

# AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA DA VARIABILIDADE DE MEDIDA NO PROCESSO PRODUTIVO DE GESSO $\beta$



PEDRO VIEIRA SOUZA SANTOS (UNIFASF)  
[pedrovieirass@hotmail.com.com](mailto:pedrovieirass@hotmail.com.com)

VITOR HUGO DOS SANTOS FILHO (UTFPR - PG)  
[vitorhugosantosfilho@hotmail.com](mailto:vitorhugosantosfilho@hotmail.com)

KALINE ARAÚJO OLIVEIRA (UTFPR - PG)  
[karaujoliveira@gmail.com](mailto:karaujoliveira@gmail.com)

**Resumo:** Contextos favoráveis para a sobrevivência de empresas englobam requisitos como possuir informações, ferramentas e estratégias que ajudam a conduzir empresários e os negócios. Contudo, no contexto das Pequenas e Médias Empresas (PME) a gestão pode ser complexa devido a dinâmica e incerteza do ambiente de negócios, fazendo com que haja uma grande procura de ferramentas gerenciais. O presente estudo foi desenvolvido na Região do Araripe, localizada no extremo oeste do Estado de Pernambuco, e tem por objetivo verificar a variação em torno de medidas da massa de gesso  $\beta$  contida no saco tipo standart (40kg) em uma empresa calcinadora localizada em Araripina-PE. A metodologia utilizada foi o Teste F que ajuda analisar uma inferência sobre os dados extraídos de uma determinada população com auxílio do Software Microsoft Excel® e um plano de ação fundamentado na ferramenta gerencial 5W1H. Por fim, confirmou-se que há uma variação entre as medidas de massa de gesso  $\beta$  por saco de 40kg produzidos na fábrica e que há um turno com desempenho diferente que afetava a produtividade local.

**Palavras-chave:** Análise Estatística, Arranjo Produtivo Local, Processo Produtivo, Pequenas e Médias Empresas.

## **1. Introdução**

Uma das principais preocupações das empresas modernas concentra-se na aquisição de informações, ferramentas e estratégias que conduzam as organizações a obterem contextos favoráveis para a sobrevivência de seus negócios, no mercado competitivo (SANTOS, 2019). Em geral, os requisitos para essa sobrevivência incentivam que as organizações invistam em recursos que contribuam para o desenvolvimento econômico, ambiental e social do negócio, considerando suas variáveis relacionadas (BASUONY, 2014). Nesse cenário, é importante enfatizar o papel das Pequenas e Médias Empresas (PME) no que diz respeito a estabilização da economia, bem como o papel estratégico que os administradores desses negócios desempenham na gestão contemporânea.

Tal fato é particularmente explícito no caso de economias em desenvolvimento, como a brasileira, que são naturalmente mais vulneráveis que as economias avançadas (KOLBARI, 2019). No entanto, deve-se lembrar que, para os executivos das PME, os processos de gestão podem ser complexos, muitas vezes, devido a dinâmica e incerteza do ambiente de negócios (SANTOS; SILVA, 2019).

No caso das PME, a sobrevivência do mercado é um aspecto relevante que requer atenções específicas quanto ao custo envolvido, a tecnologia disponível, a qualificação da mão de obra, as particularidades dos processos internos, os riscos assumidos (financeiros e não financeiros), o relacionamento entre os variados stakeholders envolvidos nos negócios, dentre outras limitações (GERETO; SARFATI, 2020). No Brasil, a grande parcela das empresas é registrada nessa categoria, e estão presentes nos mais variados setores de produção do mercado.

Um setor que envolve grande número de PME é a produção de gesso no Arranjo Produtivo Local (APL) localizado na região do Araripe, Estado de Pernambuco. Para Santos e Clemente (2019, p. 2) “as empresas que formam esse APL são PME que apresentam um alto volume de produção, sendo um dos setores fornecedores para as indústrias de construção civil, arquitetura, agricultura, ortopedia, odontologia, dentre outras.” De acordo com Santos *et al.* (2019) as empresas do APL têm buscado continuamente agregar valor a seus produtos por meio de métodos de gestão e inovação, em um contínuo processo de desenvolvimento tecnológico.

