

Previsão de demanda para blocos de concretos em uma indústria de produtos para uso na construção civil

Guilherme Fernando Ribeiro (UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

guilherme.ribeiro91@hotmail.com

Danielly Francis Nascimento da Silva (UFCG – Universidade Federal de Campina Grande)

danyfrancis@hotmail.com

Fernando Henrique Lermen (UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

fernando-lermen@hotmail.com

João Hugo Martins Trovão (UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná)

hugo_868@hotmail.com

Resumo: A previsão de demanda é uma das funções do Planejamento, Programação e Controle da Produção. Os métodos de previsão de demanda são classificados em dois grupos: métodos qualitativos e métodos quantitativos. Métodos quantitativos baseiam-se em uma grande variedade de métodos estatísticos de previsão de demanda, com diferentes características e níveis de complexidade. Existem dois tipos principais de métodos estatísticos de previsão: projeção de séries temporais e correlação e regressão. Neste trabalho utilizou-se a técnica de previsão de demanda média móvel exponencial, que é uma técnica que enquadra-se nos métodos quantitativos, especificamente na projeção de séries temporais. O presente trabalho teve como objetivo: Definir o planejamento, programação e controle da produção e a previsão de demanda; Descrever brevemente a indústria na qual se realizou este trabalho; Elaborar a previsão de demanda dos blocos de concreto para os meses de Fevereiro a Agosto de 2016 para uma indústria de fabricação de artefatos de cimento para uso na construção civil, localizada na região centro ocidental do Paraná. A pesquisa classificou-se como bibliográfica, de campo, aplicada e exploratória. Diante dos resultados obtidos na previsão de demanda dos três tamanhos de blocos de concreto, notou-se que todos os valores do 4MAD atendem ao critério de erro. Com isso, utilizou-se o critério do 4MAD e a melhor previsão é a do coeficiente $\alpha = 0,8$.

Palavras-chave: Planejamento, programação e controle da produção; Previsão de demanda; Blocos de concreto.

1. Introdução

Nas indústrias, uma área de grande importância é o Planejamento, Programação e Controle da Produção (KAIHATU; BARBOSA, 2006). Ele auxilia nas tomadas de decisões referentes à produção. Segundo Russomano (1995), o Planejamento, Programação e Controle da Produção tem por objetivo fazer os planos que orientarão a produção e servirão de guia para seu controle.

Conforme apresentado por Slack et al. (1997) o Planejamento, Programação e Controle da Produção pode ser definido como sendo o processo de gerenciar as atividades da operação produtiva de modo a satisfazer a demanda dos consumidores. E, para Lustosa et al. (2008) o Planejamento, Programação e Controle da Produção é responsável por comandar, coordenar e controlar o processo produtivo, tais funções são imprescindíveis para a sobrevivência da empresa.

O Planejamento, Programação e Controle da Produção exerce suas funções nos três níveis hierárquicos do planejamento e controle das atividades produtivas de um sistema de produção dentro de uma organização, são eles: nível estratégico, tático e operacional. Em cada um desses níveis hierárquicos ele estabelece algumas funções, tais como: Fluxo de Informações, Previsão de Demanda, Roteiro da Produção, Planejamento da Capacidade, Planejamento Mestre da Produção, Planejamento Agregado da Produção, Programação da Produção,

Acompanhamento e Controle da Produção, Gestão de Estoques, entre outros (LUSTOSA et al., 2008 e TUBINO, 2007).

Segundo Tubino (1999), o Planejamento, Programação e Controle da Produção é responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos visando atender da melhor maneira possível aos planos estabelecidos nos níveis estratégico, tático e operacional.

O trabalho aqui apresentado foi desenvolvido para a uma indústria de fabricação de artefatos de cimento para uso na construção civil, localizada na região centro ocidental do Paraná. É uma indústria que atua fabricando e comercializando telhas de cimento, telhas de cimento pigmentadas, blocos de concreto e canaletas. Sendo seu carro chefe os blocos de concreto e tema central deste trabalho.

