



IV SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

PROPOSIÇÕES PARA A REDUÇÃO DO TEMPO DE SETUP NO PROCESSO PRODUTIVO DE IMPRESSOS: um estudo de caso aplicado em uma indústria gráfica

VINNICYUS BRANCO DE MORAIS SANTOS

FEAMIG - Faculdade de Engenharia de Minas Gerais
vinnicyus10@gmail.com

LUIS PHILIPPE DO CARMO MOREIRA

FEAMIG - Faculdade de Engenharia de Minas Gerais
luispcm2010@gmail.com

RAFAEL LEANDRO

FEAMIG - Faculdade de Engenharia de Minas Gerais
fael_leandro90@hotmail.com

The search for continuous improvement of processes and products that meet an increasingly demanding market means that companies develop and apply tools of engineering processes to resolve non-conformities and / or improve production processes. Given these conditions, one needs to constantly reduce waste, and this paper aims to propose alternatives to reduce the time spent in the production process of printed, based on the concepts of process mapping and physical arrangement structure, order to achieve the established objective. The authors conducted a case study and resources used to measure the time and distance between the jobs at the stage. The results pointed to the loss of time to look for tools and materials to carry out the activities, which was mainly because the distance between the workplace and the warehouse. After analysis we identified the feasibility of changing the physical arrangement in the industry, making the leaner production process.



PROPOSIÇÕES PARA A REDUÇÃO DO TEMPO DE *SETUP* NO PROCESSO PRODUTIVO DE IMPRESSOS: um estudo de caso aplicado em uma indústria gráfica

Resumo

A busca por melhoria contínua dos processos e por produtos que atendam um mercado cada vez mais exigente fazem com que as empresas desenvolvam e apliquem ferramentas da engenharia de processos para resolver as não conformidades e/ou melhorar os processos produtivos. Diante de tais condições, necessita-se constantemente de reduzir os desperdícios, e o presente trabalho tem por objetivo propor alternativas para a redução do tempo gasto no processo produtivo de impressos, baseando-se nos conceitos de mapeamento de processos e estruturação de arranjo físico, visando alcançar o objetivo traçado. Os autores da pesquisa realizaram um estudo de caso e utilizaram recursos para medir o tempo e a distância entre os postos de trabalho na fase do processo. Os resultados apontaram para, a perda de tempo ao buscar ferramentas e materiais para realizar as atividades, que teve por principal causa a distância entre o posto de trabalho e o almoxarifado. Após análise identificamos a viabilidade da alteração do arranjo físico no setor, tornando o processo de produção mais enxuto.

Palavras-chave: Indústria gráfica. Mapeamento de processos. Redução de desperdícios. *Setup*.

Abstract

The search for continuous improvement of processes and products that meet an increasingly demanding market means that companies develop and apply tools of engineering processes to resolve non-conformities and / or improve production processes. Given these conditions, one needs to constantly reduce waste, and this paper aims to propose alternatives to reduce the time spent in the production process of printed, based on the concepts of process mapping and physical arrangement structure, order to achieve the established objective. The authors conducted a case study and resources used to measure the time and distance between the jobs at the stage. The results pointed to the loss of time to look for tools and materials to carry out the activities, which was mainly because the distance between the workplace and the warehouse. After analysis we identified the feasibility of changing the physical arrangement in the industry, making the leaner production process.

Keywords: Graphic industry. Mapping processes. Waste reduction. *Setup*.



1 Introdução

A liderança no mercado é caracterizada pela grande competitividade entre pequenas, médias e grandes empresas, e de suas necessidades em se adaptarem a esse novo padrão de concorrência. Tais empresas trazem como fator importante a adequação a uma manufatura eficaz e sem desperdícios, reduzindo custos e evitando gastos com processos despreparados e pouco robustos.

Consequentemente, para alcançar ou manter a liderança, as empresas são obrigadas cada vez mais a otimizarem os seus processos produtivos, utilizando a padronização das etapas, reduzindo o tempo ocioso de todos os colaboradores, utilizando todos os recursos de maquinário e garantindo as atualizações tecnológicas necessárias além de monitorar os processos dos concorrentes de forma que a mantenha favorecida perante as exigências do mercado.

A grande diversidade de produtos associado á necessidade de retorno ágil das empresas à frequente necessidade de uma produtividade alta e constante num cenário global competitivo, faz-se imprescindível a adoção de práticas para diminuir e distinguir os desperdícios existentes no arranjo produtivo.

Entre esta prática estão a utilização das metodologias de padronização e otimização de processos produtivos, que em suma é baseada nos conceitos de melhoria contínua, que é uma ferramenta com objetivo de estruturar e alcançar incessantemente melhores proveitos. O tempo é o melhor indicador quanto a evidência dos resultados esperados sobre a competitividade. Exerce de forma macro o reconhecimento dos desperdícios presentes na empresa com objetivo de eliminar as perdas, quer seja em processos produtivos já efetivados ou mesmo em estágio de projeto, novos produtos, manutenção de máquinas, etapas administrativas e organizacionais.

