

Estudo de Tempos e Movimentos: Análise Descritiva da Técnica de Cronoanálise Aplicada a Fabricação de Tênis

Andresa Alves Souza (URCA) andreasousa21@hotmail.com
José Gonçalves de Araújo Filho (URCA) araujo.filho@urca.br
Teresa Rachel Costa de Oliveira (URCA) rachel.oliveira@urca.br

Resumo:

O objetivo desse artigo é descrever e analisar as atividades de cronoanálise, atuando em apoio à gestão da produção de uma indústria calçadista localizada no município cearense de Brejo Santo. É um estudo de caso com finalidade descritiva, constituído por uma coleta de dados em campo e revisão bibliográfica. A equipe responsável pela cronoanálise das etapas do processo produtivo do tênis foi acompanhada em suas atividades rotineiras relacionando-as à função do Planejamento e Controle da Produção (PCP). Os resultados demonstram que o setor de cronoanálise da fábrica passa pela fase de estruturação e ganho crescente de confiança na organização. As principais dificuldades se referem a pouca tradição mão de obra, imprevisibilidade dos pedidos o que resulta e pouca capacidade de programação. Conclui-se que o setor é indispensável para o PCP sendo responsável por balancear a produção, sem sobrecarregar maquinário e pessoal e por outro lado, evitando que estes recursos fiquem ociosos.

Palavras-Chave: Indústria Calçadista, Planejamento e Controle da Produção, Cronoanálise

Time and Motion Study: Descriptive Analysis of the Technique of Chronoanalysis Applied to the Manufacture of Shoes

Abstract:

The objective of this article is to describe and analyze the chronoanalysis activities, acting in support of the production management of a footwear industry located in the municipality of Brejo Santo, Ceará. It is a case study with descriptive purpose, consisting of field data collection and bibliographic review. The team responsible for the chronoanalysis of the stages of the productive process of tennis was accompanied in its routine activities relating them to the function of Production Planning and Control (PCP). The results show that the plant's chrono-analysis sector goes through the structuring phase and the growing trust gain in the organization. The main difficulties relate to the lack of tradition of labor, the unpredictability of requests and the lack of programming capacity. It is concluded that the sector is indispensable for the PCP being responsible for balancing the production, without overloading machinery and personnel and, on the other hand, preventing these resources from being idle.

Key-words: Footwear Industry, Production Planning and Control, Chronoanalysis

1. Introdução

Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Calçados (ABICALÇADOS), o segmento calçadista emprega atualmente 57 mil trabalhadores de forma direta no Ceará, e representa sozinho 38,8% das exportações brasileiras do setor. O Ceará é o segundo maior exportador do Brasil em valores, e o primeiro em pares (ABICALÇADOS, 2018). Na região do Cariri, cerca de 250 fábricas de calçados geram aproximadamente 15 mil empregos diretos no ramo, cuja produção se concentra nas cidades de Juazeiro do Norte, Barbalha, Crato e Brejo Santo (FIEC, 2018).

Esse cenário de destaque não esconde que ao longo dos últimos anos a indústria calçadista sofreu grandes desafios. Adotar uma gestão da produção focada na otimização de processos foi uma necessidade, porque isso permite simplificar os procedimentos operacionais em todas as etapas de produção. Contudo, a gestão da produção na indústria calçadista possui como característica certa complexidade. Isso ocorre devido à dificuldade no controle produtivo quando há normalmente grande variedade de materiais, cores e tamanhos sendo fabricados ao mesmo tempo.

De certo, não é tarefa fácil tomar decisões estratégicas, precisas e fundamentadas através da rápida visualização das informações que refletem nos processos da empresa quando este se baseia em “grades”. Essas grades são lotes de produção em pequenas séries, seja para encomendas, seja para estoque. Esse tipo de produção intermitente efetua-se geralmente por encomenda, normalmente numa série de ordens de serviço simultâneas.

Para esse tipo de manufatura, a programação tem que atender a objetivos conflitantes, devendo entregar todas as ordens de produção no prazo prometido, ao mesmo tempo em que mantém as máquinas e os homens ocupados a plena capacidade e minimiza os níveis de estoques de materiais e produtos em fase de processamento. Em vista da diversidade de produtos que fabrica, essa é uma manufatura que enfrenta grandes problemas de planejamento e controle de produção, com produção mais repetitiva.

O equilíbrio e o ritmo diário de produção, sem grandes oscilações, são o segredo do fluxo normal e contínuo na produção simultânea de um número razoável de modelos de calçados, que exige da administração da produção determinar uma combinação apropriada dos modelos mais demorados com os modelos mais fáceis. Essa é a resposta. E quem deve dar esta resposta? A cronoanálise. Essa ferramenta é essencial para determinar a capacidade produtiva de um setor, maquinaria e mão de obra necessária. Ela também é responsável por fornecer dados para o Planejamento e Controle da Produção (PCP) trabalhar e estabelecer as metas que a fábrica conseguirá cumprir em tempo hábil. Sem a cronoanálise e o estudo de processos e tempos, a fábrica trabalharia no “escuro”. Informações imprescindíveis como a capacidade produtiva dos setores, maquinário e mão de obra seriam omitidas.