Segundo Sebrae (2012), os blocos de concreto são substitutos aos tijolos de argila e são utilizados na construção civil. A utilização dos blocos de concreto aumenta a durabilidade da construção, reduz custos, aumenta a produtividade, além de ser considerada menos agressiva ao meio ambiente por não necessitar da queima no seu processo produtivo.

O trabalho aqui apresentado trata da área de Engenharia de Operações e Processos da Produção, uma das dez áreas de conhecimento da Engenharia de Produção, listadas pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). A ABEPRO (2008) define a Engenharia de Operações e Processos da Produção como sendo a área responsável pelos projetos, operações e melhorias dos sistemas que criam e entregam os produtos – bens ou serviços, primários da empresa.

De acordo com a ABEPRO (2008), as subáreas do conhecimento relacionadas à Engenharia de Operações e Processos da Produção são: Gestão de Sistemas de Produção e Operações; Planejamento, Programação e Controle da Produção; Gestão da Manutenção; Projeto de Fábrica e de Instalações Industriais: organização industrial, layout/arranjo físico; Processos Produtivos Discretos e Contínuos: procedimentos, métodos e sequências e; Engenharia de Métodos. Este trabalho enquadra-se na segunda subárea, que trata do Planejamento, Programação e Controle da Produção.

Os objetivos do trabalho foram: Definir Planejamento, Programação e Controle da Produção e Previsão de Demanda; Descrever brevemente a indústria de fabricação de artefatos de cimento na qual se realizou este trabalho; Elaborar a previsão de demanda dos blocos de concreto para a indústria de fabricação de artefatos de cimento para os meses de Fevereiro a Agosto de 2016.

O artigo está estruturado em seis partes. Na primeira, o trabalho é contextualizado e os objetivos são apresentados. Em seguida, tem-se o referencial teórico utilizado no desenvolvimento do trabalho que aborda a previsão de demanda. Na terceira, apresenta-se a metodologia que contempla as características da pesquisa, a coleta de dados e uma breve caracterização da indústria de fabricação de artefatos de cimento na qual foi realizado este trabalho. Em seguida, apresenta-se a previsão de demanda elaborada para a indústria em questão. Por fim, tem-se as considerações finais e listou-se as referências utilizadas neste trabalho.

2. Referencial teórico

Segundo Tubino (2009) a previsão de demanda é definida como “a variável mais importante na definição de um sistema de produção, em especial para as funções desenvolvidas pelo Planejamento, Programação e Controle da Produção”. Já para Lustosa et al. (2008) “entende-se por demanda a disposição dos clientes ao consumo de bens e serviços ofertados por uma organização”.

As previsões de demanda são utilizadas pelo Planejamento, Programação e Controle de Produção de dois modos diferentes: no planejamento do sistema produtivo e no planejamento do uso deste sistema produtivo (TUBINO, 2009).

Para Corrêa, Gianesi e Caon (2011), os métodos de previsão de demanda são classificados em dois grupos. No primeiro, os métodos são baseados em opiniões e julgamentos pessoais, denominados de métodos qualitativos. No segundo, encontram-se os métodos que produzem previsões com base em dados quantitativos e técnicas estatísticas.

Métodos qualitativos baseiam-se em opiniões de especialistas, os quais fundamentam-se no julgamento de executivos, apreciação do pessoal de vendas e expectativas dos consumidores (KRAJEWSKI; RITZMAN, 1999).

De acordo com Lustosa et al. (2008), os métodos quantitativos baseiam-se em uma grande variedade de métodos estatísticos de previsão de demanda, com diferentes características e níveis de complexidade. Existem dois tipos principais de métodos estatísticos de previsão: Projeção de Séries Temporais e Correlação e Regressão.

Nos métodos de séries temporais (projeção), é considerada que a variável demanda é função apenas da variável tempo. Conforme apresentado por Fernandes e Filho (2010), o pressuposto da previsão de demanda utilizando séries temporais é que o futuro pode ser previsto com base

no histórico de dados passados, ou seja, a utilização de séries temporais acredita que os fatores que influenciarão o futuro são os mesmos que influenciaram o passado.