O processo produtivo consiste em um sistema interativo, porém padronizado, de intervenções que são de forma sinérgica vinculadas no modelo variável e cujo objetivo é direcionar as condicionantes para que a ocorrência da transformação dos elementos seja conforme o especificado e com resultados devidamente de acordo com o esperado. Durante o processo o valor do produto é criado através dos implementos do mesmo, no qual a matéria-prima ou as entradas são transformadas em saídas, ou seja, no produto final acabado e com seu devido valor agregado.

- Existe grande necessidade de evidenciar os resultados das melhorias na otimização e padronização dos processos, através dos registros dos ciclos de tempo, entrega de produtos acabados no tempo exato, aumentos da lucratividade, e onde é adotado esse tipo de sistema de análise de processos, o grau de ritmo de crescimento necessita ser evidente para que a melhoria contínua dos mesmos sejam auto motivadoras para os acionistas investirem e dedicarem parte do capital em pesquisas e desenvolvimento produtivo dos processos.



2. Revisão bibliográfica

2.1 Setup

O *setup* é um termo usado na língua inglesa e em português pode significar instalar, estabelecer, preparar, montar, efetuar, apanhar, armar, inicializar, estabelecer-se. No âmbito de processos o *setup* é a forma como estão estruturadas as peças, ferramentas e aparelhos essenciais para um estabelecido posto de trabalho e também para qualquer fim específico. O *setup* pode ser também o tempo gasto por uma equipe ou por um indivíduo para finalizar algum tipo de tarefa.

O tempo gasto na troca de ferramentas em uma empresa industrial é de importância considerável e possui razões relevantes, pois aumentará o tempo de produção das máquinas, e como o seu custo é muito alto, a tendência é que os lotes de manufatura sejam grandes, exigindo que o estoque seja maior que o ideal para suprir toda a demanda.

Os estudos sobre o SETUP e a Troca Rápida de Ferramentas (TRF), iniciaram devida uma análise da utilização de uma prensa, que por sinal ouve uma perda enorme quando foram trocar suas matrizes, e, descobriram que ali não havia o parafuso específico para sua troca, logo surgiu o termo SETUP. A redução do tempo gasto em SETUP é condição necessária para diminuir o custo unitário de preparação. Tal redução é importante por três razões (CARPINETTI, 2010):

1º- o custo do setup é muito alto, e os lotes de fabricação tendem a ser grandes, e aumenta o investimento em estoques.

2º- são as técnicas mais simples de troca de ferramenta que diminuem a possibilidades de erros nas regulagens das máquinas.

3º com a redução do tempo de SETUP, aumentará o tempo de operação dos equipamentos.

Com tudo isto se teve a idéia de ser divididas em grupos ou etapas de processos:

SETUP Interno: Este procedimento pode afirmar que é o maior custo, pois ele só é feito quando o equipamento está parado, ou seja, não está produzindo.

SETUP Externo: Este pode se dizer que é um procedimento com menor valor agregado, pois ele permite que o procedimento seja executado com o equipamento em movimento.

Um exemplo grosseiro é uma máquina que faz usinagem geral em uma peça e leva 3 horas para executar sua tarefa, neste intervalo, o operador já deixou a próxima peça toda preparada para entrar em processo. Na primeira peça, este tempo de preparação era aproximadamente 40 minutos, então o que ocorreu neste caso foi uma troca de SETUP Interno pelo SETUP Externo. Mas para que ocorra esta alteração espontaneamente tem que haver um grande comprometimento entre funcionário e empresa, porque se for um funcionário que não dê a mínima pelo fato de ganhar alguns minutos ou até mesmo alguns segundos, esta empresa seja ou não uma forte candidata, estará fora do mercado, não pela sua incompetência de fazer seus produtos, mas sim pela falta de competitividade com seus concorrentes, agilidade de fabricação dos mesmos, falta de competir em novos horizontes externos, como, lançamentos de novos produtos, melhoria no prazo de entrega e melhoria contínua de seus produtos e serviços (SHINGO, 1996).



2.2 Arranjo Físico

O arranjo físico de um processo de produção empenha-se com a posição física dos implementos a serem transformados. Segundo Slack (2009), os arranjos físicos podem ser ordenados como: celular, por produto, posicional e por processo. No arranjo físico posicional o implemento a ser transformado fica irremovível no sistema, por sua vez os instrumentos e colaboradores se movem quando precisa fornecer uma flexibilidade considerável em analogia aos resultados produtivos.

O arranjo físico pode ser entendido como o planejamento da área física a ser utilizada e expõe a posição de equipamentos e máquinas que a produção precisa para a manufatura/serviço da organização (CHIAVENATO, 2005).

Normalmente gera uma unidade exclusiva do produto. No arranjo físico por processo as exigências e necessidades dos implementos a serem transformados que formam o sistema de processos resolvem em relação ao arranjo físico. Os equipamentos de utilização mais comuns são permanentes e a matéria-prima, a mão de obra e o produto se movem, condicionando a manufatura de diversos gêneros de peças finais. Tal modelo de arranjo físico necessita de muitas análises no processo operacional da sistemática e em relação com o arranjo físico por produto revela uma condição produtiva menor.

