

A APLICAÇÃO DA REGRESSÃO LINEAR NA ANÁLISE DE CUSTOS DE UMA EMPRESA HIDROPÔNICA

THE APPLICATION OF LINEAR REGRESSION ON COST ANALYSIS OF A HYDROPONIC COMPANY

Taiomara Cardoso Dal sotto Heintze¹

William Arthur Philip Louis Naidoo Terroso de Mendonça Brandão¹

Ismael Laurindo¹

Silvana Ligia Vincenzi¹

Saraspathy Naidoo Terroso Gama de Mendonça¹

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Resumo

Atualmente o ambiente empresarial vem sofrendo momentos de grandes mudanças. Diante deste cenário cresce a competitividade. E uma das formas das empresas superarem a competitividade é por meio do uso de novas técnicas, tais como análise dos custos e análise da regressão. Este trabalho objetivou analisar por meio da regressão linear múltipla o custo indireto de um empresa hidropônica do Oeste do Paraná a fim de mostrar a utilidade desta ferramenta na tomada de decisão. Os dados foram obtidos diretamente na empresa em estudo, através de documentos e visitas a empresa. Foram identificadas as variáveis independentes como horas trabalhadas (HT), quantidade produzida (QP), quantidade vendida (QV) e consumo de solução nutritiva (CSN). A variável custo indireto (CI) foi considerada como dependente na análise de regressão. O software usado para gerar a análise estatística foi o Statistica 8.0 e o Excel foi usado para armazenar os dados da empresa. Os resultados encontrados foram satisfatórios. Na análise de regressão foi preciso eliminar as variáveis QP e NSC para melhorar o modelo. Deste modo, obteve-se o modelo para esta análise de regressão, mas o mesmo não é o mais adequado. Assim, pode se concluir que o resultado encontrado não pode ser sugerido como modelo para o auxílio em tomadas de decisões. Estudos futuros deverão ser conduzidos para a obtenção de um modelo mais adequado.

Palavras-chave: regressão linear; competitividade; custos.

Abstract

Nowadays the business environment has undergone moments of great changes. According to this scenario, competitiveness has grown. One of the ways for companies to overcome competitiveness is through the use of new techniques, such as cost analysis and regression analysis. The objective of this research was to analyze the indirect cost of a hydroponic company in the West of Paraná state, Brazil, by means of multiple linear regression, in order to show the usefulness of this tool, and how it can help in decision-making. The data were obtained directly from the company under study, through documents and visits in the workplace. Independent variables such as hours worked (HT), quantity produced (QP), quantity sold (QV) and consumption of nutrient solution (CSN) were identified. The variable indirect cost (CI) was considered as dependent in the regression analysis. The software used to generate statistical analysis was the Statistica 8.0 and the Excel was used to store the company's data. The results obtained were satisfactory. In the regression analysis, it was necessary to eliminate QP and CSN variables to improve the model. Though the model to analyze this regression data was obtained, it was observed that it is not suitable to establish decision-making. Further studies are recommended to obtain a suitable model for decision-making.

Key-words: *linear regression; competitiveness; costs.*

1. Introdução

Nos últimos anos o ambiente empresarial é passível de grandes mudanças. Para as empresas se manterem no mercado atual, dependem da competitividade, e isto está relacionado diretamente com a produtividade e também com a qualidade com que estas desenvolvem seus produtos. A crescente competitividade no mundo dos negócios está colocando em risco a existência das empresas que permanecem com seus métodos tradicionais de gerenciamento, de serviços, de desenvolvimento de novos produtos e do controle de qualidade (OLIVEIRA FILHO, 2002; HITT, IRELAND e HOSKISSON, 2008).

A competitividade é tão elevada que a empresa, em estudo, enfrenta dificuldades na comercialização de seus produtos, pois os concorrentes aumentaram e a disputa por mercado também cresceu.

Considerando este cenário, as empresas buscam novas táticas para atingir seus objetivos de uma forma que possam ultrapassar seus concorrentes. E como os produtos constituem a principal forma para ganhar a competitividade, as empresas almejam se fortalecerem nas suas estratégias produtivas, tendo como foco a redução de custos de produção sem a perda da qualidade do produto (OLIVEIRA FILHO, 2002).

Segundo Medeiros (2005) as empresas tem investido em programas de qualidade e em redução dos custos no processo produtivo, com o objetivo de melhorar a competitividade. Com

isto, o comportamento dos custos tem se tornado um fator importante nos estudos acadêmicos e em áreas que estão trabalhando diretamente com a atividade empresarial.

