

Análise Estatística Temporal do Setor de Fundição Nacional entre Janeiro de 2016 e Junho de 2018

Temporal statistical analysis of the national foundry sector from January 2016 to June 2018

Lucas Xavier Pereira da Silva¹, Rubens Gabriel Soares Pozes², Marcos Antônio Cruz Moreira³, Flávia Ribeiro Villela⁴

RESUMO

O presente artigo busca traçar um panorama do setor de fundição no estado do Rio de Janeiro, realizando uma comparação a nível nacional entre janeiro de 2016 e julho de 2018, considerando a posição de destaque já ocupada pelo Brasil nesse setor e as implicações ambientais e econômicas envolvidas. Na elaboração da pesquisa, a obtenção de dados foi realizada através do site da Associação Brasileira de Fundidos, utilizando os seguintes parâmetros de análise: Produção de Fundidos, geração de resíduos, exportação e pessoal empregado. Quanto aos resultados obtidos, observa-se que a produção nacional de fundidos é proporcional a do estado do Rio de Janeiro, quando ocorre uma queda significativa na produção nacional, nota-se também um decréscimo na produção do estado. Outro ponto observado, foi que a produção apresenta características cíclicas, com períodos de maior produção no primeiro trimestre de cada ano, e o de menor produção, no último trimestre. O estudo evidencia sua relevância demonstrando a considerável participação do setor na economia nacional, e de forma proporcional, a grande produção de peças está diretamente relacionada com a geração de resíduos oriundos desse processo, questões muito relevantes que vão além do aspecto econômico e necessitam ser vistas com mais atenção e sustentabilidade.

Palavras-chave: Análise Estatística. Setor de fundição. Produção de fundidos.

ABSTRACT

The present article seeks to outline an overview of the foundry sector in the state of Rio de Janeiro, making a comparison at the national level between January 2016 and July 2018, considering the prominent position already occupied by Brazil in this sector and the environmental and economic implications involved. In the elaboration of the research, the data collection was done through the website of the Brazilian Association of Foundries, using the following analysis parameters: Production of Castings, generation of waste, export and personnel employed. Regarding the results obtained, it is observed that the national production of castings is proportional to that of the state of Rio de Janeiro, when a significant drop in national production occurs, a decrease in the production of the state is also noticed. Another point observed was that production has cyclical characteristics, with periods of higher production in the first quarter of each year, and lower production in the last quarter. The study evidences its relevance, demonstrating the considerable participation of the sector in the national economy, and in a proportional way, the large production of parts is directly related to the generation of waste from this process, very relevant issues that go beyond the economic aspect and need to be seen with more attention and sustainability.

Keywords: Statistical analysis. Foundry industry. Production of castings.

¹ Mestrando em Engenharia Ambiental - Instituto Federal Fluminense - campus Macaé.
E-mail: lucas-xavier-1995@hotmail.com

² Mestrando em Engenharia Ambiental - Instituto Federal Fluminense - campus Macaé.

³ DSc Engenheiro Elétrico, professor titular - Instituto Federal Fluminense - campus Macaé.

⁴ MSc Engenheira Elétrica, Professora Universidade Federal do Rio de Janeiro - campus Macaé.

1. INTRODUÇÃO

Peças fundidas são produtos considerados básicos à maioria das cadeias produtivas. Devido a este fato a fundição tem o papel de grande importância no crescimento industrial das nações (SIEGEL, 1978), sendo adotada como um dos fatores indicativos de desenvolvimento. De acordo com o censo da ABIFA (Associação Brasileira de Fundidos), o Brasil já ocupou o posto de sétimo maior produtor mundial no setor de fundição, mas junto com a crise econômica, a produção sofreu uma queda, porém os números mostram resultados bem relevantes, chegando à marca de 194.275,00 toneladas produzidas em março do corrente ano (ABIFA, 2018).

CHIAVERINI (1986) diz que são muitos os procedimentos que podem ser feitos para se obter peças metálicas, sendo que, em sua grande maioria, utiliza-se dos metais em ponto de fusão, que ao se encontrar neste estado são colocados em um molde, cujo formato é da peça que se deseja obter.