Em geral, o PCP em uma unidade produtiva é um departamento que controla as atividades a serem realizadas e recursos necessários para determinados produtos, ou seja, é o setor que define o que vai ser, como vai ser, para quem, quanto, quando, as estruturas e ferramentas precisas para os processos desenvolvidos. Contudo, para que o PCP possa cumprir sua missão é necessário obter uma estimativa dos tempos para cada uma das operações necessárias de cada modelo (corte, serigrafia, frequência, costura, pré-montagem e montagem).

Além de estabelecer os tempos padrões para executar cada atividade do processo, a equipe de cronoanálise (ou cronometragem) também é responsável por acompanhar a linha de produção, oferecendo o suporte para que o setor produza de forma eficiente (também é tarefa da equipe

de cronoanálise, calcular a eficiência com que cada setor está produzindo).

A demarcação do chão de fábrica, estabelecendo as delimitações físicas de cada setor, é realizada também pelo setor de cronoanálise. Esse processo é essencial para garantir a ordem e a segurança no desenvolvimento de atividades. Em última análise, é preciso transformar o pedido de venda em pedido de produção e, para tanto, questões essenciais devem ser respondidas: quais os materiais, as horas e recursos necessários ao atendimento do plano de produção?

As atividades da equipe responsável pelo estudo de tempos e movimentos auxiliam o processo de tomada de decisão pelo PCP, bem como se encarrega de padronizar, de forma flexível, os processos de fabricação. No papel, parece que essa atividade é simples, contudo, o giro dos modelos novos é tão acentuado, que muitas vezes quando estes estudos são concluídos pela equipe de cronoanálise, já não possuem utilidade, pois outro modelo já foi introduzido. Sem dúvida, isso eleva a complexidade do PCP.

O presente artigo é resultado de um estudo de caso sobre a cronoanálise dentro do PCP da fabricação de tênis, realizado em uma indústria calçadista localizada no município cearense de Brejo Santo - CE com o intuito de tornar possível obter um aproveitamento melhor da mão de obra empregada e manter sob controle o prazo de entrega de pedidos, prevendo possíveis atrasos ou antecipações das etapas do processo fabril.

2. Cronoanálise aplicada a fabricação de tênis

Para Toledo (2014), todos os processos de transformação fazem uso de entradas (inputs) e saídas (outputs), cabendo a administração da produção tratar cientificamente da maneira com o qual as organizações produzem bens e serviços. Esse conjunto de partes integrantes que interagem entre si, tendo cada uma destas partes suas funções específicas para alcançar um objetivo final, que é a realização do produto ou do serviço com qualidade, seria um sistema que segue, basicamente, uma sequência de Entrada - Transformação - Saída.

Nessa linha de raciocínio, Moreira (2001, p.8) define Sistema de Produção “como o conjunto de atividades e operações interrelacionadas, envolvida na produção de bens (caso de indústria) ou serviços. O sistema de produção é uma entidade abstrata, porém extremamente útil para dar uma ideia de totalidade”, sendo a administração da produção e operações a função responsável pelo estudo e pelo desenvolvimento de técnicas de gestão da produção de bens e serviços. Segundo Slack (2006, p. 34), a produção é a função central das organizações já que é aquela que vai se incumbir de alcançar o objetivo principal da empresa; ou seja, sua razão de existir. É, portanto, responsável pelo estudo e pelo desenvolvimento de técnicas de gestão da produção de bens e serviços, tendo como principal finalidade gerir o desenvolvimento de produtos e serviços a partir de insumos.

O PCP tem como função a organização, padronização e sistematização do processo, levando a empresa a produzir com mais perfeição, segurança, rapidez, facilidade, correção e menor custo. Guerrini *et al* (2014) complementa descrevendo que o PCP objetiva garantir a eficiência e a eficácia para a coordenação de atores e recursos envolvidos. É um processo utilizado no gerenciamento das atividades de produção, com o objetivo de planejar e controlar o processo de fabricação de mercadorias e a utilização dos recursos necessários para a sua produção (FILIZZOLA, 2015). Assim o PCP é essencial para evitar desperdícios, pois é ele que estará no controle das atividades a serem realizadas e dos recursos necessários para a produção de determinado produto, fazendo com que este seja executado com os materiais adequados, no tempo certo e nas quantidades necessárias.

Desta forma, essa "função de apoio de coordenação das várias atividades de acordo com os planos de produção, de modo que os programas preestabelecidos possam ser atendidos nos prazos e quantidades" permitem a empresa detectar efetivamente as exigências do seu processo produtivo (RUSSOMANO, 2000, p.49). Existem várias formas de classificar os sistemas de produção. Ela ajuda a determinar as características do sistema, analisar os problemas típicos e apontar soluções dentro das técnicas de planejamento e gestão da produção apropriada.

