno junto aos clientes.

As ferramentas e aplicações lembram alguns princípios da STP, no qual boa parte estratégica da empresa foi realmente destacar a importância dos operários, da qualidade e da produção enxuta.

Figura 10: Foto apresentando o modelo de produção por esteira



Fonte: Os autores, 2019.

O modelo de produção por encomenda para com o aumento da produção com a inserção da esteira e uso da gestão através da mentalidade enxuta, na prática, funcionou, em vista de que as encomendas podem ser baixa e alta, principalmente para produção de calçados onde há períodos com sazonalidade.

Em relação ao custo do produto, aumentou levemente um dos quesitos do custo fixo, o aluguel, mas em contrapartida pode-se produzir mais de forma a atender melhor as flutuações de demanda do mercado.

Quanto ao cronograma, a princípio, foi planejado pelo empresário da indústria. O seu objetivo de data foi justamente aproveitar o período de *setup* na mudança da estação do ano, já que a empresa desenvolve sempre novos modelos, por isso a assimilação da terminologia “*stop-and-go*” no segmento industrial.

Os dados referentes à produção no qual se alteraram estão sendo apresentadas na tabela 1 que esboça a relação antes e depois da mudança.

Tabela 1: Resultados comparativos antes e depois da mudança

Variáveis	(A) Antes	(B) Depois (Projeção)	Relação % [(B ÷ A) - 1]
Tipo de fluxo do produto	Célula	Linear	-
Produção média estipulada (pares/dia)	150	200	+ 33,3%
Capacidade de produção (pares/dia)	180	300	+ 66,7%
Quantidade de carretas (und.)	11	4	- 63,4%
Formeiro (Und.)	12	8	- 33,3%
*Área total do setor produtivo (m ²)	112	432	+ 285,7%
*Espaço ocupado (m ²)	101,24	128,6	+ 27%
*Espaço livre (m ²)	10,76	303,4	+ 2.719,7%
Quantidade necessária de operadores	13	15	+ 15,4%

* Resultado estipulado apenas do espaço da área da programação.

Fonte: Os autores, 2020.

Parafrazeando as variáveis mencionadas, temos como principal fator relevante nesse desafio: o acompanhamento do fluxo do produto. Em vista que o modelo de produção da entidade funciona por pedido, por lote, foi um processo de transição muito complexo do fluxo celular para linear. Mas, o uso da esteira é mais vantajoso em uma produção linear, já que apresentou resultados superiores quanto à produção média e capacidade de produção em 33,3% e 66,7% respectivamente.

Além disso, diminuiu-se o uso de carretas em 66,4% e formeiros em 33,3%, por conta do rearranjo físico de máquinas e equipamentos de forma estratégica, no qual foi liberado mais espaço e contribuiu para o *Lean Manufacturing*.

A área total do espaço físico da produção apresentou um aumento de 285,7% em vista do local de mudança. O espaço ocupado por operários, máquinas e equipamentos e contabilizado também todo o espaço de trajetória do operário houve um leve aumento de 27% que se fundamenta na adaptação das faixas amarelas próprias para o trajeto do profissional da produção obedecendo um metro de largura de acordo com a NR-12 – Máquinas e equipamentos e proporcionando, conseqüentemente, espaço ideal para o operário conseguir maior flexibilidade. Ademais, leva-se em consideração também a inclusão da esteira, com 10m² (Manuais de Legislação Atlas, 2009).

Em contrapartida, estima-se um aumento considerável de espaço livre que futuramente será ótimo para o almoxarifado. Nessa variável, considerou-se também toda a folga exigida pela NR-12 entre as máquinas e equipamentos como espaço livre.

Quanto aos operadores, esperou-se contratar o mínimo para suprir a capacidade total da empresa e por meio da projeção, é necessário o acréscimo de dois operários. Conseqüentemente haverá aumento dos custos variáveis, mas em contrapartida maior alavancagem na receita, já que a indústria poderá se comprometer com maiores pedidos feitos pelos clientes oferecendo mais produto e diversificação nos modelos.

Em vista os dados mencionados, os resultados, em sua maioria, provam que é possível enfrentar os desafios da mudança física e da produção com o uso de algumas ferramentas de Gestão da Produção Industrial, com destaque no leiaute e fluxograma. Cabe agora aos operários se adaptarem com o novo modelo de produção e a gestão manter o monitoramento constante no fluxo de processos e na qualidade do calçado para que a produtividade seja a maior possível e o preço final do produto possa alcançar cada vez mais atratividade.