O arranjo físico celular é o que os implementos a serem transformados, iniciando na realização, são pré-estabelecidos para circular para uma parcela exclusiva no setor operacional (ou célula) no entanto os recursos gerais a serem transformados precisam seguir as exigências prescritas. Após o processamento na célula, os implementos modificados conseguem continuar para outra unidade celular (SLACK 2009). Em tal tipo de arranjo físico os equipamentos ficam parados, o produto se move e o deslocamento de material é menor, representa uma maleabilidade média e uma taxa produtiva.

Entretanto Cury (2007) retrata que o arranjo físico concerne ao dimensionamento dos diferentes postos, áreas de trabalho nos centros disponíveis na empresa precisando incluir mais que adaptar os colaboradores ao local de serviço, de acordo com as atividades executadas, a organização do mobiliário, máquinas, matérias primas e equipamentos.

O arranjo físico por produto inclui encontrar os implementos produtivos a serem transformados e observando a melhor adaptação do implemento que é transformado. Os implementos produtivos são difundidos ordenadamente em sequência, pela ocorrência da padronização e da considerável quantidade manufaturada, a flexibilidade é menor em consideração às alterações do resultado. Os equipamentos e colaboradores ficam estáticos enquanto há o deslocamento de produtos e materiais, com a taxa produtiva e classificado como alto. Em referência aos modelos de processos tais se repartem em: projetos, lote ou batelada, contínuo, massa e jobbing. Processos de projetos são aqueles que com produtos não muito comuns, consideravelmente especificados. O espaçamento de tempo necessário para realizar o projeto ou trabalho é consideravelmente longo. Entretanto, volume baixo e variedade alta constituem os atributos deste processo. As tarefas incluídas na realização do produto advém do modelo e do projeto de produto demandado, entretanto já não são especificados condicionando a alteração no processo produtivo. Normalmente todos os implementos da organização são direcionados para um projeto de cada vez, no qual o processo é executado geralmente por demanda de encomenda (SLACK 2009).

Segundo Cassel (1996), o desenvolvimento da tecnologia não condiz necessariamente, com a compra de equipamentos mais avançados ou mais modernos, precisando de uma mão de obra menor. Tal desenvolvimento também acontece em escala de estrutura da organização, em uma alteração no sistema de processo ou de uma alternância na localização do fluxo de manufatura.



O processo de jobbing: consta com uma gama de alta variedade e baixos volumes, no qual cada produto precisa compartilhar os implementos da execução com demais produtos. Os processos de jobbing geram mais elementos e utilidades menores do que os processos por projetos, no entanto, um e outro nível de frequência são baixos. No lote ou batelada a execução é freqüenciada, gerando uma estabelecida quantia de produtos equivalentes, entretanto o “lote” fica em processamento. A magnitude do lote difere desde certas unidades até grandes quantias chegando a toneladas de produtos em função do tempo. O sistema de processos em lotes consegue ser fundamentado em uma variedade mais extensa de um grau de volume e gama do que outros modelos (SLACK 2009).

Segundo Moreira (2011), os arbitrios a respeito do arranjo físico interessam diretamente a capacidade de instalação e a manufatura das execuções, resulta em investimentos significativos quanto as somas em valores monetários e consegue apresentar custos altos.

Processos de massa são os que geram valores em considerável volume e uma gama relativamente afunilada. No entanto é essencialmente uma execução em massa que por diversas formas o produto não interage com o sistema necessário de produção (SLACK, 2009). Processos contínuos realizam em volumes até então mais consideráveis e possuem uma gama também mais baixa que a produção em massa. Geralmente executam por um tempo ainda mais considerável. Em determinadas situações são consideravelmente contínuos na direção de que os produtos inseparáveis e gerados em um sistema ininterrupto (SLACK, 2009).

3. Método proposto

A metodologia aqui utilizada foi a qualitativa descritiva. Os dados necessários para o estudo de caso podem ser obtidos em seis fontes distintas, “documentos, registros e arquivo, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos” (YIN, 2005, p. 109).

Os dados para a pesquisa em questão foram obtidos através de documentos cedidos pela empresa e também através do método de observação participante a realizar-se pelos integrantes desta pesquisa que mapearam o processo de *setup* da máquina do setor de tipografia através do fluxograma e realizaram a identificação das melhorias.

Para calcular o tempo de reposição das peças foi utilizado o *cronômetro YP2151* da marca *Technos* e, para medir a distância foi utilizada uma trena de 30 m da marca *Megaforth*. Foi também utilizada uma calculadora *Fx-82 ms* da marca *Casio* para calcular a média, o desvio padrão, e conversão de unidades.

4. Resultados

4.1 Mapear o processo de setup na máquina de tipografia

O processo de troca rápida de ferramentas funciona quando a Ready do Brasil para produzir etiquetas, no setor de tipografia, precisa fazer o *setup* da máquina para iniciar a produção de um lote de produtos diferente do anterior.