Das diversas ferramentas disponíveis para uso dos gestores empresariais pode-se citar as de cunho estratégico, de natureza técnica-operacional e ainda as de base estatística. Nesse contexto, a Estatística é a ciência que coleta, organiza, analisa, interpreta e apresenta dados e, com isso, de posse do conhecimento estatístico o gestor fornece “a empresa a vantagem

competitiva contra organizações que não compreendem seus dados internos e externos de mercado” (DOANE; LORI, 2014, p. 5).

Assim, a problemática está em: como ferramentas estatísticas podem auxiliar os gestores de pequenas e médias empresas do setor de gesso? Frente ao exposto, o objetivo do presente estudo é verificar a variação em torno de medidas da massa de *gesso  $\beta$*  contida no saco tipo *standart* (40kg), em uma empresa calcinadora localizada em Araripina-PE.

## **2. Fundamentação Teórica**

Nessa seção são citados os principais conceitos acerca da gestão de empresas de pequeno e médio porte e suas particularidades, além de caracterizar o teste F, método utilizado nessa pesquisa.

### **2.1. Gestão de Pequenas e Médias Empresas (PMES)**

Devido as constantes transformações vivenciadas por conta das transformações econômicas, políticas, tecnológicas e sociais, as empresas precisam cada vez mais buscar o aperfeiçoamento de seus processos de planejamento e gestão (FERNANDES; SOARES, 2020). O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2019a) revela que os pequenos negócios brasileiros são responsáveis pela crescente geração de empregos no Brasil. De acordo com estudos desenvolvidos pelo órgão, em abril do ano de 2019, as PMEs foram responsáveis pela criação de aproximadamente 95 mil novos postos de trabalhos formais.

No Brasil, o conceito para pequenas e médias empresas ainda é nebuloso, pois nos países estrangeiros, o termo não é utilizado. A definição mais utilizada é definida pelo SEBRAE (2019b) que classifica as microempresas como aquelas devidamente registradas nos órgãos competentes e que tem uma receita bruta anual igual ou inferior até a R\$ 360.000,00 as empresas de pequeno porte possui uma receita bruta anual superior a R\$ 360.000,00 mas que seja inferior a R\$ 4.800.000,00.

Cada dia mais, espera-se das PMEs um vasto conhecimento dos mercados externos, que busquem também possuir inúmeras vantagens competitivas, que desenvolvam competências para domínio das características políticas e econômicas, busca pela otimização de recursos entre outros fatores O grande desafio dessas empresas é conseguir com os recursos e métodos disponíveis gerenciar seus processos, de modo a se tornarem cada vez mais competitivas. Devido aos recursos limitados de recursos e capitais, faz com que a gestão das micro e pequenas

empresas sejam de forma compacta, simples e extremamente eficiente, uma vez que não podem cometer falhas de gestão que podem comprometer diretamente sua sobrevivência (TORRENS; AMAL; TONTINI, 2014; PORTAL E-COMMERCE BRASIL, 2018).

Araújo, Silva e Silva (2018) corroboram ao afirmar que as micro, pequenas e médias empresas possuem como características uma gestão com grandes limitações de recursos como acesso às fontes de apoio, incentivos e financiamentos. Com isso, cabe aos gestores, diretores e responsáveis por essas empresas, um planejamento das atividades visando atender às necessidades destas organizações para um futuro incerto (FERNANDES; SOARES, 2020).