Segundo TORRE (2004), a confecção de peças fundidas se dá pelo preenchimento de moldes, com a forma que se deseja obter, através de um metal líquido, ou seja, que passou pelo processo de fusão.

A fundição por areia verde trata-se de um método muito utilizado nas fundições brasileiras, por ser simples e versátil e de baixo custo, quando comparado a outros tipos de processos de fundição (SOARES, 2000).

A fundição em areia é considerada uma atividade altamente poluidora por causa do grande volume de resíduos sólidos produzidos, sendo a areia descartada de fundição um dos principais deles (SIEGEL, 1978). Isso faz pensar onde irão parar todos os rejeitos, bem como, em uma maneira viável para reaproveitá-los para que o ambiente não sofra com esse impacto.

Quando se trata de conformação de metais, a fundição é uma das melhores técnicas que podem ser empregadas, principalmente pelo fato de que, com esse método, é possível confeccionar peças de diversos modelos e tamanhos, de uma maneira relativamente básica e viável economicamente (KONDIC, 1973).

De acordo com o levantamento estatístico realizado no site da Associação Brasileira de Fundição (ABIFA), foram coletados dados do período de Janeiro de 2016 a Julho de 2018. Os seguintes parâmetros foram observados: Produção de Fundidos, geração de

resíduos, exportação em toneladas, exportação em milhares de dólares e pessoal empregado.

Nos dados mais recentes divulgados pela ABIFA (Junho/2018), temos que a produção nacional de fundidos foi de 199820 toneladas, a geração dos resíduos acompanha a quantia de peças produzidas, enquanto o número de pessoas empregadas foi de 54729. No estado do Rio de Janeiro, os números coletados foram de 15702 e 3374, para produção de peças fundidas (toneladas) e pessoal empregado, respectivamente.

Desta forma, o presente estudo tem como objetivo, coletar, tratar e comparar os dados sobre o setor de fundição no estado do Rio de Janeiro em relação ao Brasil como um todo. O estudo vai relacionar mensalmente os dados desde Janeiro de 2016 até os dados mais atuais.

A importância desse estudo se dá para que seja demonstrada a considerável participação do setor de fundição na economia nacional, bem como no Estado do Rio de Janeiro, com boa parte da produção destinada à exportação, e aos milhares de empregos gerados por indústrias deste setor. Proporcionalmente a grande produção das peças, é significativa a geração dos resíduos oriundos deste processo produtivo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Caracterização do Local Estudado

A economia brasileira nos últimos anos sofreu com a crise que assolou o país, ainda assim o Brasil tem uma das mais relevantes economias do mundo. O setor de fundição tem participação na economia nacional, tanto que com este período de recessão, o setor teve queda na produção e demissão de funcionários. Nos últimos meses a fundição tem apresentado sinais de recuperação, com os números da produção e pessoas empregadas voltando a crescer. Assim como no Brasil, a fundição do estado do Rio de Janeiro apresentou, de maneira geral, comportamento igual ao nacional (ABIFA, 2018).

2.2 Obtenção de Dados

Os dados encontrados sobre este tema foram colhidos no site da Associação Brasileira de Fundidos (ABIFA), onde podem ser encontrados mês a mês para os anos mais recentes, bem como um balanço anual de alguns anos atrás.

2.3 Variáveis estudadas

No presente trabalho são estudadas a produção de peças fundidas nacional e também especificamente do estado do Rio de Janeiro, bem como a quantidade de resíduos gerados pela produção e número de pessoas trabalhando nesse setor da economia.

2.4 Estatística Ambiental

Como procedimentos estatísticos, foi realizado uma análise estatística temporal dos dados obtidos para pesquisa. Esses procedimentos estatísticos foram constituídos pela análise exploratória dos dados, análise de variabilidade, correlação de produção de peças fundidas (Nacional x Rio de Janeiro) e utilização de Bloxplot, ferramentas estatísticas muito importantes na elaboração da pesquisa, obtenção e interpretação dos resultados obtidos, podendo ser observados e demonstrados graficamente.

A Estatística é a área do conhecimento humano que utiliza teorias probabilísticas para explicar eventos, estudos e experimentos; portanto é uma ciência que se desenvolve através do uso de dados empíricos. Tem como objetivos a obtenção, a organização e análise de dados, e a determinação de correlações que sejam capazes de descrever e explicar o que ocorreu e possibilitar uma previsão de futuras ocorrências. Dado que o objetivo da estatística é a produção da melhor informação possível a partir dos dados disponíveis.