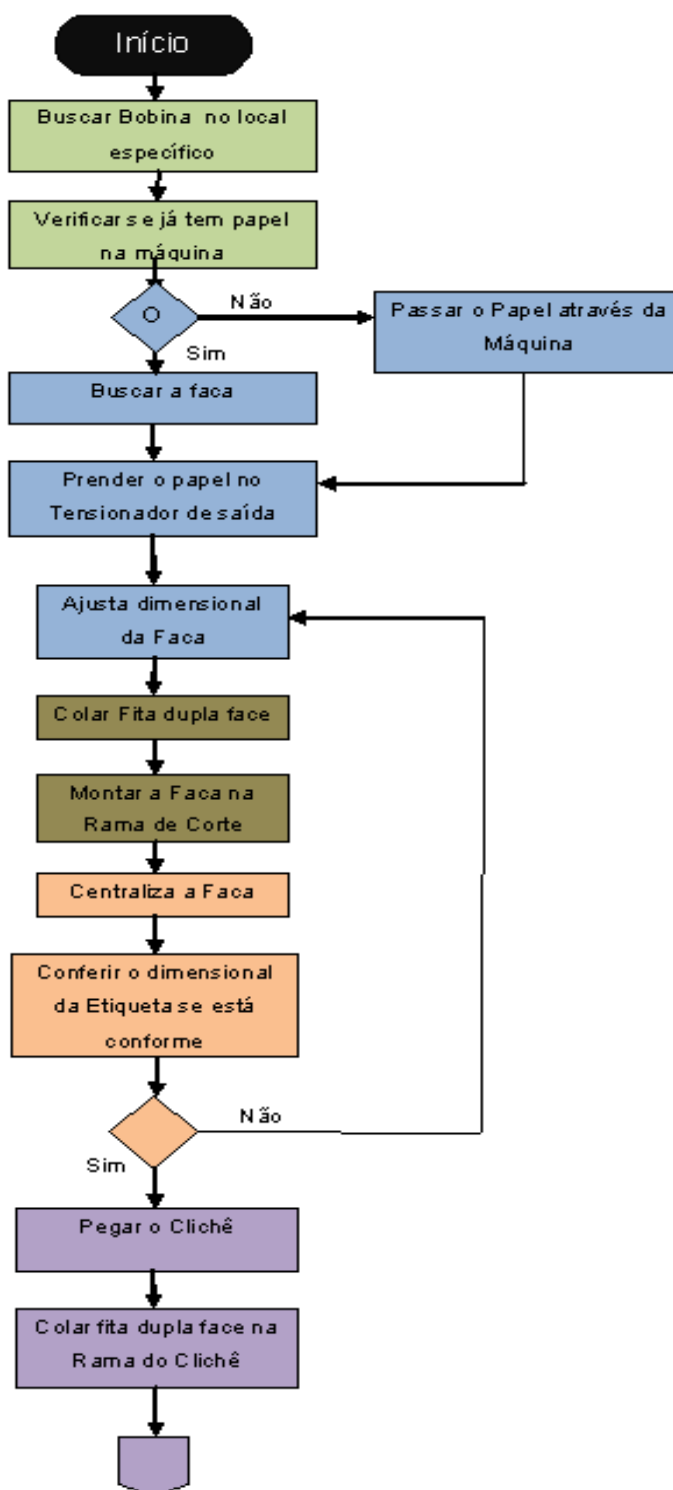
A troca rápida de ferramentas é feita pelo próprio operador da máquina, que antes de iniciar o *setup*, já recebe a Ordem de Serviço (OS) que lhe informa a demanda de etiquetas

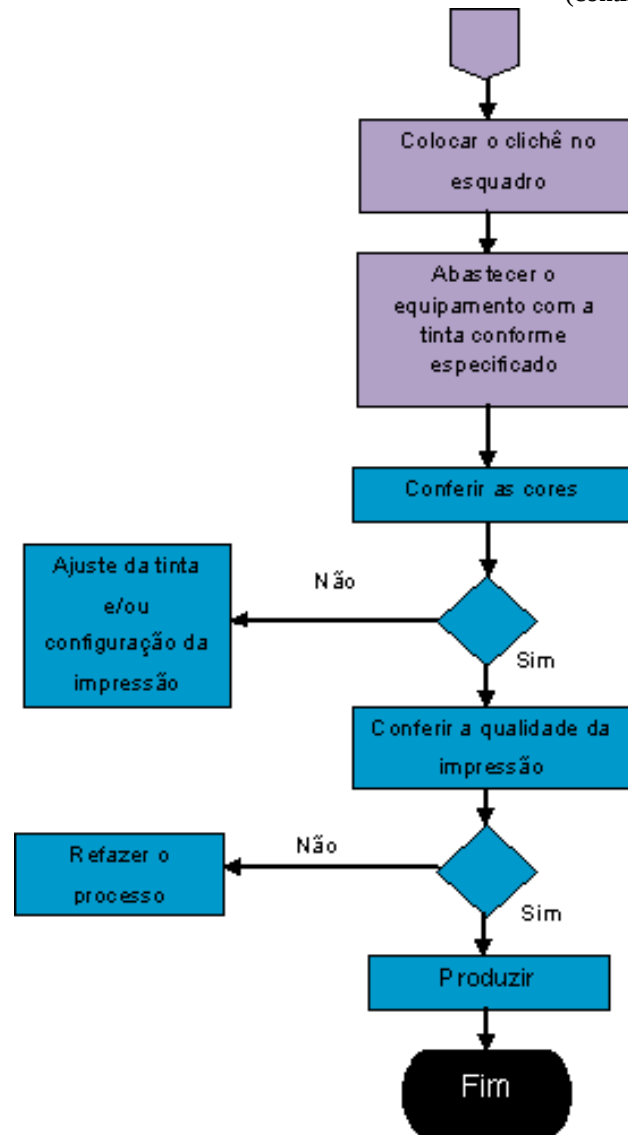


para determinado lote. Na mesma OS também está incluso o tempo necessário para a realização do *setup* para o referido lote.

