

PROPOSTA DE REARRANJO DE LAYOUT EM UM SETOR DE UMA INDÚSTRIA TÊXTIL

Thiago Lima de Barros (Universidade Federal de Alagoas – UFAL)
thiagobarros.ufal@hotmail.com

Resumo

O sucesso ou o fracasso de um empreendimento depende de inúmeros fatores, o *layout* é um deles. Nesse sentido, este artigo tem como principal objetivo explicar a importância que um bom *layout* tem, dentro das organizações, para contribuir com o aumento da eficiência nas atividades de um processo produtivo. Para isso, foi realizado um estudo de caso, em um setor de uma indústria têxtil que processa e comercializa resíduos gerados durante a produção de tecido. O local foi analisado minuciosamente, identificaram-se alguns problemas decorrentes do arranjo físico presente e, com isso, foram elaboradas propostas de mudanças no *layout*, visando solucionar as falhas detectadas, além de buscar proporcionar um posto de trabalho mais favorável aos operários.

Palavras-Chaves: Layout; Rearranjo; Melhoria.

1. Introdução

O *layout* apresenta uma enorme influência na produtividade de qualquer processo, podendo beneficiar ou prejudicar sua eficiência. Dessa forma, a distribuição física dos elementos que compõe um determinado processo (recursos de transformação, como homens, máquinas e equipamentos) deve ser realizada a partir de um bom planejamento, que vise à execução das atividades da melhor forma possível, onde todos sejam beneficiados.

Peinado e Graeml (2007) cita que *layout* é uma palavra de origem inglesa que pode ser definida, no contexto empresarial, como arranjo físico, ou seja, a maneira como máquinas, equipamentos, mão de obra (pessoas) e demais elementos que compõe um processo são alocados em uma organização. E Araújo (2010) complementa essa definição afirmando que o *layout* representa o equilíbrio entre todos esses elementos.

Rocha (1995) define *layout* de forma semelhante à ideia dos autores anteriormente citados, acrescentando apenas que a distribuição dos recursos de transformação devem ocorrer de

modo a maximizar a funcionalidade do processo produtivo e otimizar o ambiente de trabalho. Já Slack *et al.* (2009) enfatiza que em operações produtivas o *layout* é a parte mais evidente, pois é ele quem determina a forma pela qual os recursos a serem transformados iram fluir.

Em uma organização, a determinação do *layout*, causa impacto direto em seus níveis de produtividade, assim, ele acaba sendo vastamente utilizado como meio para reduzir o desperdício de tempo na execução de operações em geral, o que implica, conseqüentemente, na diminuição dos custos (KAMARUDDIN *et al.*, 2013).

Para Oliveira (2011) e Araújo (2010), dependendo da forma como o *layout* seja dimensionado, ele pode contribuir de forma positiva ou negativa no desempenho de uma organização. Algumas das possíveis conseqüências desse dimensionamento são mostradas no Quadro 1.

Quadro 1 – Conseqüências do dimensionamento de *layout*

	Dimensionamento	
	Adequado	Inadequado
Conseqüência	<ul style="list-style-type: none"> – Eficiência, eficácia e efetividade no fluxo de comunicação entre as unidades da organização; – Melhor utilização da área disponível da empresa; – Rapidez no fluxo de trabalho; – Redução da fadiga dos funcionários na execução das tarefas; – Aumento da produtividade; – Maior conforto no posto de trabalho para realização do trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> – Retardamento excessivo (demora além do esperado na execução das atividades); – Locais de trabalho inapropriados (projeção equivocada do posto de trabalho); – Perda de tempo no deslocamento de uma unidade a outra; – Maior desgaste físico dos funcionários; – Aumento de custos na produção.

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com Oliveira (2011) e Araújo (2010)

Entre as diversas finalidades de modificar um arranjo físico, a redução do tempo desperdiçado desnecessariamente entre o manuseio e a movimentação de insumos e produtos acabados é uma das principais razões para rearranjar um *layout*, criando, com isso, a ideia de que “a melhor movimentação do material é não movimentar” (CANEN e WILLIAMON, 1998). Cury (2007) também ressalta que um bom arranjo físico visa melhorar ao máximo o posto de trabalho para elevar a satisfação dos funcionários e os proporcionar qualidade na execução de suas atividades.

Dessa forma, nota-se a grande importância que um bom *layout* representa para uma organização que busca, continuamente, melhorar as condições de seus processos. E, em razão dessa enorme relevância, foi realizado um estudo de caso em uma indústria têxtil a fim de identificar, em um setor específico da empresa, falhas associadas ao seu arranjo físico e, a partir daí, elaborar propostas de mudança para seu *layout* visando à resolução dos problemas encontrados.

2. Caracterização da empresa

Para o desenvolvimento desse trabalho foi escolhida uma empresa de grande porte do ramo têxtil, que utiliza o algodão e o poliéster como principais matérias-primas na produção dos tecidos, além de possuir em sua sede todas as etapas produtivas desse ramo empresarial.

