

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO – LINHA DE ESPECÍFICA EM ADMINISTRAÇÃO
DE EMPRESAS**

GEORGIA DOS SANTOS BASTOS

**ANÁLISE DO PROCESSO DE PÓS EXTRUSÃO DE UMA EMPRESA
PRODUTORA DE CERÂMICA VERMELHA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE
SANGÃO**

CRICIÚMA

2017

GEORGIA DOS SANTOS BASTOS

**ANÁLISE DO PROCESSO DE PÓS EXTRUSÃO DE UMA EMPRESA
PRODUTORA DE CERÂMICA VERMELHA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE
SANGÃO**

Monografia apresentada para a obtenção do grau de Bacharel em Administração, no Curso de Administração Linha de Formação Específica em Empresas da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC.

Orientador: Prof. Msc. Wagner Blauth

CRICIÚMA

2017

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 SITUAÇÃO PROBLEMA	12
1.2 OBJETIVOS	12
1.2.1 Objetivo geral	12
1.2.2 Objetivo específico	12
1.3 JUSTIFICATIVA	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1 PRODUTIVIDADE	14
2.1.1 Medição de Desempenho.....	15
2.1.2 Medidas de Desempenho Existentes	17
2.1.3 Medidas de Produtividade	17
2.2 ESTUDO DE TEMPOS, MÉTODOS E MOVIMENTOS.....	18
2.2.1 Estudo De Tempos.....	18
2.2.2 Estudo De Métodos E Movimentos	20
2.2.3 Fluxograma do Processo.....	23
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	25
3.1 DELINEAMENTO DE PESQUISA.....	25
3.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA E OU POPULAÇÃO ALVO.....	27
3.3 PLANO DE COLETA DE DADOS	27
3.4 PLANO DE ANÁLISE DOS DADOS.....	28
3.5 SÍNTESE DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	28
4 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA.....	30
4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE PRODUTIVO DA EMPRESA.....	30
4.1.1 O Processo de Extrusão.....	30
5 CONCLUSÃO.....	39
REFERENCIAS.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Símbolos das Operações e suas Definições	23
Quadro 2 - Definição da área e/ou população alvo	27
Quadro 3 - Procedimentos Metodológicos	29
Quadro 4 - Diagrama de Fluxo	31
Quadro 5 - Planilha de cálculo do tempo padrão das operações cíclicas	32
Quadro 6 - Planilha de cálculo do tempo padrão de operação não-cíclica	33
Quadro 7 - Resumo de Tempos	33
Quadro 8 - Diagrama de Fluxo Reajustado	34
Quadro 9 - Planilha de cálculo do tempo padrão das operações cíclicas com reajuste	35
Quadro 10 - Resumo de Tempos Proposto.....	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tempos de Produção/vagoneta	36
Figura 2 – Produção Diária.....	37

GEORGIA DOS SANTOS BASTOS

**ANÁLISE DO PROCESSO DE PÓS EXTRUSÃO DE UMA EMPRESA
PRODUTORA DE CERÂMICA VERMELHA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO
DE BANGÃO**

Monografia apresentada para a obtenção
do grau de Bacharel em Administração, no
Curso de Administração Linha de
Formação Específica em Administração de
Empresas da Universidade do Extremo Sul
Catarinense - UNESC.

Orientador: Prof. MSc. Wagner Blauth

Criciúma, 04 de julho de 2017.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Wagner Blauth - Orientador - Mestre - UNESC



Prof. Alessandro Cruzetta - Mestre - UNESC



Prof. Sergio Bruchchen - Mestre - UNESC

CRICIÚMA

2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, primeiramente, por todas as graças concedidas ao decorrer destes anos como acadêmica.

Meus pais, Izamari e Clézio, por me ensinarem os rumos certos da vida, pela educação, pelo amor e por tudo que me fizeram ser quem sou hoje. Vocês são exemplos em todos os sentidos.

Obrigada, também, Bruno, por ser um namorado tão compreensível, me incentivando a ser melhor a cada dia que passa e por me dar todo o apoio necessário.

Aos que estão comigo no dia-a-dia, ao decorrer dos anos: Alex, Franciele, Luiz e Vanessa. Vocês ajudam meu dia a ser mais feliz, fazem minha vida ser mais colorida. Um eterno agradecimento por serem exatamente quem vocês são, por estarem comigo todos os dias.

Aos amigos que conquistei durante esses anos de faculdade, que sempre estavam lá comigo, nas horas felizes e nas horas tristes, apoiando, dando conselhos, ajudando, fazendo de mim uma pessoa melhor. Alguns vieram logo no início, outros chegaram depois. Mas o que realmente importa é o valor que hoje eles tem para mim. Um agradecimento enorme para vocês, Caroline, Eduardo, Evelin, Maiara e Yohana.

Aos meus patrões, Mariani e Maykol, meus sinceros agradecimentos por serem compreensíveis em todos os momentos em que precisei me ausentar do meu local de trabalho para poder concluir este trabalho.

Todos os professores participantes da jornada acadêmica, em especial ao professor em que escolhi para me orientar, Wagner Blauth.

Ao meu colega João Paulo Dagostin, por ceder a empresa, que é o objeto de estudo deste trabalho, e colaborar com detalhes e informações necessárias.

RESUMO

Bastos, Georgia dos Santos. **Análise do processo de pós extrusão de uma empresa produtora de cerâmica vermelha localizada no município de Sangão.** 2017. 30 páginas. Monografia do Curso de Administração – Linha de Formação Específica em Administração de Empresas, da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC.

Processos manuais geralmente envolvem movimentos improdutivos, que resultam em desperdício de tempo e redução da produtividade. Profissionais que sabem executar suas atividades de modo correto proporcionam às organizações um melhor aproveitamento dos recursos. O presente estudo buscou analisar o processo de pós extrusão de uma empresa produtora de cerâmica vermelha no município de Sangão, com o propósito de identificar movimentos improdutivos nas atividades realizadas pelos operadores, avaliar o ferramental e o método de trabalho utilizado, e, ainda, propor melhorias que levem a capacidade do processo. A metodologia da pesquisa utilizada quanto ao fim de investigação o tipo exploratória e descritiva, quanto ao meio de investigação classificou-se como pesquisa de campo, já quanto aos métodos, teve como tipo de pesquisa a qualitativa. Para conseguir identificar estes movimentos improdutivos, a pesquisadora realizou um processo de observação e filmagem do ciclo de operações estudado *in loco*, para fazer uma tomada de tempos. A tomada de tempos foi realizada com o auxílio de uma folha de cronometragem, um cronometro e uma câmera filmadora. Percebeu-se a partir da análise dos dados, que a sequência operacional realizada pelos operadores do centro de trabalho em estudo poderia ser melhorada por meio da exclusão de movimentos que além de improdutivos, eram ergonomicamente incorretos. A partir da simulação realizada com uma nova sequência operacional envolvendo melhorias no posto de trabalho, percebeu-se a possibilidade de incremento de capacidade no centro de trabalho estudado de cerca de 48% com a utilização dos mesmos recursos.

Palavras-chave: Produtividade. Estudo de tempos. Extrusão. Cerâmica.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o termo “produtividade” é utilizado tanto em publicações especializadas, quanto na imprensa. Este termo foi utilizado pela primeira vez, de maneira formal, por um economista francês conhecido como Quesnay, em 1766. Após pouco mais de um século, no ano de 1883, Littré, outro economista francês, também utilizou o termo, traduzindo-o como “capacidade para produzir”, porém, apenas no século XX, a produtividade assumiu seu real significado: a relação do *output* – produzido - com o *input* - recursos empregados para produzir (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Com a produtividade presente em uma empresa, tem-se também a competitividade, que não pode ser vista apenas como uma característica inerente da empresa, pois é um resultado tanto de fatores externos, quanto de fatores internos, que se pode ou não controlar (SILVA, 2002).

Uma empresa é competitiva quando seus produtos ou serviços tem um alto nível de qualidade, aliado de um bom preço. Devido à enorme quantidade de nichos existentes no mercado, outras empresas que fabriquem um mesmo produto com melhores condições de preço e qualidade, podem competir em determinada região. Para isto também é necessário que os empresários conheçam as forças (pontos fortes) e as fraquezas (pontos fracos) de sua empresa, no âmbito interno. Conhecendo suas forças, poderá explorá-las e utilizá-las a seu favor, de modo que as fraquezas, situações internas incontroláveis pela empresa, devem ser corrigidas, para que não desfavoreça a competitividade (SEBRAE 2012).

Os materiais frequentemente utilizados na construção civil, como blocos, telhas, tijolos maciços, tubos para saneamento, elementos de enchimentos (laje), *green wall*, argila expandida e elementos vazados são englobados pela cerâmica vermelha. Tem-se “vermelha” como nomenclatura pelo fato de haver compostos ferrosos que conferem a coloração avermelhada.

Este segmento, de acordo com os dados do SEBRAE (2015), representa 4,8% da indústria da construção civil, gerando 300 mil empregos diretos e 1,5 milhão de empregos indiretos, faturando anualmente R\$ 18 bilhões.