Deste modo, um item importante para a gestão empresarial a ser mencionado, em relação a contabilidade dos custos, é o conhecimento e o uso dos instrumentos estatísticos e matemáticos, tendo como base os métodos quantitativos (SELL, 2005; VIEIRA, 2013).

Para Almeida (2004) e Santos et al., (2016) a tendência por emprego de técnicas quantitativas cresceu muito nos últimos anos. E este crescimento ocorreu através do uso destas técnicas, pois as mesmas facilitam a explicação e o tratamento de problemas em empresas.

Para Sell (2005) há algumas vantagens no uso de técnicas estatísticas para a construção de modelos para a projeção de custos. Uma das vantagens desta técnica consiste em possibilitar uma melhor capacidade de avaliar o comportamento dos custos e aumento de confiabilidade na geração de informações contábeis.

Neste contexto, este artigo objetiva analisar por meio da regressão linear múltipla o custo indireto de uma empresa hidropônica do Oeste do Paraná, a fim de mostrar que esta ferramenta pode auxiliar na tomada de decisão. E ainda verificar que este modelo matemático pode ser usado como instrumento de controle, que pode auxiliar o administrador de empresas de hortaliças no processo de gestão de sua empresa.

Competição do mercado

A busca por um lugar no mercado faz com que se gere uma competitividade entre empresas do mesmo ramo comercial. E como toda empresa, há uma necessidade de se atingir um objetivo para se manter no mercado. Assim sendo, estas empresas acabam buscando e acompanhando os avanços tecnológicos para enfrentar a competição do mercado.

Segundo Augusto, Takahashi e Sachuk (2008) os avanços tecnológicos vem crescendo nos últimos anos. Isto faz com que as empresas recorram a competitividade organizacional. Além do que, as empresas que são competitivas são aquelas que se inovam, se antecipam para as mudanças e se adequam às situações.

Além disso, ser competitivo tem um significado importante e lidar com este fator é difícil para algumas empresas. Segundo Davis (2001) a competitividade de uma empresa “refere-se à sua posição relativa no mercado consumidor, em termos de como esta compete com outras empresas em seu mercado”.

Tubino (2000, p.22) e Corrêa (2008, p.6) defende que “ser competitivo é ser capaz de superar a concorrência naqueles aspectos de desempenho que os nichos de mercado visados mais valorizam”.

Importância dos custos no processo de tomada de decisão

Para Sell (2005) as empresas têm como objetivo principal, na gestão empresarial, ser eficaz e cumprir com êxito as metas definidas no planejamento. E dentro de uma organização o processo de gestão ou gerencial é importante quando a tomada de decisão conduz a minimização do custo e maximização dos resultados.

A tomada de decisão tem como base os dados (estoque, custos, vendas) no dia a dia da empresa. E os gestores tomam as decisões em uma organização, com base nos dados sobre os custos sendo que através dos custos são geradas informações que auxiliam as funções para determinar o desempenho, o planejamento e controle de operações empresariais (OLIVEIRA FILHO, 2002).

Para Atkinson et al. (2000) as empresas que não buscarem ferramentas alternativas para dimensionar os seus sistemas de custos, podem estar correndo o risco de fornecer informações distorcidas para a tomada de decisão. Os sistemas tradicionais podem falhar ao não colocar os custos crescentes de seus recursos, que são exigidos desde o início do processo até a comercialização do produto final. Ainda o mesmo autor ratifica que os gestores das empresas industriais, comerciais ou de serviços estão se empenhando em usar ferramentas que proporcionem informações mais precisas e relevantes sobre os custos efetivos.

Portanto, segundo Atkinson et al. (2000), quando falta as informações qualificadas sobre os custos da empresa, os gestores se obrigam a:

- A ajudar os engenheiros a projetarem os produtos que podem ser fabricados eficientemente;
- Lembrar aonde é necessário a melhoria da qualidade, eficiência e rapidez das operações ligadas a produção do produto;
- Direcionar as decisões sobre o mix de produtos. Selecionar os fornecedores alternativos.
- Entrar em negociação com os clientes sobre preços, especificações do produto, qualidade, entrega e serviços.

Com isso, se atrasa a tomada de decisão dos gestores na empresa, os mesmos perdem tempo buscando as informações necessárias para efetuar compra de insumos, vendas de produtos e outros. Uma boa gestão de custos influencia numa adequada tomada de decisão de um processo produtivo inteiro, e mantém um empresa ativa e bem sucedida no mercado.

