



IX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE
VIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

ANÁLISE DO ARRANJO FÍSICO E FLUXO DO PROCESSO NO SETOR DE CLASSIFICAÇÃO NO CURTUME MODERNO

Nyegge Vitória Martins de Lima, (UNIVASF)

martinsnyegge@hotmail.com

Kamilla Rayane Brito Souza, (UFAL)

kamillabrito.ep@gmail.com

Resumo: O Planejamento e Controle da Produção pode ser utilizado de diversas formas, de acordo com a necessidade presente das organizações, uma dessas utilizações pode acontecer no arranjo físico, onde é possível realizar estudos mais detalhados a fim de planejar um melhor aproveitamento do espaço, reduzir custos, minimizar distâncias e deslocamentos desnecessários, além de garantir posturas adequadas para os operadores. Dessa forma, esse estudo tem como principal foco, a realização de estudo em uma empresa de fabricação de couros, no setor de classificação, com objetivo de estudar o layout atual, identificando os problemas, e com o auxílio do programa Arena atribuir uma maior ênfase as propostas de melhorias.

Palavras-chave: Layout; Estoque; PCP; Simulação; Arena.

1. Introdução

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) é um segmento da Engenharia de Produção que se divide em subsegmentos com atuações mais específicas como a função produção, sistemas produtivos, planejamento estratégico da produção, planejamento e análise de localização, redes de operações produtivas, *Just in Time*, arranjo físico e no fluxo do processo (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009; TUBINO, 2008).

Dentre as atividades descritas, daremos maior destaque ao layout – disposição física de operadores e máquinas no ambiente – e ao fluxo do processo – sequência operacional das



**IX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE
VIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO**



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

atividades do processo, pois a utilização baseada nestas operações conjuntas proporciona vastas melhorias, as quais serão identificadas durante o estudo e aplicação que se dará em uma indústria de Curtimento de Couro e Pele. Assim, Correia, Leal e Almeida (2002) afirmam que “dentre as ferramentas utilizadas para se visualizar um processo, destaca-se o gráfico de fluxo de processo, onde se representam os diversos passos ou eventos que ocorrem durante a execução de uma tarefa específica, ou durante uma série de ações”.

Segundo a pesquisa de Santos et al. (2002), sobre o Panorama do setor de couro no Brasil, do Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDS), notou-se que o setor de couros vem apresentando crescimentos consideráveis a nível nacional e internacional. Tendo como impulsionador o processamento do couro bovino, sendo que “as empresas de curtume se localizam majoritariamente no Rio Grande do Sul e em São Paulo, embora outro pólo venha se desenvolvendo em função da realocização dos rebanhos e frigoríficos”.

A produção de couro se inicia na atividade pecuária, seguida do abate, o descarte nos abatedouros e encaminhado aos curtumes. Os curtumes podem ser caracterizados de acordo com seus tipos de processamentos do couro: Curtume de Wet Blue; Curtume Integrado; Curtume de Semi-Acabado e Curtume de Acabamento.

Este estudo será realizado no Curtume Moderno, o único Curtume integrado do país que comercializa todas as variedades de couro e pele, que está localizado na cidade de Petrolina - PE. Assim, temos como propósito realizar o mapeamento do processo produtivo de um setor específico, Classificação de Peles, onde acontece a classificação de acordo com a qualidade do material. Levando em consideração o arranjo físico do espaço onde são realizadas as atividades, a fim de identificar possíveis gargalos e deficiências no layout atual.

Portanto, através do programa de simulação Arena, buscou-se simular a mudança de layout por meio da modificação de mesas atuais para o formato em U, e assim verificar as vantagens presentes com essa alteração. Para isso, foram necessários a coleta de dados no ambiente de estudo, sendo que esses dados foram os tempos em que cada trabalhador levou para separar o couro conforme a classificação.



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

2. Metodologia

A metodologia foi dividida em cinco etapas. Em um primeiro momento foi realizado a pesquisa bibliográfica, por meio de livros, teses, monografias, artigos e da *internet*, para o aprofundamento do estudo.

A segunda etapa foi a realizado visitas na indústria, tendo como objetivo a coleta do maior número de informações sobre fluxo e o layout atual, estudado estas informações para que fosse possível propor as melhorias. Nessa etapa foi possível verificar a dimensão do ambiente interno, sendo decidido a realização do estudo apenas no setor de classificação.

A realização da terceira etapa se deu com a identificação das necessidades e privações atuais. Posteriormente a reorganização do layout e a criação do mapofluxograma do processo do setor, sugerindo assim as possíveis melhorias, através da utilização do programa Microsoft Visio, uma ferramenta para criação de diversos gráficos de organização, fluxogramas, organogramas e diagramas, pois possui uma interface organizada, simples e de fácil manuseio pelo usuário.

A metodologia de cronoanálise foi aplicada para identificar os tempos de cada operador para que seja possível relacionar a engenharia de métodos, o projeto de trabalho e a ergonomia de cada trabalhador.

