

Proposição de um novo arranjo físico com foco na redução de tempo: pesquisa ação na Construtora Diniz Camargos Ltda

ADEMIR DA SILVA PARREIRAS (FEAMIG) ademir@prevem.com.br

CARLOS HENRIQUE ROCHA NOGUEIRA (FEAMIG) cshrocha@hotmail.com

DEIVID BALDUINO DE CARVALHO (FEAMIG) deivid@dinizcamargos.com.br

MARLENE DORNELAS DE SOUZA BORGES (FEAMIG) marleneborgesd@yahoo.com.br

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Engenharia de Operações e Processos da Produção

ORIENTADOR (A): Prof. MS. Gabriela Fonseca Parreira

Resumo: O objetivo desta pesquisa é demonstrar que um layout adequado pode proporcionar a redução de tempo na produção na Construtora Diniz Camargos Ltda. A escolha do tema se justifica devido ao fato que o arranjo físico pode proporcionar redução de desperdícios, otimização do processo produtivo, aumentar o aproveitamento de tempo e melhorar os padrões operacionais da empresa. Para o alcance do objetivo proposto, a pesquisa adotada permite se caracteriza como exploratória, adotando como procedimento técnico a quantitativa com estudo de caso em pesquisa-ação na Construtora Diniz Camargos Ltda. Os resultados alcançados demonstraram que um arranjo físico adequado que atenda às necessidades da empresa pode reduzir o tempo do processo, levando a empresa a ter benefícios diversos.

Palavras-chave: Arranjo físico; Eficiência; Layout, Tempo.

1. Introdução

Com o avanço tecnológico, o aumento da integração organizacional, das exigências e das demandas de clientes e fornecedores foram se transformando em fatores críticos de sucesso para a empresa. Nesse contexto, é preciso atender os clientes ao nível de serviço requerido por estes, com velocidade, qualidade, eficiência e menor custo possível. Assim, verifica-se a necessidade saber gerir o tempo do processo produtivo (FARIA; COSTA, 2005).

No que se refere às construtoras, um diferencial que pode ser mais bem tratado é a busca redução do tempo gasto com a produção como forma diferenciada no atual mercado competitivo, uma vez que, operação é a produção de um produto, devendo, portanto, receber uma administração mais eficaz na busca por resultados.

Essa busca pela sobrevivência mantém as organizações em constante evolução, desenvolvendo e melhorando seus processos produtivos, a qual atinge todas as áreas, merecendo um destaque para uma das áreas de maior crescimento produtivo, o setor da construção civil. O setor da construção civil abrange todas as atividades de construção de infraestrutura, incluindo as atividades voltadas para execução, planejamento, manutenção, restauração e projetos em diferentes segmentos, tais como: estradas, edifícios, portos, túneis, entre outros.

Não obstante, o setor da construção civil caracteriza-se, também, pela grande quantidade de processos arcaicos e mal estruturados que não utilizam ferramentas apropriadas de gestão de processos para uma melhoria gerencial e produtiva, gerando um aumento de perdas e de custos. Os elevados índices de desperdício no setor da construção civil abrangem todas as áreas, em especial, o subsetor de edificações, o qual demonstra altos custos de produção e grande insatisfação dos clientes e usuários dos produtos.

Diante do exposto, o presente trabalho busca a viabilidade do desenvolvimento e da otimização dos processos inerentes a esse setor, em particular, o estudo do *layout* de uma central de concreto uma obra da Construtora Diniz Camargos Ltda, objeto deste estudo, visando atender de maneira competitiva às necessidades de redução de custos de produção.

O objetivo desse artigo é, portanto, demonstrar que um *layout* adequado pode proporcionar a redução de produção de tempo de concreto na Construtora Diniz Camargos Ltda.

2. Referencial teórico

2.1 Abordagens sobre a produtividade

A produtividade é caracterizada pela quantidade de produtos/serviços que são produzidos por meio dos recursos utilizados. Verifica-se, também, que a produtividade é um conjunto de fatores que desencadeiam nos resultados da empresa, na o qual se tem produtividade da operação, da fábrica, da empresa e da nação (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2007).