Este estudo foi realizado em uma empresa produtora de cerâmica vermelha, e teve como objetivo analisar o processo pós extrusão, uma atividade de mão de obra intensiva, visando o aumento da produtividade.

1.1 SITUAÇÃO PROBLEMA

A empresa em estudo é fabricante de tijolos, tendo sua produção voltada para tabelas (tijolos para laje), que são distribuídos por todo Sul do Brasil. Atualmente, um dos processos que se constitui como restrição no sistema, é o processo de extrusão, que é um processo de conformação mecânica, onde a extrusora (tradicionalmente chamada de Maromba), é responsável por dar ao produto o formato desejado. A extrusão acontece durante a passagem da massa, sob alta pressão pela boquilha, que é instalada na saída da extrusora, para que seja feita a moldagem da massa. O processo pós extrusão se caracteriza pela mão-de-obra intensiva, o que pode gerar desperdícios operacionais pelo método de trabalho utilizado. Baseado neste contexto, elaborou-se o seguinte questionamento de pesquisa:

Como é o desenvolvimento operacional do processo pós extrusão em uma cerâmica localizada no município de Sangão?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar o processo pós extrusão de uma empresa produtora de cerâmica vermelha localizada no município de Sangão – SC.

1.2.2 Objetivo específico

- Descrever a sequência operacional do processo;
- Levantar a capacidade do processo;
- Identificar movimentos improdutivos no processo;
- Avaliar o ferramental e o método de trabalho utilizado;
- Propor melhorias na etapa do processo em análise.

1.3 JUSTIFICATIVA

Este trabalho trata de uma análise no processo que engloba a operação de extrusão em uma empresa produtora de cerâmica vermelha, onde foi verificado a sequência operacional deste processo, para levantar a capacidade do mesmo, identificando movimentos improdutivo e propondo métodos para que se obtenha melhorias nesta etapa, evitando desperdício operacional.

A importância da realização deste estudo para a empresa é que após o término da análise, os métodos propostos poderão auxiliar a empresa a aumentar a produtividade e melhorar o processo operacional.

A pesquisa é importante também para a acadêmica, no sentido de promover a aplicação dos conhecimentos teóricos apreendidos durante o curso de Administração em uma situação real, possibilitando uma mensuração dos resultados obtidos.

Além destes aspectos, o estudo é oportuno visto que pode trazer mais competitividade para a organização em questão, a partir das melhorias no processo produtivo.

A pesquisa é viável visto que a empresa cedeu o espaço e está disposta a fornecer os dados necessários para a análise.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PRODUTIVIDADE

De acordo com Starr (1971), os termos “produtividade” e “indicadores de produtividade” têm sido utilizados pelas organizações, tanto para medir quanto para acompanhar seu desempenho. O conceito de produtividade foi sendo introduzido e gradativamente desenvolvido nas organizações. No início, para calcular a produtividade utilizava-se o resultado da produção e o seu número de empregados. Durante um bom tempo, foi representada por esta fórmula. Com ela, pretendia-se aumentar a produção por empregado utilizado.

Ao passar dos anos, outras maneiras de medir a produtividade foram surgindo, e então relacionava-se o resultado da produção com o uso de outros recursos, que eram energia, insumos, matéria-prima, dentre outros.

Segundo Campos (2004), a tradução da frase “obter um aumento da produtividade”, torna-se automaticamente: produzir mais e melhor com cada vez menos. Pode-se representá-la também como o quociente entre o *output* (o que a empresa produz) e o *input* (o que ela consome). Organizações produzem produtos ou serviços (*output*) para suprirem a necessidade do consumidor.

O autor destaca ainda, que estes produtos ou serviços deverão ser produzidos para ter valor, isto é, além de eles serem necessários, devem ser também desejados e ambicionados pelo cliente em questão, e o preço acaba sendo a função deste valor. Caso o valor não seja superior ao preço, a demanda diminui, e, neste momento, o desconto se fará necessário. O preço cobrado será estipulado pelo valor que este produto ou serviço agrega ao cliente. A organização terá de agregar um grande valor por um custo baixo, assim, ela acabará dominando o mercado.

Diariamente as empresas se deparam com o mercado pedindo pela diminuição dos preços de vendas, ou seja, o valor do *output*, causando então a proporcional diminuição dos custos dos insumos. Ao passar por este processo, busca-se incessantemente a produtividade. As técnicas tanto antigas quanto modernas são temas de palestras, cursos, seminários, entre outros, que visam a produtividade, seja no âmbito departamental, pessoal, macroeconômico ou empresarial (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Para Maximiano (2004), a ideia em torno da produtividade possui algumas variações. Por exemplo: primeiramente, entre duas máquinas que usam a mesma quantidade de recursos, a mais produtiva será a que produz uma quantidade maior de resultados. Em segundo, se as duas máquinas tiverem a mesma quantidade de resultados, a mais produtiva será a que utilizou uma quantidade menor de recursos. O terceiro exemplo é que o momento em que a quantidade de recursos diminuiu para que as máquinas tivessem resultados iguais, a produtividade aumentou. Em quarto, a mesma quantidade de recursos utilizados para ter resultados ainda maiores faz com que a produtividade aumente. E, por último quanto mais quantidade de recursos forem utilizados nessas máquinas, a produtividade irá diminuir.

Para resumir a ideia do autor, percebe-se que quanto maior os resultados e menor os recursos utilizados para se chegar até ele, mais produtivo este sistema se torna. Se após um determinado período, houver possibilidades de a produção aumentar, e então diminuir o volume dos recursos utilizados, mais alta será a produtividade.

Conhecido o conceito de produtividade, torna-se necessária a pesquisa sobre as formas de se medir o desempenho das operações e dos operadores, o que pode ser visto no tópico a seguir.

2.1.1 Medição de Desempenho

Segundo Corrêa e Corrêa (2012), ao falar em medição de desempenho, se fala em um processo que quantifica uma ação. Sendo assim, a medição é o processo que a quantificação de determinada ação leva ao desempenho. Com visão mercadológica e com lógica competitiva, empresas buscam atingir os seus objetivos satisfazendo seus clientes e grupos de interesse de uma forma mais eficaz e eficiente que os concorrentes.

A medição de desempenho é importante para que: os subordinados de determinada empresa saibam especificamente quais as expectativas de desempenho que colocam sobre eles, saber o que está acontecendo na organização, identificar falhas de desempenho que possam ser analisadas e, então, eliminadas, dar um *feedback* que forneça uma comparação com o desempenho padrão, identificar qual desempenho que deve ser recompensado, tomar decisões que tenham relações com recursos, políticas, esquemas, estruturas e planos (RUMMLER; BRACHE, 1992).

Para Dantas, Macedo e Machado (2016), o conceito de eficiência diz respeito à forma como se utilizam os insumos para que se atinjam as metas que a organização estabeleceu. Após atingir este objetivo, as organizações não procuram avaliar apenas o resultado, mas também de que modo este objetivo foi atingido, verificando quais as condições necessárias, especialmente o quanto foi gasto e o quanto foi investido.

A eficiência se prende na utilização dos recursos que foram empregados para cumprir as metas, sem desperdiçar os insumos. Já a eficácia resume-se na meta que a organização conseguiu atingir, independente dos custos e prazos implicados no decorrer do trabalho (RIBEIRO FILHO et al., 2010).

Conforme Corrêa e Corrêa (2012), a competitividade entre as empresas vem aumentando. Por este fator, as organizações começaram uma busca para conseguir se diferenciar de seus concorrentes em alguns aspectos, como: flexibilidade na personalização, serviços e qualidade. A preocupação em agregar valor é que atualmente a competitividade não tem mais base apenas no preço, mas também no valor oferecido, ou seja, como a competição entre as empresas envolvem aspectos não financeiros, é necessário ter informações precisas sobre o desempenho, já que não se trata mais apenas de custo.

Corrêa e Corrêa (2012) afirmam que os sistemas para avaliar desempenho contam com dois objetivos principais: 1) fazem parte do ciclo de planejamento e controle, fundamental na gestão de operações. As medidas geram os meios para a captura de dados sobre o desempenho onde, após alguns padrões serem avaliados, colaboram para apoiar as tomadas de decisão; e, 2) após estabelecer um adequado sistema que avalia desempenho, ele tem grande influência nos comportamentos dos colaboradores e nos sistemas de operação.

2.1.2 Medidas de Desempenho Existentes

Conforme Corrêa e Corrêa (2004), as métricas que serão citadas a seguir devem ser utilizadas apenas quando estiverem alinhadas com a estratégia da operação, para que tenha nexos com as prioridades competitivas da mesma.