Nos métodos de correlação e regressão, a variável demanda pode estar correlacionada com outras variáveis independentes, ou seja, conhecendo os valores dessas variáveis independentes é possível prever o valor da variável dependente demanda Lustosa et al. (2008).

A previsão de demanda utilizando métodos quantitativos pode ser feita através de vários métodos matemáticos. O emprego de cada método depende basicamente do comportamento da série temporal que se deseja analisar (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN, 1998). Neste trabalho utilizou-se a técnica de previsão de demanda média móvel exponencial, que é uma técnica que enquadra-se nos métodos quantitativos, especificamente na projeção de séries temporais.

3. Metodologia

3.1 Características da pesquisa

A pesquisa classificou-se como bibliográfica e de campo. Bibliográfica, pelo uso de fontes literárias para a elaboração da contextualização e do referencial teórico, neste caso, livros e artigos. De campo, pois envolveu coleta de dados de fatos e fenômenos exatamente como ocorrem no contexto real de uma indústria, neste caso, a indústria de fabricação de artefatos de cimento para uso na construção civil.

Classificou-se como uma pesquisa aplicada e exploratória, pois serviu para gerar conhecimentos para aplicação prática a fim de solucionar um problema específico, que foi a de previsão de demanda dos blocos de concreto da indústria de fabricação de artefatos de cimento para uso na construção civil.

3.2 Coleta de dados

A pesquisa foi realizada no mês de Setembro de 2015. Utilizou-se técnicas de observação, pois as informações coletadas são quantitativas e qualitativas. As observações aconteceram por meio de entrevistas e documentos fornecidos pela indústria deste trabalho. Realizou-se também reuniões e entrevistas com os dois proprietários da indústria. As entrevistas foram necessárias para esclarecer dúvidas em relação ao funcionamento e o processo de produção dos blocos de concreto.

3.3 Caracterização da indústria de fabricação de artefatos de cimento

A indústria de fabricação de artefatos de cimento para uso na construção civil na qual realizou-se este trabalho iniciou suas operações na região centro ocidental do Paraná no ano de 2007. É uma indústria que atua no segmento da construção civil, fabricando e comercializando telhas de cimento, telhas de cimento pigmentadas, blocos de concreto e canaletas. Sendo seu carro chefe os blocos de concreto e objeto de estudo deste trabalho.

A indústria de fabricação de artefatos de cimento está sempre investindo na aquisição de maquinários modernos e buscando mão de obra qualificada, para que seus produtos seja um diferencial no mercado. O objetivo principal da indústria é oferecer produtos de alta qualidade para a satisfação total de seus clientes, mantendo uma fidelidade na entrega de seus produtos na data combinada. Atualmente conta com 18 funcionários em seu processo produtivo.

Os diretores gerais da indústria de fabricação de artefatos de cimento são responsáveis por todos os níveis hierárquicos da indústria. A Direção Geral e a Administração são realizadas pelos dois proprietários e os departamentos de Compras e Produção têm um dos proprietários responsável e o departamento de Vendas e Financeiro o outro proprietário.

Os clientes da indústria de fabricação de artefatos de cimento são construtoras, depósitos de materiais de construção, venda no local e participação em licitações (públicas e privadas).

4. Previsão de demanda para a indústria de fabricação de artefatos de cimento

A indústria de fabricação de artefatos de cimento não faz previsão de demanda. Sua demanda é baseada no número de pedidos de clientes nos meses anteriores com base nas vendas realizadas, e caso não é recebido pedido nenhum eles produzem do mesmo jeito para evitar a ociosidade de seus funcionários. Caso falte espaço no estoque, os produtos acabados são colocados em locais terceirizados para que a produção não pare.

4.1 Previsão de demanda para o bloco de concreto de 19x19x39 cm

Para aplicação da previsão de demanda dos blocos de concreto de 19x19x39 cm foi solicitado os dados das vendas passadas. A indústria forneceu os dados referentes aos meses de Janeiro a Agosto do ano de 2015, conforme pode-se observar no Quadro 1.

