Unisanta Science and Technology, **2015, 6, December**
Published Online 2015 Vol.4 N°2 http://periodicos.unisanta.br/index.php/sat)

UNISANTA
Science and Technology
ISSN 2317-1316

Processo Otimizado de Fabricação de Cintas de Poliéster utilizadas para Transporte de Cargas

João Carlos Martins, Douglas de Jesus Passoni, Ricardo de Deus Carvalhal, Ricardo Reiff G. Pinto, Silvio Nunes Augusto, Luis Carlos Rodrigues, Claudio Rodrigo Torres

Universidade Santa Cecília - UNISANTA
Rua Oswaldo Cruz, 266 - Santos – SP, Brasil.
E-mail*:* jcm@ig.com.br
Received September, 2015.

Resumo: A busca por materiais de menor custo ou que promovam inovação tecnológica tem sido uma ação da maioria das empresas, principalmente as industriais. Aliado a isso, reduzir os custos totais de produção é igualmente importante até como fator de garantia de perpetuidade das empresas. A aplicação de métodos estatísticos nos processos produtivos já não é mais uma alternativa e sim uma condição de sobrevivência e crescimento sustentado. Para o sucesso econômico e financeiro de uma organização industrial todas as etapas do seu processo de fabricação devem ser permanentemente analisadas, quer pela quantidade de recursos necessários quer pelos tempos envolvidos ou qualquer outra medida que leve a reduzir seu custo. A forma utilizada para demonstrar foi à utilização do software ARENA® onde alterando apenas um parâmetro de 3 das etapas do processo produtivo das cintas de poliéster obteve-se uma redução de 39% no tempo total de produção..

Palavras chave: Métodos estatísticos. Cintas sintéticas. Amarração. Elevação. Indústria Têxtil.

Optimized Process for Manufacturing Polyester Belts used for Transporting Loads

Abstract: The search for lower cost or that to promote technological innovation materials has been an action of most companies, especially industrial. Allied to this, reduce the total cost of production is equally important to how perpetuity assurance factor of companies. The application of statistical methods in production processes is no longer an alternative but a condition of survival and sustained growth. For economic and financial success of an industrial organization every step of the manufacturing process should be permanently analyzed either by the amount of necessary resources or by the time involved or any other measures leading to lower its cost. The form used to demonstrate this was the use of software Arena® where just changing a parameter 3 of the stages of production of polyester straps obtained a reduction of 39% in the total production time.

Keywords: Statistical methods. Webbing slings. Lashing. Lifting. Textile industry.

1. Introdução

Devido às exigências do mercado por sistemas de movimentação que não danificassem as superfícies lisas ou acabadas dos produtos surgiram as cintas de poliéster para elevação e amarração de cargas. Não menos resistentes que cabos de aço, cordas ou correntes, as cintas de poliéster vêm substituindo-os em diversas operações, visto apresentarem maior flexibilidade e menor peso, sendo por isso consideradas alternativas seguras e econômicas [1]. Criadas em 1972 por Van Eck [2] e se tornando cada vez mais imprescindíveis em processos de movimentação, amarração e elevação de cargas, as cintas

Copyright © 2015 ISESC.

de poliéster vêm ocupando um espaço que antes era reservado apenas aos laços de aço (ou cabos de aço) [3].

Atualmente são utilizadas em diversos segmentos do mercado, principalmente do setor portuário, siderúrgico, mecânico, de transportes rodoviário e ferroviário e também pela construção civil. O uso do Poliéster (PES) [4] para confecção das cintas foi escolhido por ser uma das fibras que tem mais resistência ao desgaste, baixa absorção a líquidos, não propaga combustão, leve para o manuseio em relação a cabos de aço, cordas e correntes que cumprem o mesmo papel.

O sistema de produção adotado pela empresa estudada é do tipo puxado, ou seja, só é produzido o que é comercializado previamente, não havendo sobras ou produção para estocagem [5]. Nesse contexto o objetivo desse artigo é analisar o processo de fabricação das cintas de movimentação de cargas e identificar possíveis gargalos no processo produtivo, utilizando métodos estatísticos que permitirão a adoção de melhorias nas rotinas e assim torná-lo mais ágil e eficaz.

2. Materiais e Métodos

Este estudo compreendeu o período entre 01 de janeiro a 31 de março de 2015, com cerca de 66 dias úteis de produção. Neste período foram emitidas 1.717 ordens de fabricação com a média de 3 itens por ordem. O total de itens produzidos foi de 5.086, apresentando a média de 77 itens ou 26 ordens de fabricação por dia. Este número é considerado normal devido à complexidade do processo de fabricação das cintas de movimentação, como pode ser visto na figura 1.

As cintas de movimentação de cargas são divididas em dois grandes grupos: Amarração e Elevação, este se subdivide em cintas planas e cintas tubulares.