## 2.2. Estatística Teste (F)

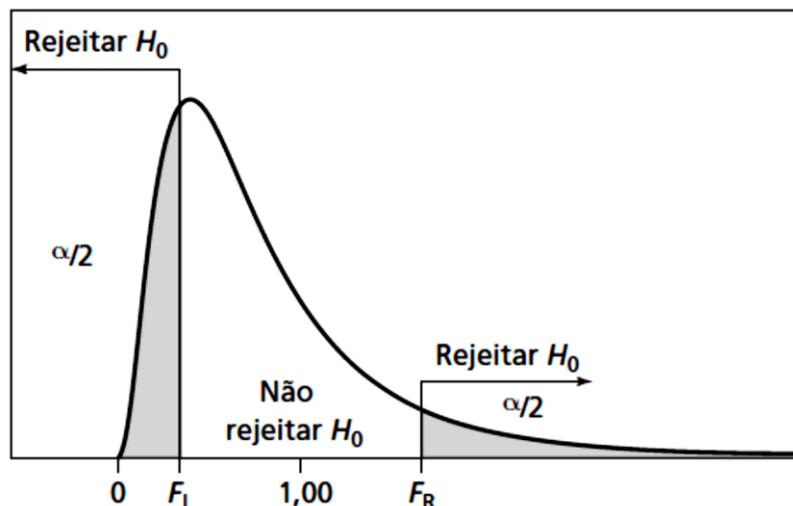
O teste F foi desenvolvido para testar se duas variações populacionais são iguais. De acordo com Doane e Lori (2014) a estatística do teste F, assim denominada em homenagem a Ronald A. Fisher (1890-1962), é definida como a razão das variâncias das populações analisadas, conforme expressão:  $F_{calc} = s_1^2 / s_2^2$ . Além disso, assume que as populações são normais. Como forma de avaliação inicial, a estatística do teste F não deve ser muito menor e/ou muito maior que o valor 1,0; caso isso se confirme deve-se rejeitar a hipótese de variâncias populacionais iguais.

Segundo Doane e Lori (2014, p. 416):

O numerador  $s_1^2$  tem graus de liberdade  $g.l._1 = n_1 - 1$ , enquanto o denominador  $s_2^2$  tem graus de liberdade  $g.l._2 = n_2 - 1$ . A distribuição F é assimétrica. Sua média é sempre maior que 1 e sua moda (o “pico” da distribuição) é sempre menor que 1, mas tanto a média quanto a moda tendem a estar próximas de 1 para amostras grandes. F não pode assumir valores negativos, uma vez que  $s_1^2$  e  $s_2^2$  não podem ser negativos.

No caso em que a avaliação do teste é do tipo bilateral, os valores denominados críticos para o teste F são citados como FL (*left* ou cauda esquerda) e FR (*right* ou cauda direita). A forma do teste F bilateral comporta-se como ilustrado pela Figura 1, onde as regiões de rejeição são assimétricas (HUANG; CHEN, 2008; DOANE; LORI, 2014).

Figura 1 – Valores críticos do teste F bilateral.



Fonte: Doane e Lori (2014).

Para encontrar o F crítico unilateral à direita,  $F_R$ , tem-se:  $F_R = F_{g,1.1, g,1.2}$ . Para obter o valor crítico F unilateral à esquerda, o  $F_L$ , tem-se:  $F_L = 1 / F_{g,1.2, g,1.1}$ . O teste F é um teste paramétrico que ajuda o analista a realizar uma inferência sobre os dados extraídos de uma determinada população. Sua classificação é paramétrica devido à presença de parâmetros, representados pela média e a variância e de acordo com o coeficiente de assimetria de Karl Pearson, o teste F é altamente inclinado positivamente. A distribuição de probabilidade de F aumenta constantemente antes de atingir o pico e, em seguida, começa a diminuir para se tornar tangencial no infinito, conforme Figura 1. Assim, podemos dizer que o eixo de F é assíntota para a cauda direita.

### 3. Metodologia

O presente estudo foi desenvolvido na Região do Araripe, localizada no extremo oeste do Estado de Pernambuco. A empresa foco da pesquisa faz parte do Arranjo Produtivo Local (APL) do gesso pernambucano. Atuando há 14 anos no ramo de calcinação, a empresa produz sacos de gesso em pó tipo beta ( $\beta$ ) de 40 kg.

Logo, para execução da pesquisa, foram seguidas as etapas:

- a) **Gemba**: esse termo de origem japonesa pode ser traduzido como local onde o valor é agregado ao produto. Neste caso, trata-se do chão da fábrica, onde a gipsita é calcinada e o gesso é ensacado. Essa etapa é importante para identificar pontos críticos “in loco” e com isso, apontar possíveis soluções de controle e/ou melhoria. O possível problema

apontado é a variação na massa de gesso  $\beta$  alocada em cada saco *standart*, o que demanda maior controle por parte da gestão local em manter os limites aceitáveis de tolerância para a medida padrão de 40kg;

