

# A Cronoanálise como Ferramenta de Planejamento e Controle da Produção em uma Fábrica de Concreto em Imperatriz - MA

## Chronoanalysis as a Tool for Production Planning and Control in a Concrete Factory in Imperatriz-MA

Eduardo dos Reis Silva<sup>\*a</sup>; Tamires Sousa Cruz<sup>a</sup>; Bruno Gomes de Sousa<sup>a</sup>; Thiago Sousa Silva<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Campus Imperatriz. MA, Brasil.

\*E-mail: [eduardo16rs@hotmail.com](mailto:eduardo16rs@hotmail.com)

---

### Resumo

Os fatores como cenário econômico, a concorrência e a globalização contribuem, de forma significativa, para o desenvolvimento das empresas. Focada no sucesso empresarial e alcance de resultados, as organizações buscam identificar e eliminar os desperdícios, a fim de aumentar a produtividade no processo fabril. Nos estudos de tempos, a cronoanálise é uma ferramenta que na administração da produção tem sido amplamente usada para estimar o tempo padrão em operações industriais e de serviços, colaborando para otimização dos processos. Com isso, o presente artigo tem por objetivo analisar a aplicabilidade da ferramenta cronoanálise, geradora de produtividade e competitividade no processo da produção de concreto em uma fábrica na cidade de Imperatriz - MA. O planejamento e controle de produção (PCP) combinado com a cronoanálise aperfeiçoa a produção de bens e serviços sob demanda, buscando sempre determinar a quantidade a ser fabricada. Este trabalho teve como base as pesquisas bibliográficas com os enfoques teóricos, através de análise sobre a temática, sendo utilizada pesquisa de campo com abordagem quantitativa por meio de questionários e visitas. Portanto, a partir da abordagem proposta foram obtidas as etapas e o tempo padrão na fabricação de um produto, o que proporcionou melhor conhecimento da capacidade e controle dos processos produtivos. Isso ressalta a importância das organizações em analisar a estrutura dos procedimentos adotados para a maximização dos lucros.

**Palavras-chave:** Cronoanálise. Estudo de Tempo. Cronometragem. Otimização dos Processos.

### Abstract

*Factors such as economic scenario, competition and globalization contribute significantly to the development of companies. Focused on business success and achievement of results, organizations seek to identify and eliminate waste in order to increase productivity in the manufacturing process. In time studies, chronoanalysis is a tool that in production management has been widely used to estimate the standard time in industrial operations and services, collaborating for processes optimization. The aim of this article is to analyze the applicability of the chronoanalysis tool, which generates productivity and competitiveness in the concrete production process in a factory in the city of Imperatriz-MA. Production planning and control (PCP) combined with chronoanalysis improves the production of goods and services on demand, always seeking to determine the quantity to be manufactured. This work was based on the bibliographical studies with the theoretical approaches through analysis on the subject, being field research with a quantitative approach used through questionnaires and visits. Therefore, from the proposed approach, the steps and the standard time in the manufacture of a product were obtained, which provided better knowledge on the capacity and the productive processes control. This highlights the importance of organizations in analyzing the structure of the procedures adopted to maximize profits.*

**Keywords:** Chronoanalysis. Time Study. Timing. Processes Optimization.

---

## 1 Introdução

Com o processo de globalização, as empresas continuamente buscam se desenvolver utilizando técnicas que possibilitem sua permanência no mercado de maneira mais eficiente e eficaz. No que tange aos seus sistemas de produção, a qualidade dos produtos é fator de suma importância, pois além de satisfazer o cliente, aumenta a demanda e, conseqüentemente, a lucratividade de seus negócios.

No setor industrial, em especial, no processo de produção é válido que as empresas procurem reduzir custos, estabelecer indicadores potenciais de racionalização nos procedimentos e busquem técnicas e/ou ferramentas, que possibilitem melhores resultados.

Nesse contexto, o estudo de tempos e movimentos surge para análise do tempo gasto na produção, buscando

a otimização do trabalho fabril. Tem como significado a realização de acompanhamentos nos fluxos de atividades automatizadas ou não, a procura de gargalos de produção, erros ou desperdício de tempo e dinheiro nas organizações (KRATZ, 2018).

É nesse estudo que a ferramenta funcional cronoanálise predomina, tendo como foco a análise do tempo gasto para a conclusão de um determinado procedimento, mensurando também o período empregado em cada tarefa integrante desse processo e ressaltando as atividades realizadas no sistema de fabricação.

