

# **INDICADORES DE COLABORAÇÃO CIENTÍFICA EM GRUPOS DE PESQUISA**

Eixo temático: Indicadores de CT&I

Modalidade: Apresentação oral

## **1 INTRODUÇÃO**

O compartilhamento de informações, a união de competências e de esforços de pesquisadores na busca por metas em comum impulsionam a produção de conhecimento e a colaboração científica (BALANCIERI et al., 2005). Neste contexto, indicadores de colaboração científica podem contribuir na avaliação de desempenho de grupos de pesquisa, instituições ou até países no que tange o compartilhamento de informações e competências. Saulo (2011) observou, por exemplo, que as colaborações científicas no início das pesquisas brasileiras em nanotecnologia estavam centradas em especialistas estrangeiros e, com o passar dos anos, houve centralização de pesquisadores brasileiros na rede. Isso ocorreu em parte para que o Brasil obtivesse a competência necessária na área com o exterior e, em seguida, estabelecesse recursos humanos brasileiros a frente das pesquisas.

Avanços importantes têm ocorrido nas metodologias e ferramentas computacionais para elaboração e análise de indicadores de publicação e de colaboração científica (VANZ, STUMPF, 2008; BALANCIERI et al., 2005). Recentemente, uma ferramenta chamada scriptLattes foi desenvolvida a fim de extrair e compilar informações bibliográficas a partir do currículo Lattes de pesquisadores brasileiros (MENA-CHALCO; CESAR-JR, 2009). O scriptLattes possui a vantagem de ser um software livre e trabalhar com publicações não indexadas em bases de dados eletrônicas, como livros e capítulos de livros, artigos em Anais de congresso, participação em eventos etc. Em contra partida, há o viés de que o proprietário do currículo Lattes atualize constantemente as informações bibliográficas de sua produção, de maneira correta e ética.

No cenário científico atual, em que grupos de pesquisa tem buscado interações com outros grupos e pesquisadores, gerando redes de colaboração cada vez mais complexas, há

necessidade de novos estudos voltados para analisar o desenvolvimento de tais colaborações visando fornecer subsídios para o planejamento estratégico do próprio grupo. Dessa forma, o objetivo da presente pesquisa foi explorar novas formas de elaboração de indicadores de colaboração científica de um grupo de pesquisa utilizando as informações recuperadas dos seus principais pesquisadores por meio da ferramenta scripLattes. Foi selecionado um grupo de pesquisa específico, o Núcleo de Informação Tecnológica em Materiais (NIT/Materiais) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), que tem atuado, entre outras atividades, no desenvolvimento e aplicação de metodologias científicas voltadas para a elaboração de indicadores, prospecção tecnológica e inteligência competitiva desde 1992.

## 2 METODOLOGIA

Foram elaborados indicadores de publicação e colaboração científica a partir das informações contidas no currículo Lattes dos professores-pesquisadores atuantes no NIT/Materiais. O processo de elaboração destes indicadores envolveu a obtenção dos números dos currículos a partir de buscas na plataforma Lattes (CNPQ, 2012) pelos nomes dos professores-pesquisadores, listados na Tabela 1.

As informações bibliográfica das publicações foram coletadas utilizando-se a ferramenta ScriptLattes (MENA-CHALCO; CESAR-JR, 2009), importados e analisados bibliometricamente de forma semi-automatizada no software Vantage Point (versão 5.0). As redes de colaboração foram elaboradas utilizando-se os programas UCINET e NETDRAW. Foram obtidos os tipos de publicações do NIT/Materiais, sua evolução em períodos de quatro anos (a partir de 1992) e a taxa de crescimento médio entre os períodos. As redes de colaboração científica foram construídas a partir das publicações em anais de congresso nos períodos 2000-2003, 2000-2007 e 2000-2011.