- b) **Coleta e tabulação de dados:** a fim de verificar a variação dos dados de massa de gesso por saco, foram coletados dados nos dois turnos distintos de trabalho: T1 - manhã e T2 – tarde/noite. Os dados foram tabulados em planilha do Microsoft Excel<sup>®</sup>, indicados por dia de registro. Foram vinte e dois dias observados, período no qual houve produção no mês de Fevereiro de 2020. Foi-se registrada a média de uma amostra de vinte e cinco sacos de gesso  $\beta$  de lotes produzidos ao longo do turno para submeter ao teste F;
- c) **Teste F:** com auxílio do software Microsoft Excel<sup>®</sup>, os registros foram submetidos à estatística F para dados completos e duas variâncias, determinando-se o nível de confiança de 0,95 ou 95%. Para efeito de teste de hipóteses, definiu-se:

$$\begin{cases} H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \\ H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \end{cases}$$

- d) **Plano de ação:** por fim, algumas ações foram indicadas a fim de obter melhorias no processo de ensaque do gesso.

#### 4. Resultados e Discussões

Nessa seção são apresentados os resultados obtidos com a metodologia aplicada, assim como as discussões pertinentes.

##### 4.1. Gemba

A etapa inicial do estudo se deu a partir do acompanhamento do processo fabril do gesso. O processo de fabricação do gesso começa na extração do minério de gipsita, abundante na região do Araripe em Pernambuco e reconhecido por sua qualidade em termos de pureza. Essa etapa inicial é realizada pelas mineradoras atuantes na região e que comercializam o minério para as empresas calcinadoras, isto é, o principal insumo para o processo é a gipsita.

Após chegar na empresa, o produto *in natura* passa por etapas que irão condicioná-lo de acordo com normas técnicas, como a fase de britagem e moagem (ambas para reduzir o tamanho do material) que atendem aos requisitos de granulometria, até ser armazenado em *pallets*. Logo, é importante conhecer as particularidades de cada etapa e com isso, perceber possíveis gargalos que prejudicam o processo local. Uma das observações propostas pela gestão foi em relação a

etapa de ensaque, que demanda uma habilidade do operador em controlar a quantidade de material acabado que é alocado por saco, uma vez que não há um controle automatizado em termos de nível de enchimento.

Os problemas inerentes ao processo produtivo de gesso foram abordados no estudo de Santos *et al.* (2019). Segundo os autores, as indústrias do segmento gesseiro, devido ao alto volume de produção, representam um setor de grande importância econômica e que carece de estudos que visualizem a eficiência do sistema de produção. Assim, a partir da utilização da ferramenta Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV), o estudo pôde apontar quais os prováveis desperdícios e gargalos presentes em uma empresa do setor do gesso. Um dos entraves estava no processo final, que corresponde ao ensaque do gesso.

Dessa forma, é comum que haja oscilações na quantidade de *gesso  $\beta$*  por saco nessas operações. Por isso, pode-se ter como consequências: sacos com mais gesso e outros com menos que o recomendado. Ambos os casos são prejudiciais, uma vez que pode gerar prejuízo financeiro e reclamações por parte dos clientes, respectivamente.

#### **4.2. Teste F**

Em geral, uma estatística F é uma proporção de duas quantidades que se espera que sejam aproximadamente iguais sob a hipótese nula ( $H_0$ ), que produz uma estatística F de aproximadamente 1. Para aplicação da estatística F, por meio da análise de variância, foram confirmadas algumas suposições intrínsecas ao método, sendo:

- As observações são independentes, isto é, cada elemento amostral (saco de gesso – 40kg) deve ser caracterizado como independente;
- Os grupos comparados apresentam a mesma variância;
- Os erros são considerados independentes e oriundos de uma distribuição do tipo normal com média igual a zero e variância classificada como constante.

Uma vez atendidas, as condições validam a aplicabilidade do estudo com o teste F. A base de dados na qual a estatística foi calculada com base na Tabela 1.