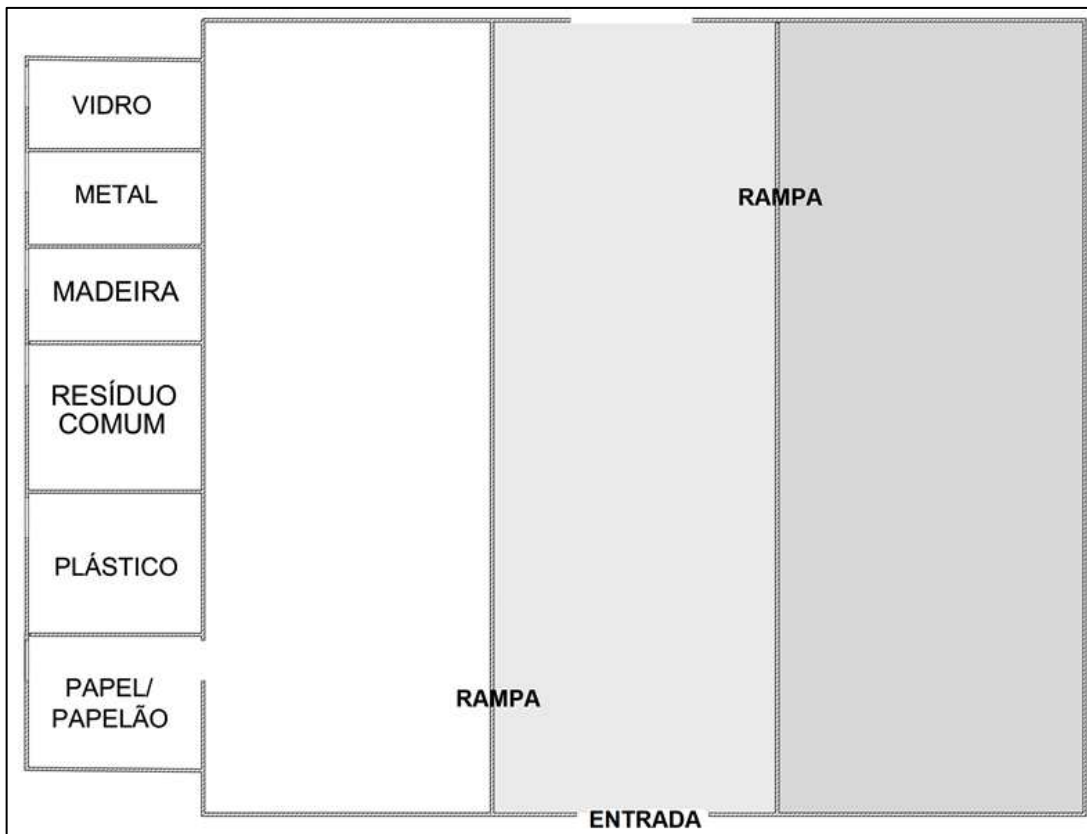
Dentre os diversos setores existentes na empresa, o de Responsabilidade Ambiental, em resumo, é responsável por buscar melhorias contínuas relacionadas à geração e tratamento de resíduos sólidos e líquidos advindos do processo de produção do tecido. Uma parte desse setor é caracterizada pela prensagem e comercialização dos resíduos sólidos, enquanto a outra é responsável por tratar os efluentes emitidos pela empresa com o intuito de minimizar os impactos causados ao meio ambiente.

O foco do estudo foi voltado, então, para o local que executa a prensagem dos resíduos sólidos gerados ao decorrer da produção do tecido (Central de Resíduos) em razão de ser a parte do setor que gera lucro para empresa por meio da comercialização dos resíduos que são prensados.

2.1. Local de rearranjo do *layout*

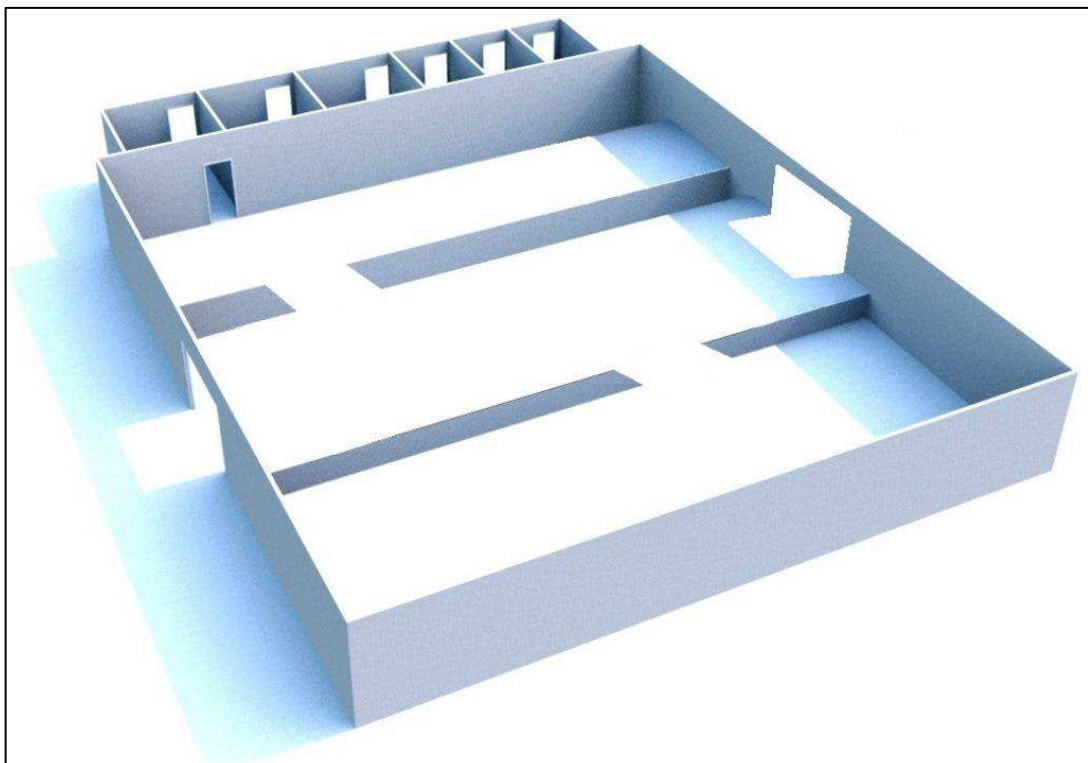
A seguir, as Figuras 1 e 2 mostram a planta baixa da Central de Resíduos (em 2D) e sua perspectiva em 3D, respectivamente. Na Figura 1 as diferentes tonalidades representam diferentes níveis de piso, onde nas partes mais claras o piso é mais alto. Essa desigualdade do nivelamento do piso pode ser melhor observada na Figura 2.