A produtividade da fábrica ocorre pela existência da relação entre o resultado da produção e o total de cada recurso produtivo aplicado e a da empresa é a relação entre o faturamento e seus custos. Quanto à produtividade da nação, esta refere-se a renda *per capita*, e esta só pode ser aumentada se for elevada a produtividade (CONTADOR, 1998).

Nota-se que, para uma gestão com resultados eficazes, é preciso que haja também uma produtividade que atenda às metas a serem alcançadas pela organização sendo que esta mesma produtividade pode apresentar melhores resultados se o tempo for administrado de forma inteligente. Observa-se que o ganho de eficiência da administração se fez por meio dos estudos da administração científica do tempo.

2.2 Estudo do tempo

O estudo de tempos tem se tornando cada vez mais utilizado nas diversas gestões empresariais de modo que a produtividade não caia. Assim, o estudo do tempo pode ser feito para estabelecer bases de salário e agilidade na produção. O estudo do tempo também se deve à necessária adaptação com os avanços tecnológicos que vêm acontecendo de forma acelerada, devendo as empresas buscarem meios de transportes que atendam às mudanças para não ficar atrás da concorrência (MILLER, 1975).

Ao se escolher e adotar o método mais eficaz e também os tipos de ferramentas e as condições dos locais de trabalho dar-se –á ao analista condição de se padronizar a operação. Essa padronização deverá ser feita por meio de uma Folha de Instruções de Operações, e cientificando os supervisores a fim de que se possa iniciar o treinamento, tal como a elaboração de um novo *layout* para o chão-de-fábrica (MILLER, 1975).

2.2.1 Aspectos históricos relativos à construção do conceito de tempos e movimentos - taylorismo

O estudo de tempo e movimento é visto como o estudo sistemático ligado aos sistemas de trabalho que tem como propósito final a projeção de melhores métodos de trabalho.

Estes melhores métodos se referem a um menor custo, padronização de um método de trabalho, além de administrar com eficácia o tempo gasto por uma pessoa qualificada e devidamente treinada em um ritmo normal (CONTADOR, 1998).

Saber administrar o tempo tem sido alvo de diversas indústrias nas quais tiveram início as primeiras aplicações do estudo de tempo no final do século passado baseado nos estudos de Frederick Taylor. Foi Taylor quem desenvolveu uma análise racional ligada diretamente ao trabalho realizado por operários fabris, na qual foi verificado o tempo e movimento, permitindo que a administração desses dois últimos seja usada como método de trabalho do operário e também a fixação de tempos padrões para que cada tarefa fosse executada com êxito.

Sobre a estrutura do estudo de tempos e movimentos, trata-se de um processo produtivo em que se procura localizar as prioridades para a elaboração do detalhamento. O estudo da estrutura de tempos tem por objetivo determinar o tempo normal e o tempo padrão na realização de uma determinada tarefa por parte do operário (GONZADA, 2006).

Assim como Taylor, Ford também contribuiu nos estudos da administração propondo a linha de produção em massa.

2.3 Implementação da linha de produção em massa segundo Ford

Em 1914, o empresário norte-americano Henry Ford criou o modelo Fordista, que colocou em prática as observações de Taylor. O Fordismo se baseia na introdução de uma linha de montagem e fabricação em massa, reduzindo ao máximo os custos de produção. A fabricação por meios de uma linha de montagem já era conhecido para a produção em massa de diversos produtos, mas foi com Ford (1863-1947) que esse tipo de processo se aprimorou e se tornou essencial para a indústria (ARANHA, 2003).

O crescimento da produção do Ford T se alcançou em três aspectos que amparam o sistema de produção em massa adotado pelo Fordismo: “(...) a progressão do produto através do processo produtivo é planejada, ordenada e contínua; o trabalho é entregue ao trabalhador em vez de deixá-lo com a iniciativa de ir buscá-lo e as operações são analisadas em seus elementos constituintes”. Ford conseguiu desenvolver princípios da produção da época de forma a se adequar perfeitamente ao processo de fabricação de automóveis. Assim, se tornou um dos marcos históricos da administração juntamente com Taylor (CHIAVENATO, 2003, p. 71).