Segundo Chiavenato (2014), o planejamento e o controle de produção (PCP) planejam e controlam todas as atividades produtivas da empresa, tendo por finalidade aumentar a eficiência do processo produtivo, o que contribui para análise

organizacional, agregando valor tanto na produção como nos demais setores de atuação.

Assim como o PCP, a cronoanálise analisa e controla o sistema fabril, sendo uma ferramenta estratégica, surge como uma das probabilidades de aumento de produtividade, competitividade e retorno financeiro para as organizações, não somente define o tempo padrão, mas determina, documenta e segue o crescimento contínuo do processo (ANIS, 2010).

Os estudos, em 1881, feitos por Frederick Winslow Taylor, na era da administração científica objetivavam definir movimentos simples, diminuir a fadiga e agregar valor ao tempo de trabalho de cada operador. Na atualidade existem técnicas, métodos e ferramentas como a cronoanálise, que possibilitam o alcance desses objetivos, que eram almejados desde o início do estudo.

Diante disso se tem a problemática de como a cronoanálise pode contribuir para o tempo e volume da produção e alcance de resultados, no qual se justifica que a cronoanálise pode beneficiar as empresas na produção, através da padronização dos métodos e do tempo empregado para as atividades inerentes ao processo de fabricação do concreto pré-moldado e demais produtos. Dessa maneira, as fábricas poderão alinhar todas as suas ações, obtendo assim uma excelência operacional.

Portanto, o presente artigo tem por objetivo analisar a aplicabilidade da ferramenta cronoanálise, geradora de produtividade e de competitividade no processo da produção de concreto em uma fábrica na cidade de Imperatriz - MA, possuindo como procedimentos metodológicos as pesquisas bibliográficas e estudo de campo com questionários, visitas e aplicação da cronometragem para alcance de resultados.

## 2 Material e Métodos

O presente artigo teve por finalidade analisar a aplicabilidade da ferramenta cronoanálise, geradora de produtividade e de competitividade, no processo da produção de concreto em uma fábrica na cidade de Imperatriz - MA com a temática sobre a cronoanálise como ferramenta de planejamento e controle da produção.

Levando em consideração os critérios de classificação foi utilizada a pesquisa descritiva, que segundo Vergara (2000) expõe características de determinada população ou determinado fenômeno. Com relação às técnicas de aquisição de dados se apresentam as seguintes: levantamento bibliográfico; pesquisas em artigos e sites da qual permitiu aprimorar o conhecimento em relação ao uso da cronoanálise em processos produtivos.

Quantos aos objetivos são de caráter explicativo, no qual Gil (2007, p.47) afirma que “este é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas”.

Trabalhou-se com a abordagem quantitativa através de questionário com seis (06) perguntas semiabertas aplicadas aos 05 colaboradores da fábrica e pesquisa de campo. Zanella (2011, p.35) afirma que: “a pesquisa quantitativa é aquela

que se caracteriza pelo emprego de instrumentos estatísticos, tanto na coleta como no tratamento dos dados, e que tem como finalidade medir relações entre as variáveis”.

Foram realizadas visitas ao local de fabricação para observação e acompanhamento do trabalho e obtenção de informações do processo de produção de concreto da fábrica. Após isso, foi utilizada para aplicação da cronoanálise, a cronometragem através do aplicativo Ikronos, para obtenção do tempo de realização para produção. Pôde-se identificar com o estudo, o tempo gasto pela fábrica na produção da laje de concreto e definir o tempo padrão, procedimento este que colabora para a otimização dos processos e definição da capacidade produtiva.

## 3 Resultados e Discussão

### 3.1 Surgimento do estudo de tempos e movimentos

Foram iniciados com os estudos de Frederick Winslow Taylor na Administração Científica, que tinha ênfase nas tarefas e atividades realizadas pelos operários. Este estudo teve a finalidade de determinar a capacidade produtiva de um departamento ou de uma linha de produção, que comparado com a capacidade real gera informações para tomada de decisões (COSTA *et al.*, 2008).

