

UM ESTUDO SOBRE O TEMPO-PADRÃO NO PROCESSO PRODUTIVO DE RECAPAGEM DE PNEUS EM UMA CONCESSIONÁRIA DE VEÍCULOS

A STUDY ON THE TIME PATTERN IN THE PRODUCTION PROCESS OF TIRE RECAPPING IN A CAR DEALERSHIP

Andreas Dittmar Weise¹

Daniele Bolsson²

Flaviani Souto Bolzan Medeiros³

Juliana Andréia Rüdell Boligon⁴

RESUMO: Em um contexto de um mercado cada vez mais competitivo, as empresas necessitam manter-se em constante busca por aperfeiçoamento em seus processos. Para isso, a administração eficaz dos seus processos produtivos e das operações desenvolvidas traz consigo elementos voltados para o alcance dos objetivos estratégicos, podendo ocasionar sucessivas reduções de uso desnecessário dos recursos, de tempo e, conseqüentemente, de capital, o que poderá gerar mais ganhos financeiros e menor desperdício. Assim, este artigo tem como objetivo analisar o processo produtivo da recapagem de pneus em uma concessionária de veículos através do estudo do tempo-padrão das operações. O estudo desenvolveu-se por meio de um estudo de caso, com abordagens qualitativa e quantitativa, do tipo descritiva. Primeiramente, através de observação *in loco*, analisaram-se, durante o processo de recapagem de pneus, o tempo normal e o tempo-padrão das atividades desempenhadas e, posteriormente, todas as etapas foram devidamente cronometradas, mediante doze repetições, para, então, se chegar ao cálculo do tempo médio de cada etapa do processo de recapagem. Como resultados, destaca-se que, em grande parte das etapas do processo, o tempo médio e o tempo-padrão identificados são semelhantes, não apresentando discrepância significativa entre os valores encontrados. No entanto, o problema referente à rotatividade de colaboradores no setor é uma questão que precisa ser analisada com mais atenção por parte dos gestores da empresa.

Palavras-chave: Gestão da produção. Gerenciamento de processos. Planejamento de recursos.

ABSTRACT: In the context of an increasingly competitive market, companies need to keep in constant search for improvement in its processes. For this, effective management of its processes and operations carried out, bring elements aimed at achieving the strategic objectives, which may cause successive reductions in unnecessary use of resources, time, and therefore capital, which could generate more financial gains and less waste. Thus, this article aims to analyze the production process of retread tires in a car dealership by studying the time pattern of operations. The study was developed through a case study with qualitative and quantitative approaches, the descriptive type. First, through on-site observation, we analyzed during the retreading of tires the normal time and the time pattern of activities performed and, subsequently, all steps were properly timed by twelve repetitions to then get to the calculation of average time for each step of the retreading process. As a result, it is emphasized

¹Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina; professor permanente no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção; membro do Núcleo de Inovação e Competitividade. *E-mail:* mail@adweise.de.

²Pós-graduanda em Especialização em Gestão de Pessoas e Marketing; bacharel em Administração pelo Centro Universitário Franciscano. *Email:* danielle_bolsson@hotmail.com.

³Especialista em Finanças; bacharel em Administração pelo Centro Universitário Franciscano. *E-mail:* flaviani.13@gmail.com.

⁴Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria; professora e coordenadora do Laboratório de Práticas Administrativas do Curso de Administração do Centro Universitário Franciscano. *E-mail:* julianaboligon@unifra.br.

that in most stages of the average time and standard time identified are similar, showing no significant discrepancy between the values found. However, the problem with employee turnover in the sector is an issue that needs to be analyzed more carefully by managers of the company.

Keywords: Production management. Process management. Resource planning.

INTRODUÇÃO

Diante da competitividade acirrada em todos os setores, as organizações têm-se mostrado preocupadas em não perder suas já conquistadas fatias de mercado. Assim sendo, os gestores precisam se manter em uma busca constante por novas informações e estratégias que contribuam para seu desenvolvimento organizacional, a fim de atender, de maneira satisfatória, os seus clientes e, principalmente, alcançar maiores lucros para os acionistas.

E a área de Gestão da Produção, por sua vez, como sendo um estudo relacionado ao processo de transformação de produtos ou operação de serviços, processo esse que depende das informações das demais áreas da empresa, como o setor de marketing, recursos humanos e finanças, para que ele ocorra de maneira eficaz, utiliza-se das informações da organização como um todo para que, dessa forma, seja possível alinhar seus objetivos com os propósitos pretendidos pela empresa.

Sob esse enfoque, Simchak *et al.* (2011) enfatizam que a competitividade tem levado as organizações a uma busca constante do desenvolvimento de seus processos administrativos e de produção, tem como foco a sustentabilidade e o crescimento e esses, por sua vez, baseiam-se principalmente na redução de custos como fator-chave de sucesso, visando a entregar aos seus clientes produtos com excelente qualidade a custos razoáveis.

Para isso, a administração eficaz dos processos produtivos e das operações desenvolvidas pelas empresas, segundo Ritzman e Krajewski (2004), traz consigo elementos voltados para o alcance dos objetivos estratégicos traçados por elas, considerando que a realização dos processos produtivos de forma coerente com o planejado ocasiona sucessivas reduções de uso desnecessário dos recursos, de tempo e, conseqüentemente, de capital, o que poderá gerar ganhos financeiros e menos desperdícios.

Dessa forma, esta pesquisa tem como objetivo analisar o processo produtivo da recapagem de pneus em uma concessionária de veículos através do estudo do tempo-padrão das operações.