Dentre elas, ainda de acordo com Corrêa e Corrêa (2004), estão:

1. Grupo relacionado a custo (exemplo: produtividade do capital, produtividade da mão-de-obra, produtividade do equipamento, produtividade total dos fatores, entre outras.);

2. Grupo relacionado à qualidade (exemplo: qualidade relativa percebida do produto, qualidade comparada aos concorrentes, número de reclamações, falhas no campo, tempo médio entre falhas do produto, entre outras);

3. Grupo relacionado à flexibilidade (exemplo: quanto os custos não são afetados por mudanças de mix/volume, tempo entre a ideia e o produto estar no mercado, número de itens processados simultaneamente, frequência de entregas da operação e do fornecedor, entre outras.);

4. Grupo relacionado à velocidade (exemplo: lead times internos, tempo de processamento de pedidos, tempos de resposta a perguntas e dúvidas dos clientes, distância percorrida pelos fluxos, tempos de ciclos para decisões, entre outras.); e

5. Grupo relacionado à confiabilidade (confiabilidade percebida, percentual de datas renegociadas com clientes, aderência às datas prometidas, percentual de pedidos com quantidade incorreta, aderência aos planos de operação, entre outras.) (CORRÊA; CORRÊA, 2004).

É importante considerar também que uma métrica utilizada em alguma situação não é necessariamente indicada para uma situação diferente.

2.1.3 Medidas de Produtividade

Ainda de acordo com Corrêa e Corrêa (2004), em alguns processos decisórios, muitos erros são cometidos por falhas nas medidas de produtividade dentro das empresas. Por isso, alguns pontos importantes devem ser considerados:

1. A empresa deve saber quais suas fontes de eficiência, pois, caso contrário, há uma possibilidade muito menor de que se consiga melhorá-las, e

com isso estará desperdiçando uma melhora razoável na lucratividade operacional;

2. Com a competitividade presente entre organizações, em que a guerra de preço em produtos com uma diferença mínima tem uma grande frequência, é relevante que as empresas tenham um significativo controle sobre suas eficiências, pelo fato de que apenas uma operação com uma alta produtividade concederá, mercadologicamente, preços baixos.

2.2 ESTUDO DE TEMPOS, MÉTODOS E MOVIMENTOS

2.2.1 Estudo De Tempos

O estudo de tempos teve início com Frederick Taylor em 1881, na Midvale Steel Company. Quando Taylor iniciou este estudo, um de seus objetivos era tentar encontrar normas ou leis que permitissem que um chefe tivesse um conhecimento prévio sobre a quantidade de um trabalho contínuo e pesado que um colaborador, que estivesse habituado a realizar uma determinada atividade, seria capaz de fazê-la diariamente, ou seja, estudar o efeito que a fadiga provocaria em um operário caso ele realizasse um trabalho pesado (TAYLOR, 1995).

Para a Administração da Produção, é de extremo valor saber o tempo requerido que um operador tem para realizar uma tarefa, de acordo com um método específico. A empresa pode estabelecer entre três tipos diferentes de tempo, que são: o tempo real, o tempo normal e o tempo padrão. (MAYER, 1977).

Para Moreira (2008), o tempo real é aquele que se forma quando uma operação é feita. Para obter este tempo, é necessário que o operador esteja em seu posto de trabalho e com cronometragem direta. Deve-se considerar que este tempo pode variar até mesmo quando for o mesmo operador, mas em uma ocasião distinta, e varia também conforme o operador que esteja executando tal tarefa. É importante que o analista faça um número suficiente de medidas para conseguir um valor médio deste tempo, com um determinado grau de confiança.

Já o tempo normal é aquele em que o operador executa a sua operação operando com uma velocidade normal, isto é, pode-se obter este tempo com um colaborador com uma eficiência média em um dia de trabalho normal, sem fadiga (MOREIRA, 2008).

O tempo padrão é aquele que decorre quando as interrupções e condições especiais daquela determinada operação são levadas em conta. Para isso, deve-se acrescentar ao tempo normal um percentual de tempo que se considera perdido, por causa da fadiga e demoras que não dependem da vontade do operador, tornando-se, então, inevitáveis. (MOREIRA, 2008).

Para Martins e Laugeni (1999), o estudo de tempos conta com os principais objetivos, onde são determinar padrões nos programas de produção, conceder os dados para a definição dos custos padrões, avaliar o custo de um novo produto e conceder os dados para que se possa estudar o balanceamento de estruturas de produção. É necessário ter equipamentos para fazer os estudos, onde conta-se com cronômetro de hora centesimal, filmadora, prancheta para observação e folha de observação.

Geralmente, o cronômetro com hora centesimal é o mais utilizado, mas pode-se utilizar também outros cronômetros, incluindo o comum. A filmadora servirá para registrar exatamente todos os movimentos realizados pelo operador, ajudando o analista a averiguar se o operador respeita fielmente o método de trabalho, e ajudará também a apurar a velocidade em que a operação é executada. A folha de observações será para anotar todos os tempos cronometrados e demais informações que sejam necessárias para o estudo. A prancheta servirá de apoio para o cronômetro e a folha de observações. (MARTINS; LAUGENI, 1999).

Conforme Seleme (2009), há três tipos de cronometragem: a cronometragem regressiva ou repetitiva, a cronometragem contínua e a cronometragem acumulada. A cronometragem regressiva ou repetitiva é aquela em que o analista responsável para cronometrar a operação inicia a contagem do cronômetro juntamente com o início da operação em estudo, e, quando o operador finaliza a primeira parte que está sendo medida, o analista também zera o cronômetro, e assim se repete durante todas as etapas seguintes.

Já na cronometragem contínua, o analista inicia a cronometragem junto ao operador, mas o cronômetro não é zerado quando as atividades que estão sendo medidas são finalizadas. Ele faz as anotações necessárias sem zerar o cronômetro. (SELEME, 2009).

E, por fim, na cronometragem acumulada, os cronômetros mais modernos possibilitam registrar o tempo que foi gasto realizando parte das atividades junto com

a atividade ao todo. A cronometragem acumulada permite que o analista tenha uma melhor e mais completa visualização do processo. (SELEME, 2009).

É necessário seguir algumas etapas para que se consiga determinar o tempo padrão de tal operação. Dentre as etapas, estão: debater com quem estiver envolvido com o trabalho que será realizado, para ter a ajuda dos encarregados e dos operadores do setor, estabelecer qual será o método da operação e dividi-la em elementos (tem por objetivo verificar o método de trabalho, e é necessário que seja compatível com o alcance de uma medida precisa. Deve-se tomar cuidado para ter um equilíbrio na divisão das operações, para não ter excesso nem com muitos e nem com poucos elementos) (SELEME, 2009).

É importante ceder treinamento ao operador para que o mesmo execute o trabalho de acordo com o método escolhido, usando a folha de observações para anotar dados que auxiliem no estudo, fazer um desenho do local de trabalho e da peça, e também fazer uma cronometragem preliminar, para ter dados importantes na determinação dos ciclos que serão cronometrados (SELEME, 2009).

Após fazer a cronometragem, estabelecer o número de ciclos que serão cronometrados (n), executar as n cronometragens, para que se possa definir o tempo médio (TM), analisando a velocidade da operação para estabelecer o tempo normal (TN) e designar a tolerância tanto para a fadiga quanto para as necessidades pessoais (SELEME, 2009).

Finalizadas as atividades anteriormente descritas, é importante fazer um gráfico de controle para colocar todos os dados obtidos para verificar a qualidade e, finalmente, estabelecer o tempo padrão (TP) (SELEME, 2009).

Corrêa e Corrêa (2012) estabelecem apenas cinco etapas para determinar o tempo padrão, em geral para diversas tarefas, que se encaixam em: definir a tarefa a ser estudada, dividir as tarefas em elementos, cronometrar os elementos, determinar o tamanho da amostra, e, por último, estabelecer os padrões.

Nota-se que há uma concordância entre as etapas descritas pelos autores apresentados. No entanto, a cronometragem se constitui de apenas uma das partes de análise do processo. A seguir, é apresentada a segunda parte: o estudo de métodos e movimentos, importante aliado do estudo de tempos.

2.2.2 Estudo De Métodos E Movimentos

Após alguns anos do estudo de tempos de Frederick Taylor, Frank Gilbreth, junto de sua esposa Lilian Gilbreth, em 1885, iniciaram o estudo dos movimentos, que visa estudar os movimentos do corpo humano no decorrer de uma operação. (MOREIRA, 2008).

São dois os objetivos básicos do estudo de movimentos: em primeiro lugar, ele procura eliminar movimentos desnecessários e, em segundo, determinar a melhor sequência de movimentos de forma a se atingir maior produtividade do operário (MOREIRA, 2008, pag. 360).

A análise de métodos de trabalho está presente em muitas organizações, seja em trabalhos que já estão sendo executados ou trabalhos que estão apenas no projeto. Quando esta análise é feita em indústrias, o setor que geralmente fica responsável é denominado como Tempos e Métodos, Métodos e Sistemas ou um outro que possua uma denominação no qual envolva estas palavras. É comum que este setor seja subordinado da Engenharia Industrial, da Engenharia de Manufatura, da Engenharia de Fábrica ou outros sinônimos próximos. (MOREIRA, 2008).

O estudo de métodos e movimentos geralmente é feito quando uma pequena operação é repetida por milhões de vezes. É feito com a ajuda de filmes, levando-se em conta que a técnica é cara, necessita de bastante tempo e é impopular entre os operadores (HARDING, 1981).