Com o conhecimento da capacidade produtiva da linha de produção, através dos estudos aplicados ao chão de fábrica, entregavam aos gestores informações mais precisas quanto ao real volume do que era produzido, pois se comparava o tempo gasto com o volume de produção final. Frank e Lilian Gilbreth foram os precursores no estudo dos movimentos com o intuito de melhorar os métodos de trabalho utilizados na produção, em fatores ergonômicos empregados na forma como executavam as tarefas durante o processo de fabricação. Conforme Agostinho (2015), em seu trabalho, intitulado como estudo de tempos e movimentos que visava além da compreensão do fator humano, os conhecimentos de materiais, ferramentas e instalações.

Em 1885, aos 17 anos, iniciou sua vida profissional aprendendo o ofício de pedreiro. No começo do século XX, já era empreiteiro por conta própria. Nessa época, Gilbreth observou que o método de assentar tijolos empregados por vários pedreiros era diferente, o que o levou a estudar uma maneira mais racional de executar essa tarefa (AGOSTINHO, 2015, p.33).

Tendo como foco aumentar a produtividade, a análise realizada pelo casal resultou na diminuição de fadiga dos trabalhadores, que ocorria de forma exaustiva, causada pelos movimentos utilizados durante o trabalho realizado.

O estudo era realizado no processo de produção com o intuito de aumentar o volume do que era produzido em menos tempo e objetivava desenvolver melhores métodos de trabalho com subsídios necessários, fornecer a definição de custos de produtos e de processos ao crescimento do planejamento empresarial e ao dimensionamento dos recursos para as operações (TÁLAMO, 2015).

A partir de 1930, ambos os estudos foram combinados, surgindo seus conceitos. Com isso, as indústrias começaram a conhecer de fato os custos operacionais para se fabricar determinados produtos, se planejar de forma a dimensionar os recursos necessários para produzir com mais eficiência e diminuir os desperdícios.

### 3.2 Planejamento e controle da produção

O planejamento e controle de produção (PCP) têm como conceito a análise, o planejamento e o controle dos processos produtivos, em âmbito organizacional, buscando determinar a quantidade a ser produzida. Tal enfoque decorre do alcance dos objetivos e metas estipulados pelas organizações, proporcionando a redução de custos, de estoques, de desperdícios em entorno da produção, evitando gargalos e gerando maior lucratividade.

Esse processo tem como função conciliar o fornecimento de bens e serviços com a demanda; as atividades envolvidas neste processo possuem um escopo de análise minucioso para acompanhamento e clareza no decorrer de sua aplicação, além de realizar a verificação constante das práticas. Para isso, ocorre análise na quantidade de bens produzidos, controle de estoque, otimização dos processos e acompanhamentos do tempo, da quantidade e de qualidade dos produtos, visando garantir resultados satisfatórios.

O PCP visa controlar e aperfeiçoar o uso dos recursos, traçando meios que possibilitem melhores resultados, em âmbito organizacional, para que as empresas alcancem seus objetivos e com uma melhor análise eleve o volume de produção, proporcionando assim gerenciamento e acompanhamento na fabricação de produtos.

Para atingir seus objetivos e aplicar adequadamente seus recursos, as empresas não produzem ao acaso. Nem funcionam de improviso. Elas precisam planejar antecipadamente e controlar de forma adequada sua produção. Para isso, existe o planejamento e controle de produção (PCP) que visa aumentar a eficiência e eficácia da empresa (CHIAVENATO, 2008, p.23).

A eficiência e a eficácia são alcançadas nas empresas, quando aplicados os recursos de forma adequada às necessidades previamente estabelecidas pelo planejamento, com o devido controle e acompanhamento das ações executadas na cadeia da produção. O profissional da atualidade detém responsabilidade de controlar o tempo de fabricação em uma empresa, com o passar do tempo se obtém, através da habilidade adquirida no dia a dia, experiências que auxiliaram na adaptação das rotinas do trabalho, tornando-se, mais adiante, o melhor método por tipo de operações exigidas a serem empregadas (AGOSTINHO, 2015) ou seja, o conhecimento prático agrega resultados em longo prazo, já as técnicas utilizadas na cronoanálise evita o retardamento da adaptação necessária para o melhor desempenho do sistema de produção.

Um quadro de colaboradores bem orientados se utiliza de

vários procedimentos para assegurar o controle operacional do processo produtivo, métodos esses, que são constantemente melhorados e adaptados nas atividades diárias, mantendo o ritmo e escala de produção de acordo com o planejado.

Quando são feitos estudos em operações nas quais predominam os tempos influenciáveis, o aperfeiçoamento do método consiste em eliminar movimentos desnecessários e simplificar os essenciais, tornando-os mais fáceis e menos cansativos. Esse aperfeiçoamento é chamado de economia de movimentos (AGOSTINHO, 2015 p. 42).