Figura 1 – Planta baixa da Central de Resíduos



Fonte: Autor (2017)

Figura 2 – Perspectiva em 3D da Central de Resíduos



Fonte: Autor (2017)

2.2. Tipos de resíduos processados no local

Todos os resíduos sólidos gerados durante a produção do tecido são destinados a Central de Resíduos e separados de acordo com o tipo do material. Dentre esses resíduos, uma parte é destinada aos compartimentos externos da central para ser analisada visualmente, a fim de determinar o que serve para venda ou não, e outra parte é diretamente enviada ao interior da central para ser separada, prensada, pesada, alocada ao estoque e vendida, posteriormente. Os resíduos prensados são:

- a) **Resíduos de algodão:** Partes impuras do algodão que são descartadas no processo de limpeza do material;
- b) **Capa de fardo de algodão:** Embalagens dos fardos de algodão que são comprados pela empresa;
- c) **Estopas Diversas:** São tidas como estopas diversas: Resíduos de fios longos engomados (são mais crespos), resíduos de fios longos não engomados (são os mais macios) e aréolas (tiras de fios não engomados e embaraçados);
- d) **Trama:** Resíduos de fios curtos e mais soltos;
- e) **Trapo:** São dois tipos, o trapo revisado cru e o beneficiado (que são os trapos dos tecidos já acabados);
- f) **Papelão:** Caixas de papelão.

O papelão e a capa de fardo de algodão são os únicos materiais que são prensados e comercializados que não são advindos do processo de produção do tecido.

2.3. Situação atual da central de resíduos

Atualmente a Central de Resíduos sofre gradativamente com alguns problemas de *layout* que prejudicam, não só a eficiência da execução das atividades, como a produtividade e os esforços físicos exercidos pelos operários. Isso acaba gerando custos desnecessários para a empresa, associados à perda de tempo, a saúde ergonômica dos funcionários, ao baixo volume de vendas, as incertezas da capacidade produtiva, etc.

3. Metodologia

Com base nos princípios da empresa, a estratégia de transformação do setor foi elaborada a partir do detalhamento sequencial das atividades a serem executadas até se chegar ao objetivo

principal, que trata da melhoria do ambiente, por meio do rearranjo de seu layout. Esse sequenciamento foi estabelecido da seguinte forma:

- a) Identificar as máquinas e equipamentos utilizados e não utilizados;
- b) Listar e analisar todas as atividades executadas;
- c) Identificar a interação e sequência entre os processos;
- d) Esboçar graficamente as unidades de espaço do setor;
- e) Analisar as condições do ambiente;
- f) Identificar e analisar as falhas existentes relativas ao *layout*;
- g) Propor mudanças para melhoria do *layout* através de um novo rearranjo físico.

3.1. Dados e informações do setor

3.1.1. Máquinas e equipamentos

Além dos EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) essenciais utilizados pelos funcionários, que são: Mascara de filtragem simples, cinta ergométrica e protetor auricular, os mesmos utilizam outros equipamentos como auxílio para execução das atividades realizadas no setor como carrinhos de mão, barras de ferro e lâminas cortantes.

Com relação ao acervo de máquinas, a Central de Resíduos contém três máquinas de prensa (duas em pleno funcionamento e uma completamente inativa), uma balança, um computador e uma impressora de etiquetas.

3.1.2. Atividades realizadas

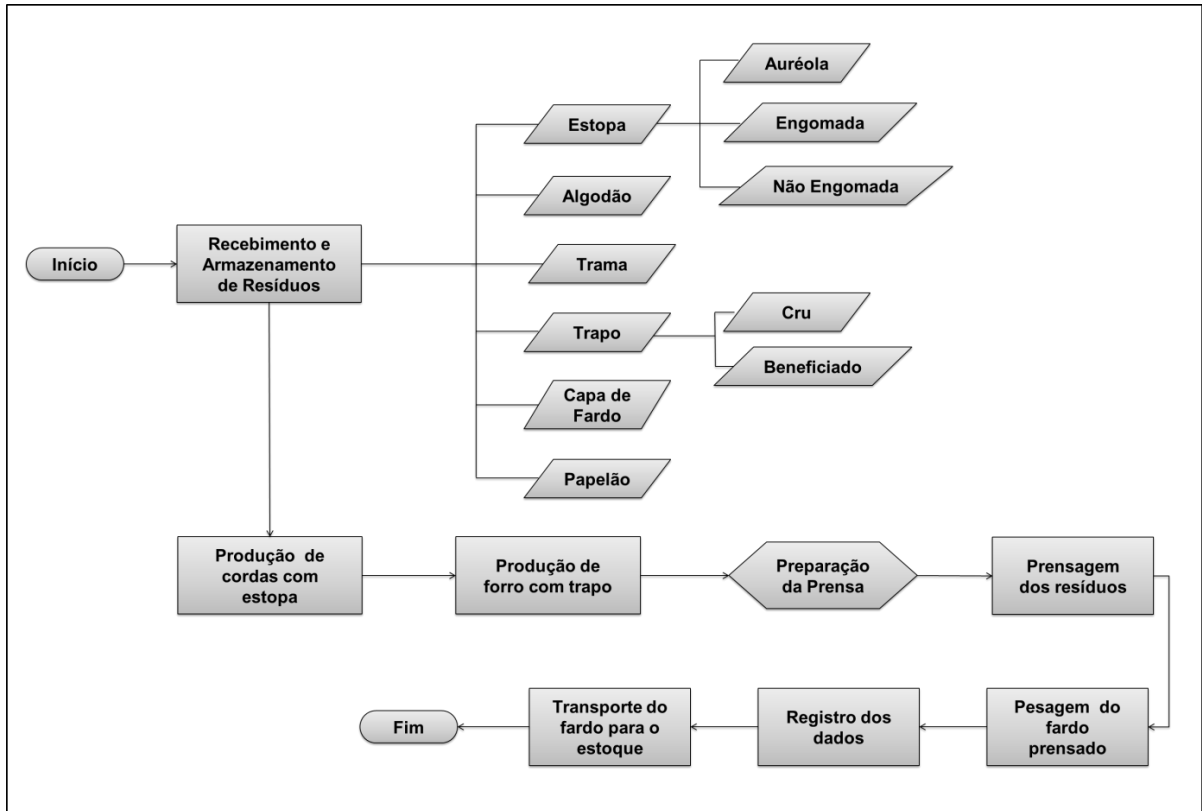
Todas as atividades realizadas no local ocorrem em função do processo de prensagem dos resíduos. Abaixo estão listadas todas as atividades executadas:

- Fazer cordas com estopas para amarrar os fardos;
- Fazer forros (saco de náilon ou tecido) para os fardos;
- Prensar os resíduos;
- Pesar os fardos prensados;
- Emitir etiqueta para cada fardo prensado;
- Levar os fardos prensados ao estoque;
- Organizar os fardos produzidos no estoque para aguardar sua venda;
- Preencher as fichas de controle de produção diária.