O processo de troca de ferramentas na máquina de tipografia está representado no fluxograma, conforme demonstra a Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do processo de troca de ferramentas na máquina da tipografia





Fonte: Os autores (2015).

Ao iniciar a troca de ferramentas para produzir um novo lote, o operador vai buscar a bobina no depósito de papel. O próprio operador abre a máquina e verifica se a mesma já tem papel para fazer a emenda, logo após busca a faca para realização do corte e para prender o papel no tensionador de saída o mesmo é introduzido por toda extensão da máquina, utilizando o paquímetro para conferir o dimensional da faca, logo após faz a colagem da fita dupla face. O operador encaixa a faca na máquina para montá-la na rama de corte, liga a máquina para conferir se a faca está centralizada e conferi o dimensional da etiqueta com a escala de aço. O operador vai buscar o clichê na ferramentaria e logo após cola a fita dupla face na rama do clichê, encaixa e conferi se o clichê está centralizado. Busca a tinta no laboratório de tintas e abastece conforme a escala. O operador liga a máquina e verifica se a impressão e a faca estão centralizadas, conferi as cores com a escala após o ajuste e verificar se a impressão está borrada ou se há falhas de centralização.

Conforme demonstra a Figura 2 e embasados no referencial teórico os pesquisadores utilizaram o mapa de processos para possibilitar a identificação dos pontos do processo que



poderia ter um melhor aproveitamento do tempo ou até mesmo eliminar determinada atividade.

Figura 2 – Tempo necessário em cada etapa do processo de Tipografia

Processo de SETUP no setor de Tipografia													
Nº	Atividade	MEDIÇÃO DE TEMPO (min)										Media (min)	Desvio Padrão (min)
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º		
1	Buscar a bobina no local especificado	9	11	11	9	10	11	9	9	10	11	10	0,94
2	Verificar se já tem papel na máquina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,00
3	Buscar a faca	8	7	7	8	8	9	8	8	9	8	8	0,67
4	Prender o papel no tensionador de saída	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,00
5	Conferir o dimensional da faca	1	2	2	2	2	1	3	2	2	3	2	0,67
6	Colar fita dupla face na rama de corte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,00
7	Montar a faca na rama de corte	5	5	5	4	5	5	4	6	6	5	5	0,67
8	Centralizar a faca	9	9	10	10	10	9	11	11	11	10	10	0,82
9	Conferir o dimensional da etiqueta	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	0,47
10	Buscar o clichê	5	6	6	6	6	5	7	7	6	6	6	0,67
11	Colar fita dupla face na rama do clichê	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2	2	0,67
12	Colocar o clichê no esquadro	4	4	4	4	4	4	5	5	3	3	4	0,67
13	Abastecer o equipamento com tinta conforme o especificado	4	4	3	5	4	4	4	5	4	3	4	0,67
14	Conferir o alinhamento da impressão X faca	6	6	6	7	6	6	6	6	5	6	6	0,47
15	Conferir as cores	4	4	5	5	3	3	4	4	4	4	4	0,67
16	Conferir a qualidade da impressão	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	4	0,47

Fonte: Os autores (2015).

Ao iniciar a troca de ferramentas para produzir um novo lote, o desvio padrão máximo estipulado pelo setor de qualidade foi de 1 minuto, o operador vai buscar a bobina no depósito de papel, que está a 50 metros e conforme as medições realizadas, o mesmo gastou em media 10 minutos para realizar esta etapa do processo com o desvio padrão aceitável de 0,94 minutos. O próprio operador abriu a máquina e verificou se a mesma já tem papel para fazer a emenda e necessitou de 1 minuto em media para realizar essa etapa.

Logo após, buscou a faca de corte especifica para o lote atual, a mesma fica aguardada no almoxarifado e o operador gastou 8 minutos, percorrendo 50 metros até o local com o desvio padrão aceitável de 0,67 minutos. E para prender o papel no tensionador de saída o mesmo gastou em media 1 minuto, onde o mesmo é introduzido por toda extensão da máquina, utilizando o paquímetro para conferir o dimensional da faca, gastando 2 minutos em media nessa etapa com o desvio padrão aceitável de 0,67 minutos. Logo após faz a colagem da fita dupla face, que na media necessitou de 1 minuto.