No processo consideram-se os produtos que serão agregados com proteções ou acessórios, no caso de amarração todos os itens têm acessórios. A proporção dessa fabricação se apresentou conforme mostrado na tabela 1.

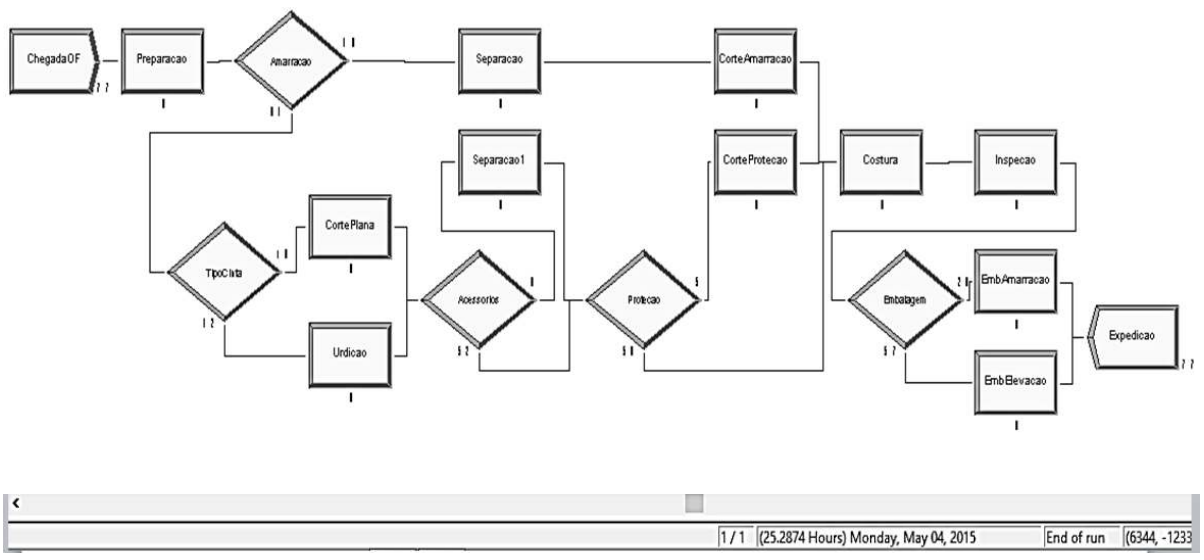

Figura 1 – Modelo do processo de fabricação das cintas (Resultado: 25,2874 horas).

Tabela 1 – Proporção de fabricação.

Tipo de cinta	Produção	Com acessório	Sem acessório
Elevação	**80%**	85%	15%
Amarração	**20%**	100%	0%

Copyright © 2015 ISESC

Itens adicionais à produção como as proteções, feitas no mesmo material que fornecem maior durabilidade ao produto com um custo mais elevado e, acessórios (ganchos, anéis, elos) são os elementos de fixação e ancoragem das cintas ao equipamento a ser movimentado, exemplo: carroceria do caminhão – no caso de amarração das cargas ou guindastes e pontes rolantes – no caso de elevação.

Os levantamentos demonstraram que 13% dos itens são solicitados com proteção e 87% sem proteção, considerando as duas linhas.

Através de levantamentos quantitativos de cada fase do processo produtivo (tabela 2), foi realizada uma análise da fabricação das cintas de movimentação de cargas como demonstrada pelo modelo da figura 1, tendo como base para as simulações o software ARENA® [6].

Convém destacar que a etapa de inspeção, quase ao final do processo, é realizada por amostragem, já com todos os itens da ordem de fabricação finalizados, ocorrendo alguma divergência o item ou itens necessitam voltar ao inicio do processo, o que não ocorre com frequência. No período estudado foram anotadas 83 ocorrências, 4,8% do total de 1.717 do período, no caso da amostra (77 itens) esse percentual representa menos de 0,1% desse total.

3. Resultados e Discussões

Por não haver estudos específicos para o tipo de material produzido, cintas sintéticas para movimentação de cargas, não há elementos comparativos, tão somente pode-se simular variações nas etapas do processo, alocando mais recursos para reduzir o tempo, interpolando etapas, dividindo as linhas e assim por diante. O tempo médio de 18 minutos na fabricação, em geral, relaciona-se ao custo médio (não acumulado) de 12,63 dos recursos utilizados – Tabela 3 e percebido pela demonstração gráfica na Figura 2