2.4 Mapeamento de processo

O mapeamento de processo é considerado como uma ferramenta gerencial essencial de comunicação que tem por objetivo propor a melhoria nos processos existentes na empresa ou na implantação de uma nova estrutura direcionada para processos. Por meio do mapeamento de processo, pode ser proposta uma considerável redução dos custos no que se refere ao desenvolvimento dos produtos e serviços oferecidos pela empresa, além da diminuição das

falhas de integração entre os sistemas e na melhoria do desempenho organizacional (VILLELA, 2000).

O mapeamento de processo é um dos mais importantes elementos do processo, pois, por meio dele se torna mais fácil determinar onde e como aperfeiçoar o processo, podendo ainda melhorar o foco no cliente do processo e eliminar atividades que não agregam valor, no qual, geralmente, são desenvolvidos *Layouts* para a redução do tempo de processo (SILVA, 2007).

2.4.1 Layout

O *layout* é importante para a organização, pois é o esboço no qual é mostrada a distribuição física da empresa, os tamanhos e pesos gráficos em um determinado espaço. É uma prévia de um dado serviço pronto antes mesmo de executá-lo, podendo ter a flexibilidade de alterar a disponibilidade antes proposta sem que sejam causados danos às partes envolvidas. Em todo planejamento de arranjo físico é preciso tomar decisões sobre a forma como serão dispostos, nas instalações, os centros de trabalho que aí devem permanecer. No planejamento do arranjo físico irá existir sempre a preocupação de tornar mais fácil e suave o movimento do trabalho por meio do sistema, seja relacionado ao fluxo de pessoas ou de materiais (MOREIRA, 1998).

Existem três tipos básicos de arranjo físico que correspondem ao *layout* padrão que são por produto, por processo e de posição. O arranjo físico por produto refere-se ao sistema de produção contínua; Já o arranjo físico por processo corresponde ao sistema de produção de fluxo intermitente e, por último, o arranjo físico de posição que trata do sistema de produção em projetos (MOREIRA, 1998).

2.4.2 Tipos de arranjos físicos

O *layout* é a forma geral do processo produtivo da organização, no qual se observam vários tipos de arranjo físico. Entretanto, podemos citar três tipos de arranjo físico: processo ou funcional; produto ou em linha; posicional. O desafio do arranjo físico funcional é propor a posição relativa às áreas de cada setor com intuito de aproximar setores que tenham fluxo intenso entre si com objetivo de diminuir o deslocamento desnecessário (CORRÊA; CORRÊA, 2007).

O arranjo físico por produto ou em linha utiliza a lógica para arranjar a posição relativa dos recursos e a sequência de etapas no processo de agregação de valor. Entretanto, só será possível arranjar os recursos seguindo a sequência de etapas de um processo.

O arranjo físico posicional é caracterizado como estacionário, ou seja, os recursos, mão de obra e material são movidos até o produto final.

3. Metodologia

Do ponto de vista metodológico, este trabalho se apresenta com um estudo de caso com levantamento de dados quantitativos em obra da construtora Diniz Camargos Ltda.

A escolha pela abordagem quantitativa se deve ao fato de ser um tipo de pesquisa que baseia-se em procedimentos estatístico, dentre eles o teste de hipótese, estatística paramétrica e estatística não paramétrica (VERGARA, 2006).

Buscou-se realizar a descrição do arranjo físico da obra da Construtora Diniz Camargos Ltda para propor um novo arranjo físico com foco na redução de tempo de produção de concreto. Além disso, a coleta de dados se deu a partir de informações sobre o centro de trabalho e o fluxo de materiais, por meio de observações diárias *in loco* na organização em estudo. Foram feitas medições com o auxílio de um cronômetro para medir os tempos atuais do processo existente. Para a execução de um traço de concreto na betoneira, correspondente a produção de $0,360\text{m}^3$. Além disso, utilizou-se a ferramenta excel disponível no computador, calculadora, tabela de procedência, ficha de registros, máquina fotográfica.