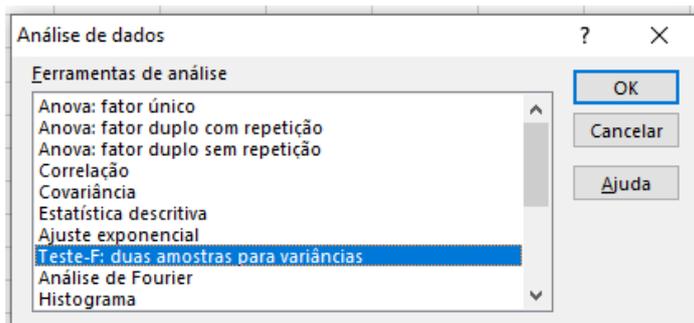
Tabela 1 – Massa média de sacos de gesso *standart* em kg por turno (T).

M1		
Registro nº	T1	T2
1	41,09	43,69
2	40,31	40,03
3	40,99	44,25
4	41,14	40,97
5	42,10	41,05
6	39,54	40,58
7	40,38	43,66
8	40,76	41,33
9	40,39	40,98
10	41,76	42,77
11	40,08	39,95
12	41,31	39,94
13	41,88	41,08
14	41,06	40,78
15	40,05	40,29
16	40,36	41,88
17	40,48	40,31
18	40,04	41,34
19	40,85	40,40
20	40,27	41,00
21	40,01	41,47
22	41,03	40,83
<i>Média</i>	<b>40,72</b>	<b>41,30</b>
<i>Desvio padrão</i>	<b>0,67</b>	<b>1,24</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

A partir da opção “Análise de dados” do Excel, foi possível obter o teste F para duas amostras para variâncias, conforme exibido na Figura 3, assim como os seus valores para o caso observado.

Figura 3 – Interface da ferramenta de análise de dados do Excel.



Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Após selecionar a opção acima, foram selecionados os dados de entrada, que nesse caso estão na Tabela 1, onde contém os dados referentes à amostra com nome das colunas referentes ao turno de trabalho analisado. Assim, pôde-se obter informações úteis para análise do cenário encontrado, como a variância, o valor F e o valor-p, contidas na Tabela 2.

Em geral, se o valor F calculado ( $F_{calc}$ ) em um teste for maior que a estatística F (crítico), pode-se rejeitar a hipótese nula. No entanto, a estatística é apenas uma medida de significância em um teste F. Deve-se considerar o valor de p, determinado pela estatística F e é a probabilidade de que seus resultados possam ter acontecido por acaso. Quando o valor de p for menor que o nível alfa, prosseguimos com o teste (caso contrário, os resultados não serão significativos e não se pode rejeitar a hipótese nula). Um nível alfa comum para testes é 0,05, o mesmo utilizado nesse estudo.

Tabela 2 - Teste-F: duas amostras para variâncias.

	<b>T1</b>	<b>T2</b>
Média	40,7218	41,2991
Variância	0,4427	1,5252
Observações	22	22
gl	21	21
F	0,2902	
P(F<=f) uni-caudal	0,0033	
F crítico uni-caudal	0,4798	