O PCP da empresa estudada possui etapas distintas para cada uma das unidades do sul e nordeste. Na sede em Novo Hamburgo – RS, onde se localiza o setor de vendas, ocorre a previsão de demanda a longo, médio e curto prazo. Nessa etapa, o PCP define programação já estabelecendo a data de embarque dos produtos a serem produzidos na unidade cearense. Já na fábrica de Brejo Santo – CE, o PCP fica responsável por definir a melhor forma de executar essa programação.

É o PCP em Brejo Santo que tem a função de concentrar esforços, recursos para a realização da programação em tempo hábil, evitando atrasos de pedidos e de faturamentos. Em outras palavras, o PCP local tem a tarefa de alocar os recursos utilizados para a operação, com início e término de todo o fluxo de trabalho, assim como o monitoramento e correção de desvios da produção.

Dentro da estrutura local do PCP, a cronoanálise tem por finalidade conhecer detalhadamente cada parte do processo, a fim de propor o melhor método de produção, evitando fadiga e tempos ociosos do maquinário e operadores. Portanto, se faz necessária à realização de estudos de tempos produtivos, análises a fim de propor métodos racionais e adequados, na busca de redução de movimentos inúteis e desnecessários ao decorrer do processo produtivo. A cronoanálise se relaciona diretamente com todos os setores produtivos da fábrica, a fim de obter informação crucial na melhor definição do roteiro de trabalho, balanceamento de linha, carga homem, carga máquina, indicadores da produtividade e qualidade, custos, entre outros.

Segundo Barnes (1977), o estudo de tempos e movimentos caracteriza-se por um estudo sistemático dos sistemas de trabalho, possuindo como principais objetivos: desenvolver o sistema e o método preferido, usualmente aquele de menor custo; padronizar esse sistema e método; determinar o tempo gasto por uma pessoa qualificada e devidamente treinada e orientar o treinamento do trabalhador no método preferido.

Para Moreira (2009), o estudo de tempos consiste em medir o trabalho, possibilitando, sobretudo, a determinação do custo industrial do produto gerado pela operação e avaliar melhorias no método de trabalho. Portanto, percebe-se a importância do estudo de tempos e movimentos para determinação de um método ideal a ser praticado na organização.

Segundo Slack (2009), a capacidade produtiva de uma organização consiste no potencial redutivo que ela dispõe, representando o volume ideal de produtos ou serviços que ela pode realizar com um nível adequado de atividades que permitam o máximo de lucratividade e o mínimo de custos.

O balanceamento da linha de produção, umas das funções vitais do setor da cronoanálise, é realizado com base no tempo padrão, ou seja, o tempo necessário para executar uma operação de acordo com um método estabelecido, em condições determinadas por operador apto e treinado, trabalhando em ritmo normal durante todas as horas do serviço.

O tempo padrão é dividido em duas partes, tempo básico e tolerância para descanso. Tempo básico é o tempo que um determinado trabalhador qualificado leva para desempenhar um

trabalho específico, enquanto tolerância para descanso são as concessões acrescentadas ao tempo básico para permitir descanso, relaxamento e necessidades pessoais (Slack, 2009).

Ainda segundo Slack (2009), a aplicação de um método de melhoria, ou a introdução de um novo método, acarretado pela inclusão de um novo produto deve-se seguir passos como: definição do problema, análise do problema, pesquisa de possíveis soluções, avaliação das alternativas e, por fim, a recomendação para a ação. Todos esses passos devem ser seguidos cuidadosamente, pois a má avaliação de um método compromete o sucesso da realização de determinada atividade. De acordo com Barnes (1977), o objetivo do estudo de tempos e movimentos é o estudo dos sistemas de trabalho, visando padronizar esses sistemas e métodos, determinar o tempo gasto por uma pessoa qualificada e devidamente treinada, trabalhando num ritmo normal, para executar uma tarefa ou operação específica e orientar o treinamento do trabalhador no método escolhido.

Os princípios e técnicas do estudo de métodos são universais, valendo para qualquer atividade que envolva o trabalho humano, segundo Furlani (2011). Porém, o conceito de "melhor método" depende de cada trabalho em cada situação particular. Não significa obrigatoriamente "o mais econômico", podendo fatores não econômicos intervir consideravelmente na decisão sobre qual é a melhor entre diversas alternativas de execução de um trabalho.

3. Metodologia

A escolha da metodologia científica foi feita compreendendo esta como o “caminho de estudo a ser percorrido” tendo como meta “o saber alcançado”. Nessa perspectiva optou-se por um estudo de caso, visto que é circunscrito a uma única unidade produtiva envolvendo um estudo profundo que permite chegar aos detalhes. De acordo com os conceitos de Gil (2017), o trabalho desenvolvido é uma pesquisa de natureza aplicada, pois gera conhecimento para aplicação prática na solução de problemas e tem como objetivo investigar, comprovar ou rejeitar hipóteses sugeridas por modelos teóricos.

Quanto aos objetivos, o estudo é exploratório, caracterizado por Gil (2017) como uma pesquisa realizada em cima de um problema específico com a finalidade de proporcionar uma maior familiaridade com a questão abordada. Segundo Yin (2015), o estudo exploratório tem como objetivo “o desenvolvimento de hipóteses e proposições pertinentes a inquirições adicionais”. Sendo assim, a pesquisa exploratória enfoca um estudo novo, buscando melhorar a sua compreensão e visando um aprofundamento posterior.

