

# **A indústria de Fundição do Brasil e os profissionais que trabalham neste segmento de mercado – um estudo exploratório.**

Oliveira, Reinaldo José de (Universidade Nove de Julho) – [rdo.reinaldo@uninove.edu.br](mailto:rdo.reinaldo@uninove.edu.br)

Baptista, Elesandro Antônio (Universidade Nove de Julho) – [elesandro@uni9.pro.br](mailto:elesandro@uni9.pro.br)

## **Resumo**

Existem diversas condições de mercado favoráveis à indústria de fundição. O processo destaca-se pela capacidade de produção de peças complexas, com tolerâncias dimensionais restritas e a versatilidade. O setor de fundição do Brasil ocupa a 9ª posição mundial, quando comparado o volume total de fundidos produzidos. A estratégia adotada nesta pesquisa é a fenomenológica. A técnica de pesquisa utilizada foi o questionário, aplicado para um grupo de 256 profissionais, por meio de um grupo, de rede social. Nota-se pela pesquisa que uma boa parte das indústrias de fundição possui uma gestão, na sua maioria, familiar, tendo o fundador ou filhos no comando das decisões. A maioria das empresas adotam métodos próprios para a gestão custos e formação de preços. Destacam-se as empresas que empregam profissionais com formação técnica e engenharia, os quais atuam nos controles na fundição, promovendo melhores índices de refugo, aumentando a produtividade, o que auxilia a competitividade.

**Palavras-Chaves:** (Fundição; Gestão; Custos; Defeitos de Fundição; Competitividade).

## **1. Introdução**

Existem diversas condições de mercado favoráveis à indústria de fundição, entre elas, a capacidade de produção de peças complexas, em função da facilidade de modelar o metal líquido exatamente como projetado, além da versatilidade, o que permite produzir peças fundidas com poucos gramas até dezenas de toneladas (SOARES, 2000).

O setor de fundição do Brasil ocupa a 9ª posição mundial, quando comparado o volume total de fundidos produzidos. No mundo, em 2016, a produção foi de 104,4 milhões de toneladas, no Brasil foram 2,1 milhões, pouco mais de 2% do volume de produção mundial, segundo os dados publicados pela Revista *Modern Casting* em dezembro de 2017, sendo os dados relativos ao ano de 2016 (MODERN CASTING, 2017).

Com a maior internacionalização da economia intensificou-se a necessidade da reorganização dos fatores produtivos e os modos de gestão empresarial com a finalidade de compatibilizar a organização aos padrões internacionais (OLAVE e AMATO NETO, 2001).

Considerando-se a elevada competição entre as empresas de fundição, não basta ter princípios e estratégias estáticas, é preciso, porém, ter estratégia e inovação para continuar a crescer.

Esta pesquisa foi elaborada com a finalidade de identificar os principais aspectos ligados às empresas de fundição e aos trabalhadores deste setor, levando-se em consideração determinantes para uma boa gestão e subsidiando trabalhos futuros.

Nota-se pela pesquisa realizada que uma boa parte das indústrias de fundição possui uma gestão, na sua maioria, familiar, tendo o fundador ou filhos no comando das decisões.

Quando o assunto é a gestão dos custos, as empresas tendem a utilizar métodos próprios. O destaque da pesquisa, é a quantidade significativa de profissionais com formação técnica ou em engenharia, trabalhando à frente dos controles em fundição.

## **2. Objetivos**

Esta pesquisa tem como objetivo geral avaliar algumas características relevantes das indústrias de fundição do Brasil, por meio de entrevistas com profissionais, a fim de gerar um mapeamento para estudos futuros, mais abrangentes.

Como objetivos específicos, buscou-se compreender: (1) o número de profissionais que atuam diretamente no controle dos processos, (2) a formação dos profissionais, (3) método de controle de custos e (4) quem é o principal tomador de decisão.

## **3. Lacuna**

O mercado de fundição do Brasil, reconhecido como um mercado cujas empresas são predominantemente familiares é um mercado fechado, o qual possui barreiras significativas do ponto de vista da valorização dos seus produtos e complexidade do processo produtivo.

Segundo os dados de produção desta indústria, apresentados pela ABIFA (Associação Brasileira de Fundição), em dezembro/2017, nota-se uma queda desde os anos 2010/2011, até os anos de 2016/2017, a cada ciclo de aproximadamente dois anos.

É provável que não haja apenas um motivo que tenha causado a queda de produção, pois pode

haver fatores externos e internos. Uma pesquisa futura pode descrever melhor este fenômeno. No entanto, compreender melhor o mercado de fundição, levantando-se algumas informações, pode auxiliar e subsidiar estudos futuros, que tenham como principal propósito estudar melhor o mercado e eventual perda de competitividade que tenha havido.

Este estudo tem como objetivo responder a seguinte pergunta de pesquisa: Qual o atual *status* do mercado de fundição frente à mão de obra, recursos disponíveis e a preocupação com os principais índices de perdas ocasionados no processo?

#### **4. Aplicação**

Esta pesquisa aplica-se às indústrias de Fundição do Brasil, e poderá servir como base para estudos futuros que tenham como propósito compreender em detalhe alguma das variáveis aqui pesquisadas, bem como para a ABIFA explorar e aprofundar com foco em expandir para a totalidade das empresas ou dos profissionais que atuam no mercado de fundição.

#### **5. Metodologia**

Esta seção apresenta a metodologia e descreve os métodos utilizados nesta pesquisa.

##### **5.1 Classificação, amostragem e estratégia da pesquisa**

Esta pesquisa se caracteriza por qualitativa e exploratória. Tem por objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema a fim de torná-lo mais explícito (GIL, 2010). Segundo Creswell (2010) os pesquisadores qualitativos tendem a coletar dados no campo e no local em que os participantes vivenciam o problema que está sendo estudado. Ainda para o mesmo autor, a pesquisa qualitativa é uma forma de investigação interpretativa na qual os pesquisadores enxergam, ouvem e entendem.