Em seguida foram aplicados questionário como técnica de obtenção de dados para reunir informações sobre o fluxo do processo, arranjo físico e produtividade.

E por último foi realizado a análise das pesquisas e dos dados coletados durante as visitas, dando base para a criação do novo layout e do fluxograma do processo, visando alcançar que o objetivo final fosse alcançado em conjunto com a análise do PCP. A elaboração do novo layout foi realizada no programa SketchUp 2017, o fluxograma no Microsoft Visio 2016, e a simulação no Arena.



3. Referencial Teórico

3.1. Definição de Layout

O arranjo físico para Slack (2009) pode ser definido como a forma de “decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção” a fim de que as operações ocorram em uma sequência lógica, garantindo os recursos, os clientes e as trocas de informações.

Existem algumas razões práticas para as quais as decisões de layout, também denominado arranjo físico, são importantes e necessárias. São estas as razões segundo Slack et. al. (2009):

- Arranjo físico é frequentemente uma atividade difícil e de longa duração devido às dimensões físicas dos recursos de transformação movidos.
- O re-arranjo físico de uma operação existente pode interromper seu funcionamento suave, levando à insatisfação do cliente ou a perdas na produção.
- Se o arranjo físico (*examinado a posteriori*) está errado, pode levar a padrões de fluxos excessivamente longos ou confusos, estoque de materiais, filas de clientes formando-se ao longo da operação, inconveniência para os clientes, tempos de processamento desnecessariamente longos, operações inflexíveis, fluxos imprevisíveis e altos custos.

Além disso, existem alguns princípios básicos para análise de arranjo físico que são: segurança, economia de movimentos, flexibilidade de longo prazo, princípio de progressividade e uso do espaço. As atividades que oferecem perigo não podem ter acesso fácil a pessoas que não sejam do setor, deve-se buscar sempre a redução de distâncias por parte do operador a fim de evitar cansaço físico e baixo rendimento, ter um espaço (ambiente de trabalho) versátil para mudanças futuras no processo caso necessário, além de que as atividades devem acontecer em uma sequência lógica e ordenada com o propósito de utilizar o espaço da melhor forma possível de maneira bem proveitosa (PEINADO; GRAEML, 2007).

O layout do processo também pode ser definido de acordo com o tipo básico, de como os recursos são alocados em relação aos outros, ou seja, da necessidade que se quer atingir naquele ambiente. Para SLACK (2009), o arranjo físico pode ser de quatro tipos: posicional,

07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

por processo, celular e por produto. A finalidade de cada arranjo pode ser vista na tabela abaixo.

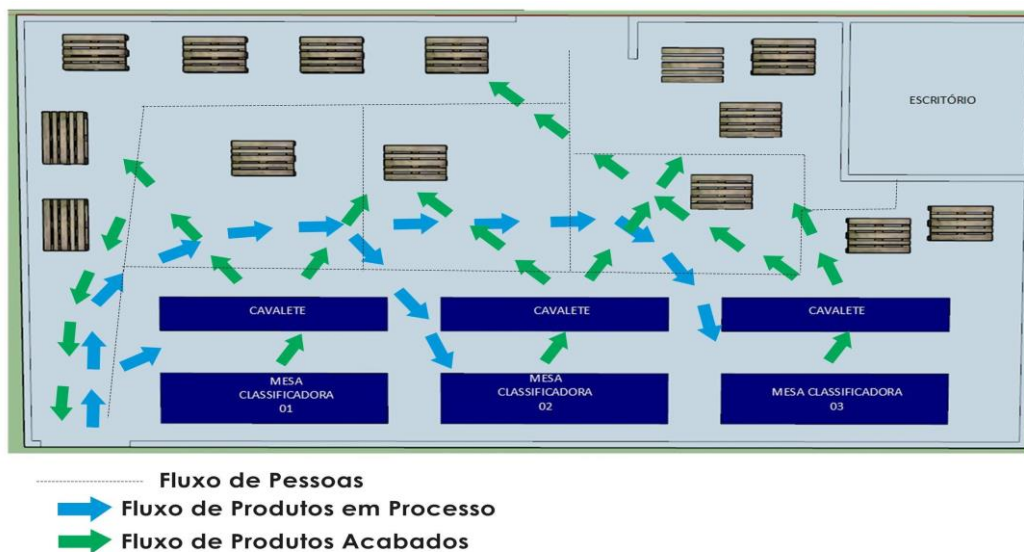
Quadro 01: Tipos de Arranjo Físico que podem ser encontrados em ambientes

TIPO DE ARRANJO FÍSICO	FINALIDADE
Posicional	Posição fixa, quem sofre o processamento fica inerte
Processo	Métodos similares são posicionados junto
Celular	São direcionados para um setor específico da operação
Produto	Melhor alocação do recurso que está sendo transformado

Fonte: Autoria própria

A escolha do arranjo também dependerá do volume-variedade, pois “quando o volume é baixo e a variedade é relativamente alta, o “fluxo” não é uma questão central”. O layout observado na empresa em estudo é do tipo celular, onde os agentes transformados são direcionados para setores específicos para cada atividade, de acordo com o processo. As informações sobre o layout atual estão dispostas na Imagem 01 e na Imagem 02, coletada durante as visitas.