Já em relação à abordagem, este trabalho é tanto quantitativo como qualitativo, pois além de serem coletados, os dados da pesquisa de campo foram obtidos a partir de observação junto aos participantes da equipe de cronoanálise da fábrica em tela, e entrevista junto ao analista de produção que chefia a equipe, sendo que os resultados obtidos com a entrevista foram avaliados paralelamente às anotações realizadas durante a fase de observação, conforme defende Lakatos e Marconi (2017).

A pesquisa de campo foi realizada imitando-se ao setor de cronoanálise da referida empresa e o período de coleta de dados ocorreu entre os meses de janeiro e novembro de 2018. Foi igualmente importante o estudo do processo de produção, além da observação no chão de fábrica de questões como o planejamento estratégico, o planejamento mestre, o controle sobre os sistemas de produção e os meios para operacionalizar esse sistema.

A partir de conversas com os profissionais do setor em questão, fotos, participação na execução e acompanhamento de algumas atividades do setor e acesso ao sistema gerencial da

empresa foi possível coletar informações que possibilitaram a análise da situação atual do setor e identificação de possíveis melhorias relacionadas às atividades desenvolvidas pelo setor de PCP. Observou-se também a estrutura organizacional da empresa, níveis hierárquicos, estruturação dos setores produtivos e estratégicos.

Também se fez uso da pesquisa bibliográfica como suporte à pesquisa de campo, uma vez que foi dada ênfase aos registros já publicados, como por exemplo, livros, artigos científicos, teses e dissertações. Alguns documentos obtidos junto à empresa, tais como as folhas de dados dos produtos serviram como informações importantes na análise das técnicas de cronoanálise empregadas. A análise e tratamento dos dados foram apoiados qualitativamente e apresentados através de linguagem discursiva.

4. Resultados e discussões

O grupo empresarial estudado, especializado na produção de tênis running e casual é uma sociedade de responsabilidade limitada, criada em 1965. Possui uma sede em Novo Hamburgo-RS e uma unidade fabril localizada no município de Brejo Santo – CE. A unidade fabril em Brejo Santo, onde se desenvolveu o estudo, conta atualmente com cerca de 900 funcionários. Produz cerca de 140 mil pares de tênis por mês, de diferentes marcas e estilos, abastecendo o mercado interno e exportação.

A figura 1 abaixo mostra um modelo básico de tênis de complexidade mais alta produzido em Brejo Santo, que consiste em um calçado fechado, leve e produzido em vários materiais (couro natural ou sintético, tecido, naylon, sistemas de amortecimento).



Fonte: os autores.

Figura 01: Modelo Básico de Tênis

A fabricação de um calçado é subdividida em diversas etapas. Como se trata de uma unidade exclusivamente produtora, a etapa de design/modelagem ocorre em Novo Hamburgo. Após essa fase concluída, a modelagem envia uma pasta técnica com todas as especificações do modelo, inserida nele, toda a sequência operacional de corte, serigrafia e alta frequência, caso haja costura, montagem e pré-fabricado, que em alguns casos delimitam-se apenas à limpeza da sola.

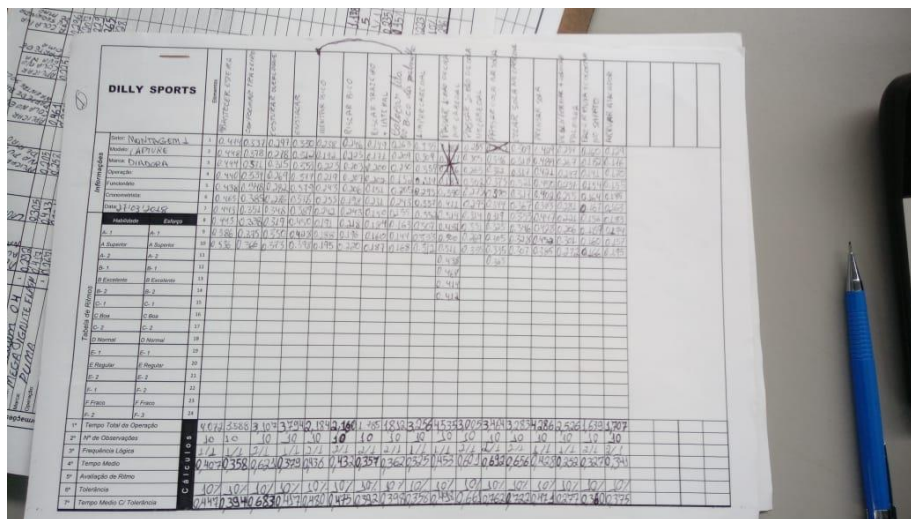
O PCP elabora o plano mestre da produção detalhando em médio prazo as atividades de produção e, por fim, elabora-se a programação da produção que estabelece, em curto prazo, quanto e quando comprar material para posteriormente fabricar os componentes dos tênis. Nesse momento, também existe a atividade de controle de produção, ou seja, é feita a

verificação sobre o que foi planejado e se está sendo executado, para a identificação de possíveis gargalos que comprometam o processo. Caso verifique-se a ocorrência de falhas, busca-se rapidamente solucioná-las para que tudo ocorra conforme o planejado.