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

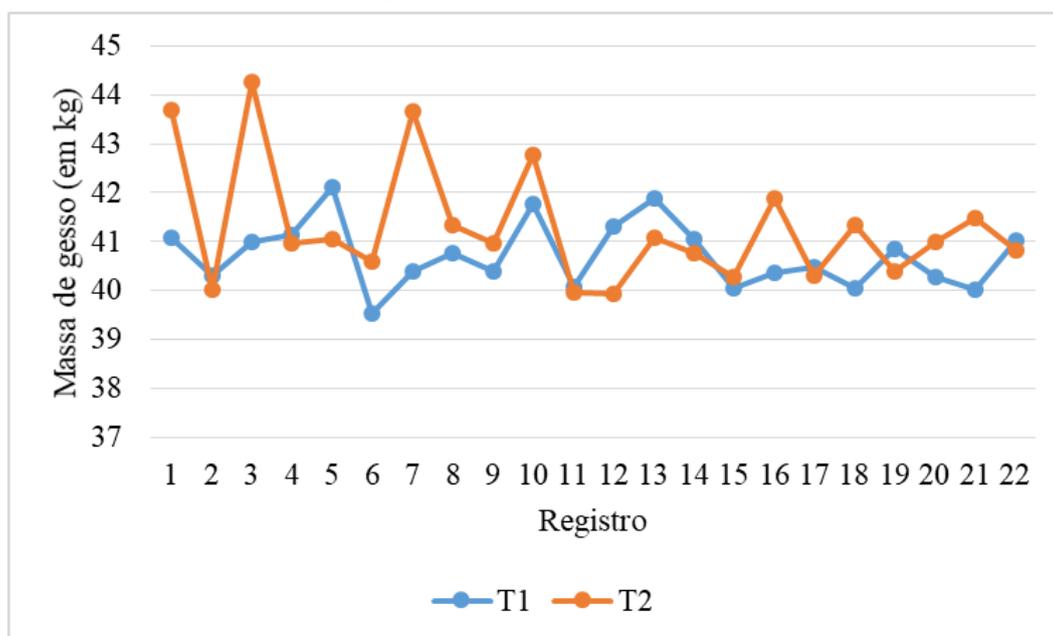
Os graus de liberdade (g.l.) nesse tipo de teste são calculados considerando o tamanho da amostra (n), que nesse caso é igual a 22 para T1 e T2. Subtraindo  $n - 1$ , tem-se o  $g.l.1 = 21 = g.l.2$ . Um teste estatístico desse tipo usa uma estatística F para comparar duas variâncias,  $s_1$  e  $s_2$ , dividindo-as. O resultado é sempre um número positivo (porque as variâncias são sempre positivas, ou seja,  $s_1$  e  $s_2 > 0$ ). As variâncias são uma medida de dispersão ou a que distância os dados estão dispersos da média. Valores maiores para  $s_1$  e  $s_2$  representam maior dispersão. Considerando as hipóteses elaboradas para o teste bilateral, expressas por:

$$\begin{cases} H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \\ H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \end{cases}$$

Observa-se que o valor  $F = 0,2902$  é menor que o F crítico à direita ( $FR$ ) = 0,4798, o que indica que não podemos rejeitar a hipótese nula ( $h_0$ ) de que as variâncias são iguais. Nesse caso, por mais que haja diferenças nos valores de massa de gesso por saco entre turnos de trabalhos, a

estatística indica que a diferença ainda não pode ser considerada relevante do ponto de vista da variabilidade. Mas, como estamos considerando o teste bilateral, o F observado é menor que o valor F à esquerda, tabelado em 2,10 para  $\alpha = 0,05$ . Sendo assim, rejeitamos a hipótese nula de que as variâncias são iguais, além disso, o valor-p é 0,0033, ou seja, menor que 5%. Assim, mais um parâmetro importante para que rejeite-se a hipótese de que as variâncias são iguais. Uma implicação prática pode ser traduzida como a confirmação de que a qualidade do produto está sendo atingida, uma vez que existe diferença nas medidas de massa de gesso ensacados na fábrica. Quando os dados são visualizados em forma de gráfico, uma outra informação pode ser obtida: a variação na massa de gesso  $\beta$  por dia ao longo do mês, conforme Figura 4.

Figura 4 – Comportamento das medidas ao longo do mês.



Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Um ponto crucial a se observar nesse elemento gráfico é a variação maior das medidas obtidas no turno 2, que começa às 14h00min e encerra às 22h00min. Alguns fatores tais como: treinamento, perfil dos operadores, supervisão e manutenção do equipamento de ensaue podem afetar o comportamento dos valores.

#### 4.3. Plano de Ação (5W1H)

O método 5W1H é uma ferramenta de gerenciamento eficiente, simples e fácil de aplicar. Trata-se de um plano de ação qualificado, estruturado e prático, com etapas bem definidas. Por isso,

visando contribuir para melhor controle e melhoria das atividades operacionais, foram elencadas ações, conforme Quadro 1. O plano é estruturado de modo a atender as seguintes perguntas:

- O que (*What*)? O que será feito? Etapas de ação, descrição;
- Por quê (*Why*)? Por que isso será feito? Justificação, razão;
- Onde (*Where*)? Onde isso será feito? Localização, setor;
- Quando (*Who*)? quando isso será feito? Momento, datas, prazos;
- Quem (*When*)? Quem fará isso? Quem é responsável pela ação?
- Como (*How*)? Como será feito? Método, processo.