Para a apresentação dos resultados da análise dos dados foi adotado como instrumento a Tabela de Precedência que determina a ordem decrescente das prioridades no processo de produção de concreto aplicada na empresa em estudo, permitindo a obtenção dos resultados finais.

4. Resultados e discussão

4.1 Caracterização da empresa em estudo

A Construtora Diniz Camargos Ltda inicia a sua história no mercado imobiliário de Belo Horizonte em abril de 1976, construindo obras residenciais com recursos do Sistema Financeiro da Habitação (SFH). Na capital mineira, a Construtora Diniz Camargos Ltda é pioneira nesta tendência, bem como na preservação histórico-cultural de exemplares arquitetônicos e na conservação ambiental em seus projetos, e ainda, na implantação de inovações tecnológicas e de gestão. Sua atuação também envolve sustentabilidade e responsabilidade social.

4.2 Mapeamento do processo de fabricação de concreto

O mapeamento do processo ocorreu por meio de visitas na empresa Construtora Diniz Camargo Ltda, no qual tornou-se possível identificar o processo utilizado na produção do concreto, permitindo, assim, melhor visualização das atividades internas ao processo de fabricação. Com base nos dados coletados, constatou-se que o processo de produção de concreto é desenvolvido por meio de lote com *layout* posicional utilizando os seguintes equipamentos: betoneira $0,360\text{ m}^3$, carrinho de mão, balde com medidor, padiola manual $0,027\text{ m}^3$, pá, enchada e masseira.

O processo adotado pela empresa pesquisada, possui o seguinte fluxograma:

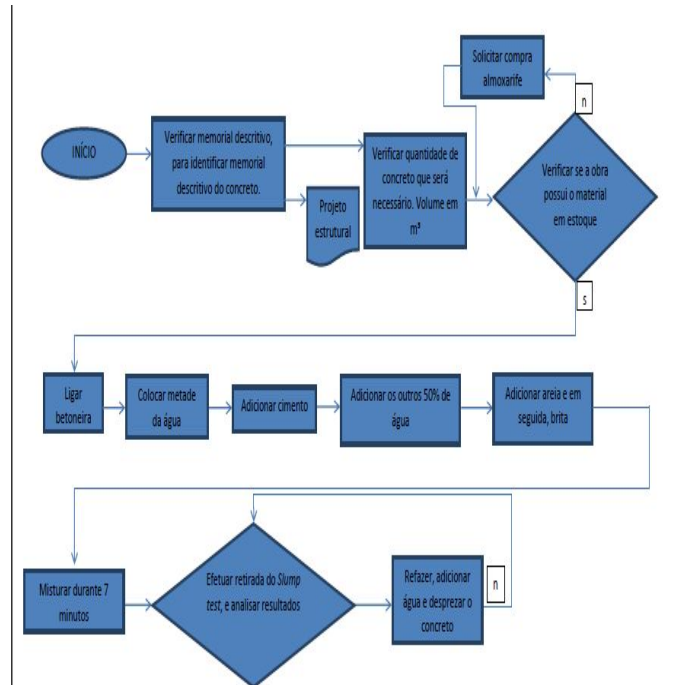


FIGURA 1: Fluxograma do processo. Fonte: Elaborado pelos autores

Nota-se, portanto, a importância do fluxograma para as organizações e, com base nisso, buscou-se levantar na empresa pesquisada o *layout* antigo, o qual, é ilustrado na Figura 2 que segue:

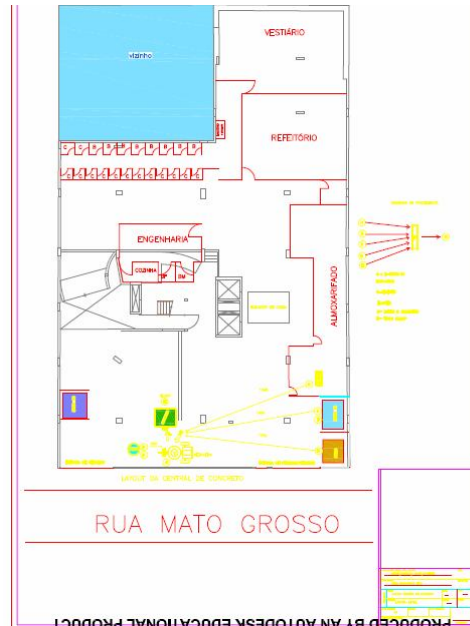


FIGURA 2: Layout inicial da empresa. Fonte: Elaborado pelos autores.