O operador encaixa a faca na máquina para montá-la na rama de corte, gastando em media 5 minutos, liga a máquina para conferir se a faca está centralizada, gastando em media 10 minutos até encontrar a centralização adequada com o desvio padrão aceitável de 0,82 minutos, e em media gasta 4 minutos para conferir o dimensional da etiqueta com a escala de aço com o desvio padrão aceitável de 0,47 minutos. O operador vai buscar o clichê na ferramentaria que está a 30 metros da máquina de tipografia, e o mesmo gasta 6 minutos em media para buscar o clichê com o desvio padrão aceitável de 0,67 minutos e logo após cola a fita dupla face na rama do clichê com uma media de 2 minutos para executar esta etapa com o desvio padrão aceitável de 0,67 minutos, encaixa e confere se o clichê está fixo no esquadro,



até ajustar o mesmo foi necessário uma media de 4 minutos com o desvio padrão aceitável de 0,67 minutos. Buscar a tinta no laboratório de tintas que fica a 10 metros e abastecer conforme a escala, durante a execução foi necessário 4 minutos em media com o desvio padrão aceitável de 0,67 minutos.

O operador ligou a máquina e verificou se a impressão e a faca estão centralizadas e o ajuste adequado, o mesmo gastou em media 6 minutos com o desvio padrão aceitável de 0,47 minutos, após conferir se as cores estão conformes com a escala, em media gastou-se 4 minutos com o desvio padrão aceitável de 0,67 minutos, após o ajuste e verificou a impressão se está borrada ou se há falhas de centralização onde foi necessário uma media de 4 minutos com o desvio padrão aceitável de 0,47 minutos.

Conforme demonstra a Figura 3 e embasados no referencial teórico os pesquisadores utilizaram o mapa de processos para possibilitar a identificação dos pontos do processo que poderia ter um melhor aproveitamento do tempo ou até mesmo eliminar determinada atividade.

Figura 3 – Processo de *setup* no setor de tipografia.

Processo de Setup no Setor de Tipografia									
Nº	Descrição das Atividades	Como é feito	Pessoas	T(min)	D(min)				
1	Buscar a Bobina no local específico	Buscando a bobina no depósito de papel	operador	10		○	→	D	□
2	Verificar se já tem papel na máquina	Abrindo a mesma	operador	1		○	→	D	□
3	Buscar a faca	O operador busca a faca no depósito/almojarifado	operador	8		○	→	D	□
4	Prender o papel no Tensionador de saída	Passando o papel por toda a extensão da máquina	operador	1		●	→	D	□
5	Conferir dimensional da Faca	Medindo o dimensional utilizando o paquímetro	operador	2		○	→	D	□
6	Colar Fita dupla face na Rama de Corte	Básicamente utilizando a cola de forma manual	operador	1		●	→	D	□
7	Montar a Faca na Rama de Corte	Encaixar a faca na máquina	operador	5		●	→	D	□
8	Centralizar a Faca	Ligar a máquina e simular as batidas pra conferir se esta central	operador	10		●	→	D	□
9	Conferir o dimensional da Etiqueta	Conferir com a escala de aço	operador	4		○	→	D	□
10	Buscar o Clichê	Buscando o clichê na ferramentaria	operador	6		○	→	D	□
11	Colar fita dupla face na Rama do Clichê	Básicamente utilizando a cola de forma manual	operador	2		●	→	D	□
12	Colocar o Clichê no esquadro	Encaixando e conferindo, com o esquadro, se o clichê está cent	operador	4		●	→	D	□
13	Abastecer o equipamento com a tinta conforme especificado	Introduzindo a tinta pelo funil do equipamento	operador	4		●	→	D	□
14	Conferir o alinhamento da impressão x faca	Ligar a máquina e verificar se ambas estão centralizadas	operador	6		○	→	D	□
15	Conferir as cores	Utilizando a escala de cores	operador	4		○	→	D	□
16	Conferir a Qualidade da Impressão	verificar a centralização e se a impressão não esta borrada	operador	4		○	→	D	□
TEMPO TOTAL				72	60				

Fonte: Os autores (2015).

Ao iniciar o processo de SETUP no setor de Tipografia, a etapa de buscar a bobina no depósito de papel é realizada pelo próprio operador da máquina e de acordo com o mapeamento do processo é classificada como uma fase de transporte, o mesmo gastou em media 10 minutos para realizar esta etapa do processo. O próprio operador abre a máquina e verifica se a mesma já tem papel para fazer a emenda, que é classificada como inspeção, e necessitou de 1 minuto em media para realizar essa etapa. Logo após, buscou a faca de corte especifica para o lote atual, a mesma fica aguardada no almoxarifado e o operador gastou 8 minutos, percorrendo 50 metros até o local, identificado como Transporte.

E para prender o papel no tensionador de saída o mesmo gastou em media 1 minuto, onde o mesmo é introduzido por toda extensão da máquina, definido com uma etapa de operação, utilizando o paquímetro para conferir o dimensional da faca, gastando 2 minutos em media nessa etapa que é classificada como de inspeção, logo após, executou uma etapa de operação ao fazer a colagem da fita dupla face, que na media necessitou de 1 minuto. O