A economia dos movimentos, como aborda o autor, traz em si melhores métodos de trabalho e a simplificação de atividades na busca de torná-los sempre mais fáceis e menos exaustivos para todo o corpo operacional. É importante a investigação e aplicação dos princípios da economia de movimentos, quanto à mobilidade humana e ergonômica, o emprego de ferramentas; o uso de dispositivos para a obtenção de sistemas que evitem configurações longas ao arranjo físico no ambiente de trabalho (AGOSTINHO, 2015). Isso não só facilita a execução do serviço, como colabora para o aperfeiçoamento de técnicas, de métodos e de desenvolvimento de sistemas capazes de auxiliar o desempenho de forma mais rápida e eficaz.

### 3.3 Cronoanálise

A cronoanálise ajuda a estimar e aperfeiçoar cada processo do trabalho, bem como estipular metas para incentivar a produtividade dos colaboradores. Almeida (2009) afirma que, nas organizações, a cronoanálise colabora com cálculos de custos e na definição dos preços de venda dos produtos oferecidos pela empresa. Ocorre através da análise de dados obtidos com a cronometragem no estudo do tempo.

A cronoanálise faz uso da cronometragem como ferramenta que melhor alcança resultados para a indicação do tempo gasto para executar uma operação. É através desta ferramenta que se torna possível determinar o método mais rápido e eficiente para execução de uma operação promovendo assim a identificação de possíveis falhas e consequentemente redução de custos dos produtos (FIGUEIREDO; OLIVEIRA; SANTOS, 2011, p.17).

A cronoanálise dentro das empresas tende a evitar conflitos entre os desejos dos líderes e seus colaboradores, pois ao analisar o rendimento do trabalhador, essa ferramenta consegue alinhar os interesses de ambas as partes. As organizações almejam resultados e excelência nas atividades, através da otimização dos seus recursos e o tempo de execução das tarefas.

Para a realização dessa ferramenta, Barnes (1977, p. 278-279) afirma que: “o procedimento a ser seguido na execução do estudo de tempos pode variar com alguma liberdade, dependendo do tipo de operação em estudo e da aplicação a ser dada aos dados obtidos”, seguindo as seguintes etapas:

1. obter e registrar informações sobre a operação e o operador em estudo;
2. dividir a operação em elementos e registrar uma descrição

- completa do método;
3. observar e registrar o tempo gasto pelo operador;
  4. determinar o número de ciclos a ser cronometrado;
  5. avaliar o ritmo do operador;
  6. verificar se foi cronometrado um número suficiente de ciclos;
  7. determinar as tolerâncias;
  8. determinar o tempo-padrão para a operação.

É a partir dessas etapas de observação e obtenção de tempos para cumprimento das atividades designadas aos colaboradores que o tempo padrão é definido, possibilitando o alcance da capacidade produtiva e conquistas de resultados para as organizações.

### 3.4 Cronometragem

Dentro da cronoanálise, a cronometragem tem um papel fundamental, pois é uma técnica utilizada para medir o tempo gasto de trabalho do funcionário na execução das atividades, tendo a necessidade de se realizarem estudos de tempos, que atendam o programa da produção.

Durante a cronometragem, é registrada a leitura dos tempos dos elementos da operação. Todavia, o trabalhador pode ter apresentado um rendimento normal, acima do normal ou abaixo do normal. É sabido também que, entre diversos operadores, ainda devidamente qualificados para determinado trabalho, existem diferentes graus de habilidade para a execução de determinadas tarefas (AGOSTINHO, 2015, p.50).

Leva-se em consideração nesta técnica o ritmo e o tempo de descanso que o colaborador utiliza ao decorrer da produção. O grau de habilidade que cada funcionário possui determina também, seu tempo de rendimento em algumas tarefas. Para a realização da análise, no ambiente da produção, o cronoanalista realiza a cronometragem, registrando o tempo na folha de estudo e após faz um julgamento da pessoa observada, fazendo a comparação do ritmo adquirido na execução da atividade com o ritmo normal (AGOSTINHO, 2015).