Regressão linear

Segundo Horngren, Foster e Datar (2004) a análise de regressão linear aplicada a custos identifica uma função capaz de linearizar o comportamento dos custos analisados de forma mais objetiva, permitindo, inclusive, visualizar aquele comportamento em um gráfico de dispersão.

Neste trabalho a análise de regressão está sendo usada para avaliar os custos da empresa. Com isso, podem-se definir alguns conceitos sobre a regressão, por exemplo, segundo Oliveira Filho (2002) o objetivo da análise de regressão consiste em descrever por meio de um modelo matemático, a relação entre duas ou mais variáveis, com n observações destas variáveis. Em relação às variáveis independentes, que são adicionadas ao modelo, tem-se a intenção de melhorar a capacidade de predição quando confrontado com a regressão linear.

Para Maroco (2010) a regressão linear é definida como um conjunto grande de técnicas estatísticas que são usadas para modelar relações entre variáveis. E também, prediz o valor de uma variável dependente desde um conjunto de variáveis independentes.

Para Stevenson (1986) a correlação e regressão têm significados diferentes, sendo que a “a correlação mede a força, ou grau, de relacionamento entre duas variáveis; e a regressão fornece uma equação que descreve o relacionamento em termos matemáticos.” Ainda, segundo o mesmo autor, entende-se por regressão, a análise dos dados amostrais para saber se uma, ou duas ou mais variáveis estão se relacionando entre si, obtendo-se como resultado uma equação matemática que descreve o relacionamento.

Também, em relação à regressão linear há dois tipos, sendo um deles a regressão linear simples e a outra a regressão linear múltipla. A diferença entre ambas é a quantidade de variáveis analisadas, sendo que a regressão simples determina uma equação matemática linear que apresenta um relacionamento entre duas variáveis, em que uma variável é dependente e a outra independente, e tem por finalidade estimar valores para uma variável dependente em função de uma variável independente também chamada de explicativa. Na regressão linear múltipla abrange-se três ou mais variáveis independentes, e tem-se a intenção de melhorar a capacidade de predição quando confrontado com a regressão linear simples. Neste caso, na

regressão linear múltipla, é possível escrever uma variável dependente em função de várias variáveis independentes.

Segundo Sell (2005), as técnicas de regressão linear que podem ser usadas, para uma boa análise de custos, são:

- a) Estimar os valores de uma variável, com base nos valores de outra variável conhecida;
- b) Explicar os valores de uma variável com base nos valores da outra;
- c) Predizer futuros valores de uma variável.

Ainda, segundo Bastos, Guimarães e Severo (2015) a regressão simples pode ser descrita pela Equação 1:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \varepsilon_j \quad 1$$

Onde,

β_i – são os chamados coeficientes de regressão;

β_0 – é a ordenada na origem;

ε_j – representa os erros ou resíduos do modelo.

Para Maroco (2010) quando há apenas variáveis independentes usa-se o modelo da Equação 1. E este modelo é conhecido como modelo de regressão linear simples.

Segundo Bastos, Guimarães e Severo (2015), o modelo usado para regressão múltipla pode ser descrita pela equação 2:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_p x_p + \varepsilon \quad 2$$

Onde,

β_i – são os chamados coeficientes de regressão;

β_i ($i = 1, \dots, p$) – representam os declives parciais;

β_0 – é a ordenada na origem;

ε_j – representa os erros ou resíduos do modelo.

Porém, não basta somente se ter as equações da regressão linear, precisa se verificar se há interferência no modelo proposto. Para tanto, é necessário estimar os coeficientes de regressão e realizar algumas análises, identificadas como análise de variância do modelo, testes dos coeficientes do modelo, análise do coeficiente de determinação e análise da validação do modelo. Nesta validação, são analisados os resíduos e a multicolinearidade (MAROCO, 2010).

2. Metodologia

A empresa em estudo é de caráter familiar, pois as atividades realizadas na empresa são feitas por membros da família. A empresa produz e comercializa alface hidropônica, e está localizada em um município do oeste do Paraná. Seus produtos são vendidos no comércio do município e nas dependências da empresa. Sua capacidade produtiva é de aproximadamente 8500 pés/mês de alface.