Caso o trabalho já esteja em andamento, será de interesse do analista melhorá-lo por causa de algum fundamento, normalmente relacionado à produtividade, seja direta ou indiretamente. As demonstrações das análises que foram criteriosamente efetuadas mostram resultados em que a produtividade aumentou de maneira significativa, onde alguns especialistas dizem que chega a ter um aumento de 15%, mesmo que não seja incluso nenhum outro equipamento no processo, usando apenas a análise racional. (MOREIRA, 2008).

Dentre todas as discussões devido a isto, é notável que se possa ter uma melhoria na produtividade. Com uma visão ampla do trabalho, consegue-se trabalhar, inicialmente, analisando diversas operações (macrovisão), e posteriormente iniciar com detalhes específicos, como por exemplo: os movimentos que a operação exige de um operador, o arranjo das ferramentas e os utensílios no local do trabalho. (MOREIRA, 2008).

Moreira (2008) defende que há inúmeras justificativas plausíveis para que um determinado trabalho tenha sido escolhido para iniciar o estudo. Entre elas, um

supervisor ou gerente que tenha constatado um determinado problema e resolveu solicitar a análise, ou um plano geral que necessite da revisão dos métodos ou uma significativa melhora na produtividade. O analista, de uma maneira geral, está preocupado em eliminar movimentos que são considerados desnecessários, reduzir a fadiga do operador, e, conseqüentemente, melhorar o arranjo do local em que é feito o trabalho, buscando um desenho melhor para as ferramentas e os equipamentos.

Para o autor, os trabalhos mais propensos a serem analisados são os que são grandemente repetitivos ou que exijam uma excessiva dependência de capital humano, possíveis problemas de segurança e um ambiente de trabalho desagradável (que contenha ruído, poeira, entre outros). Independente de qual seja o motivo para iniciar o estudo, tem-se uma sequência de passos que é quase fixa, que deve ser seguida para a realização da análise.

Primeiramente, a operação que será estudada deverá ser identificada, ou seja, deve-se conhecer o local de trabalho, saber quais as ferramentas e os equipamentos que são utilizados, medir as distâncias existentes, coletando informações que o analista que esteja realizando o processo julgue como necessária para seu entendimento e para dar andamento na análise (MOREIRA, 2008).

Em segundo, mesmo que determinada operação já esteja em andamento ou que ainda esteja sendo projetada, é indispensável que se tenha uma discussão com os operários encarregados e com os supervisores. Será de grande utilidade para que o analista consiga ter noção das particularidades da operação que será estudada (MOREIRA, 2008).

A terceira etapa consiste na documentação da operação, no qual geralmente é feita com a assistência de fluxogramas. Se a operação em questão já existir, provavelmente já terá também um fluxograma, no qual indicará qual método está sendo utilizado nos dias atuais e que será objeto de estudo. Caso a operação não exista ainda, a documentação também se faz necessária, e poderá ser feita partindo das informações já obtidas (MOREIRA, 2008).

Na quarta etapa, o método atual será analisado e a proposta de um método novo que, caso necessário, tenha sido melhorado, junto com sua justificativa. Para finalizar, a quinta etapa se resume na implantação do novo método proposto, junto com o acompanhamento do mesmo para comprovar que as mudanças previstas estão de fato sendo seguidas (MOREIRA, 2008).






Nos próximos dois tópicos, encontram-se uma melhor explicação das ações existentes no fluxograma e para que serve o diagrama homem-máquina, que colaboram para o estudo dos movimentos.

2.2.3 Fluxograma do Processo

O fluxograma torna-se importante para que represente de forma gráfica o que acontece com o material utilizado durante um processo produtivo. Este fluxograma é a representação gráfica de todo o processo do material, em uma sequência detalhada das fases de todo o processo produtivo (MOREIRA, 2008).

Para Moreira (2008) esta representação gráfica conta com cinco tipos de eventos, encontrados no quadro 1:

Quadro 1 - Símbolos das Operações e suas Definições

SÍMBOLO	OPERAÇÃO	DEFINIÇÃO DA OPERAÇÃO
	Operação	É quando um objeto (uma peça, produto, subconjunto ou um outro material) passa por uma operação (pregar um prego, digitar) quando as situações abaixo acontecem: a) As características químicas ou físicas são alteradas; b) Quando se separa de um outro objeto ou passa pelo processo de montagem; e c) Preparado para o próximo evento.
	Transporte	O transporte ocorre sempre quando se tem algum deslocamento, ou seja, sempre que se desloca o objeto de um determinado local para outro. É válido ressaltar que quando há deslocamento que faça parte de uma operação ou quando é no local de trabalho, não se considera um transporte (mover um determinado material com carrinho, mover um material com correia, um mensageiro carregar um material).
	Inspeção	Quando se examina o objeto, seja para identificá-lo, para contagem ou para verificação de qualidade (examinar peças acabadas, verificar a pressão da caldeira, verificar instruções).
	Estocagem	Quando um objeto é guardado de forma intencional, para usá-lo posteriormente, seja em instalações apropriadas, ou não (líquidos nos contêineres, produtos acabados em paletes, documentos arquivados).
	Demora	A demora ocorre quando algum objeto é guardado sem intenção, ou seja, esta retenção não é incluída no processo de produção, fazendo com que o objeto não vá para seu próximo passo (esperar elevadores, material ao lado da bancada, na espera de processamento, formulários a serem preenchidos).

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Segundo Moreira (2008), em alguns casos, é comum que a estocagem seja confundida com a demora. Em sua grande maioria, isso não causará grandes dificuldades posteriores, pois o analista concentra sua atenção na redução tanto das demoras, como da estocagem. É comum que os analistas utilizem um conjunto de questões na análise, e o usam como guia. As mais abordadas são:

- a) Variando os equipamentos, acessórios e ferramentas, é possível ter uma operação mais econômica?
- b) Há possibilidade de melhoria no arranjo físico do local de trabalho?
- c) Os operários consideram as condições de trabalho (iluminação, poeira, ruído e ventilação satisfatórias?
- d) As perdas e os produtos defeituosos podem ser reduzidos?
- e) As distâncias que o material tem que percorrer podem reduzir?
- f) O manuseio de materiais pode diminuir?
- g) Há possibilidades de alguma melhoria na entrega de matérias, de modo que reduza ou elimine o tempo de estocagem?
- h) O material é preservado contra quebras e deterioração no momento da estocagem?
- i) Os operadores tem instruções adequadas?

(MOREIRA, 2008, p. 364)

De acordo com o próprio nome, esta representação gráfica mostra uma comparação do método que é atualmente utilizado e do método proposto. Todas as atividades feitas durante o processo são listadas sequencialmente, seguida pelo seu símbolo representativo, junto com o tempo que foi levado para realizar tal atividade e qualquer observação considerável (HARDING, 1981).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A ciência se dispõe a entender e compreender a realidade, já a metodologia define-se por estabelecer formas de como chegar até a realidade, pelos caminhos da pesquisa científica. Pode-se compreender a metodologia como um caminho traçado para atingir determinado objetivo, como a busca da verdade em um processo de pesquisa ou quando se adquire conhecimento, utilizando procedimentos científicos, racionais e critérios aceitos pela ciência. (MICHEL, 2015).

Interpreta-se pesquisa como um procedimento racional e sistemático, cujo intuito é disponibilizar respostas para os problemas em questão. Faz-se uma pesquisa quando não há material suficiente para solucionar o problema ou quando o material encontrado está em total desordem, de modo que não se consiga relacionar ao problema (GIL, 2002).

3.1 DELINEAMENTO DE PESQUISA

Inicialmente o estudo caracterizou-se por uma exploração bibliográfica, onde a pesquisadora buscou apropriar-se de conceitos que nortearam a pesquisa de campo como: produtividade, estudo de tempos e métodos, medidas de desempenho e balanceamento de fluxo. O referencial bibliográfico abordado deu sustentação a investigação realizada na empresa pesquisada.

Para Gil (1999), a pesquisa bibliográfica se desenvolve a partir de um material já existente, formado principalmente por livros e artigos científicos. Por mais que a maioria dos estudos exijam algum tipo de trabalho desta natureza, existem pesquisas unicamente desenvolvidas a partir de fontes bibliográficas. Parte de estudos exploratórios são caracterizados como pesquisas bibliográficas.

Segundo Oliveira (1999), o que frequentemente acontece é confundir a pesquisa bibliográfica com a pesquisa de documentos, o que não é o correto, já que o levantamento bibliográfico tem como objetivo conhecer todas as formas de contribuição científica que já foram feitas sobre tal assunto/fenômeno. Esta pesquisa é uma atividade focada diretamente na solução de problemas, de modo a utilizar um método investigativo que analise as soluções, visando também a busca de algo novo em seu processo de conhecimento (MARTINS, 2004).

Para realizar a análise do processo de extrusão e pós extrusão de uma empresa produtora de cerâmica vermelha, a pesquisadora utilizou-se, no primeiro momento da observação, para determinar a sequência operacional do processo e realizar a plotagem da mesma em um diagrama de fluxo, o que deu ao estudo uma característica de pesquisa exploratória e descritiva.