São várias as características que um cronoanalista avalia para determinar, de forma assertiva, os tempos utilizados pelos funcionários na linha de produção. Empregando, assim, habilidades de cada um, técnicas, manejo e conhecimento prévio do que se realiza. Ele determina a média de tempo de operação e fatores que são ou não influenciáveis no momento da execução das atividades realizadas pelos funcionários para que o corpo tático e estratégico possa utilizar para tomada de decisões dentro da fábrica.

### 3.5 A contribuição do sistema “Just In Time” para a cronoanálise

O “*Just in time*” é um termo que significa ‘na hora certa’. Visa redução dos níveis de estoque e dos custos de armazenamento e desperdício. O sistema requer a produção de bens e serviços, em tempos certos, quando a necessidade diminuindo a formação de estoque e para que não ocorra espera por parte do cliente (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

As empresas podem adquirir métodos e sistemas como o “*Just in time*”, que possibilitam alcance de resultados e melhor poder de decisão. Chiavenato (2014, p.83) afirma que “o objetivo é responder prontamente às demandas e às necessidades do cliente pela redução contínua do tempo de manufatura por meio de melhorias incrementais no sistema”.

Cada membro da organização, desde os que ocupam os cargos mais modestos até a alta administração, tem seu papel no esforço de eliminação de desperdício e na solução dos problemas de produção que causam perdas. A única maneira de uma empresa resolver as centenas ou até milhares de problemas que ocorrem em um sistema de produção, dos menores aos maiores, é envolver todos os funcionários em sua solução (POZO, 2002, p.124).

Para atingir os objetivos traçados pelo sistema “*Just in time*”, é necessário otimizar todos os processos e procedimentos com a participação de todos os colaboradores. Esse faz parte da administração da produção, buscando diminuir desperdícios, produzir a quantidade exata de acordo com a demanda e cancelar a formação de estoques, obtendo ganho de tempo e espaço. Tendo o intuito de possuir alta produtividade, esse integra todos os setores para melhores soluções.

### 3.6 Discussão dos dados coletados

A fábrica estudada surgiu no ano de 2004, com intuito de comercializar pré-moldados de concretos. Conforme o seu gestor, “a fábrica de concreto é uma empresa especializada em fornecer soluções para o segmento da construção civil”. Possui, atualmente, um gestor, um técnico e quatro colaboradores que são responsáveis pela produção de concretos.

Na empresa estudada são fabricados produtos para a construção, tais como: laje treliçada 44 MPA; pingadeira tipo chapéu; mourão curvo; meio fio boleado de concreto; estaca de concreto; mourão concreto; cavalete para boca de lobo; pingadeira 100x21cm modelo de encaixe; paver drenante; tijolo de concreto; bloco estrutural; meia canaleta tipo U de vedação e canaleta tipo U de vedação; no qual grande parte desses produtos é mantida em estoque para a comercialização.

Quanto ao questionário, o estudo atingiu o quantitativo de 05 entrevistados, sendo esses: um operador de Empilhadeira; um operador de vibro prensa; dois ajudantes; e um técnico em edificações que fazem parte da produção de concretos. Foram diagnosticados a partir dos questionamentos, que 100% dos colaboradores entrevistados conhecem uma ferramenta que possui a finalidade de melhorar os processos internos nas empresas, eliminando desperdícios e tempo desnecessários.

Foi identificado, ainda, que 100% dos participantes da amostra acreditam que o estudo de tempos e movimentos pode contribuir para o aumento da produção e gera maior crescimento de resultados para a organização; e afirmam que a meta diária depende do produto que será fabricado, ressaltando que não possui uma meta estabelecida diariamente, pois é preciso obter informações detalhadas do que será produzido. Na aplicação do questionário foram atingidos ainda os

seguintes dados.

No processo produtivo, 80% detêm do conhecimento do tempo para a realização das atividades. Para esses, a obtenção do tempo total ocorre através da visualização do início da produção até o término dessa, analisando a produção, de forma geral, e com a contabilização, podendo sofrer alterações, considerando as paradas realizadas no decorrer da execução das atividades. Os demais, outros 20%, afirmam que o tempo gasto para a realização das atividades é estabelecido após a definição do produto, que será fabricado a partir dos concretos, como laje, bloquete, entre outros.

Oitenta por cento dos colaboradores atingem a meta diária, trabalhando em média até 8 horas e 20% em até 6 horas. Para os colaboradores da fábrica, em estudo, esse tempo é o suficiente para realização das atividades destinadas aos mesmos, neste caso, considerando o controle de horas designadas para o trabalho diário.