Assim, para obter as informações necessárias para a realização deste trabalho, utilizou-se a metodologia de coleta de informações com levantamento bibliográfico através de artigos, revistas e documentos da empresa. Foram realizadas visitas à empresa para entendimento do processo produtivo e para levantamento de informações necessárias para o desenvolvimento do estudo. Identificaram-se por meio deste levantamento, com uso de documentos e fichas de controle da empresa, as variáveis que poderiam influenciar no custo indireto da produção. Esta análise apontou como variáveis independentes: quantidade produzida (QP), quantidade vendida (QV), consumo de solução nutritiva (CSN) e horas trabalhadas (HT) e o custo indireto como variável dependente. Buscou-se verificar a relação entre as variáveis HT, QV, QP, CSN e o custo indireto, por meio da regressão linear múltipla. Os dados foram tabulados para planilha eletrônica do Excel.

Para realizar a análise estatística dos dados utilizou-se o *software Statistica 8.0*. Nesta análise verificou-se a existência de pontos discrepantes, multicolinearidade por meio do teste de hipóteses. Desenvolveu-se a análise de resíduos verificando a normalidade, independência e homocedasticidade. Além disso, utilizou também a Análise de Variância (ANOVA) para a verificação da adequação da regressão e o coeficiente de Determinação para averiguar a qualidade do modelo. Na ANOVA foram definidas as seguintes hipóteses:

- $H_0: \beta = 0$: não há influência de HT, QV, QP e CSN sobre o CI;
- $H_1: \beta \neq 0$: há influência de HT, QV, QP e CSN sobre o CI;

O termo “horas Trabalhadas”, significa o tempo que é destinado para realizar as atividades na empresa, ou mesmo jornada de trabalho, pois nesta atividade não tem um horário específico ou jornada de trabalho estabelecido para trabalhar na empresa. São os proprietários que definem quanto tempo e quando vão trabalhar na empresa. O termo “consumo de solução nutritiva”, significa a quantidade de solução nutritiva que é preparada e usada no processo produtivo da alface. E os valores informados são em gramas. Os dados que foram usados para análise neste estudo são referentes ao período de 10 meses. Neste período foram coletados os dados

necessários para a pesquisa, considerando-se uma probabilidade de erro de 5% (nível de significância) e tendo um nível de confiança de 95%.

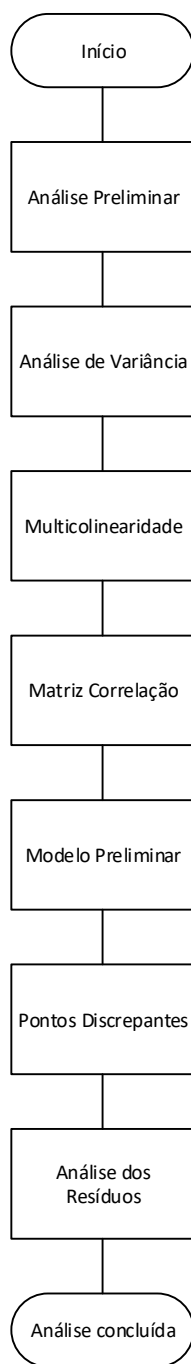
Dados coletados na empresa dos últimos 10 meses, estão sendo mostrados na Tabela 1.

Tabela 1- Dados fornecidos pela empresa					
Mês	CI	HT	QP	QV	CSN
1	889,14	100	5895	4227	31937,5
2	490,36	84	6374	5057	35587,5
3	557,28	84	5965	3973	30112,5
4	728,70	100	3576	2212	20075
5	796,64	80	3766	2512	20987,5
6	462,33	85	4349	2807	22812,5
7	702,86	90	4541	2955	24637,5
8	230,55	100	3907	2544	21535
9	337,58	115	4014	2626	22265
10	412,09	130	5039	3876	31025

Fonte: Autoria Própria (2017)

Para a realização do trabalho foi preciso analisar os dados por etapas. Primeiramente foi realizada uma análise preliminar, em seguida foi realizada a análise de variância. Na terceira etapa analisou-se a multicolinearidade. A quarta etapa consistiu da análise da matriz de correlação. Na quinta etapa foi analisado o modelo preliminar. Posteriormente, na sexta etapa, foram analisados os pontos discrepantes. E por fim, a sétima etapa, analisaram-se os resíduos. Estas etapas estão mostradas na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma das etapas da análise da regressão múltipla



Fonte - Autoria própria (2017)

3. Resultado

Na primeira etapa obteve-se uma proposta de modelo, cujo o valor do R^2 ajustado obtido foi igual a 43,7%, então isso significa que 43,7% da variabilidade dos valores do custo estão sendo explicados pelas variáveis independentes consideradas no modelo de regressão obtido. Porém, quando realizado a análise de variância o valor obtido de p ($p=0,49$) foi superior ao nível de significância. Assim, com este resultado é possível afirmar que o modelo de regressão

linear múltiplo encontrado não é adequado e não é significativo ao nível de 5%, para estes dados.