Logo, de modo que as variações entre medidas e turnos possa diminuir, o plano de controle abaixo foi definido com ações pontuais, levantadas junto com a supervisão do setor e aprovada pela gerência local.

Quadro 1 – Plano de ação para controle da variação de medições – 5W1H.

O quê ( <i>What</i> )	Por quê ( <i>Why</i> )	Onde ( <i>Where</i> )	Quem ( <i>Who</i> )	Quando ( <i>When</i> )	Como ( <i>How</i> )
Estudos sobre eficiência dos equipamentos de envase	Identificar possíveis fontes de desperdício	Produção	Gestão local	Em até 50 dias	Cálculos de <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)
Aquisição de uma balança industrial	Melhorar o controle das medidas de massa	Setor financeiro	Gestão local	Em até 55 dias	Aquisição e adaptação
Monitorar tempo gasto por equipamento em paradas não planejadas	Aumentar o índice de disponibilidade	Produção	Gestão local	Em até 30 dias	Observação registrada em planilhas, por turno ou operador

Implementar gestão da manutenção na planta	Evitar paradas para manutenção correção	Manutenção	Gestão local	Em até 45 dias	Treinamento de equipe de manutenção
Analisar e detectar perdas por falta de qualificação de funcionários	Reduzir desperdícios e prejuízo financeiro	Produção	Gestão local	Em até 30 dias	Observação estratificada por funcionário
Realizar estudo de correlação entre variáveis locais	Atestar possíveis causas de diferenças nos turnos	Produção	Gestão local	Em até 30 dias	Cálculo estatístico / <i>software</i> / consultoria externa

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Com as ações acima destacadas, espera-se que as variações nas medições sejam minimizadas e com isso o setor melhore a produtividade, reduza desperdícios e obtenha mais eficiência na etapa de ensaue. Mas, cabe destacar que o espectro de ações está relacionado à causa dos problemas, e não aos possíveis efeitos que eles causaram. Em outras palavras, busca-se criar soluções duradouras e não paliativas. Nesse sentido, as soluções pontuadas pelo plano de controle são as mais objetivas possível, evitando efeitos colaterais que podem exigir novas ações para suprimi-las.

## 5. Considerações Finais

Confirmou-se que há uma variação entre as medidas de massa de gesso  $\beta$  por saco de 40kg produzidos na fábrica. Essa constatação foi possível devido ao teste F, uma estatística importante conduzida para apontar possíveis diferenças entre grupos populacionais independentes. Definiu-se a hipótese nula de que não tinha diferença entre o desempenho das medições nos turnos 1 e 2, o que foi rejeitada pela estatística do teste F. A hipótese nula foi apontada como falsa, isto é, rejeitando-se a hipótese nula de que a razão era igual a 1 e suposição de que eram iguais. Para tal, foram considerados dois fatores importantes: o de que as populações das quais as amostras foram obtidas são normais e o de que as amostras são

independentes.

Confirmou-se que há um turno com desempenho diferente e que afeta a produtividade local. Caso os dois grupos analisados apresentassem a mesma variabilidade e a mesma média de desempenho, as distribuições tenderiam a se sobrepor, confirmando a hipótese nula, isto é, de que não há diferença entre o desempenho nos turnos 1 e 2. Mas, ocorreu o contrário, os grupos observados (T1 e T2) apresentaram a mesma variabilidade interna, mas médias de desempenho diferentes, o que faz com que as distribuições se distanciam quanto mais as médias de desempenho se distinguem.

Como limitação da pesquisa, indica-se a avaliação apenas do setor de ensaque, além da aplicação do teste F como única estatística de verificação da variância. Como os testes F avaliam a proporção de duas variâncias, foi considerado adequado apenas para determinar se as variações nesse caso são iguais. Por fim, para estudos futuros, cita-se a realização do estudo de correlação, aplicação de mais teste estatísticos que podem complementar essa avaliação. Ademais, pode-se utilizar ferramentas *Lean*, como o Mapeamento do Fluxo de Valor - MFV, para identificar possíveis desperdícios ao longo do processo produtivo.