3.1.3. Fluxograma do processo de prensagem dos resíduos

A Figura 3 exibe todo fluxo/sequenciamento por onde os resíduos passam, a partir da chegada ao setor, até se tornarem fardos de resíduos prensados.

Figura 3 – Fluxograma dos processos

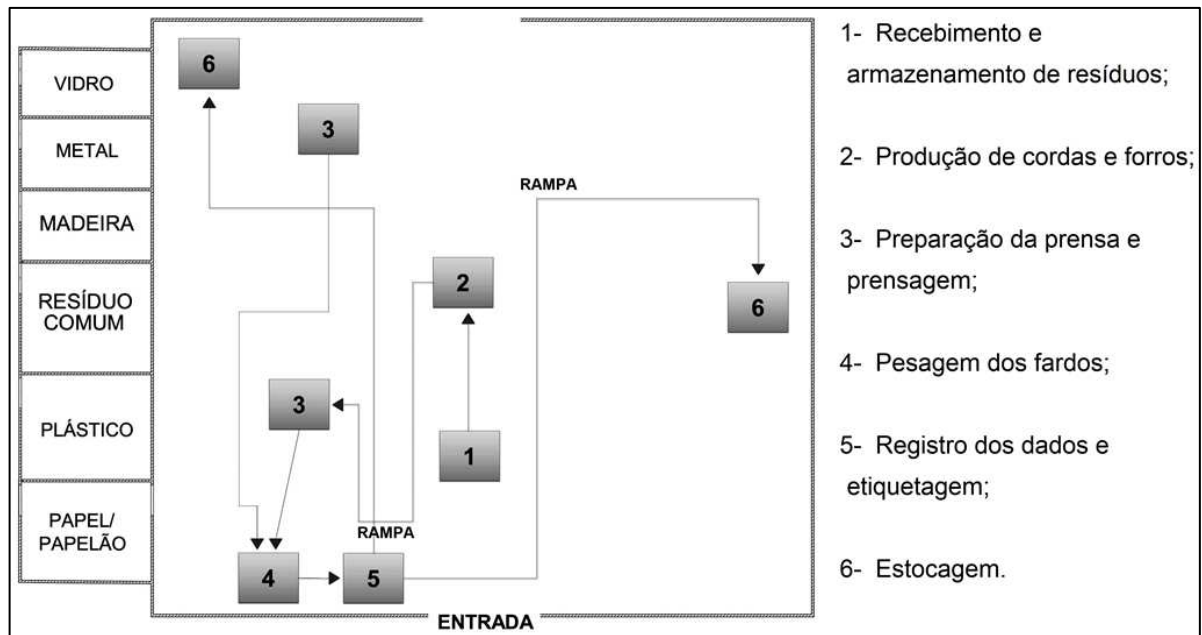


Fonte: Autor (2017)

3.1.4. Mapofluxograma do processo de prensagem dos resíduos

A Figura 4 mostra, diretamente na planta baixa do local, como a sequência das atividades exibidas na Figura 3 ocorrem, possibilitando enxergar, de forma mais clara, os caminhos percorridos para que o processo chegue ao fim.

Figura 4 – Mapofluxograma do processo



Fonte: Autor (2017)

3.1.5. Unidades de Espaço (UPEs)

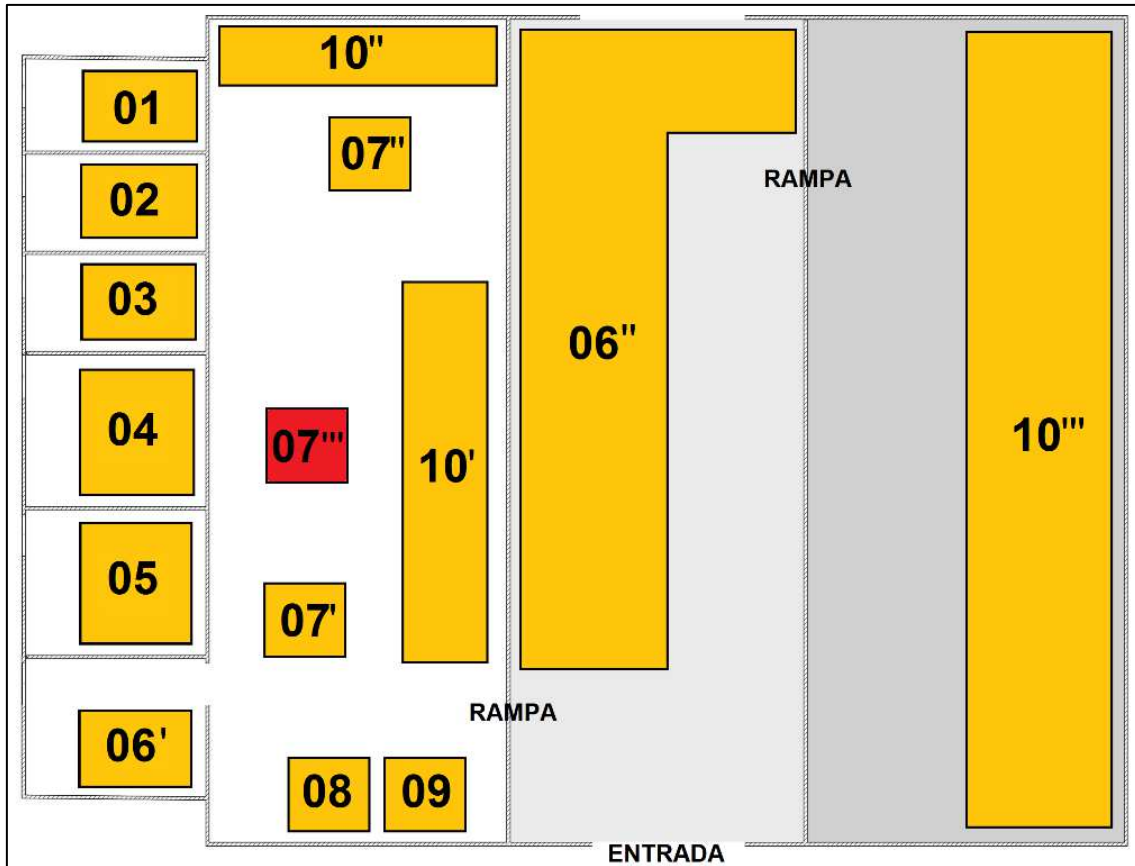
As UPEs (Unidades de Espaço) mostradas no quadro 2 representam as unidades de espaço existentes, onde são executadas as atividades na Central de Resíduos da empresa, enquanto a Figura 5 exibe, visualmente, como tais UPEs estão alocados atualmente no setor.