Nesse contexto, é feito o planejamento e controle de acordo com a capacidade instalada, estoque de materiais, emissão de ordens de fabricação, bem como a elaboração da programação. De posse de todos os materiais no almoxarifado, necessários para o processo produtivo, o PCP emite as ordens para cada seção de trabalho autorizando o início da produção.

O Setor de cronoanálise recebe a pasta técnica enviada do Sul, e logo após começa o processo de todas as descrições de operação. Maquinário utilizado, tempo estimado do modelo e, em seguida, o tempo cronometrado, que será feito quando o modelo entrar em produção.

O estudo de tempos ou a medida de trabalho é um procedimento para determinar se a quantidade de tempo requerido para que uma pessoa qualificada e treinada, trabalhando sob certas condições de medida-padrão, execute uma tarefa ou um trabalho específico. Deve-se notar que o estudo de tempos envolve medidas, ou seja, é usado para medir trabalho. Por isso, deve ser feito com competência e justiça, pois as cargas de trabalho devem ser exigidas do trabalhador no cumprimento de sua jornada, mas não podem demandar esforços excessivos dos operários.



Fonte: os autores.

Figura 2: Folha de cronometragem

É na folha de cronometragem que são registradas todas as observações e, partindo disso, estimula-se o tempo previsto para a realização de cada atividade. São descritas observações feitas durante a operação, o setor, modelo, marca, operação. Em seguida, se faz uma somatória de todas as operações, a frequência lógica da operação.

$$\text{TEMPO MÉDIO} = \frac{\text{TEMPO TOTAL DE OBSERVAÇÃO}}{\text{NÚMERO DE OBSERVAÇÕES}}$$

Uma das tarefas mais delicadas do cronoanálise é a avaliação do ritmo de trabalho, onde vai ponderar o tempo, diminuir uma taxa ou aumentar o tempo registrado. Antes de começar as batidas de pino (tempo de cronômetro), é imprescindível a observação detalhada de todos os movimentos que são realizados na operação, a fim de verificar se há ocorrência de uma repetitividade dos movimentos. Não havendo essa sequência estabelecida de atividades, deve

ser estabelecida em acordo com o operador uma rotina, para que assim seja possível a cronometragem.

Tendo todas as operações devidamente cronometradas, o passo seguinte é preencher a Folha de Processo. A seguir é demonstrada uma folha de cronometragem preenchida.

SETOR DE TEMPOS E MÉTODOS - CALÇADOS DILLY SPORTS							
				LEGENDA			
				cabedal	1	Pré - Costura	
				Aviamentos	2	Costura	8
				ão	3	Almoxarifado Cabedal	
				n		Distribuição	
				uência	4	Pintura	7
					5	Pré-Fabricado	10
	6	Montagem	11				
SEQUENCIA OPERACIONAL							
MODELO : CAMARO 2				ANALISTA :		DATA DA EMISSÃO :	
Num	DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO	MAQ. / EQUIP.	TEMPO ESTIMADO	TEMPO CRONO.	TEMPO PADRÃO	SETOR	OBSERVAÇÕES
01	DUBLAGEM DE MATERIAIS		0,500	0,500		1	
02							
03	CORTE DA BIQUERA 2X1(4CAM) CRONO (08CAM)	B. PONTE	0,180	0,140		2	
04	CORTE VISTA ILHÓS 2X1 (2CAM) CRONO (08CAM)	B. PONTE	0,250	0,140		2	
05	CORTE TRAZEIRO 2X1 (4CAM) CRONO (08CAM)	B. PONTE	0,160	0,140		2	
06	CORTE LOGO LATERAL 2X1(4CAM)	B. PONTE	0,220	0,147		2	
07	CORTE TRAZEIRO SUPERIOR 1X4(6CAM)	B. PONTE	0,025	0,025		2	
08	CORTE NYLON DA GÁSPEA 2X1(6CAM)	B. PONTE	0,110	0,155		2	
09	NYLON LATERAL EXTERNA 2X1 (6CAM)	B. PONTE	0,115	0,096		2	
10	NYLON LATERAL INTERNA 2X1 (6CAM)	B. PONTE	0,115	0,096		2	
11	NYLON DA LINGUETA 1X1(6CAM)	B. PONTE	0,070	0,066		2	
12	FORRO DO TRAZEIRO 2X1(8CAM)	B. PONTE	0,083	0,072		2	
13	FORRO DA LINGUETA 1X1(8CAM)	B. PONTE	0,080	0,072		2	
14	COURAÇA 2X1 (6CAM) CRONO (08 CAM)	B. PONTE	0,110	0,053		2	
15	REFORÇO DO COLARINHO 1X1(6CAM)	B. PONTE	0,060	0,060		2	
16	REFORÇO DA VISTA 2X1(12CAM) CRONO (06 CAM)	B. PONTE	0,060	0,100		2	
17	ESPUMA DO TRAZEIRO 1X2(6CAM)	B. PONTE	0,050	0,062		2	
18	PALMILHA DE OVERLOCK 2X1(8CAM)	B. PONTE	0,075	0,075		2	
19	REVISAR PEÇAS DE CORTE	MESA	1,058	0,899		2	
20	AGRUPAR COMPONENTES DE CORTE	CAIXA	0,300	0,300		2	

Fonte: os autores.