O estudo torna-se relevante, porque visa a auxiliar a empresa em questão na melhoria do seu processo produtivo, do produto final disponibilizado aos seus clientes, sendo que, para isso, identificou-se a necessidade da realização da descrição do processo de recapagem de pneus, a fim de contribuir para que os colaboradores tenham uma visão mais específica das atividades que desenvolvem, assim como tornar mais claro o sequenciamento das etapas do processo realizado. O estudo justifica-se também porque possibilita, a partir das informações apresentadas, a inserção de novas tecnologias nos processos, fato esse que pode vir a facilitar e acelerar a inclusão de novas informações, modelos, estratégias e métodos que contribuam para o desenvolvimento eficaz dos processos administrativos e produtivos. Para o meio acadêmico proporciona, aos interessados no assunto, o conhecimento das práticas desenvolvidas no setor, a realidade dos processos produtivos, bem como os métodos utilizados por empresas do ramo.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: logo após a introdução, apresenta-se a revisão de literatura utilizada. No terceiro tópico, encontram-se os procedimentos metodológicos usados para a realização do estudo, com suas respectivas classificações. No quarto tópico, estão expostos os resultados e as discussões da pesquisa e encerra-se com as considerações finais, acompanhadas de sugestões para estudos futuros.

1 REVISÃO DA LITERATURA

1.1 ADMINISTRAÇÃO DE PRODUÇÃO E OPERAÇÕES

De acordo com Slack *et al.* (2008), a Administração de Produção e Operações (APO) abrange todas as atividades inerentes à vida humana, desde os alimentos que garantem energia e disposição às pessoas, a realização de transações bancárias e até no caso de um processo de compra de um imóvel.

Já Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009) mencionam que a APO busca a consolidação do processo de produção como sendo uma possibilidade

de redução de custos, a qual visa à maior eficiência para o setor produtivo. Considera-se que, com o passar do tempo, as empresas começaram a perceber que o desenvolvimento das cadeias de suprimentos, quando ocorre de forma mais flexível, pode possibilitar a customização em massa de serviços e produtos, contribuindo, assim, para um melhor processo de distribuição deles.

Conforme Bonney (2000), o mercado, hoje, exige produtos disponíveis de excelente qualidade, com um tempo de entrega cada vez menor e, em contrapartida, as empresas desejam ter uma alta produtividade, reduzir o seu tempo de entrega do produto ao cliente, visando, dessa forma, a minimizar os custos com estoque.

Nesse sentido, Contador (2010) afirma que a administração de produção e operações apresenta como funções principais a execução da atividade produtiva de forma a otimizar os recursos utilizados, em prol da apresentação de bens ou serviços com qualidade considerável, a redução do desperdício de tempo e recursos empregados no processo, a simplificação das operações, bem como a realização dessas tarefas voltadas para o alcance dos lucros, buscando sempre efetivar os processos de forma planejada, organizada, com a direção das ações delineadas e claras para todos os envolvidos nas etapas, para que seja possível manter o controle sobre o desempenho dessas atividades.

Sob essa perspectiva, Slack *et al.* (2008) complementam que, através da APO, as organizações apresentam a seus consumidores produtos e serviços com uma qualidade insuperável, por preços por vezes

menores que seus concorrentes, pois estas focam na oferta de diferenciação na área de produção e de operações.

1.1.1 Processos Produtivos

Os sistemas de produção ou processos produtivos estão presentes nos diversos tipos de organizações existentes. Um sistema de produção transforma as entradas de insumos (*input*) em determinado tipo de saída esperada (*output*), através da utilização dos recursos. Assim, após a entrada da matéria-prima no sistema produtivo, acontece o seu processo de transformação em determinado tipo de produto final que atenda à necessidade dos clientes da organização (MARTINS e LAUGENI, 2006; BUFFA e SARIN, 1987; SIPPEN e BULFIN, 1997).

De acordo com Chase, Jacob e Aquilano (2006), podem-se caracterizar os processos de transformação como sendo informacionais, conforme ocorre nas telecomunicações; fisiológicos, da maneira como acontece na área da saúde; de armazenagem, assim como acontece nos armazéns; de troca, conforme ocorre no varejo; de localização, da forma como se procede no transporte; e físicos, assim como são realizados os processos de transformação na área de manufatura. Os autores deixam claro que essas transformações não são mutuamente excludentes, sendo possível ocorrer, em um processo produtivo, dois ou mais tipos de transformações ao mesmo tempo.

No Quadro 1, Gaither e Frazier (2006) destacam a existência de alguns tipos de sistemas de produção, a saber:

Sistemas de Produção	Descrição
Sistema de estoque de reserva	A organização que se utiliza desse tipo de sistema de produção mantém em estoque uma quantidade de recursos necessários ao andamento da atividade produtiva. Nesse caso, a empresa arcará, por exemplo, com custos relacionados a obsolescência dos produtos, furtos, roubos, acidentes e manutenção do local de armazenagem, mas, em contrapartida, poderá obter vantagens quanto à disponibilidade de produtos a pronta entrega, podendo sair na frente de seus concorrentes pela agilidade no processo de entrega dos bens.
Sistema de produção empurrada	Esse tipo de sistema teve surgimento em meados da era industrial, fase em que a qualidade ofertada pelos produtos não era considerada como um fator de diferenciação, isso devido à existência de uma demanda alastrante em um mercado no qual não existiam níveis acirrados de competição. Esse sistema é definido com base no comportamento mercadológico apresentado em determinado cenário. Nesse caso, a produção da organização ocorre de forma antecipada à demanda pelo bem e de maneira isolada em cada equipamento.
Sistema de produção puxada	Modelo que surgiu em um momento em que a determinação da compra de produtos começou a ter a qualidade como um fator de influência e a demanda já não era mais considerada alastrante, sendo necessária a criação desse tipo de sistema, mais avançado e produtivo, e, em contrapartida, menos estático. Nesse tipo de sistema, o processo produtivo ocorre sem o uso de estoques em processo e está diretamente relacionado com a demanda criada pelos clientes, de forma simplificada, a produção só ocorre quando há demanda.
Sistema concentrado nos gargalos	Nesse tipo de sistema, a atividade produtiva é focada nas etapas do processo em que são identificados desvios, distorções, a fim de atribuir os cuidados necessários a eles, para que seja possível a tomada de ações corretivas.