Quadro 2 – UPEs existentes na Central de Resíduos

ID	UPE
01	Recebimento de vidro
02	Recebimento de metal
03	Recebimento de madeira
04	Recebimento de resíduos diversos
05	Recebimento de plástico
06	Recebimento de resíduos a serem prensados
07	Prensagem de resíduos
08	Pesagem (Balança)
09	Registro de dados/Impressão de Etiquetas
10	Estoque

Fonte: Autor (2017)

Figura 5 – Divisão de UPEs atualmente no setor



Fonte: Autor (2017)

Salientando que, na Figura 5, a UPE 07''' representa uma unidade de espaço com uma máquina de prensa desativada, que não é utilizada para absolutamente nada.

3.2. Identificação e análise das falhas/problemas

3.2.1. Últimos acontecimentos

Através de uma análise realizada no setor, por meio de comparações entre os níveis de produção recentes e a produção de meses anteriores, notou-se uma diminuição considerável no volume de fardos produzidos, além disso, foram observados outros acontecimentos como:

- Perda de tempo em atividades secundárias;
- Desgaste físico dos funcionários;
- Pequenos acidentes e incidentes frequentes;
- Dificuldade de locomoção;
- Mudança de funcionários.

3.2.2. Condições do ambiente

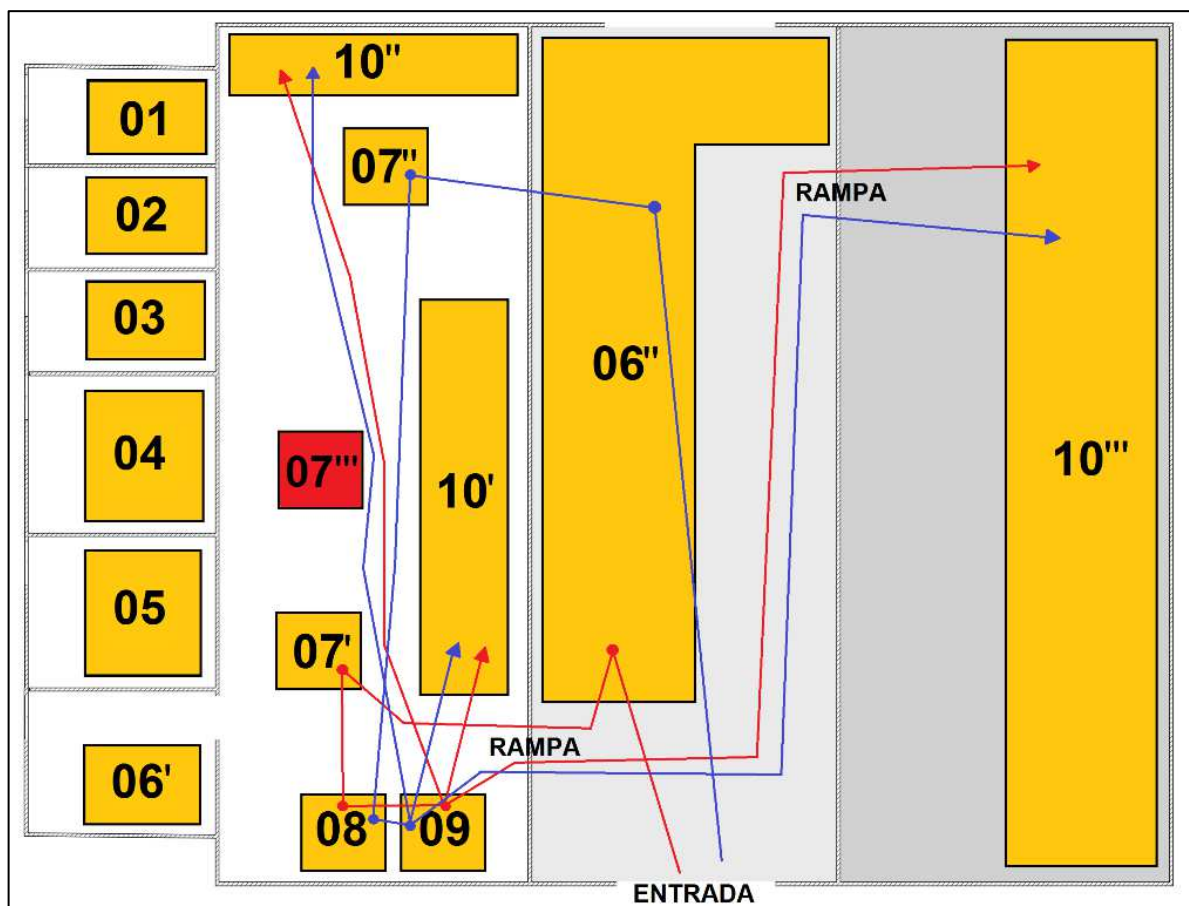
Dentre as condições encontradas no ambiente em análise, podem ser citadas como algumas das principais:

- Alta incidência de iluminação natural;
- Temperatura relativamente equilibrada;
- Espaço físico pequeno para comportar todas as atividades realizadas;
- Alto índice de poeira residual.