Para Bêrni e Fernandez (2012) a pesquisa com análise qualitativa aplica-se quando a literatura sobre determinado tema ou fenômeno é escassa, neste caso a pesquisa terá caráter exploratório e não haverá hipóteses preliminares. Pesquisa com abordagem qualitativa, com objetivo exploratório, no qual, segundo Severino (2017) busca-se levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando o campo de trabalho.

A amostragem adotada nesta pesquisa foi a não probabilística por julgamento, na qual o

pesquisador escolhe os sujeitos de forma intencional, acreditando que são representativas de cada população, quando, por exemplo, deseja-se fazer uma pesquisa avaliando-se a opinião de especialistas em determinado tema, conforme descreve Appolinário (2006).

A estratégia adotada nesta pesquisa é a fenomenológica, na qual, segundo Moustakas (1994) o pesquisador identifica a essência das experiências humanas, com respeito a um fenômeno, descritas pelos participantes. Para o mesmo autor, o procedimento envolve o estudo de um pequeno número de indivíduos.

## **5.2 Questionário**

A técnica de pesquisa utilizada foi o questionário, no qual se utilizaram de um conjunto de questões, com objetivo de se levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vistas a conhecer a opinião dos mesmos sobre determinado assunto em estudo, conforme orienta Severino (2017).

Elaborou-se, portanto, um questionário, com o objetivo de se levantar as situações vivenciadas, para descrever as características e medir determinadas variáveis, de profissionais da área de fundição, em um grupo de rede social, formado por 256 profissionais que trabalham nesta indústria.

Utilizou-se de perguntas fechadas, textuais, com múltiplas alternativas, nominais que segundo Appolinário (2006), embora ofereçam alguma restrição de respostas possíveis, são válidos em questionários e permitem uma codificação posterior mais simples.

Optou-se pelo uso de uma plataforma online para distribuição do questionário, o qual foi enviado ao grupo de 256 profissionais da área de fundição por meio de um link, para acesso.

O retorno foi de 111 questionários, aproximadamente 43% do total de profissionais do grupo social. Obteve-se resposta de profissionais com o seguinte perfil: 27,0% gerentes; 23,4% supervisores; 22,5 engenheiros; 12,6% técnicos; 7,2% proprietários ou sócios da empresa; 2,7% diretores e 4,5% outros cargos.

O questionário aplicado está descrito na íntegra no Anexo 01.

## **6. Revisão da literatura**

A Fundição de metais é o processo de fabricação de peças que representa o menor caminho

entre a matéria-prima metálica e as peças acabadas, prontas para serem utilizadas. Nota-se que o processo de fundição em si é complexo pelo número de variáveis, Destaca-se, porém, que o processo de fundição possui em sua essência, particularidades que o faz um processo completo e ágil do ponto de vista da entrega do produto final (BRAGA, 1992).

Dentre os processos de fabricação, a fundição se destaca por permitir a produção de peças com grande variedade de formas e tamanhos. A produção de peças fundidas pode ser: (a) unitária, como por exemplo, no caso de grandes peças para determinada aplicação ou reposição e (b) seriada, voltada principalmente para as indústrias que demandam de alto volume, por exemplo, a automotiva. Toda essa variedade é obtida não com um único processo e sim escolhendo o que melhor se adapta às exigências do cliente e produz o lote encomendado com o mínimo custo dentro do prazo estipulado (SOARES, 2000).

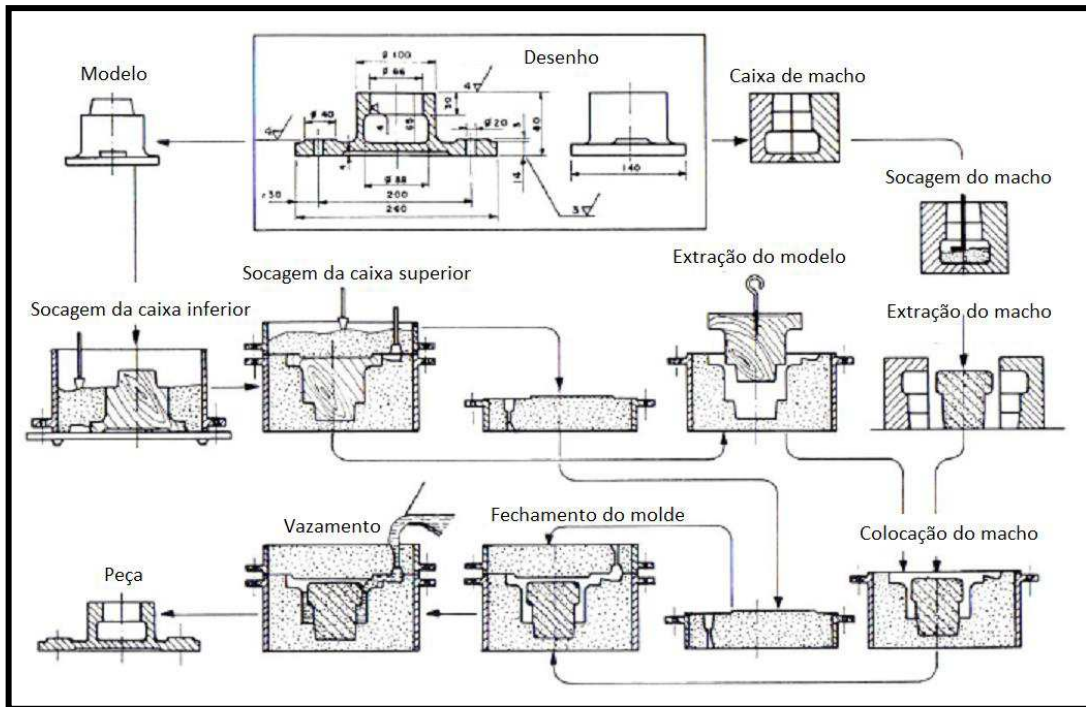
A indústria de fundição é confrontada com desafios, tais como: disponibilidade e qualificação da mão de obra, recursos materiais e custos de fabricação. Ainda a indústria de fundição deve se atender às demandas técnicas relacionadas com a qualidade do produto, documentação e tempo de entrega (BONOLLO e ODORIZZI, 2001).