Todas as pesquisas sociais possuem um objetivo específico, o que torna possível agrupar diversas pesquisas num certo número de grupamentos diversos. As pesquisas exploratórias visam desenvolver, estabelecer e modificar certos conceitos e ideias, fazendo então, a formulação de problemas precisos, ou então, hipóteses que, em estudos posteriores, serão pesquisáveis. Embora existam alguns tipos de pesquisa, as pesquisas exploratórias geralmente apresentam uma rigidez menor em seu planejamento. Geralmente abrangem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso. Este tipo de pesquisa é desenvolvido com o intuito de propiciar uma visão geral, sendo especialmente realizado quando o tema escolhido não foi tão explorado e tornou-se difícil levantar hipóteses precisas sobre ele. (GIL, 1999).

De acordo com Barros e Lehfeld (2000), a pesquisa descritiva se define pelo fato de não haver interferências do pesquisador, ou seja, o pesquisador apenas descreve o objeto de pesquisa, no qual o objetivo é descobrir com que frequência um fenômeno acontece, qual a sua natureza, a sua característica, suas causas, relações e também quais as suas conexões com outros fenômenos.

Afim de mensurar a capacidade do processo, as operações objeto do estudo foram filmadas para que fossem observados os movimentos e atribuídos os tempos em cada uma das etapas. Neste sentido, a busca deu-se por movimentos improdutivos e ferramentas que possam aumentar a eficiência das tarefas.

Após esta etapa, a pesquisadora plotou os dados coletados em planilhas para a proposição de um novo método de trabalho, minimizando perdas que poderiam ser evitadas.

Desta forma, a pesquisa classifica-se como qualitativa, visto que os objetivos estão voltados aos apontamentos de produtividade no processo selecionado para ser estudado.

A pesquisa qualitativa é um método científico de investigação que tem como foco o caráter particular de um determinado objeto em análise, estudando estas particularidades e as experiências individuais. (MARTINS, 2004).

3.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA E OU POPULAÇÃO ALVO

A população é um conjunto de elementos que podem ser mensurados, de acordo com as variáveis que se deseja levantar. Ela poderá ser formada por pessoas, famílias, empresas, ou outros tipos de elementos, ajustado com os objetivos da pesquisa. A amostra é uma parte da população selecionada (DIEHL; TATIM, 2004).

A empresa em estudo foi fundada em 1997, tendo seu foco voltado apenas para a produção de telhas. O negócio conta atualmente com 22 funcionários, 4 deles atuando no setor que engloba a extrusão e a pós extrusão, processo que é objeto de estudo neste trabalho.

A amostra do estudo compreende ao período de observação do processo objeto da pesquisa, que ocorreu entre os meses de março e abril de 2017, quando a pesquisadora coletou os dados *in loco* a partir da observação e cronometragem do ciclo de operações objeto de estudo.

Quadro 2 - Definição da área e/ou população alvo

Objetivos	Período	Extensão	Unidade de Amostragem	Elemento
Análise do processo de extrusão de uma empresa produtora de cerâmica vermelha localizada no município de Sangão	01 de março de 2017 a 15 de abril de 2017	Sangão	Empresa produtora de cerâmica vermelha Município de Sangão - SC	Funcionários do setor de extrusão da cerâmica – Sangão

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

3.3 PLANO DE COLETA DE DADOS

Para este estudo, os dados coletados serão primários e secundários.

De acordo com Mattar (2005), os dados primários são aqueles que estão presentes no processo da coleta. Estes dados ainda não foram coletados, e as fontes que se possui originam-se do pesquisado.

Já os dados secundários são aqueles que mesmo registrados e preparados por quem não estava presente no momento da sua ocorrência, acrescentam conhecimento posterior, auxiliando o pesquisador. (BOAVENTURA, 2004).

As técnicas para coletas de dados primários e secundários utilizadas para a realização do presente trabalho se darão através da busca e análise dos conteúdos bibliográficos. A busca será através de internet e de livros encontrados na biblioteca.

3.4 PLANO DE ANÁLISE DOS DADOS

A abordagem para a análise dos dados será qualitativa.

O método qualitativo consiste em uma combinação entre o estudo e o ambiente que será estudado. Este tipo de abordagem valoriza o contato direto do pesquisador em questão com o ambiente de pesquisa. No trabalho de campo, o pesquisador coleta dados através de filmagens, gravações e também por anotações em blocos de papel (GODOY, 1995).

3.5 SÍNTESE DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Encontra-se no quadro 3, resumidamente, os procedimentos metodológicos que irão encaminhar a elaboração da pesquisa em questão.

Quadro 3 - Procedimentos Metodológicos

Objetivos Específicos	Tipos de pesquisa quanto aos fins	Meios de Investigação	Classificação dos dados de pesquisa	Técnica de coleta de dados	Procedimentos de coleta de dados e apresentação de resultados	Técnica de análise dos dados
Descrever a sequência operacional do processo	Descritiva	Pesquisa de Campo	Secundário	Formulários e observação	Delimitação do período e compilação dos dados em planilhas eletrônicas	Qualitativa
Levantar a capacidade do processo	Exploratória	Pesquisa de Campo	Primário	Formulários e observação	Delimitação do período e compilação dos dados em planilhas eletrônicas	Qualitativa
Identificar movimentos improdutivos no processo de extrusão	Descritiva e exploratória	Pesquisa de Campo	Primário	Formulários e observação	Delimitação do período e compilação dos dados em planilhas eletrônicas	Qualitativa
Avaliar o ferramental e o método de trabalho utilizado	Descritiva e exploratória	Pesquisa de Campo	Primário	Formulários e observação	Delimitação do período e compilação dos dados em planilhas eletrônicas	Qualitativa
Propor melhorias na etapa do processo em análise	Descritiva e exploratória	Pesquisa de Campo	Primário	Formulários e observação	Delimitação do período e compilação dos dados em planilhas eletrônicas	Qualitativa

Fonte: Elaborado pela autora (2016).

4 ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA

A análise dos dados é descrita em três fases distintas: na primeira buscou-se descrever detalhadamente como ocorre o processo de extrusão e pós extrusão na empresa, na segunda, as tarefas observadas no processo descrito foram plotadas em um diagrama de fluxo e, na terceira, foi proposta uma nova metodologia de trabalho buscando minimizar os movimentos improdutivos identificados no processo.

4.1 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE PRODUTIVO DA EMPRESA

O processo de produção das tabelas inicia-se quando o operador da pá carregadeira coleta a argila, depositada a uma distância de 10 metros do caixão dosador. Este processo repete-se por três vezes quando são depositados 5.500 kg no equipamento que devem ser suficientes para a produção de 2.800 unidades do produto. Este processo se repete a cada 40 minutos quando um novo ciclo é iniciado.

A segunda etapa consiste em um processo chamado de laminação. Este processo é realizado com um equipamento chamado de laminador. Segundo Mafra (1999), o laminador é um equipamento composto de dois cilindros, que torna possível a compactação e homogeneização da matéria prima utilizada no processo.

Depois que a argila é compactada até chegar a gramatura ideal, o material resultante deste processo segue para a extrusão, etapa descrita detalhadamente no tópico a seguir.

4.1.1 O Processo de Extrusão

O processo de extrusão em uma indústria de cerâmica vermelha consiste em conformar a massa e dar a forma final no produto, que, no presente estudo, são as tabelas. Na empresa pesquisada, este processo conta com 4 operadores.

A operação inicia-se a partir do momento em que a massa já está em sua gramatura ideal, após passar por todos os processos descritos anteriormente.

A massa passa pela boquilha, que é o molde da extrusora, já na forma de um grande tijolo, e logo em seguida passa pelo processo do corte, onde então é cortado conforme o comprimento desejado. Passam cerca de 1.140 metros de massa pela boquilha por minuto.

Um dos operadores alocados no setor, fica responsável apenas pela manutenção das máquinas, visto que, frequentemente, a massa vem com alguns pedaços de pedras ou pequenas raízes, e o operador responsável desliga a máquina, retira o objeto que está causando a deformação na massa, e liga novamente a extrusora. Quando isto ocorre, aproximadamente de 10 a 15 tijolos passam por toda a esteira e são descartados, para serem reprocessados.

Quando a tavela sai do corte, ele passa pela esteira e em seguida 3 operadores se revezam em uma sequência operacional de micromovimentos para pegar o material e depositá-lo em uma vagoneta, que transportará o mesmo até o forno. Cada operador tem sua própria vagoneta, e em cada uma cabem 512 tavelas. Os operadores enchem um lado desta vagoneta, realizam um movimento de giro do equipamento de transporte, e enchem o outro lado para completar a carga.