3.2.3. Análise do fluxo de materiais

A Figura 6 mostra, visualmente, por meio de setas, como o fluxo de matérias ocorre atualmente entre as UPEs dentro do setor, facilitando, com isso, as análises do *layout* atual e possibilitando a identificação de falhas decorrentes do mesmo para que, assim, possam ser elaboradas novas propostas de *layout* a fim de sanar os problemas mais relevantes do local.

Figura 6 – Fluxo de matérias no setor



Fonte: Autor (2017)

As setas, vermelha e azul, representam os dois percursos distintos por onde os resíduos passam até se tornarem fardos prensados, desde sua chegada ao setor até sua estocagem. Os percursos indicados por tais setas estão mais detalhados no Quadro 3.

Quadro 3 – Percurso das setas

Sequência	Seta Vermelha	Seta Azul
1º	Os resíduos chegam e são alocados na UPE 06''	Os resíduos chegam e são alocados na UPE 06''
2º	Seguem para a máquina de prensa da UPE 07' para ser prensado	Seguem para a máquina de prensa da UPE 07'' para ser prensado
3º	O fardo finalizado é pesado na balança (UPE 08)	O fardo finalizado é pesado na balança (UPE 08)
4º	É etiquetado na UPE 09	É etiquetado na UPE 09
5º	É levado para o estoque, que pode ser em três locais distintos (UPes 10', 10'' ou 10''')	É levado para o estoque, que pode ser em três locais distintos (UPes 10', 10'' ou 10''')

Fonte: Autor (2017)

Basicamente o que difere um percurso do outro é a prensagem dos resíduos, que ocorre em máquinas diferentes (um na UPE 07' e outro na UPE 07''), porém o fato das máquinas de prensa, em funcionamento, estarem alocadas muito distantes uma da outra acaba dificultando e atrapalhando a movimentação e o manuseio dos resíduos. Além disso, a máquina de prensa em desuso (UPE 07''') prejudica ainda mais a locomoção dentro do setor, pois obriga os operários a alterar suas rotas de movimentação para desviarem dela.

3.2.4. Principais problemas de *layout* identificados

A partir do levantamento de dados e das análises realizadas foi possível listar os principais problemas, relacionados ao *layout* atual, presentes no local. São eles:

- Piso desnivelado;
- Presença de máquina em desuso;
- Alocação inadequada de máquinas;
- Percurso de estocagem relativamente longo e cansativo.

3.2.5. Visão estratégica

Por fim, visando melhorar a situação do posto de trabalho avaliado, a visão estratégica encontrada para o caso apresentado foi elaborar uma proposta de rearranjo de layout no setor que possibilite aumentar a produtividade, diminuir os esforços físicos dos funcionários, melhorar a locomoção no setor e evitar a ocorrência de acidentes e incidentes.

3.3. Elaboração da proposta de rearranjo

3.3.1. Avaliação e seleção do melhor Layout

Em razão da identificação das falhas de layout, citadas anteriormente, as propostas de rearranjo no setor foram estruturadas de modo a propiciar benefícios relacionados tanto a eficiência das atividades como o bem estar dos funcionários. Para isso, foram criadas três propostas de rearranjo de layout, a fim de possibilitar a escolha da mudança, pela empresa, que mais se adeque a sua realidade.

Dessa forma, após a avaliação do fluxo atual de materiais no setor, foram desenvolvidas as possíveis mudanças a serem executadas para a melhoria do local, das quais estão detalhadas a seguir.

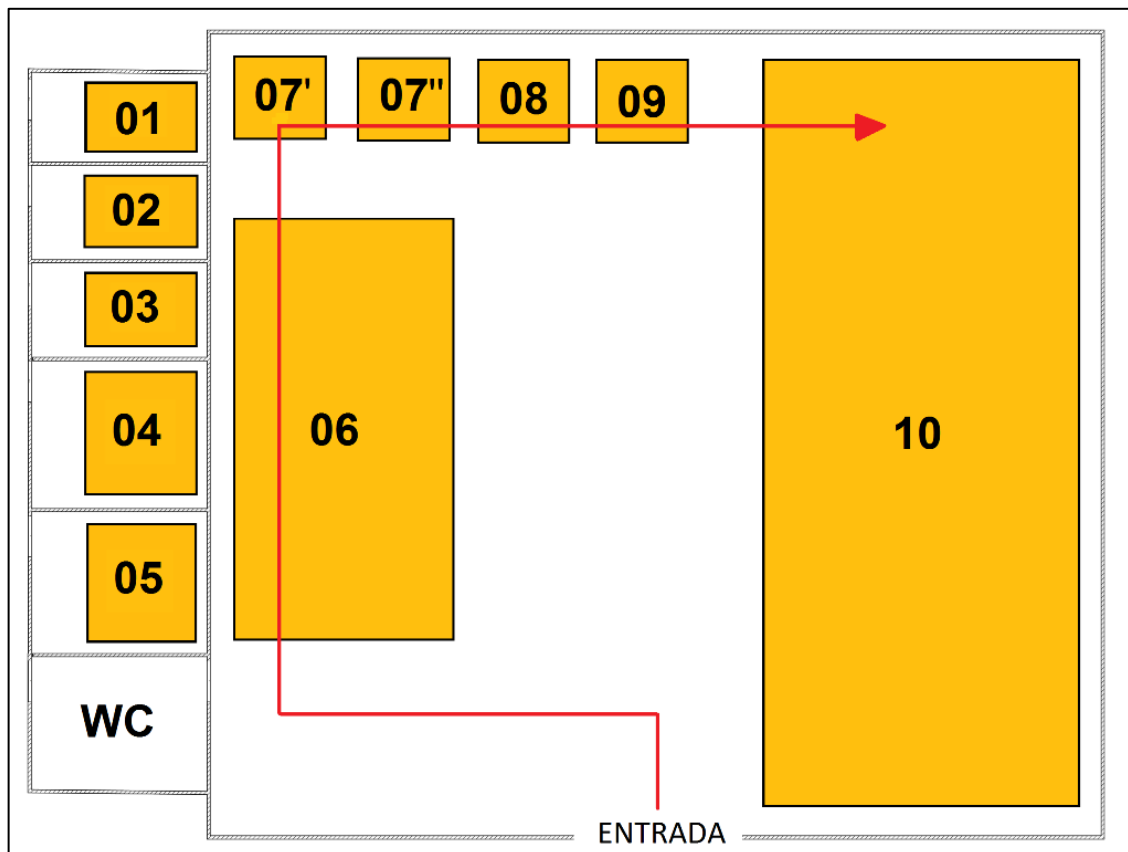
3.3.2. Primeira opção de rearranjo do layout