## REFERÊNCIAS

AL-GAHTANI, S. S. Computer technology acceptance success factors in Saudi Arabia: An exploratory study. **Journal of Global Information Technology Management**, v. 7, p. 5–29, 2004.

ARAÚJO, J. G.; SILVA, L. V. B.; SILVA, M. E. P. C. Pequenas Empresas e as Práticas Gerenciais: Contribuições a partir da Observação das Revistas Brasileiras. **Estudios Gerenciales**, V. 34, N. 149, 457-468, 2018.

BASUONY, M. A. K. The Balanced Scorecard in Large Firms and SMEs: A Critique of the Nature, Value and Application. **Accounting and Finance Research**, v. 3, n. 2, p. 14-22, 2014.

DOANE, D. P.; LORI, E. S. **Estatística aplicada à administração e economia**. 4. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: AMGH, 2014.

FERNANDES, E.; SOARES, T. C. **A Influência da Liderança no Desenvolvimento e Implantação do Planejamento Estratégico nas Pequenas e Médias Empresas**. 2020. 16 f. Universidade do Sul de Santa Catarina, 2020.

GERETO, M.; SARFATI, G. Caracterização do ciclo de investimentos de venture capital em startups brasileiras em termos de rodadas de investimentos e estratégias de desinvestimento a partir de dados da Crunchbase.

**Revista da Micro e Pequena Empresa**, [S.l.], v. 13, n. 3, p. 38-54, 2020.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 175 p.

HUANG, L.-S.; CHEN, J. Analysis of Variance, Coefficient of Determination, and F-Test for Local Polynomial Regression. **The Annals of Statistics**, v. 36, p. 2085–2109, 2008.

KOLBARI, S. Investigating Challenges and Assessing Managers’ Capabilities for Risk Management in Small and Medium-Sized Enterprises at the Time of Financial Crisis in Developing Economies. **Revista Gestão e Tecnologia**, v. 19, p. 44–56, 2019.

PORTAL E-COMMERCE BRASIL. **Gestão de Pequenas e Médias Empresas: Faça isso de forma simples**.

Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/gestao-de-pequenas-e-medias-empresas/>. Acesso em: 15 de maio 2020.

SANTOS, P. V. S. A introdução de tecnologias a favor da eficiência em operações logísticas: um estudo de caso no setor de serviços. **Navus - Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 9, n. 3, p. 55-68, 2019.

SANTOS, P. V. S.; CLEMENTE, T. R. N. Proposta de indicadores para avaliação de desempenho de indústrias do APL de gesso de Pernambuco. In: ENEGEP 2019 Encontro Nacional de Engenharia de Produção, **Anais...** 2019, SANTOS/SP - BRASIL. Rio de Janeiro - RJ: ABEPRO, 2019.

SANTOS, P. V. S.; FERAZ, A. V.; CASTRO SILVA, A. C. G. Utilização da ferramenta mapeamento de fluxo de valor (MFV) para identificação de desperdícios no processo produtivo de uma empresa fabricante de gesso.

**Revista Produção Online**, v. 19, n. 4, p. 1197-1230, 2019.

SANTOS, P. V. S; SILVA, E. C. da. Gestão estratégica da qualidade aplicada à redução de devoluções. **Navus - Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 9, n. 4, p. 30-48, 2019.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Em quatro meses, pequenos negócios criaram quase 300 mil novos empregos**. 2019a. Disponível em:

<http://www.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/NA/em-quatro-meses-pequenos-negocios-criaram-quase-300-mil-novos-empregos.4d6d7f773bffa610VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 15 de maio 2020.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Confira as diferenças entre micro empresa, pequenas empresas e ME**. 2019b. Disponível em:

<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/entenda-as-diferencas-entre-microempresa-pequena->

[empresa-e-mei,03f5438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD](https://www.empresa-e-mei.gov.br/empresa-e-mei/03f5438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD). Acesso em: 15 de maio 2020.

TORRENS, E. W.; AMAL, M.; TONTINI, G. Determinantes do Desempenho Exportador de Pequenas e Médias Empresas Manufatureiras Brasileiras sob a Perspectiva da Visão baseada em Recursos e do Modelo de Uppsala. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 16, n. 53, p. 511-539, 2014.

YIN. R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed., Porto Alegre: Bookman, 2005.