A estatística contribui de forma significativa para o processo de tomada de decisão. Utiliza a matemática para dar apoio aos diversos profissionais de todas as áreas do conhecimento. O grande volume de informações produzidos pelo mundo moderno precisa de uma análise criteriosa, consistente e fidedigna, ocorre por meio da estatística, ou seja, onde houver incerteza, essa ferramenta pode ser usada.

Em todas as ciências a estatística é a linguagem comum para planejar a coleta, sintetizar e interpretar os dados que são coletados para responder as perguntas/ hipóteses levantadas. A estatística revolucionou a ciência moderna, caracterizando a mais importante ferramenta de tomada de decisão diante da incerteza.

Assim, a estatística teve e continuará tendo um grande papel na transformação dos métodos de pesquisa nas diferentes áreas do conhecimento, aumentando o nível de confiança das informações divulgadas pelas pesquisas e favorecendo a tomada de decisões acertadas, em face das incertezas, na implementação e avaliação de políticas socioeconômicas.

A formação do Engenheiro Ambiental deve estimular a sua atuação crítica e criativa na resolução de problemas que envolvam aspectos sociais, políticos, econômicos, ambientais e culturais para atender às atuais demandas da sociedade. Essa formação, por conter uma visão ética e humanista necessita ser generalista, crítica e reflexiva, de modo que o capacite a absorver e utilizar novas tecnologias.

A Engenharia Ambiental tem caráter transdisciplinar, aliada as ciências ambientais tem o papel fundamental em analisar os estudos de problemas ambientais de forma integrada nas suas dimensões ecológica, social, econômica e tecnológica, visando à promoção do desenvolvimento sustentável.

A aplicabilidade da estatística na Engenharia Ambiental permite extrair reflexões e diálogos acerca das questões ambientais, cujo objetivo é despertar discussões, conhecimento e consciência social. A compreensão dos fenômenos da natureza é fundamental para entender como a dinâmica ambiental é complexa.

A partir de análises e inferências sustentadas pela estatística busca-se compreender e evidenciar os prognósticos e soluções aplicadas às ciências ambientais. O objetivo é fomentar as melhores soluções para o desenvolvimento econômico sustentável, minimizar impactos ambientais e promover a qualidade ambiental.

3. RESULTADOS

Os resultados obtidos através das análises realizadas serão apresentados a seguir, por meio de tabelas e gráficos, juntamente com a descrição dos mesmos.

3.1 Análise Exploratória dos Dados

3.1.1 Produção de peças fundidas

Infere-se que a produção nacional de fundidos é relativamente similar quando comparado a produção do estado do Rio de Janeiro. Observa-se que quando ocorre uma queda acentuada na produção nacional, advém um decréscimo significativo na produção do estado. Outro aspecto que se pode analisar é o fato de que a produção de fundidos apresenta características cíclicas, com períodos de maior produção no primeiro trimestre de cada ano, e o de menor produção, no último trimestre. Sugere-se que a produção no decorrer do corrente ano acompanhe a tendência dos anos anteriores.

Ao se verificar a figura que representa a produção somente do estado do Rio de Janeiro, pode-se observar com maior clareza a variação da produção desde Janeiro de 2016 até os dias atuais. A curva apresentada aponta características com grande semelhança a curva da produção brasileira, com os ciclos sendo equivalentes.

3.1.2 Pessoal empregado no setor

Constata-se uma discrepância do quantitativo de pessoas empregadas no âmbito nacional e estadual. No primeiro trimestre de cada ano há uma maior demanda, assim como no último trimestre de cada ano ocorre uma diminuição de pessoal empregado no setor. Especificamente, no período de Abril a Julho de 2017, no estado do Rio de Janeiro houve um significativo decréscimo no número de pessoas na área, o que pode estar relacionado com a crise econômica do estado que teve seu pior momento neste momento, enquanto a nível nacional no mesmo período, ocorreu um comportamento inverso, com um aumento de trabalhadores empregados. Foram expostas figuras que mostram individualmente a curva de pessoas empregadas ao longo do tempo no Brasil e somente no estado do Rio de Janeiro, para uma melhor visualização da variação.

