



ANÁLISE DE UM PERIÓDICO DE ENGENHARIA “TECNOLOGIA DE METALURGIA, MATERIAIS E MINERAÇÃO” COM RELAÇÃO A TEMAS RELACIONADOS A PROCESSAMENTO DE METALURGIA

Marcela Silva Lamoglia¹ Ricardo Shitsuka² Dorlivete Moreira Shitsuka³ Rabbith Ive
Carolina Moreira Shitsuka⁴ Eduardo Penna Gouvea⁵

¹Graduanda em Engenharia de Materiais na UNIFEI e Iniciação Científica PIVIC e-mail: (marcylamoglia13@gmail.com) ²Professor Adjunto na UNIFEI, e-mail: (rshitsuka@uol.com.br) ³Professora na FMU ⁴Professora no CEUCLAR ⁵Professor na FMU

Recebido em: 06/10/2012 – Aprovado em: 15/11/2012 – Publicado em: 30/11/2012

RESUMO

Costuma-se dizer que o brasileiro, em média, lê pouco. Nas áreas técnicas, em nosso País existe literatura tradicional que se mantém atual há várias décadas ajudando a disseminar o conhecimento e cultura especializada. Um dos periódicos de maior prestígio na área tecnológica e de engenharia relacionada aos materiais é publicado pela Associação Brasileira de Metais, Materiais e Mineração – ABM há cerca de oito anos que é a revista Metalurgia, Materiais e Mineração e esse conta com o índice Qualis A da CAPES. Tendo em vista o interesse dos autores do presente estudo em conhecimentos sobre fundição, surgiu o questionamento, sobre qual a quantidade de publicações relacionadas à fundição, fundição de que metais, qual a importância relativa desse tema no periódico, bem como dentro do tema, quais itens contariam com mais destaque em relação ao tempo de modo a apontar tendências nesta área de conhecimentos e atuação. A publicação da ABM conta com trabalhos de interface entre as empresas e a academia e reflete as tendências de grande parte do mercado brasileiro. O objetivo do presente estudo é realizar um estudo das tendências brasileiras dos estudos em fundição nas últimas décadas. Realiza-se uma pesquisa longitudinal de um período de oito anos, desde a sua criação, coletando dados, analisando os trabalhos e categorizando os mesmos com a finalidade de análise de tendências, quantificando os mesmos e revelando os caminhos da fundição brasileira.

PALAVRAS-CHAVE: metalurgia, fundição, siderurgia

ANALYSIS OF A JOURNAL OF ENGINEERING "METALLURGY TECHNOLOGY, MATERIALS AND MINING" IN CONNECTION WITH ISSUES RELATED TO PROCESS METALLURGY

ABSTRACT

It is often said that Brazilian on average reads little. In technical areas, in our country there is traditional literature which remains current for several decades helping to disseminate knowledge and culture expert. One of the most prestigious journals in the field of engineering and technology related to materials is published by the Brazilian Association of Metals, Materials and Mining - ABM for nearly eight years that the magazine is Metallurgy, Mining and Materials and that the index has Qualis A CAPES. Given the interest of the authors of this study in knowledge about casting, came the question, on which the number of publications related to the foundry, smelting metals that, the relative importance of this topic in the journal, as well as within the theme, which items would count more prominently against time to point trends in this area of knowledge and expertise. The publication features works of ABM interface between business and academia and reflects the trends of much of the Brazilian market. The aim of this study is to conduct a study of trends in Brazilian studies casting decades. Performed a longitudinal study of a period of eight years since its inception, collecting data, analyzing and categorizing the work the same for the purpose of trend analysis, quantifying them and revealing the ways of Brazilian foundry.

KEYWORDS: metallurgy, foundry, siderurgy

INTRODUÇÃO

Uma das áreas nas quais se necessitam de engenheiros é a de materiais e metalurgia. Dentre os engenheiros que se formam, uma grande maioria vai trabalhar com peças fabricadas em metal. Como todas as áreas dinâmicas de conhecimento, a área de metalurgia está em evolução e torna-se necessário que os jovens engenheiros tomem posse dos conhecimentos e das tendências para que possam entender a evolução em curso e direcionarem seus esforços para fazer frente às necessidades da economia nacional.

A motivação para realização da pesquisa sobre a metalurgia veio do interesse da pesquisadora enquanto freqüentava as aulas de graduação relacionadas com os materiais metálicos. Havia o questionamento sobre: qual seria uma forma de se estudar as tendências tecnológicas em relação à metalurgia, siderurgia e fundição? Como são as pesquisas nesta área de conhecimentos. Quais são as tendências?