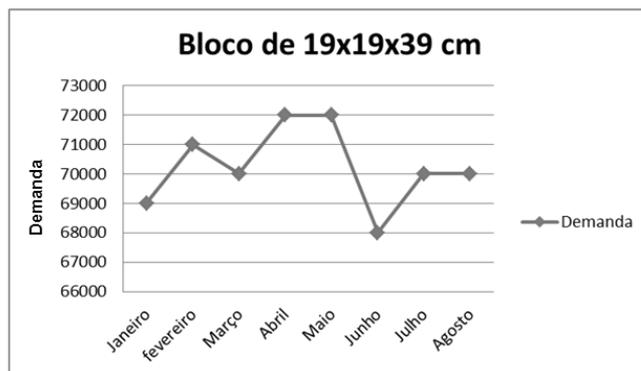
Quadro 1 – Demanda dos meses de Janeiro a Agosto de 2015 dos blocos de 19x19x39 cm

| Produto | Blocos de 19x19x39 cm | | | | | | | |
|---------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Mês | Jan. | Fev. | Mar. | Abr. | Mai. | Jun. | Jul. | Ago. |
| Demanda | 69.000 | 71.000 | 70.000 | 72.000 | 72.000 | 68.000 | 70.000 | 70.000 |

Fonte: Elaborado pelos autores

Na Figura 1 pode-se observar o gráfico da demanda dos meses de Janeiro a Agosto de 2015.

Figura 1 – Demanda dos meses de Janeiro a Agosto de 2015 dos blocos de 19x19x39 cm



Fonte: Elaborado pelos autores

Com base no gráfico da Figura 1 a técnica de previsão de demanda escolhida para os cálculos foi a média móvel exponencial que, segundo Tubino (2000), nesta técnica o peso de cada observação decresce no tempo em progressão geométrica, ou de forma exponencial, onde α é o coeficiente de ponderação.

Com base nesses dados, foi possível calcular a previsão de demanda para os meses de Fevereiro a Agosto de 2016 para os blocos de concreto de 19x19x39 cm, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Média móvel exponencial para a demanda dos blocos de 19x19x39 cm

| | | Média Móvel Exponencial | | | | | |
|-----------|---------|-------------------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| | | $\alpha = 0,2$ | | $\alpha = 0,4$ | | $\alpha = 0,8$ | |
| Mês | Demanda | Previsão | Erro | Previsão | Erro | Previsão | Erro |
| Janeiro | 69000 | | | | | | |
| Fevereiro | 71000 | 69000 | 2000 | 69000 | 2000 | 69000 | 2000 |
| Março | 70000 | 69400 | 600 | 69800 | 200 | 70600 | -600 |
| Abril | 72000 | 69520 | 2480 | 69880 | 2120 | 70120 | 1880 |
| Maio | 72000 | 70016 | 1984 | 70728 | 1272 | 71624 | 376 |
| Junho | 68000 | 70412,8 | -2412,8 | 71236,8 | -3236,8 | 71924,8 | -3924,8 |
| Julho | 70000 | 69930,24 | 69,76 | 69942,08 | 57,92 | 68784,96 | 1215,04 |
| Agosto | 70000 | 69944,192 | 55,808 | 69965,25 | 34,752 | 69756,99 | 243,008 |

Fonte: Elaborado pelos autores

Para determinar qual a melhor previsão com relação ao coeficiente da técnica utilizada para o cálculo da previsão de demanda foi utilizado o critério do MAD. No Quadro 3 apresenta-se os valores obtidos.