Imagem 01: Layout Atual do Setor de Classificação

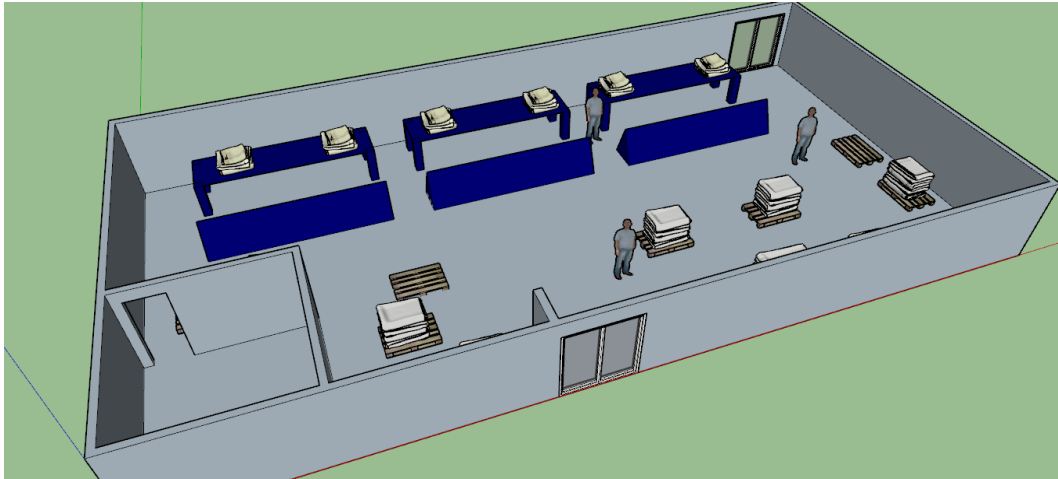


Fonte: Autoria própria



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

Imagem 02: Layout Atual do Setor de Classificação no formato 3D



Fonte: Autoria própria

3.2. Layout em formato de “U”

Através do estudo de layout é possível analisar todas as atividades no sistema de produção e identificar as que não agregam valor e que podem ser eliminadas.

A ideia da utilização do layout em U (um tipo de manufatura celular) é devido às vantagens proporcionadas por esse tipo de arranjo. Dentre os benefícios temos: flexibilidade e o balanceamento de mão-de-obra, manuseio de materiais e ferramentas, diminuição de deslocamentos, redução da área. De acordo com Lemos e Fogliatto (2003) esse tipo de linha é utilizado para “promover melhor comunicação entre trabalhadores, permitir que os operadores desempenhem diferentes operações, [...] e auxiliar a aproximação da equipe de operadores, o que facilita a resolução de problemas”.

3.3. Definição do Fluxo do Processo

Para entender o andamento do fluxo do processo precisa-se identificar algumas informações básicas, “necessita-se das ordens de fabricação com todos os dados de operações, material, tempo por operação, equipamentos e ferramentas necessárias para cada componente fabricado, e da lista completa dos equipamentos de fábrica”. Além disso, as etapas previstas



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

deste “método são, inicialmente, o registro do fluxograma de processo básico e posterior determinação dos grupos principais”.

3.4. Gestão de Estoque

Em Severo Filho (2006) vê-se que a gestão de estoques é o principal critério de avaliação de eficiência do sistema de administração de materiais e abrange uma série de atividades, que vão desde a programação e planejamento das necessidades de materiais em estoque, até ao controle das quantidades adquiridas, com a intenção de medir a sua localização, movimentação, utilização e armazenagem desses estoques de modo a responder com regularidade aos clientes em relação a preços, quantidades, e prazos.

Existem alguns tipos de estoque, sendo eles: estoques de produtos em processos, estoque de matérias-primas e materiais auxiliares, estoque operacional, estoque de produtos acabados, estoque de materiais administrativos. No setor de classificação estão presentes dois destes tipos de estoque, em processo e acabados.

3.4.1. Estoque em Processo

Este tipo de estoques baseia-se essencialmente em todos os artigos solicitados necessários à fabricação ou montagem do produto final, que se encontram nas várias fases de produção (FILHO, 2006, p. 63). Como as peles que aguardam no setor de secagem para ir para o setor de classificação.

3.4.2. Estoque de Produtos Acabados

Usualmente são materiais que se encontram em depósitos próprios para expedição. São formados por materiais ou produtos em condições de serem vendidos (Filho, 2006, p. 63).

Onde estão dispostos no setor de classificação, ocupando o espaço o qual deveria ser destinado ao estoque em processo das peles que ainda vão ser classificadas.