Na terceira etapa, os valores obtidos da multicolinearidade VIF e tolerância os valores são maiores que 5 e menores ao nível de 5% ($VIF > 5$ e tolerância $< 0,05$), logo pode-se verificar que as variáveis QP, QV e CSN são colineares. Assim, com estes resultados foi construída a matriz de correlação para verificar o coeficiente de correlação entre as variáveis. Na quarta etapa, as variáveis QV e CSN apresentaram um coeficiente de correlação de 0,97 e 0,96, o que pode se considerar um valor muito alto, ratificando que existe correlação entre as duas variáveis. Assim, pode se escolher uma variável para eliminar uma das variáveis colineares.

Com os valores destas análises pode-se considerar um modelo preliminar, através da análise de regressão, que é mostrada pela Equação 1:

$$CI = 203,76 - 0,175QP - 16,31QV - 16,31HT + 0,31CSN$$

Quando avaliado os pontos discrepantes, pode-se afirmar que é possível melhorar o modelo de regressão. Estes resultados evidenciam que há um *outlier*. E assim, podendo ser eliminado este *outlier*.

A última etapa, sugere que os resíduos apresentam distribuição normal. E para confirmar esta sugestão foi realizado o teste Kolmorov-Smirnov. O resultado do teste foi que o valor de $p > 0,2 > \alpha = 0,05$. Com isso, não se rejeita a hipótese nula de que a variável resíduo segue distribuição normal para os habituais níveis de significância (0,01, 0,05 e 0,10), logo os resíduos seguem distribuição normal. E com o teste de Durbin-Watson foi analisado a independência dos resíduos, no qual se obteve o valor de 1,67, um valor considerado alto e próximo de 2.

O modelo inicial mostrou-se não adequado, podendo ser melhorado. Para tanto, foram eliminadas as variáveis QP e CSN e o *outlier*, e refeita a análise de regressão linear.

O resultado da segunda análise de regressão foi:

- a) O valor do $R^2 = 14,1\%$, este valor significa que a variabilidade dos valores do custo estão sendo explicados pelas variáveis independentes consideradas no modelo de regressão obtido;
- b) O valor de p, obtido pela análise da ANOVA, foi superior ao nível significativo. Este resultado sugere que o modelo não é adequado e não é significativo ao nível de 5%;

- c) Na avaliação da multicolinearidade VIF e tolerância, os valores encontrados foram superiores a 5 ($VIF > 5$) e ao nível de 5% (tolerância $> 0,05$), para as variáveis QV e CSN. Estes resultados mostram que as variáveis não são colineares;
- d) Na matriz de correlação as variáveis não mostraram um coeficiente de correlação alto. Assim, pode-se afirmar que as variáveis não são colineares;
- e) O modelo preliminar encontrado e mostrado pela Equação 2: $CI = 1002,019 - 4,965HT + 0,012V$;
- f) Avaliaram-se os pontos discrepantes e não foi encontrado nenhum *outlier*;
- g) Pelo teste Kolmorov-Smirnov os resíduos são normais;
- h) O valor encontrado no teste de Durbin-Watson é considerado alto e maior que dois (2,035).

Com os resultados da regressão linear considera-se que este modelo, da equação 2, não é o modelo mais adequado. Assim, este modelo não pode ser indicado para a tomada de decisão para a empresa em estudo. O modelo foi melhorado porem não é o suficiente para indica-lo para uso no controle dos custos. Para tanto, sugere-se encontrar outro modelo que se ajuste e que seja adequado para a análise de regressão dos custos de uma empresa hidropônica.

4. Conclusão

Pode-se concluir que o uso de métodos quantitativos neste estudo visa à resolução de problemas administrativos de uma empresa hidropônica. E com o *software* usado pode-se encontrar o modelo matemático adequado para resolver este problema.