Quadro 1 - Sistemas de produção
Fonte: Adaptado de Gaither e Frazier (2006).

Faz-se necessário frisar que os sistemas produtivos adotados pelas organizações são indispensáveis para a gestão eficaz dos processos desenvolvidos na cadeia de produção, considerando que os resultados obtidos pelas empresas possuem relação direta com o tipo de sistema utilizado, bem como a sua forma de gestão (BROWN *et al.*, 2005).

1.1.2 Gerenciamento Dos Processos Produtivos

Para Brown *et al.* (2005), as organizações precisam se manter atualizadas a respeito de assuntos inerentes às constantes alterações que ocorrem em relação aos ambientes econômico, político, legal, tecnológico, sociocultural e natural que a cercam, para que, através da análise realizada, seja possível delinear suas estratégias de produção voltadas para o alcance dos resultados almejados, visando, com isso, a atender às expectativas de seus clientes da forma mais eficaz possível. Dessa forma, faz-se necessária a interação com os demais setores da organização, para que essas análises possam ser realizadas com êxito, considerando o envolvimento de todos os setores da empresa.

Klippel, Antunes Jr. e Paiva (2005, p. 417) enfatizam que “a estratégia da produção diz respeito ao estabelecimento de políticas e planos amplos para utilizar os recursos de uma empresa, visando uma melhor sustentação de sua estratégia competitiva a longo prazo”.

Nesse sentido, Corrêa e Corrêa (2007) mencionam que é possível compreender a estratégia de produção como sendo parte integrante de um processo de planejamento voltado para a orientação e a coordenação dos objetivos operacionais da empresa, os quais devem se manter alinhados com os objetivos estratégicos, já que estes afetam a organização como um todo. É importante frisar também que a organização precisa se manter atenta às alterações ocorridas em seus diversos espaços de atuação, já que sofre influência diretamente proporcional às mudanças sofridas pelo mercado e precisa reformular suas estratégias de produção, para que elas possuam ligação com as tendências apontadas pelo mercado.

Gaither e Frazier (2006) enfatizam que as organizações que possuem a intenção de obter sucesso em longo prazo precisam desenvolver estratégias para o gerenciamento de seu processo produtivo e estas necessitam estar alinhadas com a missão da empresa, bem como com as tendências apresentadas pelo mercado, para que, assim, as empresas consigam

obter resultados positivos com as decisões tomadas no que tange ao setor de produção.

Nesse sentido, Corrêa e Corrêa (2007) destacam que o planejamento do processo produtivo precisa ser realizado com muito rigor, considerando que o desempenho das atividades produtivas que ocorrerão no futuro depende, exclusivamente, da execução das tarefas desenvolvidas no presente, de forma a enfatizar sobre a importância do gerenciamento da produção eficaz.

O gerenciamento dos processos produtivos apresenta impacto estratégico real, considerando que as operações desempenhadas nem sempre são operacionais, é um assunto que desperta interesse dos gestores, já que a prática de gerenciar os processos produtivos é inerente a todo gerente, além, é claro, do fato de estar ligada à própria operação, ao processo individual e à rede de suprimentos, os quais fazem compõem os níveis de análise do gerenciamento de produção (SLACK *et al.*, 2008).

1.1.3 Fluxo Da Produção

Slack, Chambers e Johnston (2002) afirmam que a análise do fluxo de produção se destaca por suas funções de alocar máquinas e tarefas a células, diagnosticando, simultaneamente, os requisitos do produto e o agrupamento dos processos.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2007), o processo de analisar a maneira como está disposto o fluxo de produção nas organizações é de extrema importância, já que, através desse estudo, locais e operações podem ser alterados de forma a trazer melhores resultados para a empresa e, com isso, a área de produção consegue otimizar os recursos disponíveis, de forma a obter maiores lucros.

As organizações, ao definirem o tipo de fluxo a ser seguido nas operações durante as atividades produtivas, devem considerar as características referentes ao volume, ao custo, à flexibilidade, aos objetivos e à variedade das operações, para que a decisão tomada quanto a essa definição ocorra com o maior grau de eficácia possível (GAITHER e FRAZIER, 2006).

Nesse sentido, Slack *et al.* (2008, p. 101) expõem que “uma operação deveria somente mudar sua localização se os benefícios da mudança superarem os custos de operar numa nova localização mais os custos de mudar”. Assim, os mesmos autores salientam a importância da escolha eficaz do tipo de fluxo a ser escolhido pelo responsável da área produtiva, a fim

de se economizar tempo e recursos financeiros com a implantação de fluxos não adequados.

1.1.4 Planejamento De Recursos

Slack *et al.* (2008) descrevem que o planejamento de recursos necessários para o desempenho da atividade produtiva nas organizações deve ser visto como um fator relevante para o alcance dos resultados almejados por ela, pois é a partir da existência desses suprimentos básicos que o ciclo produtivo se inicia.

Nesse sentido, Ritzman e Krajewski (2004) complementam que as empresas tendem a dirigir processos e operações; formatar processos, produtos e serviços; realizar planejamento e controle sobre as operações que já se encontram em andamento, e isso tudo, a fim de otimizar os recursos disponíveis e atingir o gerenciamento de sua cadeia de suprimentos, ou seja, o planejamento dos recursos aborda a melhor forma de alocar os materiais e as atividades a serem desempenhadas ao longo do processo produtivo, com o objetivo de garantir a eficiência em cada etapa dele, para que consiga refletir a demanda dos consumidores por serviços e produtos ofertados pela organização.