Ressaltando que o gerenciamento e controle do tempo são primordiais na produção. A organização e priorização de tarefas, englobando planejamento e realização de atividades com melhor aproveitamento, fazem parte da gestão do tempo, o que resulta em maior produtividade e eficiência (FERNANDES, 2018).

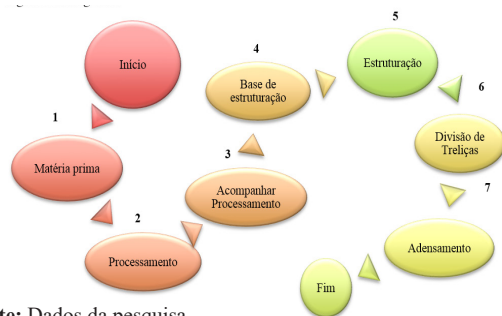
Somente 20% dos entrevistados conhecem o sistema *Just in Time*, que significa “tudo no tempo certo, na hora certa”. E a maioria, 80%, afirma não conhecerem o sistema. O sistema *Just in Time* tem por objetivo a redução de níveis de estoque e desperdícios de tempo. A cronoanálise contribui para isso, em especial, no fator tempo.

Quanto às aplicações da cronoanálise, na Fábrica de Concretos, foram realizadas etapas de aplicação da cronoanálise, que colaboraram para a obtenção das atividades realizadas e o tempo padrão. Os dados obtidos foram na produção de 20 lajes que é o produto de maior demanda da fábrica em estudo, conforme o técnico. Para a fabricação da laje foram utilizados maquinários e mão de obra, que se caracterizam como fatores essenciais para a obtenção de produtos e alcance de resultados. Seguem abaixo as etapas realizadas da cronoanálise para a produção de laje:

- Etapa 01: registro de informações sobre a operação

A operação utilizada para a construção do produto laje na fábrica de concreto ocorre de acordo com o fluxograma abaixo, elaborado a partir das visitas no local:

**Figura 1** – Fluxograma utilizado para a construção do produto laje na fábrica de concreto



Fonte: Dados da pesquisa.

- Etapa 02: divisão da operação em elementos, descrição do método e dos operadores.

Nas decisões, as operações devem ser divididas, sendo tomadas com maior confiabilidade (SELEME, 2012). As atividades são separadas caracterizando as fases de realização na fabricação de um determinado produto, possibilitando planejamento, medição e controle do tempo.

Nesta fase, foram descritos os elementos para produção da laje com o método de observação e a técnica cronometragem foram obtidas as atividades realizadas para a fabricação da laje, possibilitando o acompanhamento do tempo, de forma a facilitar a sua medição no processo. Além disso, foi possível identificar a função de cada operador para a fabricação da laje, como informado no Quadro 1.

**Quadro 1** – Elementos e função de cada operador para a produção da laje

Elementos (Atividades)	Operação	Descrição	Função
01	Matéria-prima	Encher o carrinho com as matérias-primas	Operador 01
02	Processamento	Jogar ingredientes na betoneira	Operador 01
03	Acompanhar processamento	Adicionar água	Operador 02
		Processo de mistura na betoneira	
04	Base de estruturação	Tirar a mistura da betoneira	Operador 03
		Jogar no local da estruturação da laje	
05	Estruturação	Espalhar a mistura para a formação da laje	Operador 04
06	Divisão das treliças	Estruturar as treliças	Todos
07	Adensamento	Vibração do concreto	Todos

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com o Quadro 1, pôde-se perceber a função de cada colaborador, dentro dos sete elementos/atividades para produção da laje. Levando em consideração a realização dos sete elementos/atividades, a laje fica 28 dias em processo de cura com intuito de obter a consistência ideal para a utilização nas construções. As lajes são cortadas, conforme os pedidos dos clientes, mas, por exemplo, a laje de 58 m<sup>2</sup> se utiliza em média de 60 minutos para a realização do corte. Depois do corte, as sobras são aproveitadas para economia de insumos e eliminar desperdícios.

As sobras de lajes são quebradas, tendo a separação do concreto e ferro (treliças), no qual o ferro é levado para descarte no local adequado e o material adquirido da quebra do concreto é reaproveitado para utilizar em produtos de

pouca resistência e utilizados como aterros.

- Etapa 3: registro dos tempos ao longo de ciclos.