Neste *Layout*, nota-se que as distâncias e a posição da betoneira estão com a mesma entrada e saída de material, requerendo maior tempo para a produção. Portanto, segue ilustrado a precedência inicial levantada com os dados coletados na Construtora em estudo:

TABELA 1: Precedência inicial

TAREFA	TEMPO DE TAREFA (MINUTOS)	TAREFA QUE DEVEM PRECEDER
A	6,0700	-
B	0,2020	A
C	2,2720	A,B
D	2,2720	A,B,C
E	0,2020	A,B,C e D
F	5,3560	A,B,C,D e E
G	4,4480	A,B,C,D,E e F
H	2,5640	A,B,C,D,E,F e G

Fonte: Elaborado pelos autores

Analisar o *layout* da Construtora Diniz Camargos Ltda foi importante para o levantamento dos dados, pois, de acordo com Moreira (1998), trata-se do desenho onde é apresentada a distribuição física, tamanhos e pesos gráficos em determinado espaço físico da organização. Nesse aspecto, o autor ainda salienta que o *layout* pode ser considerado como uma prévia do processo produtivo.

Demonstrado o processo de produção da empresa em estudo, nota-se que pode haver algumas melhorias para resultados mais satisfatórios, tanto para o cliente quanto para a organização. Assim, para que fosse possível desenvolver uma proposta de melhoria no arranjo

físico, foi necessário fazer o levantamento do tempo do *layout* inicial, calculando a média, variância e desvio padrão, como segue abaixo:

Ficha de registro Layout inicial													
Data: 08/08/2013		Tipo de traço: 25 fck/Mpa		Aplicação: Pilar - P1 a P5						Variância		Desvio Padrão	
Atividade	Atividade	Distância em (M)	Tempo em minutos							População	Amostra	População	Amostra
			1	2	3	4	5	ET	TM				
A	Encher padolas de brita colocar na betoneira (1P)	26,6000	4,5000	4,4800	4,5900	5,1000	5,1900	23,8600	6,0700	0,0949	0,1187	0,3081	0,3445
B	Encher balde de agua colocar betoneira (1A)	5,0000	0,24	0,21	0,17	0,24	0,15	1,0100	0,2020	0,0013	0,0017	0,0366	0,0409
C	Colocarimento na betoneira	26,9000	2,3900	2,0800	2,4700	2,1100	2,3100	11,3600	2,2720	0,0235	0,0294	0,1534	0,1715
D	Encher balde de agua colocar betoneira (2A)	5,0000	0,22	0,2	0,19	0,24	0,16	1,0100	0,2020	0,0007	0,0009	0,0271	0,0303
E	Encher padolas de britas colocar na betoneira (2P)	26,6000	4,59	4,55	4,3	4,28	4,49	22,2100	4,4420	0,0165	0,0208	0,1283	0,1434
F	Encher padolas de areia colocar na betoneira	27,4000	5,2200	5,4800	5,5300	5,3800	5,1900	26,7800	5,3560	0,0183	0,0229	0,1354	0,1514
G	Lugar betoneira e bater o concreto	4,5000	4,5000	4,2800	4,5800	4,3500	4,5000	22,2400	4,4480	0,0129	0,0162	0,1137	0,1272
H	Retirar slump	-	2,33	2,54	3,12	2,48	2,35	12,8200	2,5640	0,0835	0,1043	0,2889	0,3230
		Distância total:	122,0000					Tempo Médio	25,550				

FIGURA 3: Média, variância e desvio padrão inicial. Fonte: Elaborado pelos autores.