Gaither e Frazier (2006) explicam que o MRP (*Materials Requirements Planning* - Planejamento das Necessidades de Materiais) se inicia com base no entendimento de que materiais em excesso, os quais são conservados em estoque, apresentam demandas que dependem umas das outras, ou seja, materiais mantidos em estoques de matérias-primas e produtos parcialmente concluídos mantidos em estoques em processo são materiais com demanda dependente.

Chase, Jacobs e Aquilano (2006) destacam que o MRP teve seu surgimento em torno dos anos 60, o qual se entende como sendo um sistema computadorizado que toma o MPS (*Master Planning Schedule*) como um dado; ele explode o MPS na quantidade exigida de matérias-primas, peças, submontagens e montagens necessárias em cada semana do horizonte de planejamento; reduz essas necessidades de materiais para considerar os materiais que estão em estoque ou sob encomenda e desenvolve um programa de pedidos de materiais comprados e peças produzidas durante o horizonte de planejamento.

Assim, é possível identificar a relação direta que existe entre o MRP e o MPS, pois, para que o MRP ocorra de forma eficaz, faz-se necessária a execução do MPS de forma antecipada, a fim de permitir a realização de avaliações relacionadas com a quantidade de recursos de determinado tipo/qualidade que será

preciso em cada etapa do processo produtivo (BROWN *et al.*, 2005).

Contudo, é importante ressaltar, conforme Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), que a atividade de planejamento dos recursos necessários ao andamento da atividade produtiva se faz presente em todos os tipos de empresas de manufatura, isso se deve ao fato de essa prática ser de fácil entendimento e ser voltada para a determinação da quantidade de peças, itens e materiais necessários para a produção de cada um dos itens finais.

Dessa forma, Martins e Laugeni (2006) destacam que o ciclo da administração dos recursos se inicia com a identificação das necessidades do cliente final, com o objetivo de verificar se a organização conseguirá atendê-las, através do estoque existente ou pela reposição dos recursos, através do processo de compra. Para o mesmo autor, o processo de planejamento dos recursos/materiais inicia-se com a tomada de decisão do cliente, já que é a partir da previsão de demanda provinda dos clientes que o setor de produção identificará a necessidade real de aquisição ou fabricação dos recursos necessários para que a linha produtiva siga seu fluxo, de forma a obter resultados positivos.

1.1.5 Estudo Do Tempo-Padrão Das Operações

A atividade de análise do tempo das operações é realizada com o objetivo de estabelecer padrões para o processo produtivo e para os gastos industriais, em que a cronometragem é um dos métodos mais utilizados para medir o trabalho na indústria, a qual tem por finalidade a verificação da eficiência individual, a fim de estabelecer padrões para o processo produtivo e para os gastos industriais (MARTINS e LAUGENI, 2006).

Utiliza-se também, para a análise do tempo das atividades produtivas, segundo Contador (2010), a técnica por amostragem do trabalho desenvolvido, sendo que, através dela, torna-se possível determinar com o menor grau de inferência, além de facilitar a identificação da relação existente entre tempos produtivos e improdutivos, entre o tempo de atividade e o tempo de espera etc. Sua utilidade principal é para a observação de um grande número de tarefas e operadores e seu custo é baixo, pois requer um número reduzido de analistas.

Nesse sentido, torna-se relevante mencionar que os tempos-padrões de produção e a eficiência desse procedimento recebem influência direta de acordo com o tipo do fluxo de recursos que se encontram

na organização, pela escolha do processo e das tecnologias a serem utilizadas, bem como através das características da análise que está sendo realizada (CONTADOR, 2010).

De acordo com Martins e Laugeni (2006, p. 84), o estudo do tempo-padrão no processo produtivo é elemento relevante por

Estabelecer padrões para os programas de produção para permitir o planejamento da fábrica, utilizando com eficácia os recursos disponíveis e, também, para avaliar o desempenho da produção em relação ao padrão existente; fornecer os dados para determinação dos custos padrões, para levantamento de custos de fabricação, determinação de orçamentos e estimativa do custo de um produto novo; fornecer dados para o estudo de balanceamento de estruturas de produção, comparar roteiros de fabricação e analisar o planejamento de capacidade.

Gaither e Frazier (2006) esclarecem que esse procedimento se dá através da cronometragem das atividades executadas pelos trabalhadores, sendo que esses tempos analisados são, então, convertidos em padrões de mão de obra, que são expressos em minutos por unidade de produção para a operação. Assim, o estudo do tempo das operações pode ser realizado com o auxílio de cronômetro de hora centesimal, filmadoras, folhas e pranchetas de observações, sendo que, após a definição do equipamento a ser utilizado durante o processo de coleta dos dados, deverão ser demarcadas as etapas para a determinação do tempo-padrão das operações, processo esse que dá através da:

a) **divisão da operação em elementos:** em que são classificados como elementos da operação aqueles itens/partes em que ela pode ser fracionada. Por exemplo, a operação que envolve o simples fato de um indivíduo se levantar de sua cadeira para abrir a porta da sala que está chaveada pode ser fracionada em dois elementos, que são: levantar da cadeira e pegar a chave; e ir até a porta, colocar a chave nela e abrir a porta;

b) **determinação do número de ciclos a serem cronometrados:** para a concretização da determinação do tempo padronizado de uma operação, em geral, são efetuadas entre 10 e 20 cronometragens;