No processo de fundição de metais, o molde é essencialmente importante. Utiliza-se na fabricação do molde para o processo de fundição por gravidade em areia, por exemplo, uma réplica da peça – geralmente fabricada em madeira, resina ou isopor; também chamada de modelo de fundição. Para reproduzir as cavidades ou detalhes internos das peças, são utilizados machos fabricados em areia especial (LIMA, 2004).

Ainda para Lima (2004) após a confecção do molde e a extração do modelo, o macho é colocado no interior do molde e não permite o preenchimento daquele espaço pelo metal. Posteriormente, após o preenchimento da cavidade do molde com a liga metálica líquida e a completa solidificação do material, a areia do molde é retirada, assim como do macho, no interior da peça, obtendo-se o detalhe ou região vazia, que se deseja.

Para ilustrar e com o objetivo de um melhor entendimento da sequência de preparação do molde para fundição de uma peça pelo processo de gravidade, segue a Figura 01 que ilustra desde a etapa do modelo até a peça final, em um exemplo de molde de areia.

Figura 01: Sequência de preparação de um molde em areia



Fonte: Biolo (2005, p. 8).

Um dos desafios para as empresas de fundição de metais é a gestão como um diferencial de sucesso. Conhecer e aplicar adequadamente as ferramentas econômicas e financeiras a partir das informações do negócio tornou-se fundamental para a estratégia competitiva; bem como gerir os custos de produção das peças por meio de informações e medições, para vender a preços competitivos (MORAES et al., 2007).

Defeitos de fundição são discontinuidades encontradas nas peças fundidas que não estão de acordo com os requisitos dos clientes, no que diz respeito à: (a) geometria, por exemplo, desencontros, ondulações ou defeitos dimensionais; (b) integridade: porosidade, trinca, óxidos e inclusões e (c) propriedades do material, tais como, dureza e resistência mecânica abaixo do especificado por norma (RAVI, 2011).

Segundo Ravi (2011) os problemas associados à baixa produtividade na fundição e à perda de confiança por parte do cliente são críticos. Na maioria das vezes foram causados pelos defeitos gerados no processo produtivo. As perdas de peças por defeitos causados na produção são da ordem de 3 a 6% para empresas que fornecem peças seriadas e de 8 a 15%, para as empresas que produzem peças por encomenda.

Ainda para o mesmo autor, as empresas de fundição tentam reduzir as rejeições por meio da experimentação de parâmetros do processo (como a composição da liga, molde revestimento e

temperatura de vazamento). Quando estas medidas não são eficazes, os projetos são alterados (sistema de canais e massalotes). Se não for ainda suficiente para a correção dos problemas o próximo passo é a alteração do modelo ou ferramental de fundição, quando for possível. Caso a alteração não seja viável, um novo ferramental é construído.

## **7. Resultados e discussões:**

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos com as entrevistas, bem como as discussões dos mesmos e algumas associações com a teoria.

Para facilitar a compreensão do leitor, será apresentada, inicialmente a cada resultado e discussão, a pergunta feita no questionário.

As perguntas fechadas utilizadas nesta pesquisa, bem como as opções que os entrevistados tinham como respostas, estão descritas no Anexo 01.

**Pergunta 01:** O grupo de Engenharia, projetos e processo da sua empresa possui.

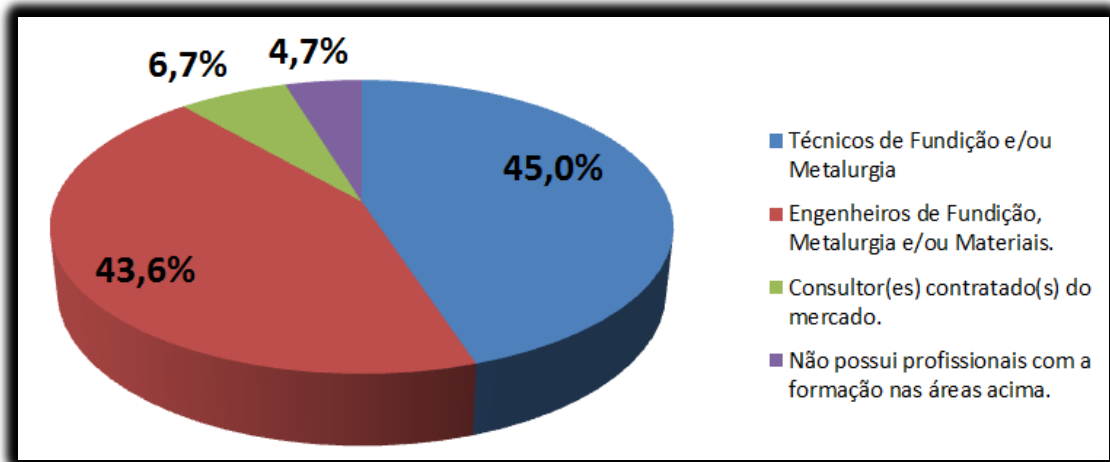
A qualificação da mão de obra para o trabalho em fundição é um fator importante (BONOLLO e ODORIZZI, 2001), em contrapartida, segundo pesquisa de Lima (2004), os clientes das empresas de fundição afirmam ainda que as empresas do setor investem pouco em qualificação de pessoal.