3.5. Tipos de Curtume

Curtume de Wet Blue – é o que trata do primeiro processamento do couro, o couro salgado é despelado, graxas e gorduras são removidas e há o primeiro banho de cromo, onde passa a exibir um tom azulado e molhado. Curtume Integrado – Realiza todas as operações. Curtume de Semi-Acabado – Trabalha a partir do couro wet blue, utilizado como matéria-prima, e o transforma em couro crust (semi-acabado). Curtume de Acabamento – Trata-se daquele que recebe o couro crust e o transforma em couro acabado.

Pequenas mudanças no layout podem significar melhorias, sem que haja a necessidade de ser gerado custos.

3.6. Processo Realizado no Setor

O setor de classificação tem a função de classificar a pele de acordo com a qualidade. Atualmente estão alocados quatro funcionários que fazem a classificação, dispostos em dois postos de trabalho, composto por uma mesa cada, onde são feitas as análises, e dois cavaletes onde são colocadas as peles após identificada a classificação, e mais três funcionários que auxiliam no processo. O início do processo deste setor se dá com a chegada das peles do setor de secagem (localizado ao lado), mas que vem pelo lado externo da empresa demandando muito tempo de espera. Os funcionários realizam a separação de acordo com as 8 classificações existentes, onde a qualidade é mais baixa na classificação VIII (retalho) e mais alta na de número I (pele de primeira). As peles classificadas são colocadas em pallets e ficam aguardando a sua retirada.

3.6.1. Trabalho Cognitivo

A cognição é o processo da aquisição do conhecimento que se dá através da percepção, da atenção, associação, memória, raciocínio, juízo, imaginação, pensamento e linguagem. Um conjunto dos processos mentais usados no pensamento na classificação, reconhecimento e compreensão para o julgamento através do raciocínio para o aprendizado de determinados sistemas e soluções de problemas. Além disso existe a Análise Ergonômica do Trabalho



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

(AET) que segundo Pinheiro (2015) “abrange fatores que oportunizam identificar situações que levam a melhorar ou, pelo menos, a amenizar as condições de trabalho”, além disso conclui com algumas vantagens observadas na AET como “otimizando a produção, satisfazendo o trabalhador, melhorando o conforto oferecido e aumentando a produtividade da organização”. Dentro da AET é feita a análise da tarefa que consiste, basicamente, na análise das condições de trabalho da empresa, levando em consideração dados referentes ao ser humano, às condições técnicas-máquina, ambientais e organizacionais.

Os fatores ambientais envolvem o espaço e planos de trabalho, ambiente térmico, acústico, luminoso e vibratório, e a qualidade do ar. O ambiente estudado é composto por atividades que demandam atenção, pois o funcionário tem que avaliar e decidir qual a classificação da pele de acordo com a qualidade, na qual conseguem identificar devido aos anos de experiências. Levando em consideração os dados referentes ao ambiente acústico e luminoso, são presentes atualmente algumas falhas que interferem na produtividade do setor.

3.6.1.1. Trabalho Sob Ruído

Para Pinheiro (2015) “o ruído é um som desagradável e que quando intensos prejudicam a realização de tarefas que exigem atenção, concentração mental ou velocidade e precisão dos movimentos”. Para que seja possível reduzir os níveis de ruídos no ambiente são necessários a realização de algumas etapas, como, atuar na fonte, isolar a fonte, reduzir a reverberação, remover o trabalhador, adotar controles administrativos e proteger o trabalhador.

Os trabalhadores do setor em estudo estão sob presença de ruído devido a sua localização ao lado do setor de secagem que possuem máquinas barulhentas e que acaba interferindo nas suas atividades.

3.6.1.2. Iluminação

O agente físico iluminação é incluso nas atividades e operações insalubres pela portaria 3.214/78 do MTE como anexo 4, da NR-15, que determina níveis mínimos de iluminação por tipo de atividade. Para Pinheiro (2015), “embora a deficiência de iluminação possa provocar



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

fadiga visual, redução na velocidade de percepção de detalhes, riscos de acidentes e até a doença conhecida como Nistagmo dos mineiros”.

Existem dois tipos de sistemas de iluminação, a iluminação geral e a localizada. A geral se obtém pela colocação regular de luminárias em toda a área, garantindo-se um nível uniforme de luz sobre o espaço de trabalho. A iluminação localizada concentra maior intensidade de iluminação sobre a tarefa, enquanto o ambiente geral recebe menos luz.

No setor de classificação, como é realizado um trabalho que demanda atenção (cognitivo), são utilizadas as duas formas de iluminação, a geral no setor por inteiro e a localizada sobre as mesas de classificação.