c) **verificação da agilidade do operador:** a velocidade de quem executa a atividade produtiva é definida pela análise de quem faz a cronometragem do processo em questão. Nesse caso, para evitar o máximo de inferências que possam ocorrer quanto aos

resultados, o ideal é que essas verificações ocorram em treinamentos que repitam essas atividades, a fim de estabelecer os resultados alcançados como sendo a velocidade normal de determinado processo;

d) **determinação de tolerâncias:** aqui, considera-se o tempo em que o trabalhador estará em seu período de descanso em prol de suas necessidades básicas (período que varia entre 10 e 25 minutos, considerando-se um dia de trabalho de oito horas); e

e) **resolução do tempo-padrão:** após a obtenção da quantidade do número de ciclos a serem cronometrados, torna-se necessário realizar o cálculo da média das “n” cronometragens, para que, assim seja possível se obter o tempo cronometrado (TC) ou o tempo médio (TM), bem como o cálculo do tempo normal, que é tratado como sendo o tempo indispensável para a realização de determinada tarefa por um indivíduo qualificado e treinado.

O cálculo do tempo-padrão, o qual é obtido através da soma do tempo normal da operação com as devidas tolerâncias que são cabíveis a determinada atividade, segue conforme Gaither e Frazier (2006), nas Fórmulas (1) e (2) apresentadas:

$$TN = TM \times R \quad (1)$$

Onde:

TN = Tempo normal

TM = Tempo médio/tempo cronometrado

R = Ritmo/velocidade do operador

$$TP = TN : (1 - FT) \quad (2)$$

Onde:

TP = Tempo-padrão

TN = Tempo normal

FT = Fator de tolerância

O estudo do tempo das operações obedece a uma estrutura, iniciando-se do geral para o detalhado. Analisa-se, em primeiro lugar, o processo produtivo como um todo, procurando-se localizar as prioridades para a elaboração do detalhamento, sendo que é a partir do processo de aquisição das matérias-primas a serem utilizadas durante o processo produtivo que o estudo do tempo das operações tem seu início. Passa-se pela divisão das atividades que ocorrerão ao longo do processo produtivo, a fim de se alcançar a maximização dos recursos utilizados, indo em direção ao fracionamento de cada operação em elementos, isso tudo, principalmente, em prol da visualização das ações dos operários, para que, através dessas análises,

seja possível ocorrer a determinação do tempo normal e do tempo-padrão das operações em estudo (CONTADOR, 2010).

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa e quantitativa quanto à natureza. Na concepção de Chizzotti (2001), na pesquisa qualitativa, o pesquisador é uma figura extremamente importante, pois a partir dele é que será realizada a compreensão dos fatos analisados, já que ele é quem vivencia o espaço de estudo e fará a descrição minuciosa sobre o que está sendo visto e abordado. Já sob a ótica quantitativa, verifica-se que busca evidenciar a mensuração tal qual dos fatos analisados em relação à frequência com que ocorrem.

Quanto aos objetivos, o estudo classifica-se como descritivo. Esse tem como propósito a identificação e a obtenção de informações sobre determinado assunto, servindo como objeto necessário para o delineamento de características de determinados nichos de população, fenômenos ou inclusão de relações entre variáveis (GIL, 2009). Já no que tange aos procedimentos técnicos utilizados, o estudo caracteriza-se como um estudo de caso, o qual, na visão de Severino (2007), é uma pesquisa que visa ao estudo de um caso em particular, permitindo, assim, um conhecimento mais detalhado do fenômeno ou processo estudado.

No que se refere ao plano de coleta dos dados, primeiramente, analisaram-se, durante os meses de setembro e outubro de 2011, o processo produtivo de recapagem de pneus na empresa, o tempo normal e o tempo-padrão das atividades desempenhadas ao longo deste.

Posteriormente, todas as etapas do processo produtivo de recapagem foram cronometradas pelos autores, mediante doze repetições, para, então, se chegar ao cálculo do tempo médio (tempo cronometrado) de cada etapa do processo de recapagem de pneus, bem como das tolerâncias verificadas. Em seguida, de posse desses dados, foram calculados os tempos normal e padrão de cada fase pela qual o pneu passa ao longo do processo produtivo, com base nas Fórmulas (1) e (2) elencadas no referencial teórico.

Destaca-se que a velocidade da agilidade do operador não apresenta nível significativo no desempenho da atividade produtiva na empresa e, dessa forma, considerando que o ritmo com o qual a atividade é realizada é constante, utilizou-se

$R = 1$. Ressalta-se ainda que o tempo de tolerância apresentado ao longo da atividade produtiva é de 40 minutos, o que representa 8,33% da carga horária diária de trabalho, verificando-se, assim, um fator de tolerância de aproximadamente 0,08. E menciona-se ainda que o tempo médio observado em cada etapa foi obtido através da divisão da soma dos tempos normais cronometrados pelo número de ciclos cronometrados, que, no caso deste estudo, foram de doze análises.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

O presente estudo foi realizado em uma concessionária de veículos, localizada na cidade de Santa Maria - RS, que tem como finalidade o fornecimento de soluções de transporte, através de produtos e serviços de forma personalizada, com o objetivo de alcançar a maior satisfação possível de seus clientes. A empresa possui um departamento formal de produção voltado para a recuperação de pneus de caminhões leves, pesados e extrapesados através do processo de recapagem deles.

O comércio de caminhões, ônibus e *sprinters* é o carro-chefe da empresa, que ainda comercializa peças, acessórios, prestando serviços de oficina com mecânicos treinados na fábrica e uma estrutura adequada para aplicação dos serviços em alta qualidade. Além disso, a representação de determinada marca de pneus, aqui intitulada de “M”, é parceira da empresa há 20 anos, com a tecnologia da Recapadora “R” (nome fictício), a qual oferece aos clientes uma opção de pneus reutilizáveis com a confiança da marca “M”, sendo esse o departamento de recapagem da empresa.