3.2 Análise de Variabilidade

3.2.1 Boxplot - Produção de Fundidos

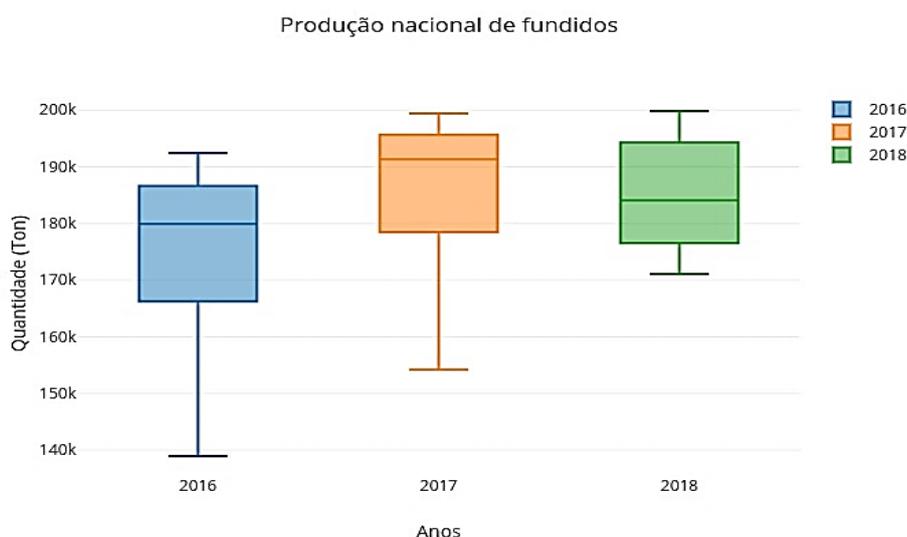


Figura 1. Box-Plot da produção nacional de fundidos

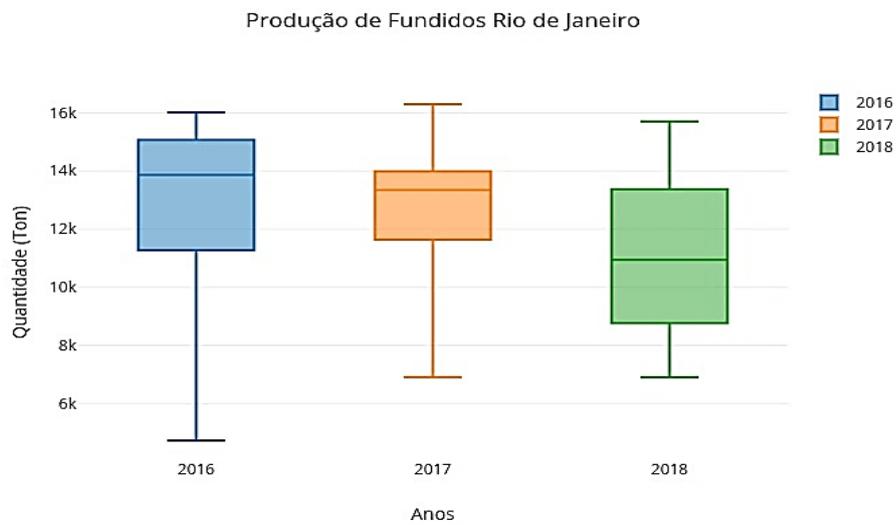


Figura 2. Box-Plot da produção de fundidos do Estado do Rio de Janeiro

Analisando os box-plots sobre a produção de peças fundidas, pode-se observar que os anos de 2016 e 2017 apresentaram características semelhantes, como a de assimetria negativa. Nos dados mais atuais, houve uma maior discrepância, por exemplo, a produção nacional em 2018 teve uma menor dispersão em relação a produção do estado do Rio de Janeiro.