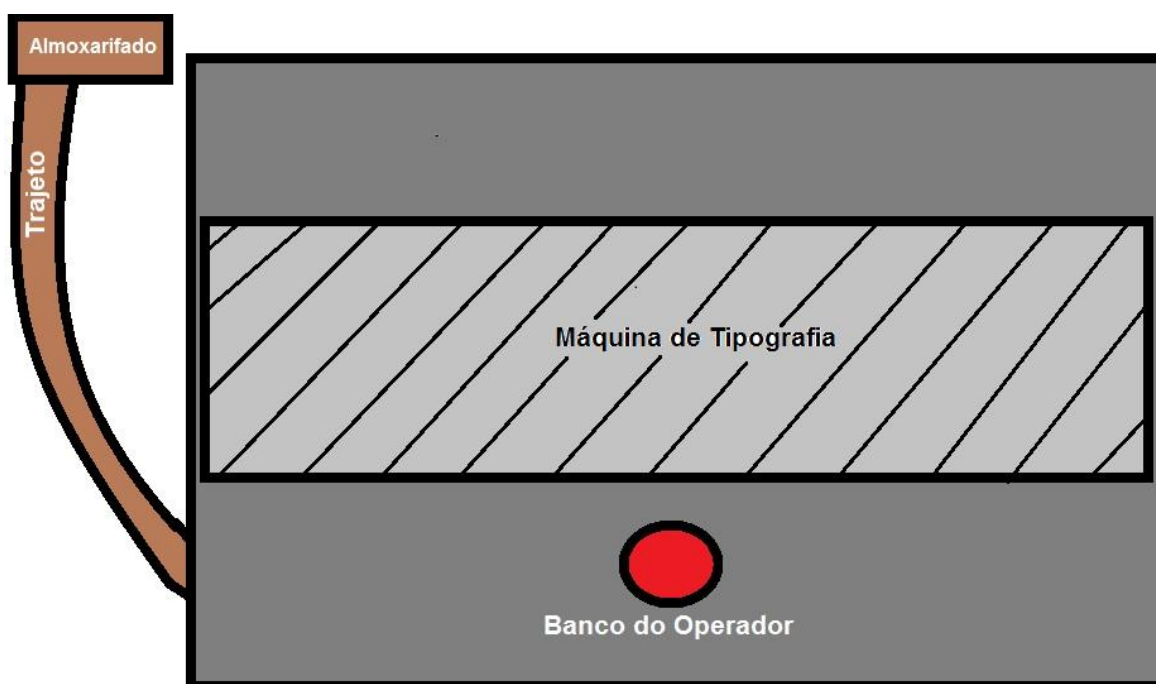
operador encaixa a faca na máquina para montá-la na rama de corte, gastando em média 5 minutos, e liga a máquina para conferir se a faca está centralizada, gastando em média 10 minutos até encontrar a centralização adequada, ambas as fases são consideradas de “operação”, na etapa classificada com inspeção gasta em média 4 minutos para conferir o dimensional da etiqueta com a escala de aço.

O operador, nesta fase de transporte, vai buscar o clichê na ferramentaria que está a 30 metros da máquina de tipografia, e o mesmo gasta 6 minutos em média para buscar o clichê e logo após cola a fita dupla face na rama do clichê com uma média de 2 minutos para executar esta operação, encaixa e confere se o clichê está fixo no esquadro, até ajustar o mesmo foi necessário uma média de 4 minutos, sendo esta uma etapa de operação. Busca a tinta no laboratório de tintas que fica a 10 metros e abastece conforme a escala e durante a execução foi necessário 4 minutos em média, fase de Transporte. O operador liga a máquina e verifica se a impressão e a faca estão centralizadas e até o ajuste adequado o mesmo gastou em média 6 minutos, após confere se as cores estão conforme a escala, em média gastou-se 4 minutos, após o ajuste e verifica se a impressão está borrada ou se há falhas de centralização onde foi necessário uma média de 4 minutos, , ambas as fases são consideradas como de “inspeção”.

4.2 Descrever o arranjo físico atual do setor de tipografia

No atual arranjo físico do setor de tipografia, a área de delimitada por paredes em seu perímetro, possui uma mesa retangular no qual sobre a mesma está a máquina tipográfica, e enfrente está o banco no qual é o posto de trabalho do operador. Conforme informado no item anterior, também faz parte da rotina do operador, durante a etapa de Setup, percorrer um trajeto de 50 metros até o almoxarifado.

Figura 4 – Arranjo físico do setor de tipografia.