A empresa estudada é apontada como referência para motoristas e empresários que trabalham com o transporte de carga e passageiros, oferecendo aos seus clientes atendimento especializado, produtos e serviços com a qualidade da fábrica da qual revende os veículos sob a forma de concessionária, fábrica essa estabelecida no Brasil há mais de 50 anos, sendo considerada sinônimo de confiança e economia.

3.2 ESTUDO DO TEMPO-PADRÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE RECAPAGEM

Observa-se, na Tabela 1, a coleta de dados referentes à primeira etapa do processo produtivo de

recapagem de pneus, o contato com o cliente. Baseado no item 2.1.5 (estudo do tempo-padrão das operações), foi realizado, nessa etapa, o estudo do tempo-padrão, em que se verificou que esse é de 21,16 minutos. Com 12 repetições, está dentro dos limites propostos no referencial. Já a tolerância está abaixo do intervalo.

Na hipótese de a empresa não estabelecer padrões em seu planejamento e controle da produção, poderão ocorrer discrepâncias entre a análise do tempo normal observado no processo de realização da atividade em relação ao tempo-padrão estabelecido, o que poderá ocasionar divergências entre o planejamento realizado com os resultados verificados.

Tabela 1: Primeira etapa: contato com o cliente

Contato com o cliente	Tempo (minutos)
Tempo Médio Cronometrado	19,47
Tolerância	0,08
Repetições	12
Tempo-padrão	21,16

Fonte: Elaborada pelos autores

Apresentam-se, na Tabela 2, os dados referentes à segunda etapa do processo produtivo, ou seja, a coleta da carcaça. Destaca-se que essa é a única fase que apresenta disparidade considerável entre as cronometragens realizadas, considerando a existência de variações nos tempos cronometrados entre uma viagem e outra, em virtude de problemas, como congestionamentos enfrentados, mudanças climáticas etc.

Constatou-se que o tempo-padrão identificado para a execução de coleta da carcaça, na cidade de Caçapava do Sul (uma das cidades mais atendidas pela empresa), foi de 80 minutos. Destaca-se, assim, que, caso o recolhimento da carcaça ocorra com diferença significativa de tempo, para mais ou para menos, esse processo deverá ser analisado, para verificar os reais motivos que levaram a essa variação, considerando o tempo-padrão verificado para essa atividade.

Tabela 2: Segunda etapa: coleta da carcaça

Coleta do pneu	Tempo (minutos)
Tempo Médio Cronometrado	73,6
Tolerância	0,08
Repetições	12
Tempo-padrão	80

Fonte: Elaborada pelos autores

Verifica-se, na Tabela 3, que o tempo-padrão, na etapa de inspeção inicial, é de 3,8 minutos. Conforme

destaca Contador (2010), a partir dessas análises determinando o tempo normal e o tempo-padrão das operações, o supervisor do departamento deverá manter-se atento para que o operador não execute essa fase do processo produtivo com um nível de discrepância considerável entre o tempo normal (TN) realizado e o tempo-padrão (TP) estabelecido, a fim de evitar distorções entre o planejado e o executado.

Tabela 3: Terceira etapa: inspeção inicial

Inspeção inicial	Tempo (minutos)
Tempo Médio Cronometrado	3,49
Tolerância	0,08
Repetições	12
Tempo-padrão	3,8

Fonte: Elaborada pelos autores

Já através dos dados dispostos na Tabela 4, observa-se que o tempo-padrão para a realização da quarta etapa do processo produtivo, que é a raspa pneumática das carcaças, é de 4,95 minutos. Dessa forma, para que o operador efetue essa operação dentro do prazo ideal verificado, ele não poderá fazê-la em um prazo que apresente variações expressivas, o que poderá ocasionar atrasos e, por consequência, o não cumprimento dos prazos estabelecidos com os clientes. Brown *et al.* (2005) alertam sobre a importância de as estratégias de produção serem voltadas para o alcance dos resultados almejados, visando, assim, a atender às expectativas dos clientes da forma mais eficaz possível.

Tabela 4: Quarta etapa: máquina raspadeira

Máquina raspadeira	Tempo (minutos)
Tempo Médio Cronometrado	4,55
Tolerância	0,08
Repetições	12
Tempo-padrão	4,95

Fonte: Elaborada pelos autores

Através da análise da Tabela 5, identifica-se que o TP da fase de escariação é de 15,2 minutos, variando apenas conforme o nível dos danos apresentados pela carcaça.

De posse desse resultado, o supervisor da empresa deverá atentar para a ocorrência de casos em que a quinta etapa do processo produtivo de recapagem de pneus porventura apresente nível de discrepância considerável entre o TN e o TP, para que, assim, seja possível delinear novas formas de atender o tempo-padrão estabelecido para essa atividade.

Tabela 5: Quinta etapa: máquina de escariação

Máquina de escariação	Tempo (minutos)
Tempo Médio Cronometrado	13,98
Tolerância	0,08
Repetições	12
Tempo-padrão	15,2

Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com a Tabela 6, o TP na máquina de dissolução é de seis minutos, sendo que deverão ser evitadas variações relevantes em relação a esse tempo, com a intenção de impedir o surgimento de desvios no processo produtivo da empresa.

Tabela 6: Sexta etapa: máquina de dissolução

Máquina de dissolução	Tempo (minutos)
Tempo Médio Cronometrado	5,52
Tolerância	0,08
Repetições	12
Tempo-padrão	6

Fonte: Elaborada pelos autores

Percebe-se, na Tabela 7, que o tempo-padrão de permanência da carcaça na máquina de reparação é de 9,3 minutos, representando, assim, que a execução da sétima etapa do processo produtivo de recapagem deverá acontecer em um tempo próximo desse, não apresentando variações significativas no que tange ao desempenho do operador nessa operação. Dessa forma, confirma o objetivo da análise do tempo das operações, na visão de Martins e Laugení (2006), que é verificar a eficiência individual, a fim de estabelecer padrões para o processo produtivo.