A presente pesquisa apresenta que 43,6% dizem possuir engenheiros de fundição (metalurgia ou materiais) no seu quadro de empregados para o setor de engenharia, projetos e processos e 45% técnicos de fundição ou metalurgia. E apenas 6,7% não possuem profissionais com formação nestas áreas, conforme ilustra a Figura 02.

Pode ter havido após as pesquisas de Lima (2004), uma maior oferta de profissionais ou simplesmente uma mudança na estratégia das empresas que passaram a contratar profissionais qualificados ou promover a formação para os mesmos, conscientes da necessidade.

Um percentual significativamente menor, 4,7%, não possui profissionais com formação nas áreas mencionadas na pesquisa, isto se assemelha à pesquisa de Lima (2004). Algumas empresas, porém, utilizam os serviços de consultores, 6,7%, contratados no mercado.

Figura 02: Formação dos profissionais das empresas de fundição

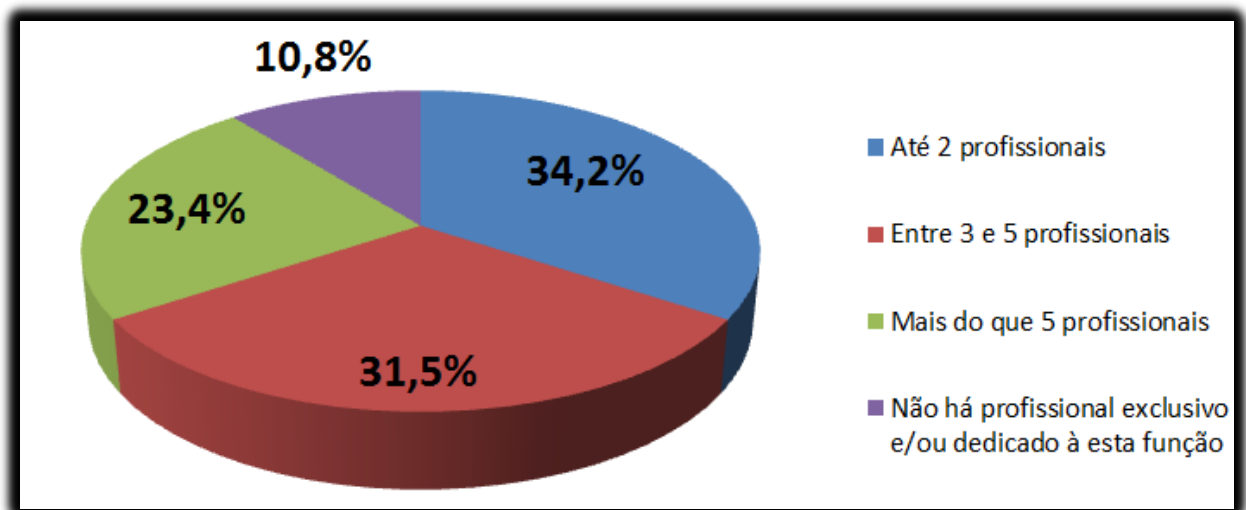


Fonte: Os autores.

**Pergunta 02:** Para acompanhamento e apontamento de refugo e/ou retrabalho, ou seja, índices de produção há dedicação, na sua empresa, de.

Por estratégia de cada empresa, pelo tamanho e condição da mesma, empregam-se mais ou menos profissionais para atuar no controle e acompanhamento dos trabalhos. Isto pode acarretar em um primeiro momento em custos maiores, com mão de obra, porém caso sejam observados índices menores com refugo e com retrabalho, por exemplo, este benefício pode ser relevante ao ponto da empresa observar ganhos, quando contrata este tipo de profissional.

Figura 03: Quantidade de profissionais que trabalham no acompanhamento e controle



Fonte: Os autores.



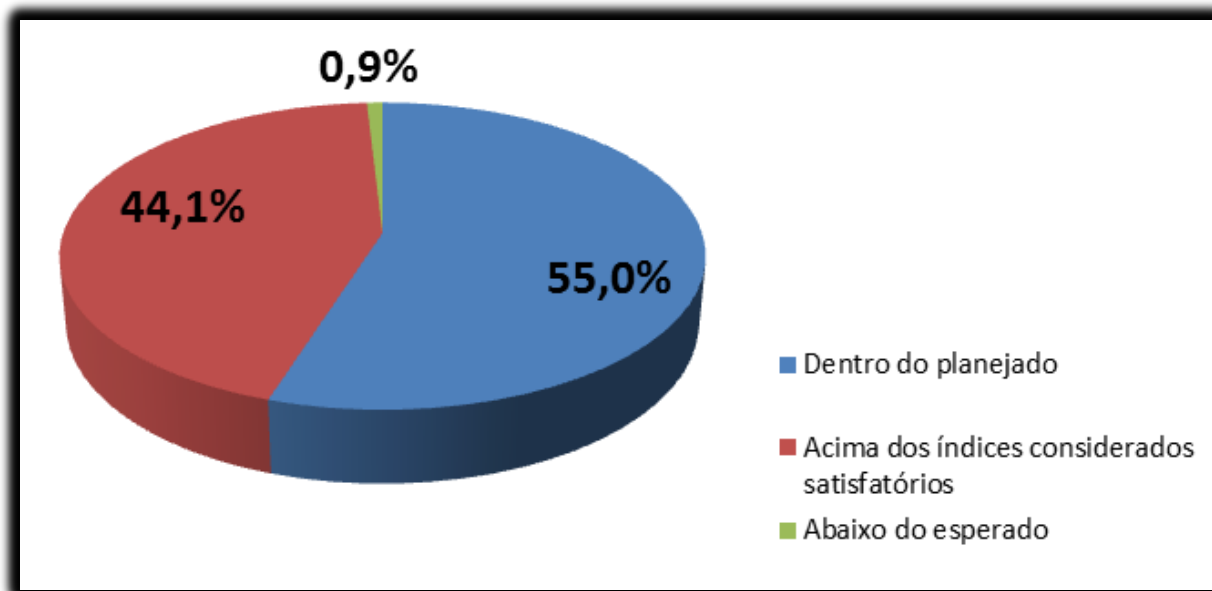
Pouco mais de 10% dos entrevistados disseram que a empresa não possui profissional exclusivo ou dedicado para a função de acompanhamento. Quase 90% dos entrevistados apontam para uma estrutura de controle com pelo menos dois profissionais, conforme ilustra a Figura 03. As opções com os números – de até dois, entre três e cinco e mais do que cinco profissionais – não foi explorado quanto ao tipo de processo e o tamanho da empresa. Esta pode ser uma oportunidade de pesquisa no futuro.