Tabela 2 – Fases do processo de fabricação

Processo	Tempo (minutos)			Recursos		Qtde X Custo
	Mínimo	Médio	Máximo	Qtde	Custo (R$)	
Separação	2	15	60	3	9,42	28,26
Preparação	1	2	3	1	53,51	53,51
Corte Capa	1	3	5	1	11,87	11,87
Corte Amarração	1	2	3	1	11,87	11,87
Corte Elevação	1	30	60	2	11,87	23,74
Urdição	5	55	120	4	12,88	51,52
Costura Tecno	1	60	120	2	13,02	26,04
Costura Amarração	2	10	20	5	13,02	65,10
Costura Elevação	4	90	180	19	13,02	247,38
Inspeção	2	20	120	2	13,88	27,76
Embalagem Amarração	5	30	120	2	12,38	24,76
Embalagem Elevação	2	15	60	1	12,38	12,38
TOTAIS	**27**	**332**	**871**	**43**	**189,12**	**584,19**

Tabela 3 – Fases do processo de fabricação

Medidas	Minutos	Custo
Mediana	18	12,63
Média	28	15,76
Moda	15	13,02
Desvio padrão	27	10,90

Fonte: Elaborada a partir das informações coletadas na empresa.

Copyright © 2015 ISESC

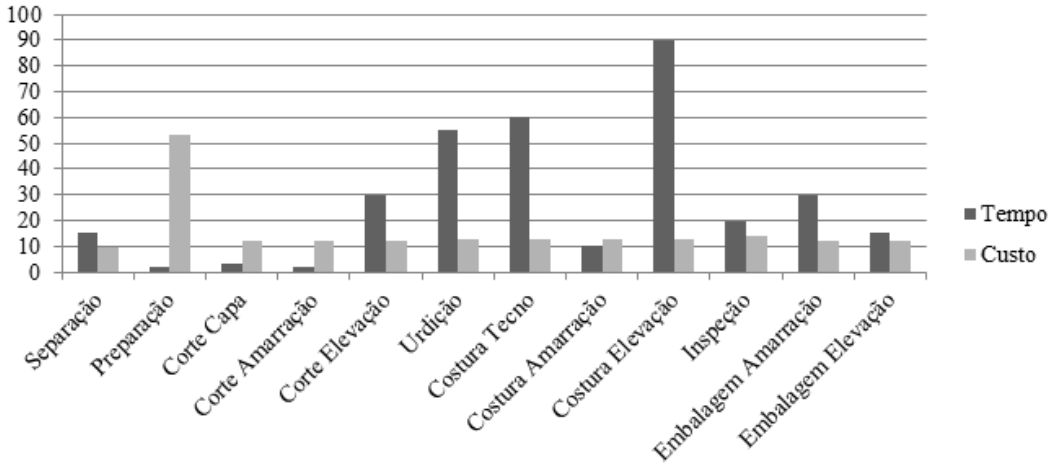

Figura 2 - Gráfico comparativo relação Tempo X Custo.

Analisando apenas os dados até o momento, demonstrados nas figuras 1 e 2, foi possível observar que:

a) Na etapa de preparação o tempo empregado é ínfimo diante do custo do recurso**.**

b) As etapas urdição, costura tecno e elevação, demandam muito tempo em relação ao seu custo de recurso. Isto ocorre por tratar de etapas extremamente complexas e compassadas**.**

c) Há algumas exceções que são pontuais e deve-se aprofundar a análise para identificar o desequilíbrio apresentado

Foi feita nova simulação onde foi incluído mais um recurso ao mesmo custo, em cada uma das etapas de: Corte Elevação, Embalagem Amarração e Elevação, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 –Dados da Simulação.

Processo	Tempo (minutos)			Recursos		Qtde X Custo
	Mínimo	Médio	Máximo	Qtde	Custo (R$)	
Separação	2	15	60	3	9,42	28,26
Preparação	1	2	3	1	53,51	53,51
Corte Capa	1	3	5	1	11,87	11,87
Corte Amarração	1	2	3	1	11,87	11,87
Corte Elevação	**1**	**30**	**60**	**3**	**11,87**	**35,61**
Urdição	5	55	120	4	12,88	51,52
Costura Tecno	1	60	120	2	13,02	26,04
Costura Amarração	2	10	20	5	13,02	65,10
Costura Elevação	4	90	180	19	13,02	247,38
Inspeção	2	20	120	2	13,88	27,76
Embalagem Amarração	**5**	**30**	**120**	**3**	**12,38**	**37,14**
Embalagem Elevação	**2**	**15**	**60**	**2**	**12,38**	**24,76**
TOTAIS	**27**	**332**	**871**	**46**	**189,12**	**620,82**

Fonte: Elaborada a partir das informações coletadas na empresa.