5 Considerações finais

Os objetivos do projeto foram plenamente alcançados, uma vez que a aplicação do leiaute funcionou muito bem, facilitando um melhor controle visual do processo pelo gestor-proprietário, além de aumentar a capacidade produtiva sem perda do controle produtivo.

O almoxarifado da empresa está organizado e controlado, não permitindo a geração de estoques desnecessários.

Os principais desafios para esse projeto foram: o atingimento das datas previstas, de modo que houvesse o menor tempo possível para a parada da produção, adaptação do operário no novo processo produtivo, instalações adequadas das máquinas e equipamentos, disposição de tomadas aéreas no qual permitirá com facilidade trocas e mudanças futuras, organização do estoque de matéria prima e produtos acabados, apesar que ainda falta integrar ao sistema, e finalmente na mudança e adaptação e uma nova cultura de produção, linear e organizada.

O proprietário objetivava aumentar a capacidade da produção para que futuramente seja possível realizar exportações. Em síntese, o modelo linear apresentou-se mais produtivo que o de célula, apesar da mudança para um espaço maior, principalmente com a inclusão da esteira que contribuiu para um sistema mais padronizado, integrado e enxuto.

Por fim, sugere-se um acompanhamento contínuo na produção da indústria de modo a conseguir programar o tempo ideal da esteira, dos processos e dos operários a fim de evitar ao máximo os gargalos. Por conseguinte, analisar continuamente os processos que utilizam cola e adaptar de outras formas que podem ser mais flexíveis, bem como elaborar cálculos de produtividade a fim de continuar eliminando as perdas desnecessárias. Elaborar cálculos de projeções de venda futura e, se as vendas apresentarem um aumento constante, comparar com a capacidade e produtividade da empresa a fim de relacionar os aspectos do presente e do futuro para que o gestor esteja sempre preparado para os novos desafios.

REFERÊNCIAS

CARRAVILLA, A, C. **Layouts**: balanceamento de linhas. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto: FEUP, 1998. Disponível em < <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/574/2/41077.pdf> > Acesso em 10 fevereiro 2020.

CHIAVENATO, I. **Administração da produção**: uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 5.reimp.

LIMA FILHO E MALAGUTTI. **A importância do layout para o aumento da produtividade**. 2017. Ling. Acadêmica, Batatais, v. 7, n. 2, p. 33-43. 2017. Disponível em < <https://intranet.redeclaretiano.edu.br/download?caminho=/upload/cms/revista/sumarios/545.pdf&arquivo=sumario3.pdf> > Acesso em 10 de fevereiro de 2020.

MOREIRA, D, A. **Administração da produção**. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

PADILHA, D, W. **Organização do leiaute e do fluxo produtivo de empresa de gerenciamento de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos**. 2017. Dissertação (Mestrado). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de pós-Graduação em Engenharia Civil, São Leopoldo, UNISINOS. Disponível em < <http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/6267/Daiane+Westhpal+P>

adilha_.pdf;jsessionid=F9727C9F25C7BACC660330BE772A9662?sequence=1 > Acesso em 10 fevereiro 2020.

PARANHOS FILHO, M, P. **Gestão da produção industrial**. Curitiba: Ibplex, 2007.

RENO, G. et al. Melhoria de produtividade na área de serviço de atendimento aos clientes de uma fabricante de bens de consumo através da aplicação da metodologia lean office. **XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Bento Gonçalves, RS, Brasil, outubro de 2012. Disponível em < http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STP_157_920_20485.pdf > Acesso em 10 fevereiro 2020.

SILVA, I, J, M. O Planejamento Sistemático do Leiaute Administrativo. **Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro**; v. 17, n. 4, 1983. ISSN 0034-7612. Acesso em < <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/10635/9623> > Acesso em 10 fevereiro 2020.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VILANOVA, A. Y. C. **Aplicação do modelo lean em processos administrativos, estudo de caso em empresa do setor industrial alfa**. Curitiba: UFPR. 2016. Disponível em < <https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/54218/R%20-%20E%20-%20ANELISE%20YAMASAKI%20CAVALCANTI%20VILANOVA.pdf?sequence=1> > acesso em 13 maio 2019.