3.7. Software Arena

O software Arena é um ambiente gráfico integrado de simulação, que contém recursos para modelagem de processos, desenho e animação, análise estatística e análise de resultados. Apresentando como vantagens melhorar a visibilidade de um sistema; explorar oportunidades para novos procedimentos e métodos; diagnosticar e resolver problemas; reduzir ou eliminar gargalos; reduzir custos operacionais; melhorar a previsão financeira; reduzir tempos de entregas; administrar melhor os recursos (PARAGON, 2015).

Através de uma interface de fácil acesso, o software Arena utiliza módulos para descrever um sistema real. Tais módulos funcionam como comandos de uma linguagem de simulação e são estruturados de maneira que através do modelo seja possível analisar a realidade. Além das ferramentas de simulação, existe uma ferramenta de análise estatística, o *Input Analyzer*, que tem a função de analisar estatisticamente dados para saber a curva de distribuição que melhor se aproxima dos dados reais.

4. Resultados e Discussões

Os problemas encontrados no setor estão baseados no layout, fluxo do processo e condições ambientais onde o trabalhador está inserido. No atual layout existem dois funcionários ocupando a mesma mesa de trabalho, e esse fato atrapalha no momento de depositar a pele



**IX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE
VIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO**



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

sobre o cavalete, o qual possui grandes dimensões, ocasionando perda de tempo e de produtividade, que o normal seria a classificação de 1000 peças por hora. Em relação ao fluxo do processo, é notado o mal aproveitamento do espaço para estoque, o espaço destinado ao estoque em processo é utilizado para estocar produtos acabados, gerando um desperdício de tempo e espaço, tornando o fluxo descontínuo e demorado, além de uma desorganização visual bastante visível. Além disso, o setor de secagem fica localizado ao lado do setor de classificação e são separados apenas por uma meia parede existente entre os setores, porém foi constatado que as peles ao invés de seguirem de forma direta da secagem para classificação vem pelo lado de fora da empresa levadas pela empilhadeira, demandando muito tempo e atrapalhando o fluxo do processo e a produtividade.

Durante uma das visitas foi aplicado um questionário com o intuito de identificar problemas percebidos pelos funcionários e auxiliares, tais questionário trouxeram informações relevante, como mostra as respostas na imagem abaixo.



IX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE
VIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

Imagem 03: Resposta referente ao questionário aplicado na empresa

Pergunta	Resposta funcionário 1	Resposta funcionário 2	Resposta funcionário 3	Resposta funcionário 4	Resposta funcionário 5	Resposta funcionário 6	Resposta funcionário 7
Qual a maior dificuldade em relação ao espaço?	Não respondeu	A distância até as extremidades dos cavaletes.	A forma de empilhar.	A quantidade de peças em cada pilha.	A quantidade de peças em cada pilha.	A distância até as extremidades dos cavaletes.	A forma de empilhar.
Se tornam cansativos os movimentos de ir e voltar até o cavalete no decorrer do dia?	Não percebo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Você acha que perde muito tempo com deslocamento?	Talvez	Sim	Sim, quando se tem que esperar a empilhadeira.	Não	Sim	Sim	Sim
De alguma forma a classificação pode ser melhorada?	Talvez, mas não sei dizer como.	Sim	Sim, gostaríamos de mais um classificador pelo menos para a VII.	Talvez, mas não sei como.	Sim, o atendimento da empilhadeira é muito demorado e uma plataforma para os ajudantes.	Sim	Sim, colocando um separador de peles mais experientes quando necessário.
Você tem alguma sugestão para melhorar o arranjo do local?	Não	Colocar mais um classificador na terceira mesa para evitar o acúmulo de pele.	Novo espaço maior para trabalhar com mais organização.	Não	Não	Ampliar o espaço e diminuir a perda de tempo com os cavaletes.	Não

Fonte: Autoria própria.

De acordo com as respostas mostradas no quadro acima ficou evidenciado que os problemas identificados condizem com os encontrados durante análises realizadas no ambiente. Em relação ao espaço, as dificuldades foram observadas nas distâncias percorridas até as extremidades dos cavaletes, na forma de empilhar as peles e na quantidade de peças que ficam em cada pilha. Conseqüentemente, os movimentos realizados ao longo do dia até o cavalete se tornam cansativos de acordo com aproximadamente 86% dos funcionários do setor. Quando questionados em relação a perda de tempo com deslocamento, aproximadamente 71% responderam que perdem muito tempo. Assim, percebemos que grande parte dos problemas identificados estão relacionados com os deslocamentos desnecessários.

4.1. Informações do Layout Atual

O arranjo físico atual está disposto no formato celular como mencionado anteriormente, e será levado em consideração, para as mudanças, os movimentos e percursos realizados pelos



IX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE
VIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

colaboradores, aproveitamento do espaço e condições ambientais sob as quais os funcionários estão expostos.