Copyright © 2015 ISESC

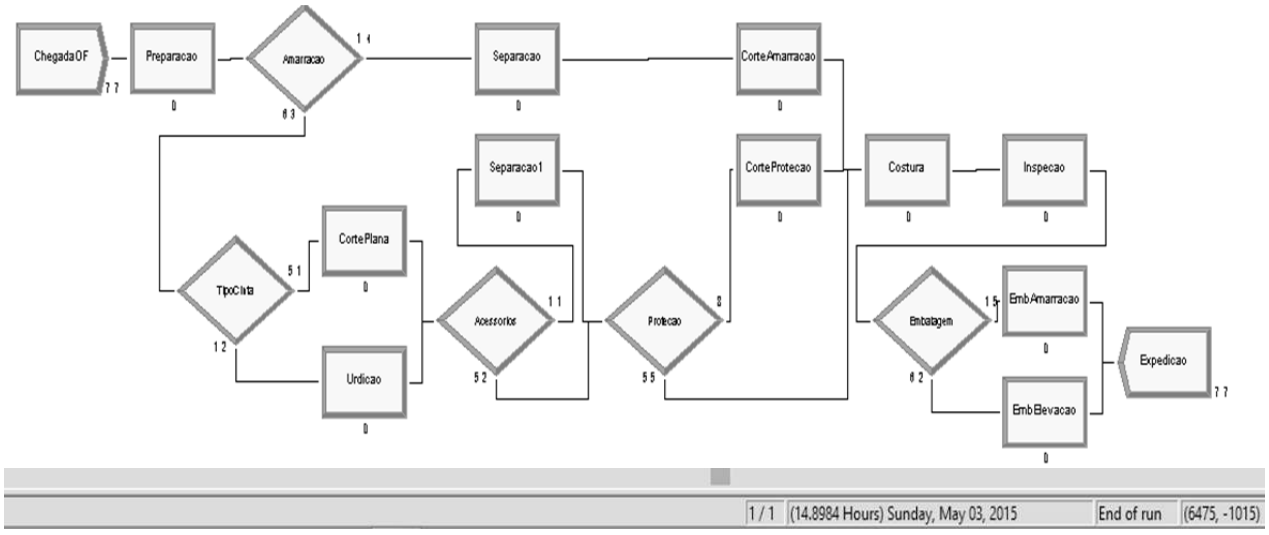

Figura 3 - Simulação com os novos dados (Resultado: 14,8984 horas).

O tempo total verificado para a fabricação dos 77 itens, de acordo com o simulador de processos foi de **25 horas e 29 minutos** (figura 1). Depois de alterado o modelo conforme simulação da tabela 3 obteve-se um ganho considerável de tempo que denota **14 horas e 90 minutos** (figura 3), uma redução de 39%, em contrapartida elevou-se o custo em 6,27%, insignificante diante do avanço no processo.

3.1 Considerações finais sobre os resultados

Os resultados da simulação do processo atual demonstraram que na fabricação das cintas, sejam para elevação, 80% da produção, ou amarração, 20% da produção, algumas etapas geram dificuldade para a plena capacidade de produção, pois depende da etapa anterior para dar continuidade ao processo. As distribuições das tarefas para a etapa da costura, ainda são realizadas de forma aleatória, por percepção ou sentimento do supervisor, sem uma metodologia ou critério estatístico de distribuição [7].

4. Conclusões

A alocação de mais recursos em algumas etapas pôde melhorar o desempenho do processo como um todo. Em considerando a implantação da sugestão simulada: realocação de recursos, novos postos e até mesmo o remanejamento físico, o qual viabiliza a divisão das linhas de produção e sua especialização [8], recomenda-se um estudo mais aprofundado de todas as etapas, podendo assim melhorar significativamente o processo de fabricação de cintas de poliéster para movimentação de cargas.

5. Referências Bibliográficas

[1] BAKELITSUL ACESSÓRIOS INDUSTRIAIS "Informações Técnicas Sobre Cintas De Poliéster",. Disponível em: http://www.bakelitsul.com.br/produtos_int.php?id=1542&categoria=23. Acesso em 05/04/2015.

[2] CODSTRAP DO BRASIL] "Cordstrap Sistema de Cintas para Cargas",. Disponível em: http://www.cordstrap.com.br/cordstrap/historia.aspx. Acesso em 04/04/2015.

[3] TECNOTEXTIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE CINTAS LTDA "Tecnotextil – Segurança em Movimentação de Cargas",. Disponível em: http://www.tecnotextil.com.br/cintas-de-poliester-ou-cabos-de-aco. Acesso em 02/04/2015.

[4] ARAÚJO. M. d. e E. d. M. e. Castro. Manual de engenharia têxtil Vol. 2, Lisboa: Fundação Caloustre Gulbenkian, 1987.

[5] TUBINO D. F., Planejamento e controle da produção – teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

[6] ROCKWELL I. Automation Technologies. 2007.

[7] FARBER R. L. e. B., Estatística aplicada – 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

[8] CHIAVENATO I., Introdução à teoria geral da administração – 9. ed. São Paulo: Manole, 2014.

Copyright © 2015 ISESC