3.2.2 Boxplot - Pessoal empregado no setor

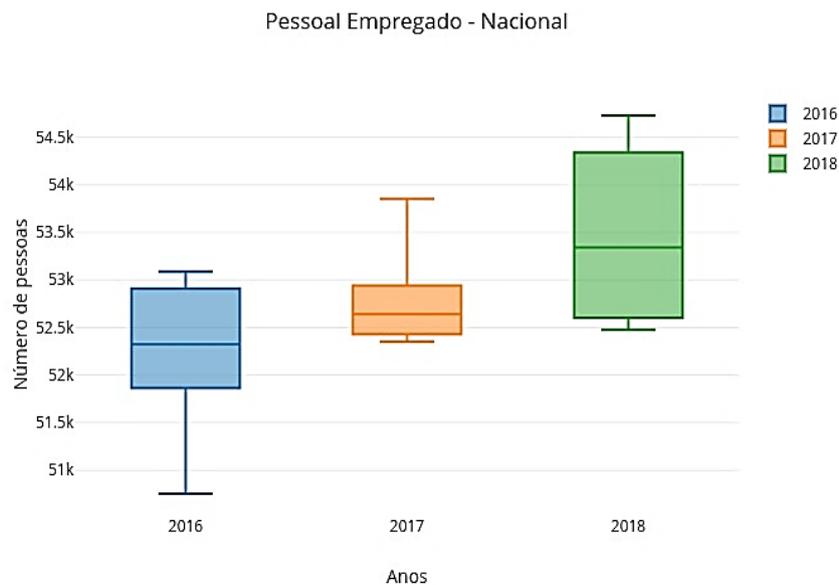


Figura 3. Box-Plot - Pessoal empregado (Nacional)

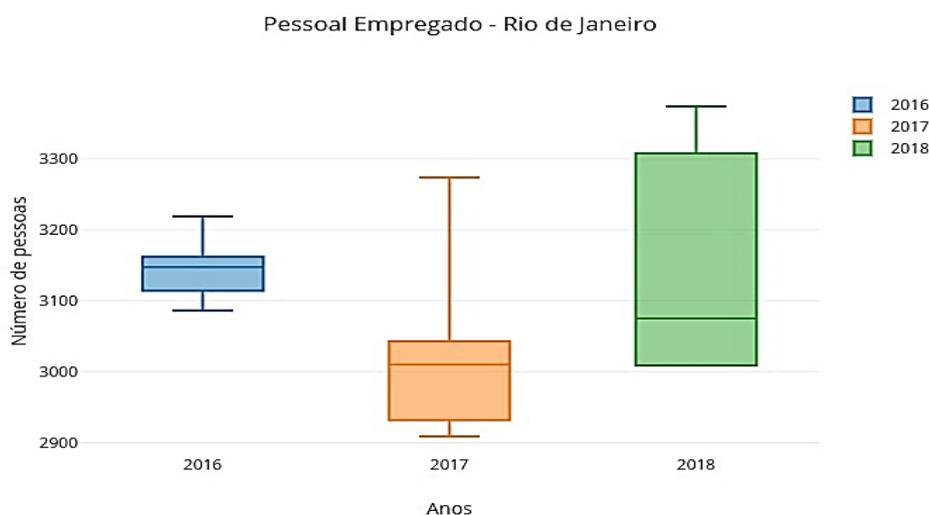


Figura 4. Box-Plot - Pessoal empregado (Estado do Rio de Janeiro)

Por meio da interpretação dos gráficos box-plot gerados a partir dos dados de pessoal empregado no setor de fundição, se chega à conclusão que os dados nacionais e do Rio de Janeiro não apresentam muitas equivalências. O box de 2016 nacional apresentou resultado desuniforme, enquanto o do Rio de Janeiro foi bem uniforme. Na análise de 2017 foi constatado o inverso ao ano anterior. No ano de 2018 os dois casos apresentaram caixas heterogêneas com assimetria positiva, porém mais acentuado no Rio de Janeiro.

3.3 Correlação

3.3.1 Correlação Produção - Nacional x Rio de Janeiro

A seguir pode se verificar o gráfico que mostra a correlação da produção de fundidos, em toneladas, entre o Estado do Rio de Janeiro e Nacional, no período de Janeiro de 2016 a Junho de 2018.

Ao analisar o gráfico mostrado acima, pode-se observar uma correlação linear positiva, apesar de apresentar alguns pontos discrepantes. O cálculo da correlação apresentou valor médio de 0,7 para os três anos analisados.