No momento atual, há certa facilidade de se adquirir ou montar uma empresa pequena e de porte médio. Tal facilidade pode ser notada pelo número de empresas hidropônicas instaladas em cada município da região Oeste do Paraná. A consequência desta facilidade para as empresas do ramo hidropônico é o aumento da concorrência. Porém, o ponto positivo que estas empresas encontram é a mudança em sua gestão e no atendimento ao cliente, isto está sendo necessário para serem mais competitivas. Para tanto, o uso de métodos quantitativos pode ser um diferencial para as empresas que estão aderindo a estas mudanças.

O que pode se observar, neste estudo, é que o método usado não apresenta soluções ótimas para todos os problemas, mais se deve compreendê-lo como um instrumento que tem uma visão sistêmica, e com isso contribuir com informações que auxiliam na decisão da empresa em relação ao custo do produto.

O que pode se observar, neste estudo, que os resultados não foram satisfatórios, pois encontrou-se um modelo não adequado para a regressão linear proposta. Assim, o modelo não pode ser recomendado para uma tomada de decisão em uma empresa, pois o modelo foi ajustado mas não apresentou bons resultados para que se possa usá-lo para a tomada de decisão e controle dos custos. Ressalta-se ainda que para tanto, a empresa precisa controlar e analisar seus custos, para conseguir reduzi-los e melhorar seu preço de venda.

Referências

- ALMEIDA, Alisson de Vasconcelos.** Por que ser um contador: Uma análise das razões da escolha de estudantes de graduação em Ciências Contábeis de instituições de ensino superior do Distrito Federal. Monografia (Bacharelado). Universidade Católica de Brasília, Brasília. 2004.
- ATKINSON, Anthony A. et al.** *Contabilidade gerencial*. Tradução de André Olímpio Mosselman Du Chenoy Castro, São Paulo: Atlas. 2000.
- AUGUSTO, C. A.; TAKAHASHI, L. Y.; SACHUK, M. I.** Impactos da inovação na competitividade e nas relações trabalho. *CADERNO DE ADMINISTRAÇÃO*. v. 16, n.2, p. 57-66. 2008.
- BASTOS, E.V.P.; GUIMARÃES, J. C. F.; SEVERO, E. A.** Modelo de regressão linear para a análise de investimentos em uma empresa do ramo petrolífero. *Revista Produção e Desenvolvimento*, v.01, n.1, p.77-88. 2015.
- Corrêa, H. et. al. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, usos e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão**; 5. ed., São Paulo, Atlas, 434 p. 2008.
- HITT, M. A.; IRELAND, R. D.; HOSKISSON, R. E.** *Administração estratégica: competitividade e globalização*. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008. xxi, 415p.
- DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B.** *Fundamentos de administração da produção*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- HORNGREN, C. T.; FOSTER, G.; DATAR, S. M.** *Contabilidade de custos: uma abordagem gerencial*. 11. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall, 2004.
- MAROCO, João.** *Análise Estatística com utilização do SPSS*. 3 ed. 2 imp. Lisboa: Edições Sílabo, 2010.
- MEDEIROS, Otávio de.** (20. Testes Empíricos sobre o Comportamento Assimétrico dos Custos nas Empresas Brasileiras. *Revista de Contabilidade & Finanças – USP*. 38, 2015.
- OLIVEIRA FILHO, M. L. de.** A utilização da regressão linear como ferramenta estratégica para a projeção dos custos produção. IX Congresso Brasileiro de Custos – São Paulo, SP, Brasil. 2010.
- SANTOS, B. M. dos; LEMES, P. T.; PORTUGAL JÚNIOR, P. dos S.; SILVA, S. W.; ALVES, A. F. A importância e o uso da estatística na área empresarial: uma pesquisa de campo com empresas do município de Elói Mendes – MG. In: XIII SEGET – SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA. DESENVOLVIMENTOS DE COMPETÊNCIAS FRENTE AOS DESAFIOS DO AMANHÃ. Rezende –RJ, 2016. *Anais...* Rezende: AEDB, 2016. Disponível em <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/5024102.pdf>> Acesso em: 03 out. 2018
- SELL, Isair.** Utilização da regressão linear como ferramenta de decisão na gestão de custos. IX Congresso Internacional de Custos - Florianópolis, SC, Brasil. 2005.
- STEVENSON, W. J.** *Estatística aplicada à administração*. São Paulo: Harbra, p. 341. 1986.
- TUBINO, Dalvio F.** *Manual de planejamento e controle da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas. 2000.
- VIEIRA, S.** *Estatística básica*/ Sonia Vieira. São Paulo: Cengage Learning, 2013