Tabela 01: Tempos de 30 amostras, n= 4, em um dia normal de trabalho no setor de classificação, em segundos

Amostra	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4
1	4,11	4,16	3,66	6,48
2	5,33	15,56	3,82	14,29
3	3,56	13,86	12,46	6,04
4	4,24	14,20	10,54	5,66
5	7,73	12,01	8,11	11,58
6	8,28	15,28	3,32	10,01
7	11,94	8,33	7,93	6,37
8	3,42	12,72	8,96	7,32
9	4,29	8,10	9,41	5,75
10	3,76	7,26	3,44	11,14
11	6,62	11,27	9,79	15,93
12	5,37	14,32	10,41	14,32
13	15,96	15,96	13,38	14,36
14	9,06	7,77	8,15	11,72
15	5,57	7,40	4,92	7,46
16	7,33	8,52	12,80	13,86
17	8,14	13,61	13,13	15,15
18	5,66	4,93	6,75	4,19
19	7,57	4,25	14,66	5,24
20	6,78	6,24	14,53	15,85
21	7,48	11,87	10,46	12,44
22	6,92	7,56	7,91	11,05
23	9,47	9,66	11,53	11,30
30	4,49	8,25	10,75	11,55



IX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE
VIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

Amostra	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4
24	4,92	10,01	7,72	10,24
25	15,35	15,04	3,75	15,76
26	03,57	7,79	15,25	14,68
27	5,49	12,81	6,16	8,90
28	3,70	11,60	9,79	15,09
29	5,56	8,18	12,69	14,91

Fonte: Autoria própria

Os maiores tempos observados na tabela acima são referentes ao deslocamento realizado pelo operador do centro da mesa até a extremidade do cavalete. Motivo pelo qual o funcionário perde muito tempo e se cansa ao longo do dia.

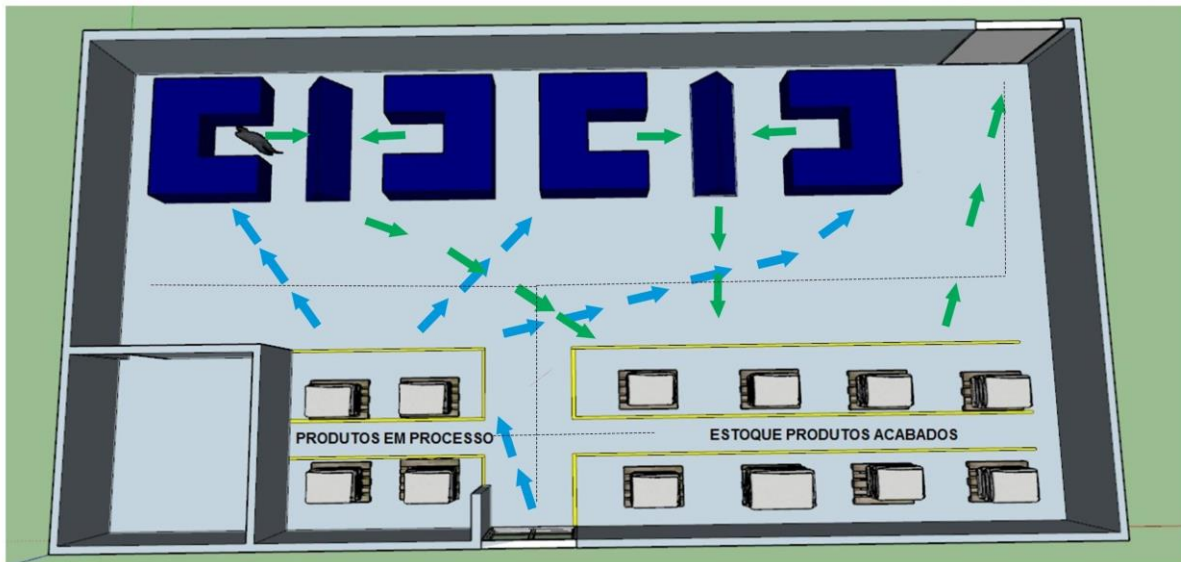
Através do programa Arena será possível analisar o fluxo dos funcionários em operação e assim identificar se é viável a modificação das mesas para o formato em U e como essa alteração influenciaria na produtividade do setor.

Novo Layout

Através do novo layout foi proposto a utilização das mesas classificadoras no formato em U devido às vantagens descritas no item 3.2. O novo posto de trabalho ficaria com quatro mesas classificadoras e entre as mesas ficaria os cavaletes, como observado nas imagens 04 e 05.