A tabela acima através dos cálculos estatísticos apresentou um baixo desvio padrão e variância que indica que os dados tendem a estar próximos da média portanto utilizou-se o tempo médio de 25,550 para efeito de calculos com uma distancia de 122 metros percorrida com virada na betoneira.

Ao fazer o levantamento dos dados referentes ao arranjo físico da Construtora Diniz Camargos Ltda, pode-se observar que ela perdia muito tempo em consequência do *layout* que ela possui, ocasionando perdas e todos os sentidos (financeiro, de produção, etc.). Com base no estudo dos tempos, constatou-se que a produção de concreto diária da Construtora Diniz Camargos Ltda para o *layout* inicial foi de 6,84 m³ considerando que cada rodada da betoneira é equivalente a 0,360 m³ com o tempo de 25,550 minutos ou seja em 8 horas resulta em 19 rodadas com um deslocamento de 122 metros por rodada encontramos um deslocamento diário de 2.318 metros

Ao mensurar os tempos e as distâncias no *layout* da construtora, observou-se que a diferença está, na verdade, nas distâncias e na posição da betoneira, percebendo a existência de distâncias desnecessárias, resultando, consecutivamente, em perda de custos e produtividade. Por tal motivo, foi desenvolvida uma proposta de arranjo físico que reduza a distância da posição da betoneira, tendo ganhos com o tempo. Tal proposta objetivou mudança no arranjo físico da empresa, de modo a auxiliar para a diminuição das distâncias entre os elementos envolvidos, conforme segue:

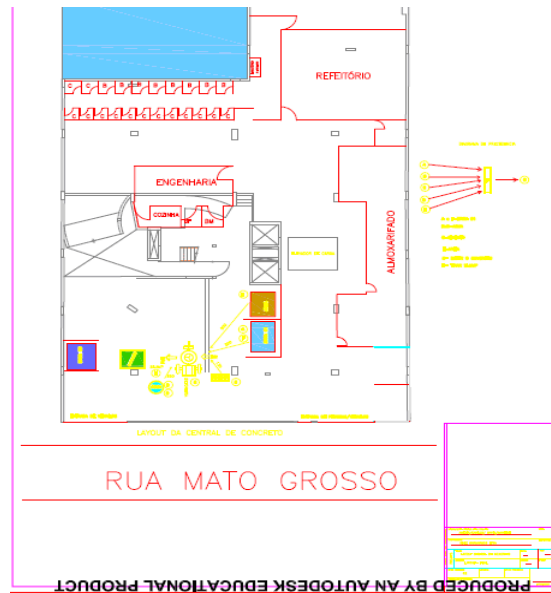


FIGURA 4: Proposta de Layout novo. Fonte: Elaborado pelos autores.

O layout acima foi proposto para a Construtora Diniz Camargos Ltda, no qual tem-se a entrada e saída de materiais em locais diferentes, colocando, ainda, a brita mais próxima da betoneira, permitindo, duas movimentações, reduzindo, consecutivamente, o tempo gasto com o deslocamento do pessoal, podendo ser evidenciado na Tabela 2 que segue:

TABELA 2: Precedência atual

TAREFA	TEMPO DE TAREFA (MINUTOS)	TAREFA QUE DEVEM PRECEDER
A	1,3960	-
B	0,2160	A
C	0,1986	A,B
D	0,2460	A,B ,C
E	1,4080	A,B,C e D
F	2,3980	A,B,C,D e E
G	4,0000	A,BC,D,E e F
H	2,6020	A,B,C,D ,E, F e G

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em seguida a partir dos dados de tempo do novo layout inicial calculou-se a média, variância e desvio padrão, conforme tabela a seguir.