**Tabela 1:** Professores-pesquisadores atuantes no NIT/Materiais e o número dos seus respectivos currículos Lattes.

| <b>Professor-Pesquisador</b>       | <b>Endereço dos currículos Lattes</b>                                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| José Angelo Rodrigues Gregolin     | <a href="http://lattes.cnpq.br/7842651773105125">http://lattes.cnpq.br/7842651773105125</a> |
| Leandro Innocentini Lopes de Faria | <a href="http://lattes.cnpq.br/0767710394930118">http://lattes.cnpq.br/0767710394930118</a> |
| Roniberto Moratto Amaral           | <a href="http://lattes.cnpq.br/6958372164719600">http://lattes.cnpq.br/6958372164719600</a> |
| Wanda Aparecida Machado Hoffmann   | <a href="http://lattes.cnpq.br/7609135667093837">http://lattes.cnpq.br/7609135667093837</a> |

Fonte: CNPq via plataforma Lattes.

A taxa de crescimento ( $T_i$ ) entre os períodos ( $i$ ) foi calculada com a seguinte equação:

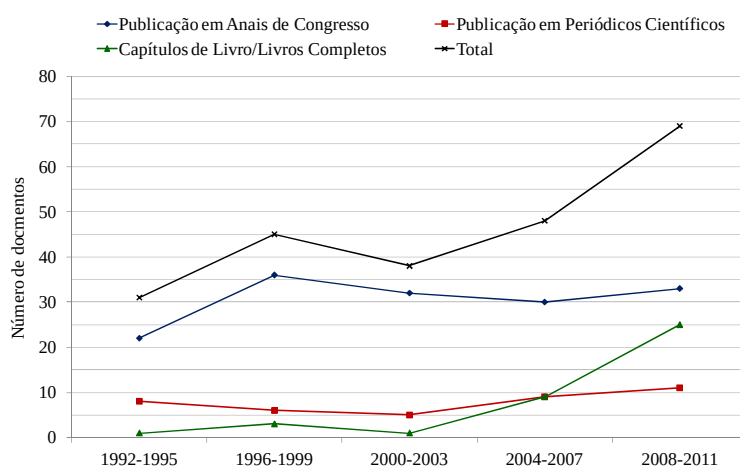
$$T_i = \frac{[N_i - N_{i-1}] \times 100}{N_{i-1}} \quad (1)$$

Na qual,  $N_i$  é o número de publicações científicas no período “ $i$ ” e  $N_{i-1}$  é o número de publicações no período “ $i-1$ ”. A taxa média de crescimento foi calculada fazendo-se a média entre as taxas de crescimento calculadas para os períodos utilizando a equação 1.

### 3 RESULTADOS

A Figura 1 apresenta o número de documentos por tipo de publicação em períodos distintos do NIT/Materiais. Verifica-se preferência do grupo por publicações em anais de congresso, que cresceu em média 14,1% entre os períodos (Tabela 2), apesar da retração nos períodos 2000-2003 e 2004-2007. As publicações em periódico científico apresentaram retração nos primeiros períodos obtidos, porém verificou-se que a taxa média de crescimento entre os períodos foi de 15,1%.

**Figura 1:** Evolução das publicações científicas do NIT/Materiais por tipo e total em período de quatro anos.



Fonte: Currículo Lattes. Elaborado pelos autores.

Destacou-se o alto crescimento das publicações em capítulos de livros e livros completos que obtiveram uma taxa média de crescimento de 277,8% entre os períodos, sugerindo uma tendência de divulgação dos trabalhos do grupo e dos pesquisadores por meio desta categoria. Alguns fatores contribuíram, em parte, para o crescimento das publicações via

livros e capítulos, entre os quais a participação dos pesquisadores do NIT/Materiais como autores e co-autores de capítulos dos Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo, promovido pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (GREGOLIN et al., 2005; FARIA et al., 2011). Outro fator que pode-se considerar foi a criação do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, em 2007, cujo corpo docente possui alguns dos pesquisadores do NIT/Materiais. A Figura 3 apresenta a rede de colaboração do NIT/Materiais para publicações em anais de congresso em períodos distintos (acumulado), considerando os professores-pesquisadores do grupo destacados em vermelho.