**Pergunta 03:** Nos últimos 12 meses, os índices de refugo e/ou retrabalho, na sua empresa, estiveram, na maioria

O índice de refugo é um fator crítico nas empresas. Segundo Ravi (2011) a baixa produtividade na fundição na maioria das vezes é causada pelos defeitos gerados no processo produtivo. As empresas procuram que este índice seja o menor possível.

Quando se solicitou que fosse apontado o *status* dos últimos 12 meses, quanto ao índice de refugo, a resposta para 55% foi que os índices são considerados pela empresa, dentro do planejado, conforme Figura 04, o que é positivo. No entanto 44,1% apontou que está acima.

Figura 04 – *Status* do índice de refugo na empresa



Fonte: Os autores.

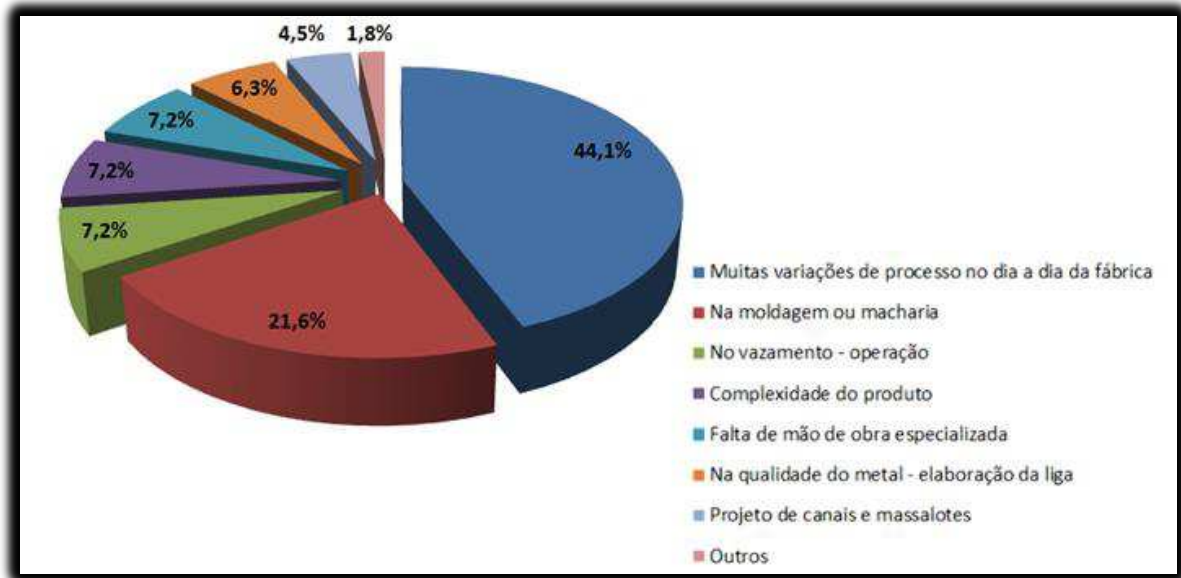
**Pergunta 04:** Em relação aos defeitos de fundição identificados e mapeados, você diria que aqueles de maior incidência, na sua maioria, tem origem.

As peças são reprovadas, de acordo com critério de aceitação, estabelecido, em boa parte vezes, pelos clientes. Nota-se, quando os profissionais são questionados na pesquisa, quanto à

origem dos defeitos que geram rejeição nas peças, que 44,1% atribui a uma causa associada às próprias variações de processo no dia a dia da fábrica, conforme ilustra a Figura 05.