A primeira proposta para realização do rearranjo caracteriza-se por:

- **Nivelar o piso**, para aumentar a rapidez na movimentação dos materiais e diminuir o desgaste físico dos funcionários;
- **Excluir a prensa em desuso**, para facilitar a movimentação e manuseio dos materiais, além de diminuir as chances de acidentes advindas da mesma;
- **Fechar a entrada dos fundos** (que não há serventia), para possibilitar mais opções de rearranjo;
- **Alocar as UPEs 06, 07', 07'', 08, 09 e 10 de forma sequencial**, para reduzir as movimentações;
- **Transformar em banheiro o compartimento de armazenagem de papelão**, pois o mesmo já não é mais utilizado para essa finalidade, além de que a criação do banheiro reduzirá consideravelmente o tempo gasto pelos funcionários, por não precisarem mais ter que se deslocarem até outros setores para usar o banheiro.

A Figura 7 mostra, visualmente, como foi estabelecida a realocação das UPEs (representadas pelos quadros e retângulos enumerados), assim como o fluxo de materiais (representado pela seta) e as propostas de mudanças citadas anteriormente.

Figura 7 – Primeira opção de rearranjo de *layout*



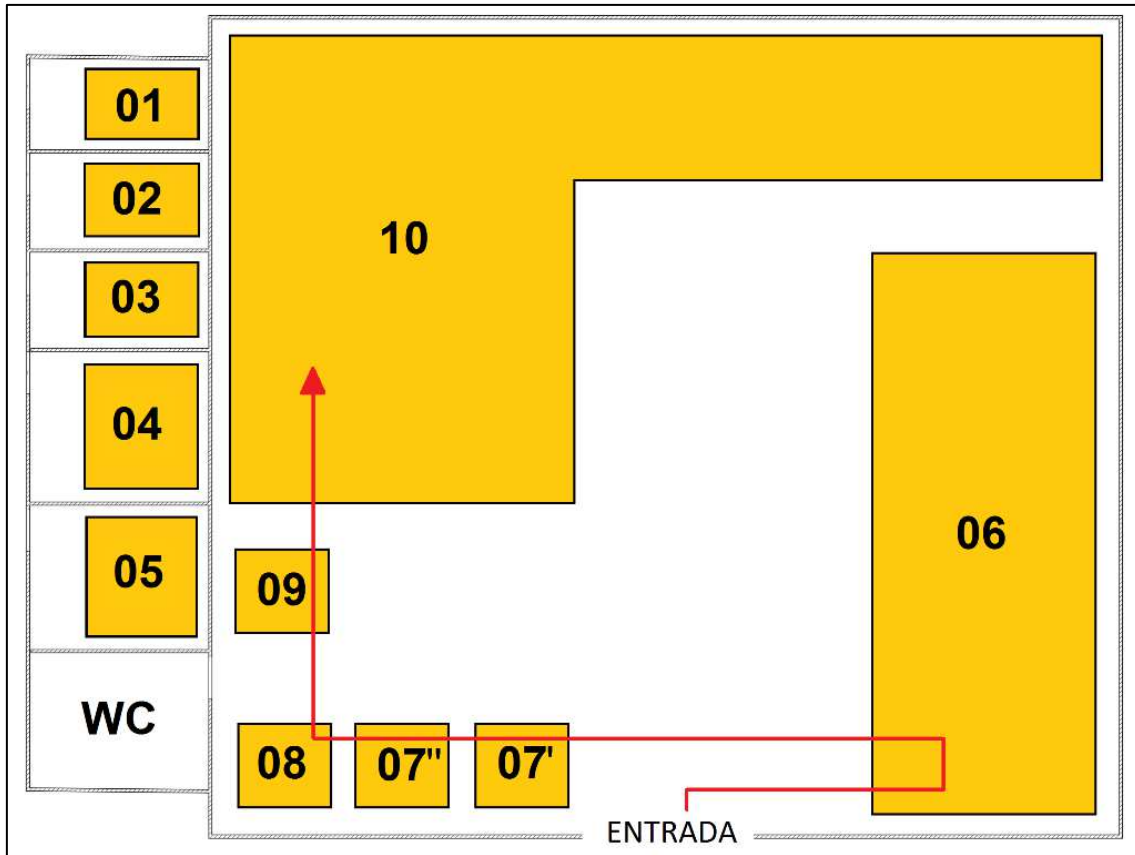
Fonte: Autor (2017)

3.3.3. Segunda opção de rearranjo do *layout*

A segunda proposta para realização do rearranjo caracteriza-se por:

- **Nivelar o piso, excluir a prensa em desuso e transformar em banheiro o compartimento de armazenagem de papelão**, com os mesmos objetivos do que foi apresentado na primeira proposta;
- **Fechar a entrada dos fundos**, para ganhar mais espaço lateral e vertical para a estocagem dos fardos prensados;
- **Alocar as UPEs 06, 07', 07'', 08, 09 e 10 de forma sequencial**, para reduzir as movimentações.

Tais mudanças estão apresentadas na Figura 8.