Ficha de registro: Layout atual										Variância		Desvio Padrão		
Data: 08/08/2013	tipo de traço: 25 fck Mpa	Aplicação: Pilar	Tempo em minutos							População	Amostra	População	Amostra	
Atividade	Atividade	Distância em (M)	1	2	3	4	5	ΣT	TM					
A	Encher padiolas de brita colocar na betoneira (1P)	7,6000	1,2900	1,3800	1,4400	1,4200	1,4500	6,9800	1,3960	0,0034	0,0042	0,0582	0,0650	
B	Encher balde de agua colocar betoneira (1A)	5,0000	0,2500	0,2200	0,1900	0,2600	0,1600	1,0800	0,2160	0,0014	0,0017	0,0372	0,0416	
C	Colocar cimento na betoneira	2,6000	0,2300	0,0230	0,2300	0,2500	0,2600	0,9930	0,1986	0,0078	0,0098	0,0886	0,0990	
D	Encher balde de agua colocar betoneira (2A)	5,0000	0,2500	0,2900	0,2500	0,2400	0,2000	1,2300	0,2460	0,0008	0,0010	0,0287	0,0321	
E	Encher padiolas de britas colocar na betoneira (2P)	7,6000	1,4000	1,4900	1,4000	1,3300	1,4200	7,0400	1,4080	0,0026	0,0033	0,0511	0,0572	
F	Encher padiolas de areia colocar na betoneira	12,0000	2,3900	2,4900	2,3800	2,5200	2,2100	11,9900	2,3980	0,0118	0,0148	0,1087	0,1215	
G	Ligar betoneira e bater o concreto	-	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	4,0000	20,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
H	Retirar slump	-	2,5900	2,2100	2,4500		3,4100	13,0100	2,6020	0,1787	0,2233	0,4227	0,4726	
Distância total		39,8000	Tempo Médio					12,46						

FIGURA 5: Média, variância e desvio padrão proposto

A partir dessa informação, observa-se que a produção de concreto diária para o novo layout inicial é de 14,04 m³ com a movimentação de 1552,2 metros, como segue ilustrado no Gráfico 1, seguido pelo Gráfico 1 que representa a produção:

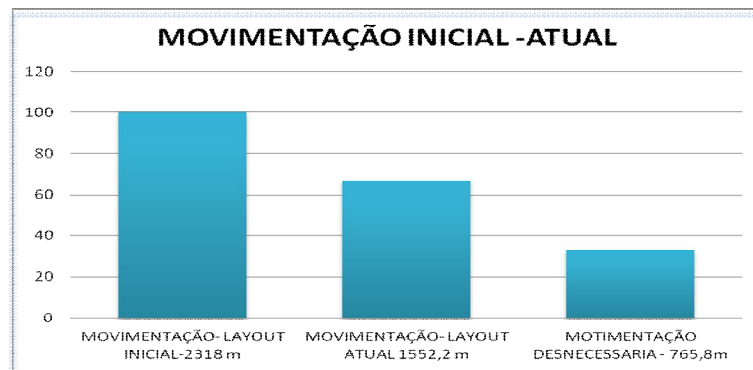


GRÁFICO 1: Movimentação inicial – atual. Fonte: Elaborado pelos autores.

O Gráfico 1 demonstra a movimentação da empresa a partir do layout que adotava, evidenciando uma movimentação desnecessária do processo produtivo de 765,8m. Tal resultado evidencia o desperdício de tempo e, conseqüentemente, a perda de custos e redução na produção.

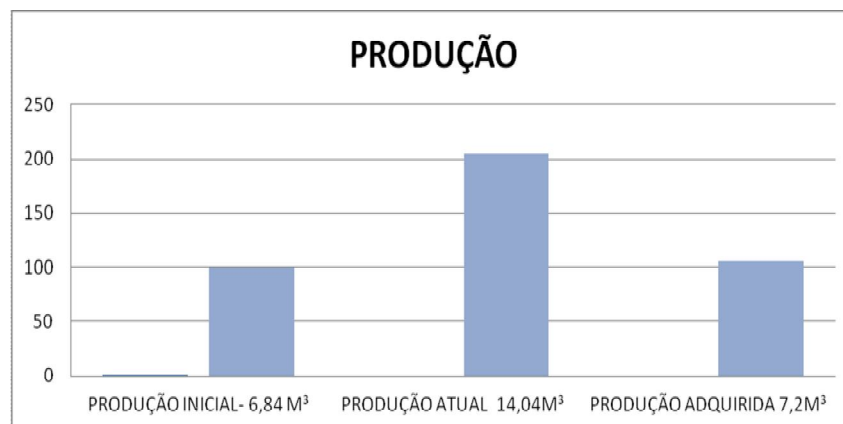


GRÁFICO 2: Movimentação inicial – atual. Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com o verificado no Gráfico 2, nota-se que a proposta de se adotar o novo layout inicial proporciona uma redução no tempo a otimização do processo produtivo, ampliando a produção.