Figura 05 – Principais causas dos defeitos de fundição e reprovação das peças

a



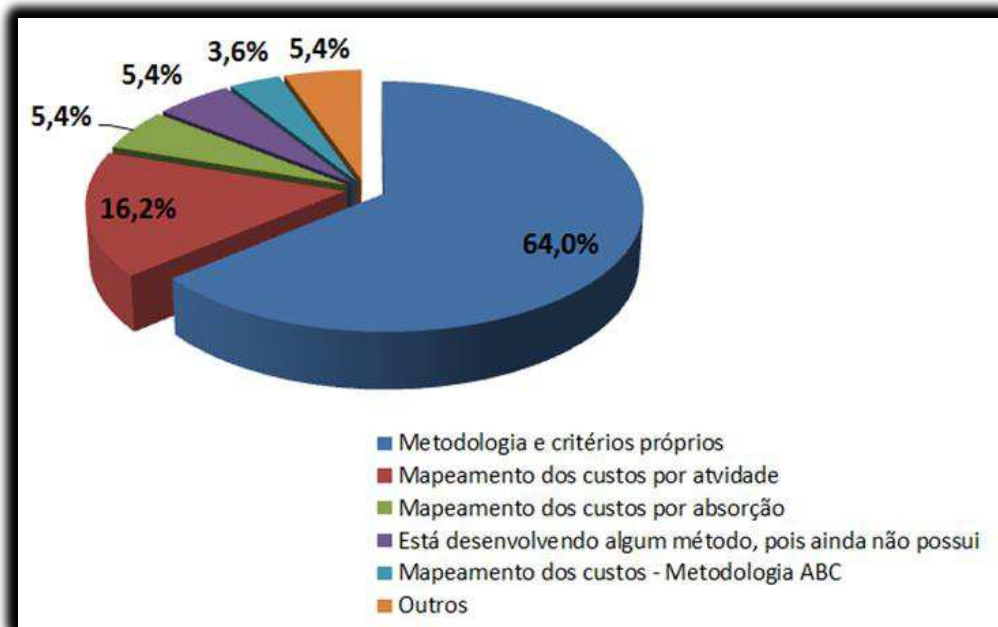
Fonte: Os autores

**Pergunta 05:** Para a gestão dos custos e formação de preços, a sua empresa possui.

Sendo os custos um aspecto muito importante para a gestão das empresas, conforme Allora e Oliveira (2012) descrevem que o custo é a própria vida da empresa, é fruto de tudo o que acontece nas fabricações, é um instrumento básico para uma gestão positiva de uma empresa e, portanto deveria merecer toda a atenção dos dirigentes.

Observa-se, na Figura 06 que 64% dos entrevistados afirmam que a empresa possui o próprio método para gestão dos custos e formação de preços. Não que esteja errado, porém aplicar um método já consagrado e experimentado por outras empresas pode contribuir para uma maior assertividade na gestão. Há, aqui, uma oportunidade, explorar este assunto no mercado de fundição de metais no Brasil, associando os custos e a gestão da empresa.

Figura 06: Gestão de custos e formação de preços



Fonte: Os autores

**Pergunta 06:** Você apontaria como os principais fatores que "dificultam a competitividade da sua empresa", quais dos itens abaixo (sinalize 05 itens, por favor).

Segundo Shafael (2009), o termo competitividade é utilizado para se referir a uma vantagem que uma empresa ou uma indústria possui, em comparação com seus concorrentes em um mercado nacional ou internacional.

A competitividade é a capacidade e o desempenho de uma empresa, subsetor ou país de vender e fornecer bens ou serviços em determinado mercado (CHEN e WANG, 2009), o que corrobora Balon e Buchtová (2009), os quais afirmam que a competitividade depende da venda dos produtos das empresas, cuja capacidade de vender é influenciada pelo valor do seu produto e do preço que o consumidor está disposto a pagar.

Com objetivo de conhecer a opinião dos entrevistados sobre os principais fatores que dificultam a competitividade, esta pesquisa procurou conhecer a opinião, solicitando aos profissionais de fundição, que fossem elencados cinco fatores.

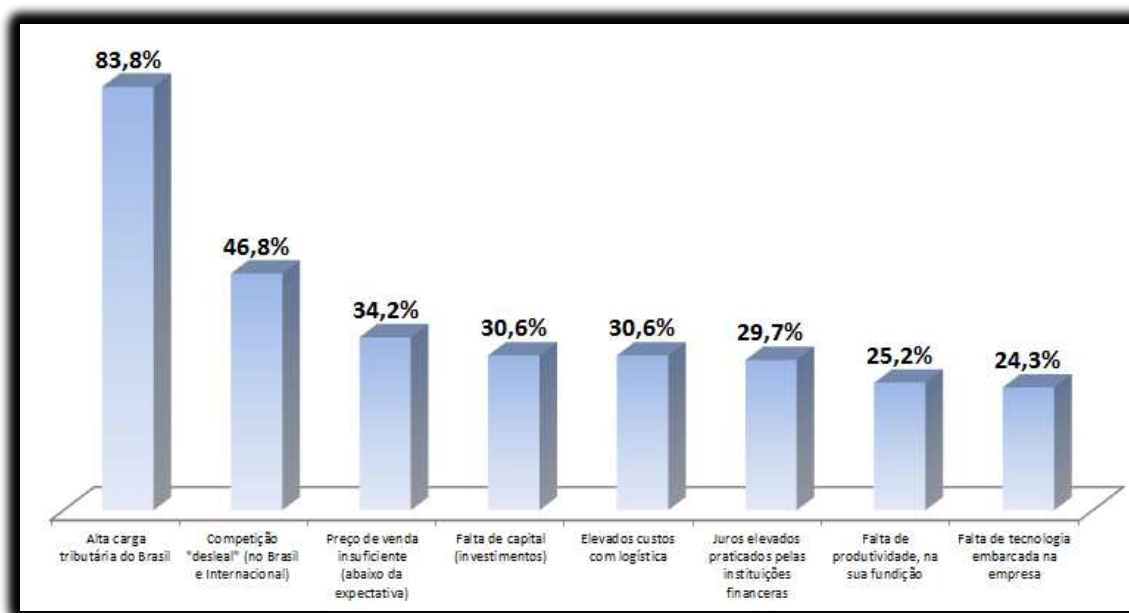
Em primeiro lugar, a alta carga tributária foi destaque para 83,8% dos entrevistados. Não há como deixar de observar que um percentual bastante significativo considera este, que é um fator externo à empresa, como um importante dificultador da formação de preços e da venda

dos produtos, considerando a definição de Balon e Buchtová (2009).

Dois fatores internos, falta de produtividade e falta de tecnologia embarcada, foram pontuados por 25,2% e 24,3% respectivamente. Nota-se que, na opinião deste grupo de profissionais que trabalham no setor de fundição no Brasil, a carga tributária é mais de três vezes significativo do que fatores internos, por exemplo, como estes dois citados anteriormente.