Uma das formas importantes é pelo estudo do que aconteceu e está acontecendo na literatura técnico-científica da área objeto de estudo.

O presente estudo tem como objetivo coletar dados do período de 2004 a 2012, da revista Tecnologia de Metalurgia, Materiais e Mineração, com relação à trabalhos relacionados com a metalurgia e seus desdobramentos.

ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; p.2396 2012

Utiliza-se uma metodologia quantitativa na qual se faz a categorização dos trabalhos e procura-se verificar as tendências no mercado por meio dos estudos observados.

A ENGENHARIA E A METALURGIA

A engenharia é uma área de conhecimentos e de atuação humana na qual se busca a solução para problemas relacionados à produção, construção, transportes, esgotos, armazenamento de alimentos, fabricação de materiais, peças, instalações, comunicação e itens relacionados (BAZZO & PEREIRA, 2008, p.65).

A finalidade da engenharia é a busca por soluções para as necessidades da sociedade como é o caso da construção de pontes para atravessar rios, estradas para se ir de uma Cidade a outra, e o desenvolvimento de novos materiais e de processos para a indústria.

Na fabricação de peças, máquinas e instalações um dos processos que mais se destacam é a fundição. Esta permite a fabricação de peças com grande variedade de formas e tamanhos (ex.: sinos, âncoras, tubulações, implantes ortopédicos, bloco de motor, miniaturas); peças de extrema responsabilidade como as que se destinam à indústria aeronáutica e aeroespacial (palhetas de turbina, por exemplo) e peças banais (bueiros, bancos de jardim). A produção de peças fundidas pode ocorrer na produção de jóias, na fabricação de implantes e na produção de peças seriada para as indústrias mecânica e automobilística (SOARES, 2000, p.1)

Fundição é um dos processos de fabricação mais antigos, tendo trabalhado o bronze na Grécia Antiga, o ferro desde o início do milênio anterior e esta fabricação tem evoluído para atender as necessidades da sociedade. Desenvolvem-se processos para a fabricação de novas ligas metálicas, para realizar aplicações das mesmas, para o uso de novos processos, para o trabalho com materiais de moldagens e instalações que permitam otimizar os processos contidos no processo principal.

A NECESSIDADE DE ENGENHEIROS NO BRASIL

O Brasil é um País que conta com grande demanda de profissionais na área de engenharia. Anualmente se formam em torno de 25 mil engenheiros no Brasil. Tal número ainda se mostra aquém em relação à necessidade e por informações da Federação das Indústrias, 8,8% dos universitários brasileiros estão orientados para as engenharias (TELLES, 2009)

Observa-se a necessidade da formação de engenheiros qualificados para atuar nos diversos setores da economia brasileira. A fabricação de autopeças é uma das áreas nas quais se necessitam de engenheiros é a de materiais e metalurgia com viés para fundição.

No Brasil atual há também a entrada de novas montadoras de veículos como é o caso da Nissan que construindo uma fábrica de veículos no Rio de Janeiro (GAIER, 2011) e a expansão das montadoras já existentes de modo a aumentar a demanda por peças fundidas. Este é o caso da Fiat que prevê investimentos de alguns bilhões de dólares na economia brasileira (VIEIRA, 2010).

Há uma expansão da economia brasileira mesmo com a economia mundial em crise e há também o interesse por parte de estudantes em participar desse crescimento que ocorrerá nos próximos anos. Torna-se necessário que se identifiquem as tendências também nas áreas industriais, no uso de tecnologias, de materiais e metais.

O ESTUDO DE TENDENCIAS EM METALURGIA E FUNDIÇÃO

Uma das formas de se enxergar as tendências é por meio do estudo da literatura especializada. O aspecto que sobressai na escolha da literatura é a pertinência à área de Metalurgia, Materiais e Mineração que estão diretamente ligadas ao ramo de fundição. O segundo aspecto é o da tradição, isto é, o tempo da publicação no mercado e sua credibilidade, a qual pode ser constatada, por exemplo, por meio do índice Qualis A da CAPES.

Procurou-se juntar os aspectos mencionados na pesquisa que tendo seus resultados publicados, há de beneficiar uma ampla gama de jovens que podem descobrir os caminhos pelos quais a fundição contribui e que necessidades há nesta área para que se direcionem os esforços da formação, desenvolvimento de habilidades e competências, nos jovens estudantes, engenheiros e engenheiras para os próximos anos em nosso País.

A Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM) surgiu na década de 40 pela atuação conjunta de profissionais e acadêmicos que atuavam nas áreas de conhecimento mencionadas (ABM, 2011).

Esta associação é uma das mais tradicionais no Brasil existe há mais de 70 anos contribuindo com a atualização e disseminação de informações para profissionais das áreas de atuação da mesma. Há cerca de oito anos ela publica o periódico em foco e nos dizeres da associação:

A revista Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração registra os avanços tecnológicos, valorizando a produção acadêmica e estimulando a divulgação das melhores práticas empresariais no setor de atuação da ABM. Com ISSN próprio, tem periodicidade trimestral. A política editorial privilegia a qualidade, por meio de processo de avaliação e seleção dos trabalhos. Os artigos são apreciados pelo corpo editorial da publicação, que os direcionam para a revisão por dois *ad hoc* e, após revisados e aprovados, são publicados. O corpo editorial da revista é formado por membros permanentes com titulação mínima de doutor - Roberto Ribeiro de Avillez (PUC-Rio), editor-chefe; Carlos de Moura Neto (ITA), editor-executivo; e Antônio Cezar Faria Vilela (UFRGS), Francisco Cristovão Lourenço de Melo (CTA) e José Deodoro Trani Capocchi (USP), editores-adjuntos; editores associados e por membros transitórios. (ABM, 2011).

Trata-se de uma revista relativamente recente, mas que já começou com a experiência de mais de 60 anos da sua outra revista mais antiga, denominada "Metalurgia, Materiais e Mineração" que é uma das mais conceituadas e bem vistas no mercado industrial brasileiro.

Com relação ao índice Qualis, este é:

Qualis é o conjunto de procedimentos utilizados pela Capes para estratificação da qualidade da produção intelectual dos programas de pós-graduação. Tal processo foi concebido para atender as necessidades específicas do sistema de avaliação e é baseado nas informações fornecidas por meio do aplicativo Coleta de Dados. Como resultado, disponibiliza uma lista com a classificação dos veículos utilizados pelos programas de pós-graduação para a divulgação da sua produção. A estratificação da qualidade dessa produção é realizada de forma indireta. Dessa forma, o Qualis afere a qualidade dos artigos e de outros tipos de produção, a partir da análise da qualidade dos veículos de divulgação, ou seja, periódicos científicos. A classificação de periódicos é realizada pelas áreas de avaliação e passa por processo anual de atualização. Esses veículos são enquadrados em estratos indicativos da qualidade - A1, o mais elevado; A2; B1; B2; B3; B4; B5; C - com peso zero (CAPES, 2010).

A Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) é o órgão do Governo Federal que calcula o índice Qualis dos periódicos científicos nacionais. Este índice é importante para se obter a classificação dos trabalhos publicados em relação à importância dos mesmos.

METODOLOGIA

O presente estudo será realizado por meio da coleta de dados dos artigos publicados no periódico Tecnologia de Metalurgia, Materiais e Mineração, no período entre 2004, quando começou a circular e até o ano de 2012. Trata-se de uma publicação que inicialmente era semestral e posteriormente passou a quadrimestral. Cada número conta com cerca de 14 artigos. Esta publicação foi escolhida por se tratar de um periódico que aborda os temas de interesse da pesquisa e por se tratar de um periódico Qualis A, dos mais prestigiados do País.

Procurar-se-á realizar uma pesquisa qualitativa com viés quantitativo com pesquisas bibliográficas, leitura dos trabalhos publicados e a seguir, realiza-se o trabalho de categorizá-los nas áreas de fundição, as quais serão definidas em conjunto pelos pesquisadores (SEVERINO, 2007; YIN, 2011).

Inicialmente, realizou-se a leitura e categorização dos dados levantados. Pelo interesse da pesquisadora, considerou-se sete categorias para os trabalhos, que foram respectivamente: 1) Tratamento térmico, termomecânico e superficial; 2) Ligas; 3) Lingotamento e/ou fundição; 4) Otimização de aciaria; 5) Alto-fornos; 6) Softwares, modelagem e/ou simulação e, 7) Beneficiamento de minerais.

A categorização facilita a identificação de tendências. Para outros estudantes e a sociedade, abre-se a possibilidade de enxergar tendências com relação à importante área de metalurgia, siderurgia e fundição e sua pesquisa. Desta forma, abrem-se possibilidades para a realização de novos estudos, os quais podem levar a ciência e tecnologia brasileira a novos horizontes.