Quadro 3 – Cálculo do MAD para $\alpha = 0,2$, $\alpha = 0,4$ e $\alpha = 0,8$ dos blocos de 19x19x39 cm

| | $\alpha = 0,2$ | $\alpha = 0,4$ | $\alpha = 0,8$ |
|-------|----------------|----------------|----------------|
| TOTAL | 4776,768 | 2447,872 | 1189,248 |
| MAD | 2054,16 | 1274,49 | 1462,69 |
| 4MAD | 8216,64 | 5097,96 | 5850,76 |

Fonte: Elaborado pelos autores

4.2 Previsão de demanda para o bloco de concreto de 14x19x39 cm

Para aplicação da previsão de demanda dos blocos de 14x19x39 cm foi solicitado os dados das vendas passadas. A indústria forneceu os dados referentes aos meses de Janeiro a Agosto do ano de 2015, conforme pode-se observar no Quadro 4.

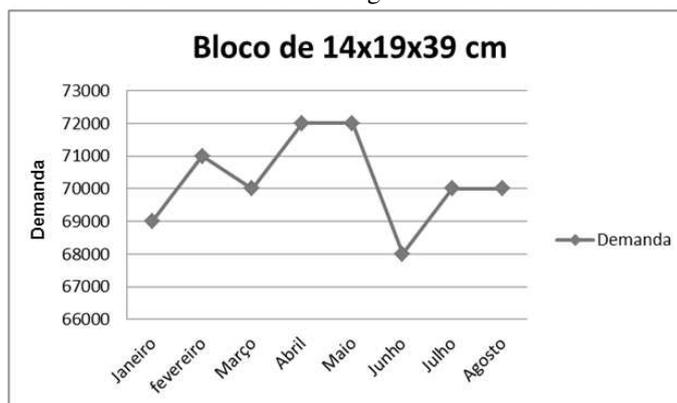
Quadro 4 – Demanda dos meses de Janeiro a Agosto de 2015 dos blocos de 14x19x39 cm

| Produto | Blocos de 14x19x39 cm | | | | | | | |
|---------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Mês | Jan. | Fev. | Mar. | Abr. | Mai. | Jun. | Jul. | Ago. |
| Demanda | 91.000 | 89.000 | 92.000 | 96.000 | 98.000 | 92.000 | 88.000 | 92.000 |

Fonte: Elaborado pelos autores

Na Figura 2 pode-se observar o gráfico da demanda dos meses de Janeiro a Agosto de 2015.

Figura 2 – Demanda dos meses de Janeiro a Agosto de 2015 dos blocos de 14x19x39 cm



Fonte: Elaborado pelos autores

Neste caso também utilizou-se a técnica da média móvel exponencial. Com base nesses dados, foi possível calcular a previsão de demanda para os meses de Fevereiro a Agosto de 2016 para os blocos de concreto de 14x19x39 cm, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 – Média móvel exponencial para a demanda dos blocos de 14x19x39 cm

| Mês | Demanda | Média Móvel Exponencial | | | | | |
|-----------|---------|-------------------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|
| | | $\alpha = 0,2$ | | $\alpha = 0,4$ | | $\alpha = 0,8$ | |
| | | Previsão | Erro | Previsão | Erro | Previsão | Erro |
| Janeiro | 91000 | | | | | | |
| Fevereiro | 89000 | 91000 | -2000 | 91000 | -2000 | 91000 | -2000 |
| Março | 92000 | 90600 | 1400 | 90200 | 1800 | 89400 | 2600 |
| Abril | 96000 | 90880 | 5120 | 90920 | 5080 | 91480 | 4520 |
| Maio | 98000 | 91904 | 6096 | 92952 | 5048 | 95096 | 2904 |
| Junho | 92000 | 93123,2 | -1123,2 | 94971,2 | -2971,2 | 97419,2 | -5419,2 |
| Julho | 88000 | 92898,56 | -4898,56 | 93782,72 | -5782,72 | 93083,84 | -5083,84 |
| Agosto | 92000 | 91918,848 | 81,152 | 91469,63 | 530,368 | 89016,77 | 2983,232 |

Fonte: Elaborado pelos autores

Para determinar qual a melhor previsão com relação ao coeficiente da técnica utilizada para o calculo da previsão de demanda novamente foi utilizado o critério do MAD. No Quadro 6 apresenta-se os valores obtidos.