Tabela 7: Sétima etapa: máquina de reparação

Máquina de reparação	Tempo (minutos)
Tempo Médio Cronometrado	8,56
Tolerância	0,08
Repetições	12
Tempo-padrão	9,3

Fonte: Elaborada pelos autores

Visualiza-se, através da Tabela 8, que o TP para a fase em que a carcaça permanece na máquina de preparação da banda de rodagem é de 14,5 minutos. Com isso, sabe-se que esse é o tempo ideal em que o pneu deverá ser mantido nessa etapa.

Tabela 8: Oitava etapa: máquina de preparação de banda

Máquina de preparação de banda	Tempo (minutos)
Tempo Médio Cronometrado	13,34
Tolerância	0,08
Repetições	12
Tempo-padrão	14,5

Fonte: Elaborada pelos autores

Na operação em que a carcaça é mantida na máquina de aplicação de banda, conforme pode ser visualizado na Tabela 9, verifica-se que o tempo-padrão dessa etapa é de oito minutos, sendo esse o prazo em torno do qual o operador deverá executar essa atividade.

Tabela 9: Nona etapa: máquina de aplicação de banda

Máquina de aplicação de banda	Tempo (minutos)
Tempo Médio Cronometrado	7,36
Tolerância	0,08
Repetições	12
Tempo-padrão	8

Fonte: Elaborada pelos autores

Conforme a Tabela 10, o tempo-padrão para a permanência do pneu na máquina envelopadeira é de oito minutos, representando, assim, que esse é o prazo em torno do qual o operador deverá permitir que o pneu seja mantido nessa etapa do processo produtivo, a fim de evitar o surgimento de inconformidades entre o que a empresa planejou e o que foi executado. Isso vai ao encontro do que foi mencionado pelos autores Gaither e Frazier (2006), Corrêa e Corrêa (2007), que enfatizam a importância do planejamento do processo produtivo para aquelas organizações que almejam sucesso em longo prazo. Por isso, esse planejamento precisa ser realizado com rigor, pelo fato de que o desempenho das atividades produtivas que ocorrerão no futuro vai depender, exclusivamente, da execução das tarefas desenvolvidas no presente.

Tabela 10: Décima etapa: máquina envelopadeira

Máquina envelopadeira	Tempo (minutos)
Tempo Médio Cronometrado	7,36
Tolerância	0,08
Repetições	12
Tempo-padrão	8

Fonte: Elaborada pelos autores

Quando verificado o tempo-padrão da décima primeira etapa do processo produtivo de recapagem (Tabela 11), observou-se que essa fase deve ser realizada em um prazo de 185 minutos. Destaca-se que as variações que podem ocorrer nessa operação são decorrentes do número de vezes em que a máquina é acionada, sendo que o máximo é duas vezes diárias, além, é claro, das condições climáticas a que o ambiente de produção é exposto (excesso de frio ou calor), as quais fazem com que o tempo de aquecimento inicial da máquina, que é de 30 minutos, seja aumentado ou diminuído pelo operador, conforme a real necessidade.

Tabela 11: 11ª etapa: máquina autoclave

Máquina autoclave	Tempo (minutos)
Tempo Médio Cronometrado	170,02
Tolerância	0,08
Repetições	12
Tempo-padrão	185

Fonte: Elaborada pelos autores

Constatou-se, na Tabela 12, que o tempo-padrão de execução da inspeção final do pneu recapado é de três minutos e que, dessa forma, o operador deverá realizar a análise da condição em que o pneu se encontra após ter passado por todas as etapas do processo produtivo.

Tabela 12: 12ª etapa: máquina de inspeção final

Máquina de inspeção final	Tempo (minutos)
Tempo Médio Cronometrado	2,76
Tolerância	0,08
Repetições	12
Tempo-padrão	3

Fonte: Elaborada pelos autores

Ressalta-se que o maior tempo-padrão verificado dentre as fases pelas quais a carcaça passa, no decorrer da atividade produtiva, foi encontrado na máquina autoclave, sendo que, nessa etapa, as alterações de tempo decorrem das condições de temperatura e pressão a que o local de produção está exposto e pelo fato de que o tempo mínimo de funcionamento dessa máquina gira em torno de 90 minutos, variando de acordo com a quantidade de pneus inseridos para cozimento dos materiais, bem como das mudanças que envolvem as condições climáticas.

A última fase do processo produtivo apresenta o menor tempo-padrão das atividades desempenhadas ao longo deste, isso porque, nessa etapa, o pneu passa

por uma análise visual do operador, o qual precisa apenas verificar a existência ou não de deformidades na sua estrutura, finalizando o processo de recapagem de pneus.

Destaca-se que a tarefa gargalo, no processo produtivo de recapagem, encontra-se na máquina de escariação, pois, nessa etapa, o operador precisa identificar, com clareza, a carcaça que possui condições estruturais de seguir para a próxima fase do processo, a fim de evitar atrasos no que tange ao sequenciamento das atividades.

Considerando que, se ele permitir que uma carcaça indevida passe adiante no processo produtivo, além de desperdiçar um tempo médio de 13,98 minutos (encontrado com base nas cronometragens), o operador assumirá o risco de perder materiais que serão utilizados nessa recapagem, a qual não será aprovada na inspeção final, por apresentar problemas estruturais. Ressalta-se que esses são elementos considerados relevantes por Martins e Laugeni (2006) no estudo do tempo-padrão nos processos produtivos, ou seja, fazer com que se utilize com eficácia os recursos disponíveis, sendo possível ainda avaliar o desempenho da produção com o padrão existente.