A sequência operacional dos micromovimentos classificados como cíclicos, ou seja, que ocorrem a cada ciclo de operações desta etapa do processo é descrita no quadro 4:

Quadro 4 - Diagrama de Fluxo

Fluxograma do Processo	Operação	Transporte	Inspeção	Espera	Estocagem
Produção de Tavelas					
Corte do material	●	⇒	□	D	▽
Transporte até os operadores	○	⇒	□	D	▽
Espera do material na esteira	○	⇒	□	D	▽
Inclinar o tronco para coletar o material na esteira	●	⇒	□	D	▽
Inspecionar visualmente a conformidade do material	○	⇒	■	D	▽
Empilhar duas unidades do material	●	⇒	□	D	▽
Girar o corpo até os carros coletadores	○	⇒	□	D	▽
Colocar as duas peças nos carros coletadores	○	⇒	□	D	▽
Girar o corpo novamente até a esteira	○	⇒	□	D	▽

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Após todas as 512 tavelas terem preenchido a vagoneta, o operador que é responsável pela manutenção da máquina substitui a vagoneta cheia por uma vagoneta vazia e conduz o veículo de transporte até o estoque, que está a uma

distância de 5 metros. Essa operação é realizada ao longo de toda jornada de trabalho.

No presente estudo, a pesquisadora concentrou-se nos elementos cíclicos caracterizados pelos movimentos realizados pelo operador na atividade pós extrusão. Desta forma, a partir da cronometragem foi calculado o tempo padrão da operação, usando a medida de tempo em segundos, plotado no quadro 5:

Quadro 5 - Planilha de cálculo do tempo padrão das operações cíclicas

CÓD.	ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% RITMO	TEMPO NORMAL	TEMPO MÉDIO NORMAL
1	Corte do material	0,8	0,67	0,79	0,73	0,66	0,72	0,69	0,69	0,7	0,77	100%	0,722	0,8303
2	Transporte até os operadores	0,88	0,83	0,91	1,06	0,8	9,91	0,78	0,91	0,63	0,71	100%	1,742	2,0033
3	Espera do material na esteira	4,87	6,9	2,66	2,76	2,59	2,92	3,21	2,2	4,23	1,3	100%	3,364	3,8686
4	Inclinar o tronco para coletar o material na esteira	2,12	1,83	1,67	1,93	1,04	1,34	3,56	1,16	1,2	3,58	100%	1,943	2,23445
5	Inspeccionar visualmente a conformidade do material	0,45	1,04	1,26	0,86	1,58	0,8	0,71	0,58	1,3	1,28	100%	0,986	1,1339
6	Empilhar duas unidades do material	0,69	0,53	0,61	0,68	1	1,43	1,04	1,2	1,29	0,83	100%	0,93	1,0695
7	Girar o corpo até os carros coletadores	1,91	1,26	1,23	1,3	2,1	1,3	1,52	1,12	1,15	1,3	100%	1,419	1,63185
8	Colocar as duas peças nos carros coletadores	0,93	1,14	0,82	0,87	1,16	0,86	1,68	1,02	1,19	0,9	100%	1,057	1,21555
9	Girar o corpo novamente até a esteira	1,05	1,26	1,33	1,06	0,9	0,93	0,89	1,06	0,76	0,7	100%	0,994	1,1431
TOTAL														15,13055

Fonte: elaborado pela autora (2017).

O quadro 5 apresenta os micromovimentos envolvidos no ciclo operacional pós extrusão. A partir das filmagens efetuadas, foi possível realizar as dez tomadas de tempo necessárias para o cálculo do tempo padrão das operações. É importante ressaltar que o tempo determinado é correspondente a um dos operadores que processa duas tabelas a cada ciclo, fazendo com que o tempo, a cada duas tabelas, seja de 15,13 segundos.

Para efeito de ritmo, foi considerado um operador normal sob condições normais de operação trabalhando em um ritmo normal de 100%. O tempo médio normal, foi acrescido de um fator de folgas e irregularidades de 15% representando períodos não produtivos dentro do processo.

Além das operações cíclicas apresentadas no quadro 5, uma operação não cíclica (também cronometrada em segundos), que ocorre após o processamento de 256 tijolos, também foi identificada no processo conforme o quadro 6:

Quadro 6 - Planilha de cálculo do tempo padrão de operação não-cíclica

CÓD.	ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% RITMO	TEMPO NORMAL	TEMPO MÉDIO NORMAL
10	Girar a vagoneta	5,4	5,48	4,13	4,2	4,71	4,8	4,95	5,23	4,57	5,32	100%	4,879	5,61085

Fonte: elaborado pela autora (2017).

Cronometradas as operações que envolvem o processo da pós extrusão, foi possível dimensionar a capacidade do setor a partir do quadro resumo de tempos:

Quadro 7 - Resumo de Tempos































Operações	Tempos (seg)	Número de tabelas/ciclo	Número de tabelas para um lado do carro	Tempo para preencher um lado do carro(seg)	Tempo para preenchimento do carro (seg)
Operações cíclicas	15,13	2	256	1936,64	3878,89
Operação não cíclica	5,61				65 minutos

Fonte: elaborado pela autora (2017).

A jornada de trabalho é de oito horas diárias, onde verifica-se que cada um dos operadores tem condições de preencher cerca de 7,38 vagonetas durante este período, acarretando em cerca de 22 vagonetas processadas pelo setor. Como cada uma das vagonetas tem capacidade para 512 tabelas, a capacidade do setor é de 11264 unidades diárias.

A partir dos dados coletados, a pesquisadora buscou implementar uma melhoria nos movimentos realizados no setor gerando uma sequência operacional alternativa descrita a seguir:

Quadro 8 - Diagrama de Fluxo Reajustado

Fluxograma do Processo					
Produção de Tabelas	Operação	Transporte	Inspeção	Espera	Estocagem
Corte do material					
Transporte até os operadores					
Espera do material na esteira					
Inspeccionar visualmente a conformidade do material					
Empilhar duas unidades do material					
Colocar as duas peças nos carros coletadores					

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Após montar um Diagrama de Fluxo com todas as ações feitas na pós extrusão atualmente, conforme mostrado no quadro 4, foi feito um segundo Diagrama, conforme o quadro 8, retirando alguns movimentos improdutivos.

A primeira atividade eliminada foi a inclinação do tronco para que colete o material na esteira. Hoje, a esteira encontra-se abaixo da altura do plano de trabalho adequada. De acordo com a ergonomia, quando se tem um plano de trabalho inadequado, pode provocar sobrecarga na perna e curvatura do tronco.

O ideal é que o operador fique com as costas e os ombros relaxados, com o corpo próximo a esteira, distribuindo seu peso nas duas pernas e com as mãos próximas ao corpo, mantendo uma posição “natural”, segure o objeto firmemente, usando a palma das mãos e os dedos.

O ideal seria que a cerâmica elevasse a esteira, ou seja, buscando alternativas, como, por exemplo, um pé maior para que então ficasse proporcional à altura dos operadores. A esteira ficaria mais alta e evitaria tanto curvatura do tronco quanto a sobrecarga nas pernas.

A segunda atividade eliminada foi a de girar o corpo até os carros coletadores. A vagoneta que os operadores colocam as tabelas ficam atrás do corpo deles, ou seja, os operadores ficam de costas para a vagoneta, o que faz com que eles girem o corpo para estocar as tabelas.

Para que eles não precisem mais girar o corpo para estocar o material, seria de grande importância que a vagoneta estivesse ao lado dos operadores para que eles não precisem realizar este movimento. Atualmente, há espaço para trabalhar com as vagonetas ao lado dos operadores. Além de poupar tempo, também reduziria a fadiga.

Em terceiro, automaticamente ao eliminar o oitavo movimento desta sequência operacional, que é a de girar o corpo até os carros coletores, elimina-se também o nono movimento, que seria virar o corpo novamente até a esteira.

No setor de extrusão tem-se 4 operadores, onde 3 são responsáveis por tirar as tabelas da esteira e estocá-las na vagoneta, enquanto um fica responsável apenas pela máquina. Na operação não-cíclica, após preencher todo o lado direito da vagoneta com as tabelas, o operador tem de virá-la para poder preencher o outro lado, e assim completa-la inteiramente. Como 1 operador fica ocioso enquanto a máquina não demonstra nenhum problema, indica-se que este operador ocioso faça a manobra da vagoneta, para poupar o tempo do operador que está carregando a mesma.