Nesta etapa, o tempo foi registrado em segundos, obtidos através da cronometragem. Cada ciclo corresponde à execução dos elementos que compõem a operação, ou seja, completa-se um ciclo quando realizam o processamento de um pedido. Conforme Seleme (2012, p.87): “o número de ciclos (n) representa a quantidade de cronometragem que devem ser realizadas em função da precisão exigida e do nível de serviço que queremos obter”. Os ciclos colaboram para o controle do tempo na operação.

**Quadro 2** – Tempos obtidos com a cronometragem

Ciclos	Elementos (Segundos)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	0,434	0,144	0,769	0,216	0,312	0,215	0,558
2	0,317	0,209	0,722	0,209	0,310	0,219	0,558
3	0,323	0,160	0,694	0,222	0,329	0,256	0,558
4	0,296	0,126	0,600	0,234	0,324	0,244	0,558
5	0,242	0,161	0,546	0,274	0,307	0,254	0,558
6	0,237	0,182	0,410	0,208	0,345	0,282	0,558
7	0,233	0,143	0,522	0,187	0,282	0,289	0,558
8	0,300	0,173	0,490	0,196	0,247	0,265	0,558
9	0,299	0,175	0,508	0,200	0,312	0,246	0,558
10	0,311	0,178	0,509	0,199	0,221	0,263	0,558
Tempo Total	2,992	1,651	5,770	2,145	2,989	2,533	5,577
Tempo Médio	0,299	0,165	0,577	0,215	0,299	0,253	0,558

Fonte: Dados da pesquisa.

O Quadro 2 evidencia o tempo, em segundos, de cada um dos sete elementos/atividades, cronometrados, para fabricação da laje. Contudo, tornou-se necessário calcular o tempo médio, conforme descrito a seguir.

Quanto ao cálculo e obtenção do tempo da observação e tempo normal:

Tempo de Observação (TO) = Somatório do tempo médio de cada atividade

$$TO = 0,299 + 0,165 + 0,577 + 0,215 + 0,299 + 0,253 + 0,558$$

$$TO = 2,36 \text{ minutos}$$

$$\text{Tempo Normal (TN)} = TO \times R/100$$

$$TN = 2,36 \times 100/100$$

$$TN = 2,36 \text{ minutos}$$

O tempo de observação e o tempo normal totalizaram, no mesmo valor, no qual os colaboradores em estudo utilizam para a conclusão de cada ciclo em média 2,36 minutos em ritmo normal.

- Etapa 4: Definição do tempo padrão.

O tempo padrão colabora para a determinação da capacidade produtiva e nos custos de mão de obra na fabricação. Tálamo (2015, p.109) expõe que: “o tempo padrão é o mais importante indicador a ser determinado”. Esse tempo é definido através do Tempo Normal x (1 + Tolerância / 100). A Tolerância teve sua prevalência com o total de 10%

levando-se em consideração as necessidades pessoais dos colaboradores, tais como: a ida ao banheiro, tomar água e descansar.

Com a aplicação da cronoanálise na fabricação da laje o Tempo Padrão foi obtido da seguinte maneira:

$$TP = TN \times (1 + T/100)$$

$$TP = 2,36 \times (1 + 10/100)$$

$$TP = 2,36 \times (1 + 0,1)$$

$$TP = 2,36 \times 1,1$$

$$TP = 2,596$$

- Etapa 5: Definição da capacidade produtiva.

As organizações para alcance de resultados verificam o quanto produzem, fazendo autoanálise do valor obtido. Corrêa e Corrêa (2010, p.427) afirmam que “a informação sobre a medida da capacidade disponível será sempre aproximada devido a variações que podem ocorrer durante a utilização, principalmente, em processos intensivos em mão de obra, pois esse insumo poderá apresentar sensível variabilidade em sua produtividade”.

Considerando às 8 horas trabalhadas pelos colaboradores da fábrica em estudo, que equivale a 480 minutos, o valor da capacidade produtiva é obtido através da divisão dos minutos pelo tempo padrão, tendo obtenção de resultados sobre a produção diária. Neste estudo, a capacidade produtiva é obtida da seguinte forma:

$$CP = \text{Min} / \text{Tempo Padrão}$$

$$CP = 480 / 2,596$$

$$CP = 184,89$$

#### 4 Conclusão

Observou-se que as empresas para seu desenvolvimento e crescimento buscam técnicas, ferramentas e métodos que possibilitam o aumento de produtividade e da lucratividade para garantir a permanência dos seus negócios no mercado. A temática sobre a cronoanálise se mostrou relevante por definir o tempo padrão e de operação, possibilitando as empresas obterem a capacidade produtiva; identificarem as atividades; aprimorar os procedimentos, reduzir os custos e a fadiga do colaborador; quantificar a capacidade de mão de obra; e possuir maior controle sobre os indicadores de produção.