Por fim, menciona-se que a efetiva realização das operações deverá ser mantida em torno dos tempos-padrões identificados, a fim de que a empresa não apresente resultados com níveis de discrepâncias consideráveis entre o tempo normal observado e o tempo-padrão identificado para essa etapa do processo produtivo, além, é claro, de conceder atenção especial à tarefa gargalo do processo, com o objetivo de evitar desperdícios e possíveis atrasos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um contexto de um mercado cada vez mais competitivo, tendo em vista as diversas mudanças que ocorrem no cotidiano das empresas decorrentes do inevitável processo conhecido como globalização, no qual as organizações estão inseridas, estas necessitam manter-se em constante busca por aperfeiçoamento em seus processos, para que, dessa forma, consigam competir de forma saudável e produtiva e, principalmente, para sobreviverem.

Com a realização deste estudo, foi possível identificar que, em grande parte das etapas, o tempo médio e o tempo-padrão identificados são semelhantes, não apresentando discrepância significativa entre os valores verificados. Essas informações demonstram que os colaboradores estão conseguindo otimizar o tempo

que possuem para a realização de suas atividades, o que colabora para que não haja desperdício de recursos nem ocorram atrasos no processo produtivo como um todo, sendo possível o cumprimento dos prazos estabelecidos com os clientes e a consolidação da imagem institucional da empresa perante eles.

Nesse sentido, sugere-se que a empresa utilize os resultados alcançados com o estudo do tempo-padrão das operações como base para o monitoramento das atividades, com a finalidade de constatar a existência ou não de divergências consideráveis entre o tempo normal em que o operador realiza a tarefa e o tempo identificado como padrão desta, para que seja possível delinear as causas da ocorrência das discrepâncias, no caso da verificação destas.

Percebe-se que a visão e a compreensão das atividades desenvolvidas pelas empresas como um todo e não apenas como uma pequena parte do processo, tanto por parte dos colaboradores quanto por aqueles que mantêm relações de parceria com a empresa, representam um fator crucial para que haja comprometimento por parte dos envolvidos nas atividades, as quais possuem por objetivo final o alcance dos resultados traçados estrategicamente pelos gestores.

Entretanto, é preciso mencionar o fato de que a rotatividade de colaboradores, na empresa, é visualizada como sendo uma questão a ser verificada com maior atenção por parte dos gestores, considerando que o giro de funcionários acarreta altos custos para a empresa e, mais ainda, no setor produtivo, em que se faz necessário o cumprimento dos prazos estabelecidos diante dos clientes. Esse fato, inclusive, se tornou um limitador para a realização de uma análise mais profunda no setor de recapagem, considerando que a ausência de mão de obra especializada, em cada etapa do processo, impediu a coleta de mais informações durante o estudo realizado na empresa.

Como sugestões de pesquisas futuras, recomenda-se aplicação desse estudo nas demais filiais do grupo, com o propósito de comparar os resultados aqui obtidos, considerando o fato de que a empresa participa de um programa que visa a uma padronização em todas as concessionárias em nível nacional, bem como a realização dessa mesma pesquisa na própria oficina da empresa, monitorando o tempo de realização de cada atividade.

REFERÊNCIAS

- BONNEY, M. Reflections on production planning and control (PPC). *Revista Gestão & Produção*, v. 7, n. 3, p. 181-207, dez. 2000. Disponível em: <<http://132.248.9.1:8991/hevila/Gestao&producao/2000/vol7/no3/1.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2011.
- BROWN, S.; LAMMING, R.; BESSANT H.; JONES, P. *Administração da produção e operações: um enfoque estratégico na manufatura e nos serviços*. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2005.
- BUFFA, E. S.; SARIN, R. K. *Modern production/operations management*. 8. ed. New York, US: John Wiley & Sons, 1987.
- CHASE, R. B.; JACOBS R.; AQUILANO N. *Administração da produção para a vantagem competitiva*. 10. ed. Porto Alegre, RS: Brookman, 2006.
- CHIZZOTTI, A. *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. 5. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2001.
- CONTADOR, J. C. (Org.). *Gestão de operações: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa*. 3. ed. São Paulo, SP: Edgard Blucher, 2010.
- CORRÊA, H.; CORRÊA, C. A. *Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica*. 2. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2007.
- GAITHER, N.; FRAZIER, G. *Administração de produção e operações*. 9. reimp. São Paulo, SP: Pioneira Thomson Learning, 2006.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2009.
- KLIPPEL, M.; ANTUNES JR., J. A. V.; PAIVA, E. L. Estratégia de produção em empresas com linhas de produtos diferenciadas: um estudo de caso em uma empresa rododiferroviária. *Revista Gestão & Produção*, v. 12, n. 3, p. 417-428, set./dez. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v12n3/28029.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2011.
- KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. *Administração de produção e operações*. 8. ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2009.

MARTINS, P. G; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2006.

RITZMAN, L. P; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da produção e operações**. São Paulo, SP: Prentice Hall, 2004.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2007.

SIMCHAK, M. et al. Análise da eficácia de ferramentas para a melhoria e controle de processos em uma indústria. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18., 2011, São Paulo, SP. **Anais eletrônicos...** São Paulo, SP: UNESP, 2011. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais_simpep.php?e=6>. Acesso em: 20 jan. 2012.

SIPPER, D.; BULFIN, R. **Production: planning, control and integration**. New York, US: McGraw-Hill, 1997.

SLACK, N. et al. **Gerenciamento de operações e processos: princípios e práticas de impacto estratégico**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2002.