Uma vez que se tenham os dados mencionados categorizados, realizou-se o tratamento quantitativo dos dados.

As Diretrizes Curriculares brasileiras, consideram para os anos iniciais dos cursos de engenharia que:

Art. 6º Todo o curso de Engenharia, independente de sua modalidade, deve possuir em seu currículo um núcleo de conteúdos básicos, um núcleo de conteúdos profissionalizantes e um núcleo de conteúdos específicos que caracterizem a modalidade.

§ 1º O núcleo de conteúdos básicos, cerca de 30% da carga horária mínima, versará sobre os tópicos que seguem:

I - Metodologia Científica e Tecnológica;

II - Comunicação e Expressão;

III - Informática;

IV - Expressão Gráfica;

V - Matemática;

VI - Física;

VII - Fenômenos de Transporte;

VIII - Mecânica dos Sólidos;

IX - Eletricidade Aplicada;

X - Química;

XI - Ciência e Tecnologia dos Materiais;

XII - Administração;

XIII - Economia;

XIV - Ciências do Ambiente;

XV - Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania.

§ 2º Nos conteúdos de Física, Química e Informática, é obrigatória a existência de atividades de laboratório. Nos demais conteúdos básicos, deverão ser previstas atividades práticas e de laboratórios, com enfoques e intensidade compatíveis com a modalidade pleiteada (BRASIL, 2002).

Pelas informações contidas observa-se que nos conteúdos dos anos iniciais não há a preocupação com a parte tecnológica ou profissional e que o projeto ora em tramitação contempla a junção entre as disciplinas básicas e as profissionais posto que o trabalho com Fundação é voltado para um aspecto do ciclo profissional do Engenheiro de Materiais. Desta forma, favorece-se a melhor formação da bolsista, bem como de todos que terão acesso aos resultados da pesquisa.

RESULTADOS

Pelos dados coletados e categorizados obteve-se a Tabela 1.

TABELA 1 - Dados obtidos e categorizados

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1 Processamento	2	13	6	7	10	7	7	5	1
2 Ligas	3	4	10	6	3	9	10	7	3
3 Lingotamento	1	7	3	6	4	1	1	2	1
4 Otimização de aciaria	3	6	4	4	1	4	1	5	3
5 Alto forno	0	3	2	2	3	3	1	2	0
6 Softwares	8	4	11	3	9	5	7	9	0
7 Beneficiamento mineral	7	8	5	6	5	6	5	8	2

A tabela foi construída considerando-se a categorização e classificação adotadas pelos autores do trabalho. Observa-se que no ano de 2004, quando se iniciou a publicação havia uma quantidade menor de trabalhos e de fato, naquele ano foram publicadas somente duas edições. Para os anos seguintes houve aumento na quantidade de trabalhos publicados e o periódico passa a contar com uma frequência de publicação trimestral, ou seja, com quatro publicações ao ano. A produção do País aumentou no período entre 2004 a 2012 e esperava-se que a quantidade de trabalhos sobre processamento também crescesse em quantidade porém não se observa tal tendência. De modo semelhante os trabalhos sobre lingotamento e os sobre alto forno tendem a diminuir em quantidade. Este fato pode ser indicativo de que estas áreas não estão em expansão em nosso País. De fato, a siderurgia brasileira no período sofreu um revés, tendo até diminuído sua produção no período e este fato pode ser reflexo da tendência observada.

O ano de 2012 ainda não está concluído, contando-se também somente com as edições do primeiro semestre.

Na categoria do processamento (Tratamento Térmico, Termomecânico e Superficial) observa-se uma diminuição discreta na quantidade de trabalhos publicados ao longo dos anos. Para os trabalhos sobre ligas, a tendência é de oscilação, mas mantendo a quantidade de trabalhos ao longo do tempo.

Os trabalhos sobre Alto-fornos mantêm-se numa quantidade constante ao longo do período considerado. Isso é um indicativo de que não houve expansão da siderurgia no período. Já para a Aciaria houve também a tendência de manutenção na quantidade dos trabalhos e com quantidade ligeiramente superior em média em relação a quantidade de trabalhos de Alto forno pois as aciarias podem ser de siderúrgicas integradas com Alto-fornos mas também de siderúrgicas que funcionam com forno elétrico e sucata aumentando as possibilidades de trabalho e de elaboração de trabalhos escritos. No caso dos trabalhos sobre lingotamento, observa-se no período considerado uma diminuição e estabilização na quantidade de trabalhos e isso pode ser relacionado com a falta de expansão que houve nos últimos anos nessa área.