Planilha 1: Folha de processo

Após o processo formado, é acompanhada sua execução, se ao longo da produção foram acrescentadas operações ou retiradas, se a meta está sendo batida e se o setor está sendo eficiente.

PLANILHA DE TEMPOS		Número/arquivo
Referência : MODELO "01" Data : 27-07-2018	Companhia : MARCA "A" Analista : JOSÉ	1

SETORES	OBSERVAÇÕES	TEMPO ESTIMADO	TEMPO CRONOMETRADO	DIF. TEMPO	DIF. %
Corte de cabedal	1	1,018	1,018		
Corte de Aviamentos	2	3,389	2,966	-0,422	-14,2%
Chanfração	3	0,600	0,600		
Serigrafia	4	0,460	0,289	-0,171	-59,2%
Alta-Frequencia	5				
Costura	6	29,291		-29,291	
Pré-Fabricado	7				
PINTURA	8				
Montagem	9	12,226	12,226		
		46,984	17,099	-29,884	-174,8%

Fonte: os autores.

Planilha 2: Resumo do Processo

O setor de cronoanálise tem como função determinar a capacidade produtiva de operações, balancear da melhor forma os recursos de mão de obra e maquinário, fornecer índices para comparar a eficiência dos setores da fábrica (corte, serigrafia, alta frequência, costura e montagem). O mesmo recebe a programação do PCP e faz o planejamento de cada setor, gerando dados como necessidade de máquinas e mão de obra, que se produz fazendo uso do melhor método.

Semanalmente são alimentadas e atualizadas planilhas de acordo com dados obtidos pelo andamento da programação. As planilhas apresentadas a seguir mantem a confidencialidade das marcas e seus respectivos modelos, sendo os dados fictícios.

SETOR	MODELO	MARCA	PRODUÇÃO	TEMPO	EFICIÊNCIA	NECES. PONTE
CORTE MARCA "A"	MODELO 01	MARCA "A"		0,818	65%	0,000
	MODELO 02	MARCA "A"		1,138	65%	0,000
	MODELO 03	MARCA "A"		1,675	65%	0,000
	MODELO 04	MARCA "A"	650	1,184	65%	1,161
	MODELO 05	MARCA "A"		1,184	65%	0,000
	MODELO 06	MARCA "A"		0,818	65%	0,000
CORTE MARCA "B"	MODELO 07	MARCA "B"		2,107	65%	0,000
	MODELO 09	MARCA "B"		1,002	65%	0,000
	MODELO 10	MARCA "B"		1,002	65%	0,000
	MODELO 12	MARCA "B"	840	2,107	65%	2,670
	MODELO 13	MARCA "B"		1,881	65%	0,000
	MODELO 14	MARCA "B"		1,13	65%	0,000
	MODELO 15	MARCA "B"	670	1,1	65%	1,112
	MODELO 16	MARCA "B"		2,498	65%	0,000
CORTE MARCA "C"	MODELO 17	MARCA "C"	1100	0,873	65%	1,448
	MODELO 18	MARCA "C"		1,033	65%	0,000
	MODELO 19	MARCA "C"		1,168	65%	0,000
	MODELO 20	MARCA "C"		1,79	65%	0,000
	MODELO 21	MARCA "C"	1000	1,305	65%	1,968
	MODELO 22	MARCA "C"		1,184	65%	0,000
TOTAL:			4260		65%	8,4

Fonte: os autores.

Planilha 3: Planejamento de corte

A programação de execução semanal é uma forma de elencar quais serão os recursos necessários para cumprir as metas pré-estabelecidas em curto prazo. A planilha funciona como norteador para captação ou realocação de recursos, verificando, assim, a viabilidade. É importante ressaltar que os tempos deverão sempre estar atualizados, e qualquer mudança no método do processo o tempo terá que ser retificado.

Após inserir uma mudança, a produção automaticamente terá a necessidade de ponte por modelo, e ao final da planilha a necessidade de ponte para cumprir a programação semanal. Vale salientar que a jornada de trabalho é de 17horas/dia, correspondendo a 1020 minutos.

$$NECESSIDADE DE PONTE = \frac{PRODUÇÃO \times TEMPO DE PONTE}{1020(disponibilidade de ponte)}$$

Em seguida, esse resultado é dividido por 65%, pois a meta é que a máquina trabalhe 65% da sua capacidade total.