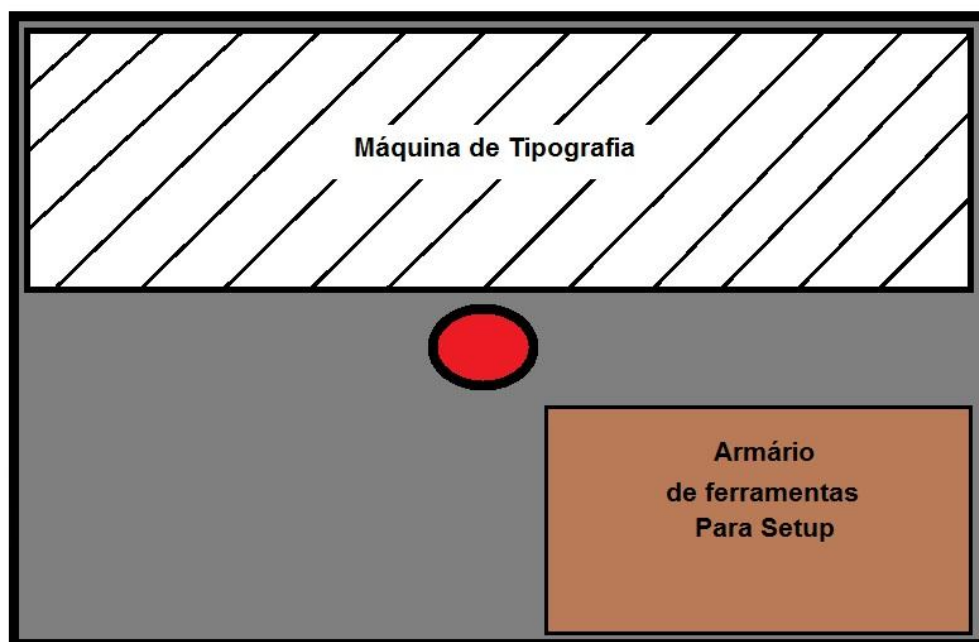


4.3 Melhorias proposta

4.3.1 Melhoria proposta para as Etapas nº1 e 3 (Buscar a bobina no local especificado e Buscar a faca)

Ao invés do operador no momento do Setup, deixar de executar o processo para ir buscar a bobina percorrendo 50 metros para ir até o almoxarifado, propusemos a alternância no arranjo físico do setor de tipografia, no qual a mesa com a máquina tipográfica foi para o fundo da área de trabalho e o banco do operador também foi proporcionalmente transferido para ficar de frente para a máquina, com tais alternâncias no arranjo físico, será possível a colocar um armário para armazenar as ferramentas necessárias durante a realização do Setup.

Figura 5 – Novo arranjo físico do setor de tipografia.



A área de trabalho no setor de tipografia, possui 5 metros de largura com 6 de comprimento totalizando 30m². A mesa no qual está a maquina de tipografia possui 2 metros de largura e 5,7 de comprimento totalizando 11,4 m². O banco do operador possui 0,25m². A área livre dentro do setor de tipografia é 18,35m², o armário de ferramentas para setup, possui 2 metros de largura e 2,5 metros de comprimentos totalizando 5m², e sua localização será no angulo inferior a mesa de trabalho, não gerando impedimentos quanto a circulação do operador dentro do ambiente. Conforme identificado no mapeamento de processos, duas das três etapas que demandam maior tempo serão consideravelmente reduzidas, as etapas 01 e 03 (buscar a bobina no local especificado e buscar a faca, respectivamente) que possuem uma media de 10 e 8 minutos, respectivamente, para serem executadas, será necessário apenas 1 minuto, para cada etapa, no qual o operador pega os materiais necessários dentro do armário de ferramentas. Da mesma forma, mais uma etapa que não é considerada como critica, mas também terá seu tempo reduzido é a etapa 10, onde o colaborador não precisará gastar 6 minutos para ir buscar o clichê, pois o mesmo já estará no armário localizado dentro da sala de operação tipográfica, e será necessário somente 1 minuto para execução desta etapa.

**Figura 6** – Resultado da mudança no arranjo físico

	Etapa 1 (min)	Etapa 3 (min)	Etapa 10 (min)	Tempo total
Arranjo físico atual	10	8	6	24
Arranjo físico proposto	1	1	1	3
Diferença de tempo	-			21

Com o novo arranjo físico o processo de setup da máquina de tipografia, terá uma redução em 21 minutos. O tempo total que é de 72 minutos irá para 51 minutos, se enquadrando no tempo padrão determinado pelo setor de qualidade que é de no máximo 60 minutos.

5. Conclusões

Por meio do presente estudo verificou-se todo o processo produtivo da Empresa, propiciando uma visualização ampla do sistema de produção, que de forma descritiva possibilitou a verificação da real utilidade que cada etapa do processo da empresa.

Ao estratificar e analisar todo o processo de *setup* no setor de tipografia, os autores desta pesquisa puderam evidenciar através da mensuração do tempo, a real necessidade de cada etapa, e verificaram também que, com a mudança no arranjo físico terá uma redução de 21 minutos no tempo total de *setup*.

Conclui-se que, através dos dados levantados, destacaram-se várias oportunidades de melhorias no processo de *setup*, mas como prioridade os autores sugerem três melhorias que podem ser feitas em curto prazo e sem que a empresa tenha que investir nenhum capital financeiro, e com as análises, a empresa pode futuramente alterar o processo produtivo, melhorando ainda mais o processo de *setup*.



Referências

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC. Controle de Qualidade Total no estilo Japonês**. 3. ed. São Paulo: Bloch, 1999.

CARPINETTI, L. C. R., **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2010.

CASSEL, R. A. “Desenvolvimento de uma abordagem para a divulgação da simulação no setor calçadista gaúcho”. Porto Alegre, 1996. 147p. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, PPGEPP, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CHIAVENATO, Idalberto, **Administração da Produção: uma abordagem introdutória** Rio de Janeiro: Elseiver, 2005.

CURY, Antonio. **Organização e Métodos: uma visão holística**, 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**, 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

SHINGO, S. **Sistema toyota de produção: do ponto-de-vista de engenharia de produção**. Porto Alegre: Bookmann, 1996.

SLACK, N. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.