5. Considerações Finais

Por meio do mapeamento do processo e uso do fluxograma do processo foi possível verificar na prática as vantagens e desvantagens que a empresa possui na sua linha de produção, os quais permitiram propor melhorias e mudanças significativas para aumentar a produção e melhor administrar o tempo com a adoção de um novo arranjo físico.

Assim, o estudo dos tempos a partir dos métodos de trabalho na produção junto à organização em estudo, bem como os ganhos alcançados com o novo arranjo físico proposto, evidenciaram que é possível proporcionar melhorias do fluxo da produção através da economia das distâncias durante a execução das tarefas.

Acredita-se que o *layout* proposto talvez não seja a solução perfeita, contudo, se mostrou a mais adequada para o problema observado quanto ao desperdício de tempo durante o processo produtivo da empresa. Além disso, o novo *layout* proposto apresenta uma diversidade de benefícios. Dentre elas, pode-se citar o fato de que as distâncias entre material, brita e betoneira foram reduzidas, permitindo, assim, diminuição com o tempo e o custo finais. Tal fato auxilia a empresa de forma positiva nas questões ligadas à competitividade junto ao mercado na qual atua.

Deve-se citar, também, como vantagem do novo *layout* proposto, o fato do arranjo físico requerer um número menor de homens, pois, ao estarem próximos do material e da betoneira, eles podem desenvolver o trabalho com maior eficácia. Além disso, apresenta-se a vantagem de ser um arranjo físico com melhor aproveitamento de espaço.

A proposta do novo arranjo físico, depois de aceito pela alta diretoria da empresa, foi implantado, resultando na redução das distâncias e, conseqüentemente, do tempo de produção de forma significativa.

Como sugestão, propõe-se a realização de pesquisas futuras mais aprofundadas, levantando mais quantidade de arranjos físicos, dando opções às empresas. Além disso, estes tipos de pesquisas servirá ainda como contribuição para a comunidade científica e acadêmica que conhecerão os tipos de arranjos físicos existentes e o mais adequado para cada tipo de empresa e atividade do negócio.

Referências

ARANHA, Antônia Vitória S. Relação entre o conhecimento escolar e o conhecimento produzido no trabalho: dilemas da educação do adulto trabalhador. In: **Trabalho & Educação**. Belo Horizonte: NETE/FaE/UFMG, n. 12, jan/jun, 2003.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CONTADOR, José Celso (Org.). **Gestão de operações**: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa. São Paulo: Edgard Blucher, 1998.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações**: manufatura e serviços uma abordagem estratégica. 2. ed. São Paulo : Atlas, 2007.

FARIA, Ana Cristina de. COSTA, Maria de Fátima Gameiro da. **Gestão de custos logísticos**. São Paulo: Atlas, 2005.

GONZAGA, Ricardo Martins. **Administração científica de Taylor: o homem do tempo**. 2006. Disponível em: <http://74.125.47.132/search?q=cache:YRw4EnOjfdGJ:www.administradores.com.br/producao_academica/administracao_cientifica_de_taylor_o_homem_do_tempo/318/download/+taylor+e+o+estudo+de+tempos&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=3&gl=br> . Acesso em: 30 ago. 2013.

MILLER, Harry. **Organização e métodos**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1975.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Introdução à administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira, 1998.

SILVA, Márcio Gonzaga. Monografia. **Melhoria no desempenho operacional através da reconfiguração do layout industrial: um estudo de caso**. Unifei: Itajubá, 2007.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON Robert. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2006.

VILLELA, Cristiane S. S., **Mapeamento de processos como ferramenta de reestruturação e aprendizado organizacional**. 2000. 172f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.