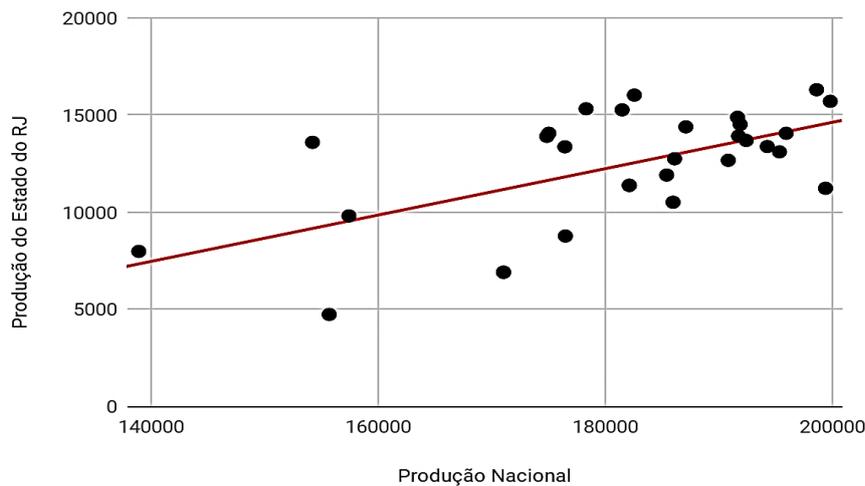


Figura 5. Gráfico de correlação entre a produção nacional e a produção do Estado do RJ.

4. DISCUSSÃO

A fundição é uma grande geradora de resíduos. Com os dados sobre a produção deste setor, é possível quantificar também o quanto de rejeito é “produzido”. Após realizar o tratamento dos dados, podem-se discutir maneiras de se minimizar estes impactos, buscando maneiras de reutilizá-los em outros setores, como na construção civil.

Com base na análise dos resultados obtidos através do presente trabalho, foi possível observar aspectos muito relevantes e importantes em relação ao desenvolvimento econômico e sustentabilidade. É fato que o atual modelo econômico de desenvolvimento está relacionado com a alta produtividade e consumo, deixando muitas vezes a questão ambiental e o viés da sustentabilidade de lado, priorizando preferencialmente o crescimento material, atendendo, assim, aos interesses do modelo norte americano capitalista de desenvolvimento, onde este se baseia majoritariamente na acumulação de bens e capital. Dito isso, se torna um dever de todos se questionar e problematizar o atual modelo de desenvolvimento calcado no crescimento produtivo e de consumo, deixando de lado aspectos ambientais e da sustentabilidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados, evidenciou-se que a produção de peças fundidas está diretamente relacionada com a geração de resíduos, e esse fato precisa ser visto com mais atenção, principalmente levando em conta o meio ambiente. Se assumirmos que a

tendência da produção é aumentar, logo, a geração de resíduos também acompanhará esse aumento. Por conta disso, revela-se a necessidade cada vez maior de considerar modelos alternativos e complementares de desenvolvimento, se atentando mais para os princípios da sustentabilidade, minimizando, conseqüentemente, as atuais degradações ambientais frequentemente observadas.

REFERÊNCIAS

ABIFA – Associação Brasileira de Fundição. **Índices de Mercado**. Disponível em: <<http://www.abifa.com.br>>

CHIAVERINI, V. **Tecnologia mecânica – Volume I**. 2ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1986.

KONDIC, V. **Princípios metalúrgicos de fundição**. 1ed. São Paulo: Polígono, 1973.

SIEGEL, M. **Processos de Fundição: generalidades, considerações gerais sobre a escolha do processo, importância relativa dos diversos processos**. 10^a ed., Associação Brasileira de Metais – ABM, 1978.

SOARES, G. de A. **Fundição: Mercado, Processos e Metalurgia**. Notas de aula para o curso de Engenharia Metalúrgica e de Materiais do Instituto Alberto Luiz Coimbra de PósGraduação e Pesquisa de Engenharia – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000.

TORRE, J. **Manual Prático de Fundição e Elementos de Prevenção da Corrosão**. 1 ed. Curitiba: Hemus, 2004.