A Figura 07 representa as informações completas de todos os fatores.

Figura 07: Fatores que dificultam a competitividade da sua empresa



Fonte: Os autores

**Pergunta 07:** As decisões estratégicas da empresa são tomadas, na sua maioria.

Esta questão tem por objetivo compreender quem está à frente da tomada de decisão da empresa. Nota-se que 43,2% das empresas apresentam como principal decisor o fundador ou sócio, ou seja, a família, conforme Figura 08.

Considerando que o próximo percentual (28,8%) das respostas destacam que o principal decisor é formado por um conselho, administrado mais a família, nota-se que direta ou indiretamente, um membro da família está presente no processo de tomada de decisão, para 72% dos entrevistados.

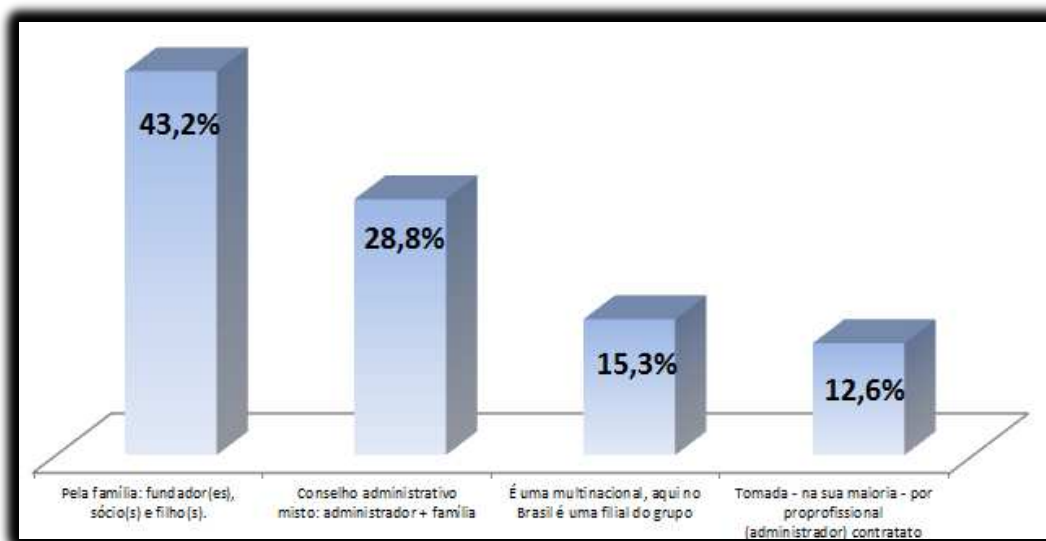
Lima (2004) destaca que a ligação da indústria de fundidos com a gestão familiar é considerada um dos entraves ao desenvolvimento do setor, uma vez que a tradição do negócio passada de pai para filho produz demasiada resistência a mudanças e retarda a adoção de

novas tecnologias.

Este entrave, possivelmente causado, conforme destaca Lima (2004), por empresas cuja gestão é familiar, pode prejudicar a competitividade, o que gera perdas para outros mercados, podendo diminuir, de um modo geral, a quantidade produzida. A Figura 01 destaca a queda de produção que vem ocorrendo ao longo dos anos, no setor de fundição, segundo a ABIFA.

Caso a empresa tenha dificuldade de manter intercâmbio com fornecedores e clientes, conforme destaca Lima (2004), isso pode dificultar a identificação pela demanda de novas necessidades e assimilar inovações. O autor reforça, ainda, que exemplos recentes de empresas familiares de fundição que apresentam oscilações em seus resultados, atravessam dificuldades, ou encerraram suas atividades são frequentes no setor e os problemas na gestão nessas empresas geralmente são a causa de seus resultados negativos. Estudos de Moraes et. al. (2007) descrevem que um dos desafios para as empresas de fundição de metais é a gestão.

Figura 08: Principais tomadores de decisão na empresa



Fonte: Os autores.

## 8. Considerações finais

A pergunta de pesquisa – Qual o atual *status* do mercado de fundição frente à mão de obra, recursos disponíveis e a preocupação com os principais índices de perdas ocasionados no processo – foi respondida com base nas nove questões elaboradas.

Nota-se que uma boa parte das indústrias de fundição possui uma gestão, na sua maioria,

familiar, tendo o fundador ou filhos no comando das decisões.

Quando o assunto é a gestão dos custos a preferência tende a ser pelo uso de métodos próprios. Pode ser prejudicial, nos casos onde a empresa sequer tenta um método mais conhecido, testado e que outras indústrias fazem o uso do mesmo.

Há um destaque, para a quantidade de profissionais com formação técnica ou em engenharia, os quais trabalham à frente dos controles na fundição. Isto permite à empresa privilegiar os controles e obter menores índices de refugo.

Menores desperdícios com peças reprovadas permite à empresa ser mais produtiva e conseqüentemente, mais competitiva.

Os fatores externos à empresa são apontados, nesta pesquisa, como mais importantes ou que causam preocupação em primeiro lugar, quando comparados aos aspectos internos que podem prejudicar a competitividade da empresa.

## **9. Agradecimento**

Os autores agradecem à Universidade Nove de Julho (Uninove) e a Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES/PROSUP) pela bolsa concedida e que permitiram o desenvolvimento deste trabalho.

## **10. Referências**

ABIFA (Associação Brasileira de Fundição). Disponível em:

<<http://www.abifa.org.br/indices-setoriais/>> Acesso em 03 de fevereiro de 2018.

ALLORA, Valerio; OLIVEIRA, Simone E. **Gestão de custos: metodologia para a melhoria da performance empresarial**. Curitiba: Juruá, 2010.