07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

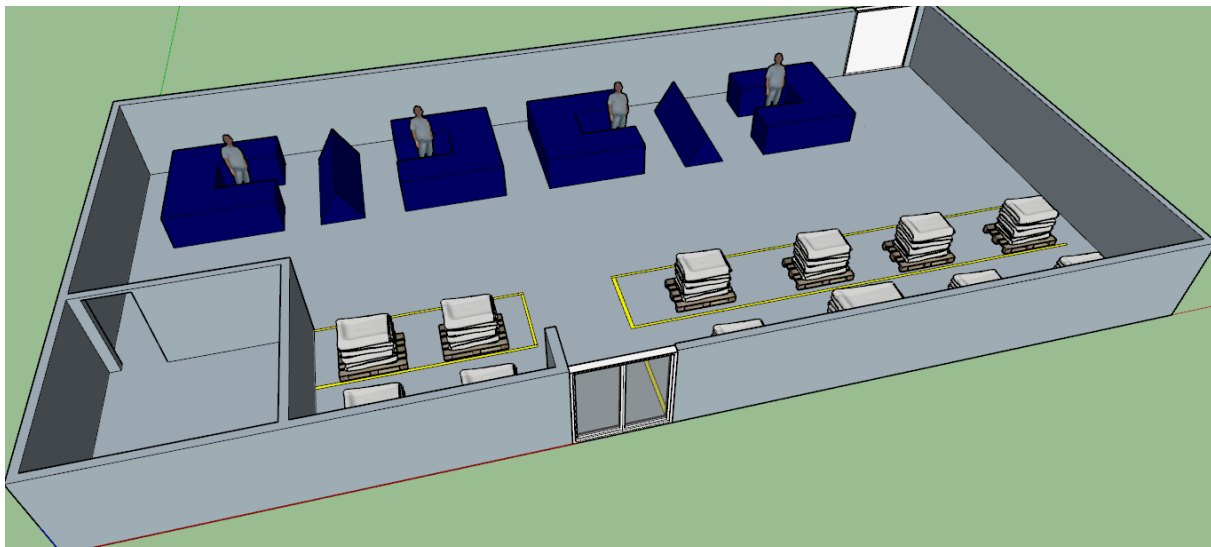
Imagem 04: Planta baixa do novo layout



- Fluxo de Pessoas
- ➡ Fluxo de Produtos em Processo
- ➡ Fluxo de Produtos Acabados

Fonte: Autoria própria

Imagem 05: Novo layout em formato 3D



Fonte: Autoria própria

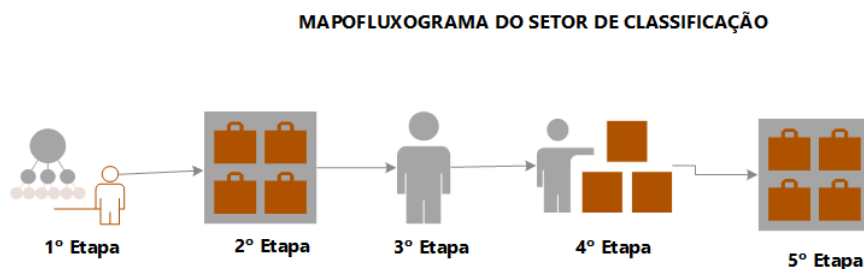


07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

Assim, a mesa em U receberia as classificações de I a V e os cavaletes de VI a VIII. Além disso, os operadores que se encontram um na frente do outro compartilham o mesmo cavalete e não teria o cruzamento de funcionários no posto de trabalho já que agora são individuais. Foi proposto também a realização de marcações no chão para identificar o fluxo de pessoas e máquinas e para diferenciar o estoque em processo e o estoque de produtos acabados.

Com essa nova organização ficaria mais fácil da equipe seguir o mapofluxograma do setor, como mostrado na Imagem 06.

Imagem 06: Estrutura em etapas do setor de classificação



Fonte: Autoria própria

As etapas acontecem da seguinte forma: 1. Início: Chegada da pele do setor de secagem. 2. Estoque em Processo: é direcionada para o estoque em processo. 3. Mesa: passa pela mesa de classificação. 4. Estoque: estoque final de produtos acabados.

O seguimento desse fluxo ocasionaria a eliminação do deslocamento que é realizado atualmente pelo lado externo, ou seja, aconteceria de forma direta do setor de secagem para o setor de classificação.

Isolamento Acústico e Iluminação

Sobre os fatores ambientais, é proposto que a empresa realize uma reforma, expandindo a parede até o teto com o intuito de melhorar a questão do ruído do setor ao lado, conseqüentemente é necessária a reformulação do sistema de iluminação, onde as iluminações



localizadas serão individuais, facilitando a concentração e atenção para o trabalho demandado.

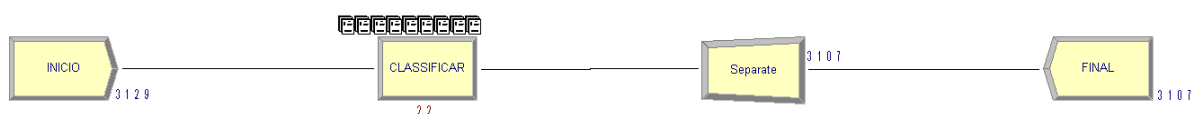
Simulação do Processo

Para montar o modelo no software foi utilizado primeiramente o módulo *Create*, cria as entidades para a simulação. No *Entity* define as entidades que serão usadas no modelo, preenchendo os campos Name: Nome da entidade para o modelo; Initial Picture: Permite escolher um desenho com o qual a entidade será representada na animação.