Os trabalhos sobre Software, Otimização e Simulação e os sobre Beneficiamento Mineral tendem a se manter numa quantidade maior que o das outras categorias, porém também não apresentam expansão sensível. Observa-se também que muitos trabalhos em Aciaria e em Alto forno se referem a trabalhos voltados para otimização, uso de software e simulação que estão voltados para aspectos de produção. Tudo indica que os trabalhos associados às áreas e categorizações mencionadas dependem dos investimentos no setor e que nos anos do período considerado não houve esta expansão. De modo geral, as empresas realizam pouca pesquisa e a integração e investimentos das mesmas junto a centros de pesquisa e universidades pode ajudar a melhorar este panorama. Outra possibilidade é o aumento dos investimentos nestas áreas com o surgimento de novos empreendimentos.

O Brasil ainda conta com capacidade ociosa nas indústrias da área siderúrgica e metalúrgica, porém, para os próximos anos há a possibilidade do crescimento acelerado da demanda em vista dos fatos mencionados de investimentos na

exploração do petróleo e também uma grande expansão na indústria automobilística brasileira que demandam muitos produtos metalúrgicos e desta forma, torna-se interessante realizar outros levantamentos para os próximos anos.

A recente expansão da indústria brasileira traz consigo a demanda por engenheiros e a formação dos mesmos passa pelo conhecimento dos materiais de fabricação mecânica e pela prospecção de novas tecnologias as quais podem ser estudadas de modo mais amplo por outros meios além da revista mencionada.

Sugere-se para estudos futuros que se analisem tendências por meio de levantamentos de outras fontes como é o caso quantidade de teses e dissertações em universidades conceituadas sobre os temas em questão.

CONCLUSÃO

Realizou-se uma pesquisa na qual se coletou dados do período de 2004 a 2012 da revista Tecnologia de Metalurgia, Materiais e Mineração, com relação à trabalhos relacionados com a metalurgia e seus desdobramentos.

Os levantamentos mostraram que não houve muita alteração no período e observou-se a tendência a diminuição na quantidade de trabalhos sobre lingotamento e aciaria. Estes dados apontam para o fato de que houve pouco investimento na área em novas instalações. No entanto, para os próximos anos é possível que haja a instalação de novas usinas motivadas pela expansão da economia brasileira causadas pelos investimentos em petróleo e em montadoras de veículos.

Sugere-se que se realizem estudos futuros sobre a produção nas categorias mencionadas em programas de pós-graduação em nível de mestrado e doutorado.

Tudo indica que há a necessidade de mais integração e investimentos das indústrias das categorias mencionadas junto a institutos de pesquisa e universidades para desenvolver a tecnologia e melhorar a produção nacional.

REFERÊNCIAS

ABM. Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração. **Quem somos**. Disponível no website: <<http://www.abmbrasil.com.br/associacao/>>. Acesso em: 22 out. 2011.

BAZZO, W.A.; PEREIRA, L.T.V. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. 2.ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia**. Brasília, 2002.

CAPES. **Qualis periódicos**. Publicado em 2010. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/avaliacao/qualis>. Acesso em: 16 set. 2012.

GAIER, R. V. Nissan investirá R2,6 bi em nova fábrica no Rio de Janeiro. **O Globo – Economia**. Publicado em 06 out. 2011. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/economia/mat/2011/10/06/nissan-investira-r2-6-bi-em-nova-fabrica-no-rio-de-janeiro-925524413.asp>>

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SOARES, G. de A. **FUNDIÇÃO**: Mercado, Processos e Metalurgia. Rio de Janeiro: COPPE, 2000.

TELLES, M. Brasil sofre com a falta de engenheiros. **INOVAÇÃO em pauta**. Brasília, n. 6, p 11-15, maio/ago, 2009.

VIEIRA, M.. Fiat anuncia investimento de R\$ 7 bilhões em Minas entre 2011 e 2015. **O Estado de Minas**. Publicado em: 13 out. 2010. Disponível em: <http://www.em.com.br/app/noticia/economia/2010/10/13/internas_economia,185570/fiat-anuncia-investimento-de-r-7-bilhoes-em-minas-entre-2011-e-2015.shtml>

YIN, R. K. **Applications of case study research**. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications USA, 2011.