ANFAVEA (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores). Disponível em:

<<http://www.anfavea.com.br/estatisticas.html>> Acesso em 03 de fevereiro de 2018.

APPOLINÁRIO, Fabio. **Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa**. Thomson, 2006.

BÊRNI, Duilio de Avila; FERNANDEZ, Brena Paula Magno (Orgs). **Métodos e Técnicas de Pesquisa modelando as ciências empresariais**. Saraiva. São Paulo, 2012.

BIOLO, Simone Maríndia. **Reuso do resíduo de fundição areia verde na produção de blocos cerâmicos**. Mestrado acadêmico em engenharia. Sequência de preparação do molde em areia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

BONOLLO, Franco; ODORIZZI, Stefano. **Numerical Simulation of Foundry Processes**. Servizi Grafici Editoriali. Padova, 2001.

BRAGA, Roberto Silveira. **Marketing de produtos industriais: um enfoque para o mercado de fundição**. Atlas. São Paulo, 1992.

CHEN, Toly; WANG, Yi-Chi. **A fuzzy set approach for evaluating and enhancing the mid-term competitiveness of a semiconductor factory**. Fuzzy Sets and Systems, v. 160, n. 5, p. 569-585, 2009.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa. Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3ª edição. Artmed. Porto Alegre, 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas, 5ª edição, páginas: 25-43, São Paulo, 2010.

LIMA, Joel. **A gestão em empresa familiar de fundição: Obstáculos e estímulos à profissionalização**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais em convênio com a Fundação Dom Cabral como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração. Belo Horizonte, 2004.

MODERN CASTING. **Census of world casting Production**. USA. Dezembro, 2017.

MORAES, Carlos Alberto Mendes; ELY, Eliseu Eduardo; ROCHA, Lisiane Kleinkauf; SIMON, João; KESSLER, Sérgio; SILVEIRA Cláudio; GARCIA, Ana Cristina de Almeida; LORSCHREITTER, Geovani; BERTI, Mara; COPETTI, Marco Aurélio. **Avaliação da gestão empresarial, tecnológica e ambiental em empresas de fundição como ferramentas para aumento de competitividade no setor: o caso do projeto Fundi-RS**. CONAF – Congresso Nacional de Fundição. São Paulo, 2007.

MOUSTAKAS, Clark. **Phenomenological research methods**. Sage, 1994.

OLAVE, Maria Elena Leon; AMATO NETO, João. **Redes de Cooperação Produtiva: uma estratégia de competitividade e sobrevivência para pequenas e médias empresas**. Gestão & Produção. São Paulo, 2001.

RAVI, B. **A Holistic Approach to Zero Defect Castings**. Technical Paper. 59° Indian Foundry Congress. Mumbai, 2011.

SEBRAE. Disponível em < <http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>>  
Acesso em 04 de fevereiro de 2018.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. Cortez editora, 2017.

SHAFAEI, Rasoul; SHAHRIARI, Hamid; MORADI, Morteza. **Investigation of leather industry competitiveness in Iran**. Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal, v. 13, n. 3, p. 343-357, 2009.

SOARES, Glória Almeida. **Fundição: mercado, processos e metalurgia**. Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ, 2000.



ANEXO 1: Questionário aplicado nesta pesquisa

- 1) O grupo de Engenharia / Projetos / Processo da sua empresa possui:
  - (a) Técnicos de Fundição e/ou Metalurgia; (b) Engenheiros de Fundição, Metalurgia e/ou Materiais; (c) Consultor(es) contratado(s) do mercado; (d) Não possui profissionais com a formação nas áreas acima.
- 2) Para o acompanhamento e apontamento de refugo e/ou retrabalho, ou seja, índices de produção. Há dedicação, na sua empresa, de:
  - (a) Até 2 profissionais; (b) Entre 3 e 5 profissionais; (c) Mais do que 5 profissionais; (d) Não há profissional exclusivo e/ou dedicado à esta função.
- 3) Nos últimos 12 meses, os índices de refugo e/ou retrabalho, na sua empresa, estiveram, na maioria:
  - (a) Dentro do planejado; (b) Acima dos índices considerados satisfatórios; (c) Abaixo do esperado.
- 4) Em relação aos defeitos de fundição identificados e mapeados, você diria que aqueles de maior incidência, na sua maioria, tem origem:
  - (a) Muitas variações de processo no dia a dia da fábrica; (b) Na moldagem ou macharia; (c) No vazamento – operação; (d) Complexidade do produto; (e) Falta de mão de obra especializada; (f) Na qualidade do metal - elaboração da liga; (g) Projeto de canais e massalotes; (h) Outros.
- 5) Para a gestão dos custos e formação de preços, a sua empresa possui:
  - (a) Metodologia e critérios próprios; (b) Mapeamento dos custos por atividade; (c) Mapeamento dos custos por absorção; (d) Está desenvolvendo algum método, pois ainda não possui; (e) Mapeamento dos custos - Metodologia ABC; (f) Outros.
- 6) Você apontaria como os principais fatores que "dificultam a competitividade da sua empresa", quais dos itens abaixo (sinalize 05 itens, por favor):
  - (a) Alta carga tributária do Brasil; (b) Competição "desleal" (no Brasil e Internacional); (c) Preço de venda insuficiente (abaixo da expectativa); (d) Falta de capital (investimentos); (e) Elevados custos com logística; (f) Juros praticados pelas instituições financeiras; (g) Falta de produtividade, na sua fundição; (h) Falta de tecnologia embarcada na empresa.
- 7) As decisões estratégicas da empresa são tomadas, na sua maioria:
  - (a) Pela família: fundador(es), sócio(s) e filho(s); (b) Conselho administrativo misto: administrador + família; (c) É uma multinacional, aqui no Brasil é uma filial do grupo; (d) Tomada - na sua maioria - por profissional (administrador) contratado.