CONTROLE DE MÃO DE OBRA DIRETA						
	MODELO	MARCA	PRODUÇÃO	TEMPO	EFICIÊNCIA	NECES. PESSOAS
	MODELO 01	DIADORA	0	0,796	70%	0,000
	MODELO 02	DIADORA	0	2,824	70%	0,000
	MODELO 03	DIADORA	0	2,048	70%	0,000
	MODELO 04	DIADORA	650	0,845	70%	1,486
	MODELO 05	DIADORA	0	0,845	70%	0,000
	MODELO 06	DIADORA	0	0,796	70%	0,000
	MODELO 07	PUMA	0	1,225	70%	0,000
	MODELO 09	PUMA	0	2,863	70%	0,000
	MODELO 10	PUMA	0	2,863	70%	0,000
	MODELO 12	PUMA	840	1,225	70%	2,784
	MODELO 13	PUMA	0	1,15	70%	0,000
	MODELO 14	PUMA	0	1,38	70%	0,000
	MODELO 15	PUMA	670	1,098	70%	1,990
	MODELO 16	PUMA	0	2,709	70%	0,000
	MODELO 17	PUMA	1100	0,861	70%	2,563
	MODELO 18	PUMA	0	0,817	70%	0,000
	MODELO 19	PUMA	0	1,004	70%	0,000
	MODELO 20	PUMA	0	2,235	70%	0,000
	MODELO 21	LOCOQ	1000	0,822	70%	2,224
	MODELO 22	LOCOQ	0	0,845	70%	0,000
TOTAL:			4260		70%	11

RESUMO GERAL CORTE	
NECESSIDADE PONTE	8
EXISTENTE PONTE	12
SALDO PONTE	4
NECESSIDADE DE PESSOAS	28
3% FALTAS	0,8
EXISTENTE PESSOAS	63
SALDO PESSOAS	34

Fonte: os autores.

Planilha 4: Controle de Mão de Obra.

Além do cálculo de ponte, é preciso o cálculo de mão de obra, que leva em consideração a jornada de trabalho diária.

$$M\tilde{A}O\ DE\ OBRA = \frac{PRODU\c{C}\tilde{A}O \times TEMPO\ DO\ MODELO}{528\ (TURNO\ DE\ TRABALHO)}$$

Em seguida, esse resultado é dividido por 70%, pois a meta é que o operador trabalhe 70% da sua capacidade total. Vale salientar que o tempo de modelo refere-se às demais operações de corte: revisão, agrupamento de peças, chanfro, caso haja. Após inserir a produção, automaticamente terá a necessidade de ponte por modelo.

Assim como o corte, os setores de apoio também são programados semanalmente. Sendo o setor de serigrafia demandada só a mãe de obra necessária, já o setor de Alta Frequencia além da mão de obra necessária, é requerida a necessidade de maquinário.

Os setores de costura e montagem possuem algumas peculiaridades. Essas são as perguntas que o setor de Tempos e Métodos-Cronoanálise deve responder: “Com os recursos que a costura passou, o que posso fazer em casa, e o que vai para o atelier?”; “Com os recursos que a montagem possui o que posso embarcar ao final da semana?”.

5. Considerações finais

Em todos os locais de trabalho, melhorar o desempenho dos processos para aumentar a produtividade e a eficiência é uma constante. Ao longo desta obra, procurou-se discutir as conexões que podem ser estabelecidas entre estudo de tempos e movimentos, e crescimento da produtividade na fabricação de tênis dentro da realidade de uma indústria calçadista instalada no município cearense de Brejo Santo.

No entanto, variáveis relacionadas à equipe humana, a fabricação de produtos, o clima organizacional, as instalações e as tecnologias utilizadas podem afetar negativamente os resultados esperados. As técnicas de engenharia de métodos podem auxiliar a descobrir as fontes de ineficiência e desperdício nos processos de fabricação. Esta lista de causas de ineficiência e desperdício é o começo para identificar qual é a melhor maneira de garantir melhores resultados.

Na fábrica pesquisada, o setor de cronoanálise é recente e conta atualmente com seis integrantes diretos: um gerente, um cronoanalista e três auxiliares. Em virtude do pouco tempo de existência e do fato da maioria do quadro técnico ainda se encontrar em formação, com pouca experiência em “chão de fábrica”, e mesmo no ambiente fabril em geral, dificulta enxergar imediatamente as possíveis melhorias de processo, ou seja, os profissionais possuem pouca autossuficiência na tomadas de decisão. Contudo, o setor está se estruturando e ganhando reconhecimento na organização. Aos poucos, tem sido possível estabelecer metas e cobrá-las, o que promove a confiança da equipe.

Outro fator que dificulta o cumprimento dos objetivos das atividades de cronoanálise é a baixa capacidade de previsibilidade da programação da produção. Programação com pequeno horizonte de previsão tem dificultado o balanceamento das linhas de manufatura de tênis no que tange ao emprego da mão de obra, maquinário e demais recursos. Estabilizar e encontrar o meio termo de produção capaz de combinar um *mix* de produção composto simultaneamente do mesmo processo por modelos de baixa complexidade e alta complexidade é um desafio permanente.