Após analisar o diagrama de fluxo e identificar movimentos que podem ser eliminados, a planilha do cálculo do tempo padrão das operações cíclicas foi feita novamente, para que se possa ter o novo tempo médio normal das operações, como pode ser visto no quadro 8:

Quadro 9 - Planilha de cálculo do tempo padrão das operações cíclicas com reajuste

CÓD.	ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% RITMO	TEMPO NORMAL	TEMPO MÉDIO NORMAL
1	Corte do material	0,8	0,67	0,79	0,73	0,66	0,72	0,69	0,69	0,7	0,77	100%	0,722	0,8303
2	Transporte até os operadores	0,88	0,83	0,91	1,06	0,8	9,91	0,78	0,91	0,63	0,71	100%	1,742	2,0033
3	Espera do material na esteira	4,87	6,9	2,66	2,76	2,59	2,92	3,21	2,2	4,23	1,3	100%	3,364	3,8686
4	Inspecionar visualmente a conformidade do material	0,45	1,04	1,26	0,86	1,58	0,8	0,71	0,58	1,3	1,28	100%	0,986	1,1339
5	Empilhar duas unidades do material	0,69	0,53	0,61	0,68	1	1,43	1,04	1,2	1,29	0,83	100%	0,93	1,0695
6	Colocar as duas peças nos carros coletores	0,93	1,14	0,82	0,87	1,16	0,86	1,68	1,02	1,19	0,9	100%	1,057	1,21555
TOTAL														10,12115

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Os dados de capacidade do setor a partir da implementação da melhoria proposta passam a ser os seguintes:

Quadro 10 - Resumo de Tempos Proposto

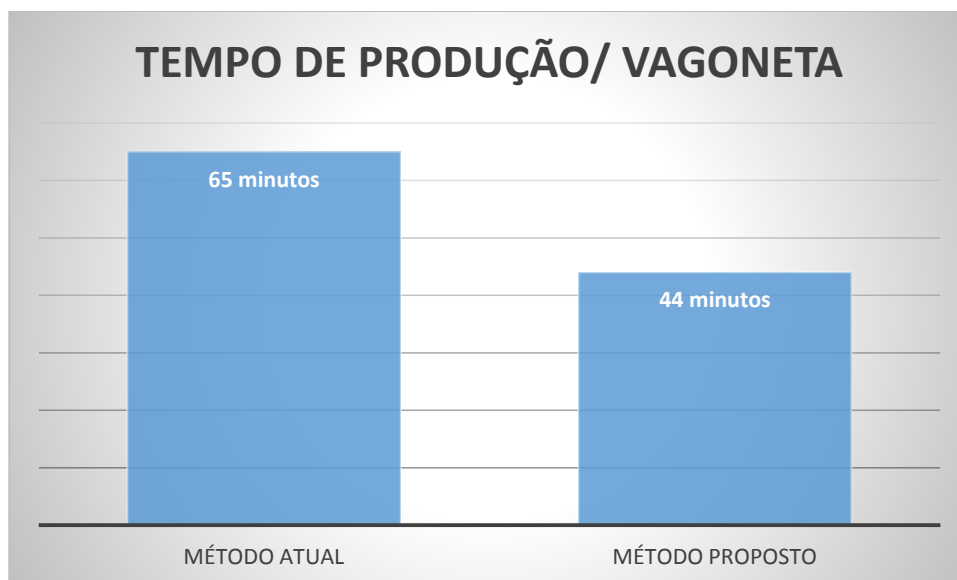
Operações	Tempos (seg)	Número de tabelas/ciclo	Número de tabelas para um lado do carro	Tempo para preencher um lado do carro (seg)	Tempo para preenchimento do carro (seg)
Operações cíclicas	10,12	2	256	1295,36	2590,72
Operação não cíclica	5,61	realizada pelo operador 4			44 minutos

Fonte: Elaborado pela autora (2017).

A partir da análise dos dados, percebe-se que com uma jornada de trabalho de oito horas diárias e três operadores no centro de trabalho estudado, tem-se uma capacidade individual de 10,90 vagonetas e, uma capacidade coletiva de 32,72 vagonetas por dia. Levando em consideração cada uma das vagonetas tem capacidade para 512 tabelas, a capacidade diária do setor passaria a ser de 16.752 tabelas.

Nota-se que após a análise de movimentos improdutivos houve um aumento de duas operações no processo, o que acarreta em um aumento de produtividade.

Figura 1 - Tempos de Produção/vagoneta



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

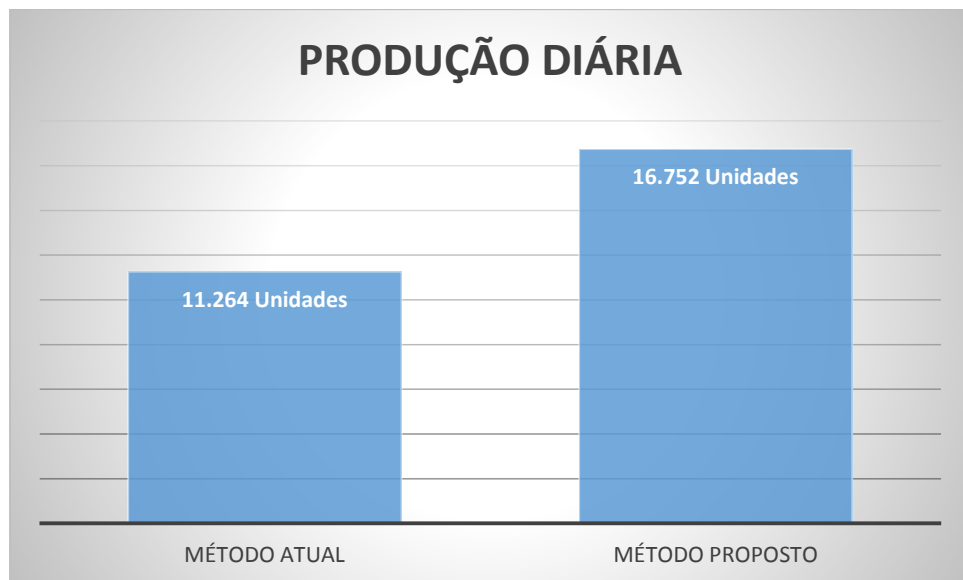
Na figura 1 encontra-se a demonstração da diminuição de tempos do processo de pós extrusão, em primeiro o tempo atual, e em segundo o tempo com as melhorias propostas. No método atual, cada operador leva 65 minutos para completar os dois lados da vagoneta com todas as 512 tabelas. Além de exigir tempo, encontra-

se também movimentos que prejudicam a saúde física do colaborador que realiza tais atividades diariamente.

Com o método proposto, o que antes demoraria 65 minutos para completar a vagoneta, cai o tempo para 44 minutos, e ainda permitirá que os colaboradores tenham uma qualidade de vida maior dentro do ambiente de trabalho.

Tanto a empresa quanto os operadores irão se beneficiar das melhorias, tendo em vista que a produtividade irá aumentar e eles poderão trabalhar de forma que não seja tão agressiva a saúde física.

Figura 2 – Produção Diária



Fonte: elaborado pela autora (2017).

O incremento de produtividade diária será de 48%, a partir do método proposto, desde que o processo de extrusão tenha condições de acompanhar tal ritmo de operação.

Após a análise e a identificação de movimentos improdutivo, as propostas para melhoria serão estudadas para verificar a viabilidade de mudanças.

Por exemplo, com a produção diária subindo de 11.264 unidades para 16.752, um pedido de 100.00 unidades que antes poderia demorar uma média de 8 dias e meio apenas no processo de extrusão e pós extrusão, aplicando as melhorias propostas, cairia para apenas 6 dias neste setor.

Contando que ainda há o processo de secagem e depois a queima. Se a empresa conseguisse diminuir os dias para a entrega ao cliente, seria um ponto

positivo a ser analisado para quem compra este tipo de produto, e, conseqüentemente, se destacaria entre seus concorrentes por ter um prazo de entrega menor.

5 CONCLUSÃO

Atualmente a produtividade é um fator bem importante para todas as empresas. Em certos momentos algumas empresas não entendem porque o produzem pouco com um custo tão alto, mas também não buscam o motivo real do porque isto acontece. Neste caso, é importante que os gestores da organização saibam fazer uma medição correta da produtividade, para que a empresa possa crescer e atuar no mercado, competindo fortemente com seus concorrentes.

Junto com a produtividade, para empresas que possuem um processo produtivo manual, é importante que se realize um estudo de tempos, métodos e movimentos para que se possa verificar e padronizar as atividades presentes em tais processos.

A partir disto, a cerâmica em estudo tem alguns processos que são importantes neste ramo ainda manuais, como o processo de pós extrusão. A busca por melhorias no processo se faz necessária, para que se possa produzir mais.

Após a análise da sequência operacional do processo estudado, identificou-se movimentos improdutivos durante o processo. De acordo com a realidade da empresa, por ter esse processo manual, algumas melhorias foram propostas para que se aumente a produtividade e diminua a fadiga de seus colaboradores.

Com a implantação deste novo método, a empresa tem a possibilidade de obter um incremento de até 48% em produção diária de acordo com os dados coletados. Relacionando com a fundamentação teórica, a produtividade não reflete apenas no quanto determinado operador pode produzir. A produtividade impulsiona alguns fatores dentro de uma empresa, e, um deles, bem conhecido por todo gestor, é o custo.

Conclui-se, a partir do estudo realizado que a empresa terá benefícios se seguir os métodos propostos, podendo ganhar confiança de seus clientes em relação a prazo de entrega, uma maior visibilidade no ramo, garantir aos colaboradores um ambiente de trabalho com uma qualidade de vida maior, e, claro, provavelmente aumentar seu lucro.

REFERENCIAS

BARNES, R. M. Estudo de movimentos e de tempos: Projeto e medida do trabalho. Editora Edgard Blücher Ltda, 1986.