Figura 8 - Segunda opção de rearranjo de *layout*

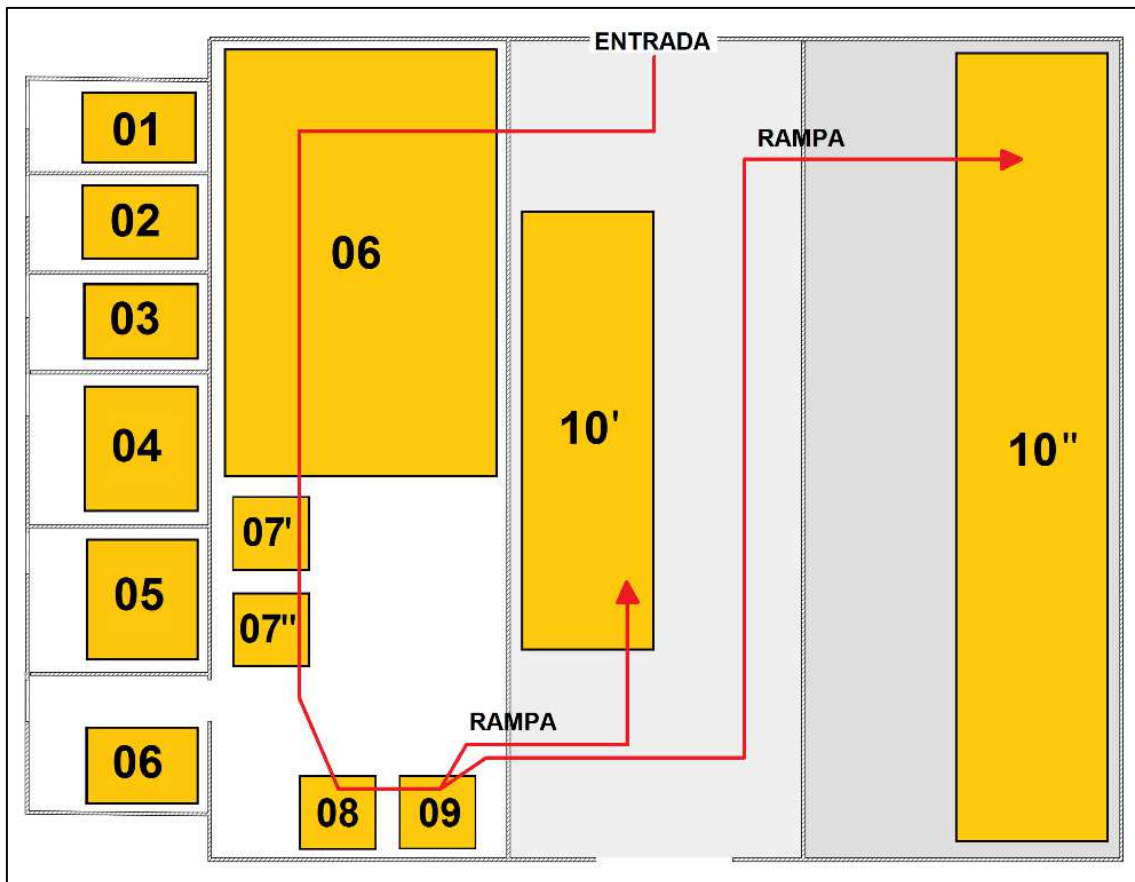
Fonte: Autor (2017)

3.3.4. Terceira opção de rearranjo do *layout*

Para a terceira proposta de realização do rearranjo, levou-se em consideração que a empresa em questão pode recusar-se a investir recursos financeiros para realizar algumas das mudanças propostas nas duas opções apresentadas anteriormente como o nivelamento do piso, a transformação do compartimento de armazenagem de papelão em banheiro e o fechamento da entrada dos fundos.

Portanto, em razão disso, buscou-se propor um rearranjo de *layout* mais básico, sem envolver custos consideráveis, caracterizado por:

- **Excluir a prensa em desuso**, para facilitar a movimentação e manuseio dos materiais, além de diminuir as chances de acidentes advindas da mesma;
- **Realocar a entrada**, as UPEs 06, 07', 07'' e parte da 10, a fim de melhorar o fluxo de materiais e reduzir tempos de movimentação.

Figura 9 – Terceira opção de rearranjo de *layout*

Fonte: Autor (2017)

4. Resultados esperados

Diante das propostas de rearranjo de *layout*, apresentadas nesse trabalho, espera-se convencer a empresa avaliada de que o arranjo físico, em qualquer setor, representa um dos principais fatores de desempenho em uma organização e que seu planejamento é fundamental para obtenção de resultados positivos, desde que realizado de forma correta. Junto a isso, é esperado que uma das propostas elaboradas seja executada pela empresa e, como consequência, todas as falhas e problemas, já citados, possam ser definitivamente sanados.

5. Considerações finais

A partir de análises mais detalhadas sobre o funcionamento, de forma global, do setor avaliado, notou-se que boa parte dos problemas relacionados ao baixo nível de produção e o desgaste físico dos funcionários, dá-se, principalmente, em razão das condições estruturais do setor e a alocação inadequada das máquinas e equipamentos. Dessa forma, concluiu-se que a

maneira mais eficaz para solucionar ou reduzir tais problemas seria realizar um rearranjo no *layout* do local, como proposto nesse trabalho, a fim de reduzir os tempos de execução das atividades, além de tornar o trabalho menos cansativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, L. C. G. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional:** arquitetura organizacional, *benchmarking*, *empowerment*, gestão pela qualidade total e reengenharia. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CANEN, A. G. e WILLIAMSON G. H. **Facility layout overview: towards competitive advantage**, Facilities volume 16 number 7/8, 1998.

CURY, Antonio. **Organização e métodos uma visão holística, perspectiva comportamental e abordagem contigencial**, São Paul, SP, 2007.

KAMARUDDIN, S.; KHAN, A. Z.; SIDDIQUEE, A. N.; WONG, Y. S. The impact of variety of orders and different number of workers on production scheduling performance: A simulation approach. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 24 n. 8, p.1123- 1142, 2013.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, organização e métodos:** uma abordagem regencial. 20. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção:** operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

ROCHA, D. **Fundamentos técnicos da produção** – São Paulo: Makron Books, 1995.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas S.A., 2009.