O PCP da fábrica na tarefa de garantir pedidos e embarques no prazo sabe que precisa de um setor de cronoanálise bem aparelhado. A falta de estruturação das divisões básicas delimita a eficiência do setor de cronoanálise. Contribui também como fator negativo para a eficiência das atividades do setor de cronoanálise o fato da unidade produtiva em questão ainda ter sido instalado há pouco tempo, sendo que algumas áreas dos pavilhões ainda estão sendo construídas.

Nessas condições, a mão de obra ainda não possui plena capacidade, pois, na região, culturalmente a economia era gerada pelos setores da agricultura, funcionalismo público e comércio. A industrialização é um fenômeno novo para a maioria da população trabalhadora local. Por outro lado, a cultura de alguns gerentes educados em outra tradição dificulta o trabalho da equipe de cronoanálise, pois o choque de cultura, temperamento, linguagem, gestual e comportamentos, são inevitáveis. Esse emaranhado de questões faz com que aceitar a melhoria e a mudança de método se torne uma tarefa árdua e complexa.

Do ponto de vista operacional, variação de modelos, lotes de pequenas quantidades, certamente é aquilo que mais dificulta a cronometragem e consequentemente a eficiência do setor de cronoanálise. Para dar uma ideia dessa questão, algumas vezes, antes mesmo do setor estipular o “tempo padrão” de determinadas operações, alguns lotes do modelo já foram embarcados.

Teoricamente a organização devesse ser estruturada em setores, como estratégico, técnico e produtivo, em que o setor de cronoanálise dita o ritmo e o setor se PCP executa. Durante a elaboração desse trabalho, ocorreram algumas dificuldades, em especial, identificar a divisão desses setores.

A cronoanálise hoje em dia não é responsável por ditar o ritmo, o PCP lança a programação e a cronoanálise reloca recursos e mão de obra para executá-la. Isso deixa evidente que nem sempre há necessidade de esperar pela compra de um cronômetro para eliminar operações desnecessárias, ou esperar que as medições de tempo possam remover certos transportes de materiais ou produtos duplicados, atrasos, armazenamento e manuseio desnecessário de materiais.

É bom lembrar que o momento de fazer as mudanças ocorre no mesmo momento em que se compreende que uma atividade necessária está sendo mal executada, seja por seu próprio procedimento ou por causa dos elementos que a influenciam.

É importante não cair no exagero de pensar que as mudanças só podem ser feitas quando estudos meticulosos de métodos, movimentos e tempos tenham sido feitos, já que deve ser uma resolução vinda dos encarregados de melhorar o desempenho no trabalho. Também não devemos considerar as mudanças como um problema secundário e resolvê-las superficialmente.

Por fim, a experiência na realização dessa pesquisa fica como estímulo para estudos futuros como referência para acompanhar o crescimento da organização estudada, o aperfeiçoamento de funções como cálculo de eficiência e planejamento, pois o mesmo ainda é feito de forma arcaica, a formação dos cronoanalistas na estruturação da fábrica. É evidente a importância do bom balanceamento das linhas, de tempos coerentes, de processos otimizados, para obter ganho de produtividade e alavancar os índices de eficiência, sendo, portanto, o setor de cronoanálise fundamental.

Referências

- BARNES**, R. M. *Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho*. 6. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2004.
- CORRÊA**, H; **CORRÊA**, C. *Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. São Paulo: Atlas, 2006.
- DIÁRIO DO NORDESTE**. *Cariri é o maior polo calçadista do Nordeste*. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/cariri-e-o-maior-polocalcadista-do-nordeste-1.315364>>. Acesso em: 22 abr. 2018.
- GIL**, A. C. *Como elaborar Projetos de Pesquisa*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- AKATOS**, E. M.; **MARCONI**, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- LINS**, B. F. E. *Ferramentas básicas da qualidade*. Brasília, 1993.
- LUSTOSA**, L. et al. *Planejamento e Controle da Produção*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- MARTINS**, P. G.; **LAUGENI**, F. P. *Administração da Produção*. 2. ed. Saraiva: São Paulo, 2009.
- MEDEIROS**, M. M. *Cronometragem*. 2. ed. Fortaleza: Senai, 2012.
- MONDEN**, Y. *Sistema Toyota de Produção - uma Abordagem Integrada ao Just in time*. São Paulo: Bookman, 2015.
- RUSSOMANO**, V. H. *PCP: Planejamento e controle da produção*. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.
- SILVA**, F. M.; **FERNANDES**, F. C. F. *Proposta de um sistema de controle da produção para fabricantes de calçados que operam sob encomenda*. *Gestão & Produção*, v.15, pp. 523-538, 2008.
- SLACK**, N.; **CHAMBERS**, S.; **JOHNSTON**, R. *Administração da Produção*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- TOLEDO**, et al. *Qualidade: Gestão e Métodos*. Rio de Janeiro: LTC, 2014.
- TUBINO**, D. F. *Planejamento e controle da produção: teoria e prática*. São Paulo: Atlas, 2007.
- VICENTE**, J. *O tom da cronoanálise: tempo organização e método*. São Paulo: Clube de Autores, 2010.
- YIN**, R. K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.