Diante disso, constatou-se que os objetivos propostos foram alcançados, visto que, conforme resultados, o trabalho permitiu demonstrar a aplicabilidade da cronoanálise na fábrica estudada, após a análise do tempo obtido na produção da laje.

Ante a metodologia proposta, houve limitações, tais como: na realização da aplicação da cronoanálise, pois não há uma definição padrão diária de produção na fábrica, procedimentos padronizados. Na empresa, cada colaborador realiza uma função, no qual o estudo não se voltou para um único operador, sendo assim, a obtenção do tempo estudado fez na contribuição de cada colaborador do início ao fim da fabricação de um produto.

Como resultados obtidos se apresentaram as propostas de melhorias, originadas através de observações e reflexões, sendo essas, após a definição do tempo padrão e da capacidade produtiva, alterações no layout, ampliação do espaço para caso necessário, armazenar os produtos até a sua retirada em um único espaço e otimização dos processos. Além disso, uma área de descanso para os colaboradores.

Portanto, a partir deste estudo preliminar, é possível realizar a padronização do tempo na fabricação de outros produtos, assim como os demais serviços oferecidos pela empresa. A cronoanálise colabora para o enriquecimento de dados, informações que possibilitam o aumento da produtividade, da competitividade e da lucratividade. O estudo sobre este assunto é de suma importância para as organizações, indústrias que visam otimizações dos seus processos, e os cursos, em especial, de Administração e Engenharia da Produção, colaborando para o acervo bibliográfico.

## Referências

- AGOSTINHO, D.S. *Tempos e métodos aplicados à produção de bens*. Curitiba: Intersaberes, 2015.
- ALMEIDA, B.F.O. *Método da elaboração da folha de processos em sistemas de manufatura*. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2009.
- ANIS, G.C. A importância dos estudos de tempos e métodos para controle da produtividade e qualidade. Disponível em: <https://www.polimeroeprocessos.com/imagens/tempometodos.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.
- BARNES, R.M. *Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida de trabalho*. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.
- CHIAVENATO, I. *Gestão da produção: uma abordagem introdutória*. Barueri: Manole, 2014.
- CHIAVENATO, I. *Planejamento e controle de produção*. Barueri: Manole, 2008.
- CORRÊA, H.L.; CORRÊA, C.A. *Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. São Paulo: Atlas, 2010.
- COSTA, F.N. *et al.* Determinação e análise da capacidade produtiva de uma empresa de cosméticos através do estudo de tempos e movimentos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28, 2008, Rio de Janeiro. Anais Eletrônicos. Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008.
- FERNANDES, G.J. Gestão do tempo: o que é, produtividade e estratégias. Publicado em: Outubro de 2018. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/gestao-do-tempo/>. Acesso em: 22 maio 2019.
- FIGUEIREDO, F.J.S.; OLIVEIRA, T.R.C.; SANTOS, A.P.B.M. Estudo de tempos em uma indústria e comércio de calçados e injetados LTDA. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31. 2011, Belo Horizonte MG. Anais Eletrônicos. Belo Horizonte: ENEGEP, 2011.
- GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2007.
- KRATZ, E. Como planejar e executar a otimização de processos na sua empresa. 2018. Disponível em: [https://helioprint.com.br/blog/otimizacao-de-processos/#O\\_que\\_e\\_otimizacao\\_de\\_processos](https://helioprint.com.br/blog/otimizacao-de-processos/#O_que_e_otimizacao_de_processos). Acesso em: 10 maio 2020.
- POZO, H. *Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística*. São Paulo: Atlas, 2004.
- SELEME, R. *Métodos e tempos: racionalizando a produção de bens e serviços*. Curitiba: Intersaberes, 2012.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da produção*. São Paulo: Atlas, 2002.
- TÁLAMO, J.R. *Engenharia de métodos: o estudo de tempos e movimentos*. Curitiba: Intersaberes, 2015.
- VERGARA, S.C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas, 2000.
- ZANELLA, L.C.H. *Metodologia de pesquisa*. Florianópolis: UFSC, 2011.