Quadro 6 – Cálculo do MAD para $\alpha = 0,2$ $\alpha = 0,4$ e $\alpha = 0,8$ dos blocos de 14x19x39 cm

| | $\alpha = 0,2$ | $\alpha = 0,4$ | $\alpha = 0,8$ |
|-------|----------------|----------------|----------------|
| TOTAL | 4675,392 | 1704,448 | 504,192 |
| MAD | 2054,16 | 1274,49 | 1462,69 |
| 4MAD | 8216,64 | 5097,96 | 5850,76 |

Fonte: Elaborado pelos autores

4.3 Aplicação da previsão de demanda para o bloco de concreto de 9x19x39 cm

Para aplicação da previsão de demanda dos blocos de 9x19x39 cm também utilizou-se os dados de vendas de Janeiro a Agosto do ano de 2015, conforme pode-se observar no Quadro 7.

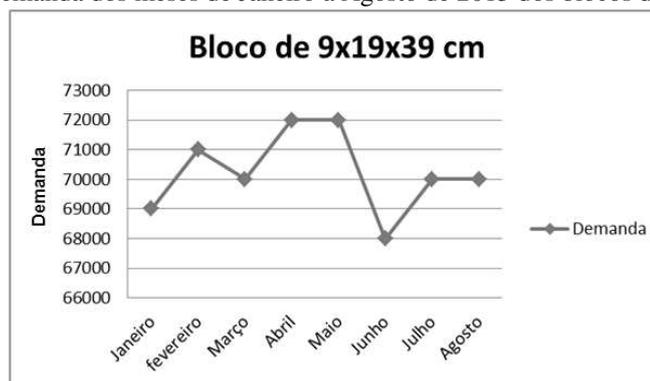
Quadro 7 – Demanda dos meses de Janeiro a Agosto de 2015 dos blocos de 9x19x39 cm

| Produto | Blocos de 9x19x39 cm | | | | | | | |
|---------|----------------------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| | Jan. | Fev. | Mar. | Abr. | Mai. | Jun. | Jul. | Ago. |
| Demanda | 100.000 | 98.000 | 102.000 | 100.000 | 80.000 | 93.000 | 97.000 | 99.000 |

Fonte: Elaborado pelos autores

Na Figura 3 pode-se observar o gráfico da demanda dos meses de Janeiro a Agosto de 2015.

Figura 3 – Demanda dos meses de Janeiro a Agosto de 2015 dos blocos de 9x19x39 cm



Fonte: Elaborado pelos autores

Por fim, utilizando a técnica da média móvel exponencial, foi possível calcular a previsão de demanda para os meses de Fevereiro a Agosto de 2016 para os blocos de concreto de 9x19x39 cm, conforme apresentado no Quadro 8.

Quadro 8 – Média móvel exponencial para a demanda dos blocos de 9x19x39 cm

| Mês | Demanda | Média Móvel Exponencial | | | | | |
|-----------|---------|-------------------------|----------|----------------|----------|----------------|----------|
| | | $\alpha = 0,2$ | | $\alpha = 0,4$ | | $\alpha = 0,8$ | |
| | | Previsão | Erro | Previsão | Erro | Previsão | Erro |
| Janeiro | 100000 | | | | | | |
| Fevereiro | 98000 | 100000 | -2000 | 100000 | -2000 | 100000 | -2000 |
| Março | 102000 | 99600 | 2400 | 99200 | 2800 | 98400 | 3600 |
| Abril | 100000 | 100080 | -80 | 100320 | -320 | 101280 | -1280 |
| Maio | 80000 | 100064 | -20064 | 100192 | -20192 | 100256 | -20256 |
| Junho | 93000 | 96051,2 | -3051,2 | 92115,2 | 884,8 | 84051,2 | 8948,8 |
| Julho | 97000 | 95440,96 | 1559,04 | 92469,12 | 4530,88 | 91210,24 | 5789,76 |
| Agosto | 99000 | 95752,768 | 3247,232 | 94281,47 | 4718,528 | 95842,05 | 3157,952 |

Fonte: Elaborado pelos autores

Neste caso também foi utilizado o critério do MAD para determinar a melhor previsão com relação ao coeficiente. No Quadro 9 apresenta-se os valores obtidos.