BARROS, Aidil da Silveira Barros; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de metodologia**: um guia para iniciação científica. 2.ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

RUMMLER, Geary A.; BRACHE, Alan P. **Melhores desempenhos das empresas** ferramentas para a melhoria da qualidade e da competitividade. São Paulo: Makron Books, 1992.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC**: Controle da qualidade total (no estilo japônes). 8. ed. Nova Lima: Falconi, 2004

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 4. ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1994.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 5. ed São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos Alberto. **Administração de produção e operações**: manufatura e serviços : uma abordagem estratégica. 3. ed São Paulo: Atlas, 2012.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed Porto Alegre: Artmed, 2007.

DANTAS, Marke Geisy da Silva; MACEDO, Marcelo Alvaro da Silva; MACHADO, Márcio André Veras. Eficiência dos custos operacionais dos clubes de futebol do Brasil. **Revista Contabilidade Vista e Revista**, Belo Horizonte, v. 27, n. 2, p. 23-47, mai./ago. 2016.

TQC: Controle da qualidade total (no estilo japônes). 8. ed. Nova Lima: Falconi, 2004.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à Pesquisa Qualitativa e Suas Possibilidades: uma revisão histórica dos principais autores e obras que refletem esta metodologia de pesquisa em Ciências Sociais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995.

HARDING, Hamish Alan. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 1981.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. São Paulo: Ed. Saraiva, 1999.

MAXIMIANO, Antonio César Amaru. **Introdução a administração**. 6.ed. rev. e ampl São Paulo: Atlas, 2004.

MARTINS, Rosilda Baron. **Metodologia científica**: como tornar mais agradável a elaboração de trabalhos acadêmicos. Curitiba, PR: Juruá, 2004.

MAYER, Raymond Richard. **Administração da produção**. 4.ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1977. 719 p.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos. 3. ed. atual. e ampl São Paulo: Atlas, 2015.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. São Paulo: ed. Cengage Learning, 2008.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica**: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira, 1999.

RIBEIRO FILHO, José Francisco *et al.* **Recomendações em auditoria operacional**: uma prospecção de fragilidades, com base na inteligência competitiva. **Rev. Adm. UFSM**, Santa Maria, v. 3, n. 2, p. 191-204, mai./ago. 2010.

ROCHA, Duilio. **Fundamentos da Administração da Produção**. Fortaleza: Editora LCR, 2002.

STARR, Martin Kenneth. **Administração da Produção**: Sistemas e Sínteses. São Paulo: Edgard Blücher, 1971.

SELEME, Robson. **Métodos e tempos**: racionalizando a produção de bens e serviços. Curitiba: ibpex, 2009.

SEBRAE. **A Competitividade**. 2012. Disponível em: <http://www.sebraesp.com.br/index.php/168-produtos-online/marketing/publicacoes/artigos/6065-a-competitividade-completo>. Acesso em: 08 de set. 2016.

SEBRAE. **BOLETIM DE INTELIGÊNCIA**. 2015. Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/b877f9b38e787b32594c8b6e5c39b244/\\$File/5846.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/b877f9b38e787b32594c8b6e5c39b244/$File/5846.pdf)>. Acesso em 25 nov. 2016.

SILVA, Christian Luiz da. **Competitividade na cadeia de valor**. Curitiba, PR: Juruá, 2002.

TAYLOR, Frederick Winslow. **Princípios de administração científica**. 5 ed. Rio de Janeiro: Atlas, 1995.

TOLEDO JUNIOR, Itys-fides Bueno de. **Balanceamento de linhas**. 4. ed. Mogi das Cruzes: Itys-fides Bueno de Toledo Jr & Cia. Ltda., 1987.

MAFRA, Antero Tadeu. **Proposta de indicadores de desempenho para a indústria de cerâmica vermelha**. Repositório UFSC, Florianópolis, março de 1999.

FICHA DE AVALIAÇÃO TC I

CÓDIGO DO Acadêmico	79114
Título	Análise do processo de pós extrusão de uma empresa produtora de cerâmica vermelha localizada no município de Sangão
Professor Avaliador	

PARTE I

A avaliação desta etapa deve ser realizada com base nos seguintes critérios e pesos:

CRITÉRIOS	PESO	NOTA
I. Título e resumo: O texto apresenta-se bem dividido com: título e resumo Título: O título é objetivo, sucinto e descreve a essência do artigo? Resumo: O resumo não excede 250 palavras? O resumo apresenta a contextualização do tema, o objetivo do trabalho, os procedimentos metodológicos, a análise dos dados e as considerações finais de forma estruturada e coerente? O resumo apresenta de 03 a 05 palavras chaves?	(1,00 ponto)	
II. Introdução: A definição, a natureza e o alcance do problema ou da questão foram apresentados? Os objetivos do estudo são claramente apresentados? A relevância do trabalho e a justificativa da necessidade de efetuar o estudo foram apresentadas?	(3,00 pontos)	
III. Fundamentação Teórica O referencial teórico utilizado está coerente e sustenta o problema estudado? As fontes são confiáveis e estão claramente apresentadas? Faz citações clássicas e atuais? Contempla citações e referências de livros e artigos científicos?	(5,00 pontos)	
IV. Estrutura e Referências A estrutura e formatação do trabalho estão de acordo com as normas do Roteiro para Elaboração de Projeto de TC, TC I (Monografia) e TC II (Artigo Científico) do Curso de Administração. As referências estão listadas rigorosamente em ordem alfabética? São apresentadas apenas as referências citadas no texto?	(1,00 ponto)	
TOTAL		

O peso total é de 10 (dez) pontos, que corresponde a soma dos pesos atribuídos pela Banca Examinadora.

PARTE II

A avaliação desta etapa deve ser realizada com base nos seguintes critérios e pesos:

CRITÉRIOS	PESO	NOTA
I. Procedimentos metodológicos A estratégia e a metodologia utilizada para resolver o problema ou responder às questões de estudo foram apresentadas? Mostra os procedimentos de coleta e análise de dados? Apresenta claramente o tipo de pesquisa, amostra, seleção dos sujeitos, instrumentos de coleta e tratamento de dados e limitações do método?	(3,00 pontos)	
II Análise dos dados da pesquisa Apresenta as descobertas do estudo? Os resultados estão claros? Os resultados mais importantes estão realçados? Os resultados estão resumidos em tabelas, gráficos e ou figuras? Os resultados são analisados à luz do referencial teórico?	(4,00 pontos)	
III. Conclusão Interpreta os resultados e discute suas implicações? As conclusões são claras? Os objetivos foram alcançados? As questões de pesquisa foram respondidas? Apresenta a conclusão e sugestões de trabalhos futuros?	(2,00 pontos)	
IV. Estrutura e Referências A estrutura e formatação do trabalho estão de acordo com as normas do Roteiro para Elaboração de Projeto de TC, TC I (Monografia) e TC II (Artigo Científico) do Curso de Administração. As referências estão listadas rigorosamente em ordem alfabética? São apresentadas apenas as referências citadas no texto? Contém bibliografia clássica e referências atuais? Contempla citações e referências de livros e artigos científicos?	(1,00 ponto)	
TOTAL		

O peso total é de 10 (dez) pontos, que corresponde a soma dos pesos atribuídos pela Banca Examinadora.

INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO DO PARECER

1. Importante:

- A 1ª alternativa no final do documento, **APROVADO**, deve ser assinalada **se o trabalho estiver totalmente apto a ser apresentado**, atendendo satisfatoriamente **a todos os critérios** do item 1, sem que necessite novas alterações.
- A 2ª alternativa, **CONDICIONALMENTE APROVADO**, deve ser assinalada **se o trabalho atender satisfatoriamente a maioria dos critérios do item 1 e tiver condições de ser aprovado posteriormente**, após a nova avaliação. Esta alternativa deverá ser assinalada **quando houver falhas corrigíveis, que não inviabilizam sua apresentação ou que não demandem extensas alterações**. O trabalho **ainda poderá ser reprovado** se, mesmo com as alterações, ainda não atingir a qualidade prevista pelo avaliador. Apesar disso, orientamos para que o avaliador só assinale essa alternativa **se o trabalho realmente tiver potencial e se tiver certeza de que poderá aprová-lo após as revisões feitas, sem ter que solicitar novas revisões após a devolução**. Caso a situação seja duvidosa, e o trabalho demandar **muitas e profundas alterações**, deverá ser reprovado nesta etapa.
- A 3ª alternativa, **REPROVADO**, indica que o trabalho **necessita profundas mudanças, não atingindo os objetivos propostos e exigidos para sua apresentação, com falhas incorrigíveis ou limitações**, e que uma simples revisão não sanaria os problemas detectados. O avaliador deve especificar e justificar claramente as razões para esta reprovação.

Ao avaliador, **evite fazer comentários ofensivos aos autores. Estes deverão ser sempre construtivos**, no sentido de **indicar sugestões** para que os autores possam aprimorar seus trabalhos futuros.

Qualquer dúvida ou possíveis questionamentos deverão ser informados por e-mail ao coordenador de estágios do curso de Administração.

Formatação, estrutura, correção gramatical, Título e Resumo:
Introdução:
Fundamentação Teórica
Procedimentos Metodológicos:

Análise dos Dados da Pesquisa
Conclusões

**PARECER
FINAL**

Pela aprovação sem alterações

Pela aprovação, desde que siga as
alterações sugeridas

Pela reprovação.