Para representar o processo, usa-se o módulo *Process*, onde se impõe um tempo de processamento no caminho da entidade, que está vinculado a um recurso, neste caso, será considerado um operador, pois os quatro executam a mesma operação. Dentro do *Process* é selecionado dentro do *Action* – que define a forma como o processo atuará – a seguinte opção: *Seize – Delay – Release*, que indica que o recurso será ocupado, espera tempo de processo e libera o recurso. Dentro do *Process* também é atribuída a função que indica como os dados se comportam, que é gerado utilizando o Excel, e a função *Input Analyzer*, que fornece uma expressão válida no Arena passando-a diretamente a um modelo.

De acordo com o processo, as peles chegam em lotes de 12 kg, que chegam misturadas de todos os tipos, e entra para a operação de analisar e classificar, essa classificação segrega em oito tipos, de acordo com a qualidade, utilizando o módulo de fluxograma *Separate*, que serve para desagrupar um grupo temporário de entidades criado pelo módulo *Batch*, ou criar cópias de entidades comuns. Para finalizar o processo, usa-se o módulo *Dispose*. Dessa forma o fluxograma montado no software Arena encontra-se abaixo.

Imagem 07: Fluxograma do processo





07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

Relatório de Simulação

De acordo com o relatório do *software* Arena, foi possível identificar a taxa de ocupação do operador foi de 99,13%, sendo isso possível devido as alterações propostas.

Além disso, o tamanho médio de couros na fila foi de 16,45, e o tempo médio de couros na fila foi de 0,0424 horas.

Conclusões

Diante e todos os estudos realizados foi constatado que através do layout foi possível visualizar as dificuldades do setor de forma mais rápida. Entre os problemas identificados estão: deslocamentos desnecessários, perda de tempo, cruzamento de operadores no setor produtivo, além de alguns fatores ambientais. Assim, notamos que grande parte dos problemas identificados estão relacionados com os movimentos e deslocamentos desnecessários realizados, ao longo do dia, na execução das atividades.

Com as mudanças propostas, podemos melhorar a questão do ruído do setor, derivado do setor ao lado, com o prolongamento das paredes e, através da reformulação do sistema de iluminação, onde as iluminações localizadas serão individuais, facilitando a concentração e atenção para o trabalho demandado. Ocorreria a eliminação do deslocamento das peles que chegam no setor que é realizado atualmente por uma empilhadeira pelo lado externo, com essa eliminação o fluxo acontecerá de forma direta do setor de secagem para o setor de classificação. E a utilização do novo formato de mesa proporciona uma maior independência dos operadores para realizar suas atividades e também diminuindo o número de cavaletes no setor, já que o espaço é pequeno, provocando consequentemente uma maior organização.

Verificamos que pequenas mudanças no layout podem significar melhorias eficazes, porém só será possível se a empresa em estudo adotar tais medidas e realizar um acompanhamento com os funcionários, até que seja compreendida por todos. Além de que, através do programa Arena foi possível ver que quase 100% da taxa de ocupação do operador é utilizada, deixando mais claro que a mudança no layout proporcionaria resultados satisfatórios, menor utilização do operador e maior eficiência no processo. Como sugestão acreditamos que deverá ser



**IX SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA REGIÃO NORDESTE
VIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO**



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

realizado esse mesmo estudo em todos os setores da empresa, de forma separada e depois vista como um todo, a fim de obter melhores resultados em toda a empresa.



07 a 09 março de 2018 - Juazeiro - BA

REFERÊNCIAS

CORREIA, Kwami Samora Alfama; LEAL, Fabiano; ALMEIDA, Dagoberto Alves de. **MAPEAMENTO DE PROCESSO: UMA ABORDAGEM PARA ANÁLISE DE PROCESSO DE NEGÓCIO.** 2002. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENECEP2002_TR10_0451.pdf>. Acesso em: 23 out. 2002.

FILHO, João Severo. **Administração de Logística Integrada: Materiais, PCP e Marketing.** Rio de Janeiro: E-papers Servicos Editoriais Ltda., 2006.

LEMONS, Fernando de Oliveira; FOGLIATTO, Flávio Sanson. **Implantação de layout tipo “U” na linha de produção de uma empresa de pequeno porte.** 2003. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enecep2003_tr0105_1776.pdf>. Acesso em: 28 set. 2017.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviços.** Curitiba: Biblioteca do Unicenp, 2007. 750 p.

PINHEIRO, Francisco Alves. **Higiene e Segurança do Trabalho.** Juazeiro - Ba: Univasf, 2015.

SANTOS, Angela Maria Medeiros M. et al. **Panorama do setor de couro no Brasil.** 2002. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>>. Acesso em: 16 jul. 2017.

SOFTWARE ARENA. Disponível em: <<http://www.paragon.com.br/software/arena/>>. Acesso em: 10/02/2018.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: Teoria e Prática.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.