Quadro 9 – Cálculo do MAD para $\alpha = 0,2$, $\alpha = 0,4$ e $\alpha = 0,8$ dos blocos de 9x19x39 cm

| | $\alpha = 0,2$ | $\alpha = 0,4$ | $\alpha = 0,8$ |
|-------|----------------|----------------|----------------|
| TOTAL | -17988,928 | -9577,79 | -2039,49 |
| MAD | 2054,16 | 1274,49 | 1462,69 |
| 4MAD | 8216,64 | 5097,96 | 5850,76 |

Fonte: Elaborado pelos autores

5. Considerações finais

Com a realização deste trabalho, foi possível elaborar a previsão de demanda dos blocos de concreto para a indústria de fabricação de artefatos de cimento para os meses de Fevereiro a Agosto de 2016. Após o término da pesquisa, constatou-se que a indústria de fabricação de artefatos de cimento realiza algumas atividades de Planejamento, Programação e Controle da Produção, porém isso acontece totalmente de maneira informal.

Os objetivos do trabalho foram alcançados uma vez que definiu-se o planejamento, programação e controle da produção e previsão de demanda, descreveu brevemente a indústria de fabricação de artefatos de cimento na qual se realizou este trabalho e elaborou-se a previsão de demanda dos três tamanhos blocos de concreto para a indústria de fabricação de artefatos de cimento para os meses de Fevereiro a Agosto de 2016.

Diante dos resultados obtidos dos três tamanhos de blocos de concreto, notou-se que todos os valores do 4MAD atendem ao critério. Devido a isso, foi o utilizado o critério do 4MAD mais distante do total dos erros. Sendo assim, a melhor previsão é a do coeficiente $\alpha = 0,8$.

REFERÊNCIAS

- ABEPRO. Associação Brasileira de Engenharia de Produção: **Áreas e Sub-áreas de Engenharia de Produção**. 2008. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>>. Acesso em: 29 jan. 2016.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II /ERP: conceitos, uso e implantação**. São Paulo: Atlas, 2011.
- FERNANDES, Flavio Cesar Faria; FILHO, Moacir Godinho. **Planejamento e controle da produção dos fundamentos ao essencial**. São Paulo: Editora Atlas, 2010.
- KAIHATU, R.; BARBOSA, R. **A utilização adequada do planejamento e controle da produção (PCP), em uma indústria**. Revista Científica Eletrônica de Administração. Garça, v. 10, n.6, p.1-6, Jun. 2006.
- KRAJEWSKI, Lee J.; RITZMAN, Larry P. **Operations Management, Strategy and Analysis**. 5ª ed., New York: Addison-Wesley, 1999.
- LUSTOSA, Leonardo; MESQUITA, Marco A.; QUELHAS, Osvaldo; OLIVEIRA, Rodrigo. **Planejamento e controle da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- MAKRIDAKIS, Spyros; WHEELWRIGHT, Steven C.; HYNDMAN, Rob John. **Forecasting: methods and applications**. New York: John Wiley & Sons, 642 p., 3ª ed., 1998.
- RUSSOMANO, V. H. **Planejamento e Controle da Produção**. 5ª Edição. São Paulo: Pioneira, 1995.
- SEBRAE, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Construção Civil: Produção de Blocos de Concretos e Similares**. 2012. Disponível em: <http://www.sebrae2014.com.br/sebrae/sebrae%202014/Estudos%20e%20Pesquisas/id_neg_2014_const_civ il.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2015.

- SLACK, N. CHAMBER, S. JOHNSTON R. **Administração da Produção**. 1ª Edição. São Paulo: Atlas, 1997.
- TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 1999.
- TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2000.
- TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2007.
- TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção: teoria e prática**. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 2009.