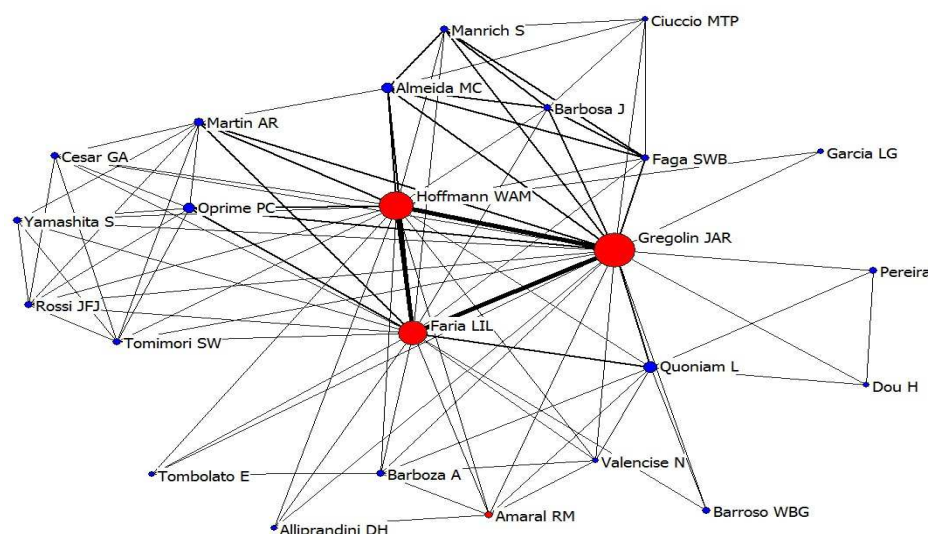
**Tabela 2:** Taxa média de crescimento entre os períodos considerados para os três tipos e total de publicações do NIT/Materiais.

| Tipo de Publicação                   | Taxa Média de Crescimento (%) |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Publicação em Anais de Congresso     | 14,1                          |
| Publicação em Periódicos Científicos | 15,1                          |
| Capítulos de Livro/Livros Completos  | 277,8                         |
| <b>Total</b>                         | <b>24,9</b>                   |

Fonte: Currículo Lattes. Elaborado pelos autores.

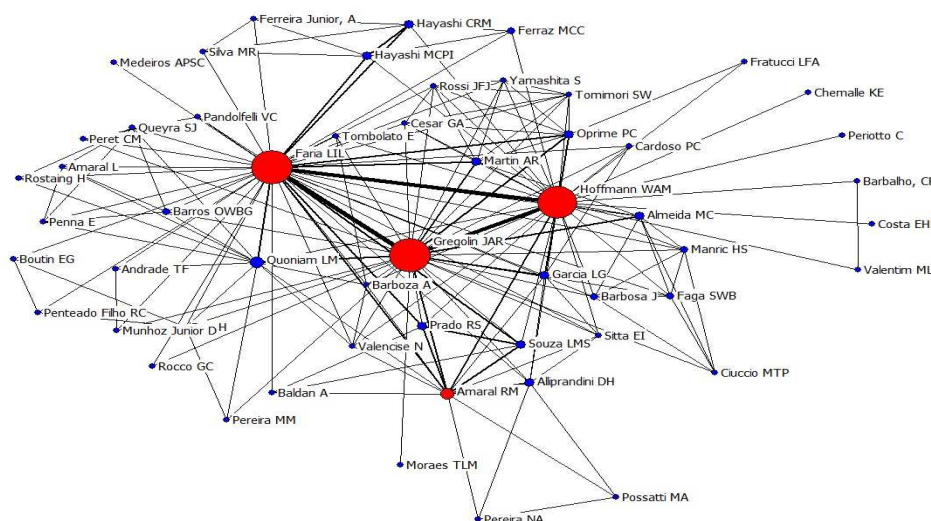
**Figura 3:** Rede de colaboração científica das publicações em anais de congresso do NIT/Materiais em períodos distintos.

(a) 2000-2003

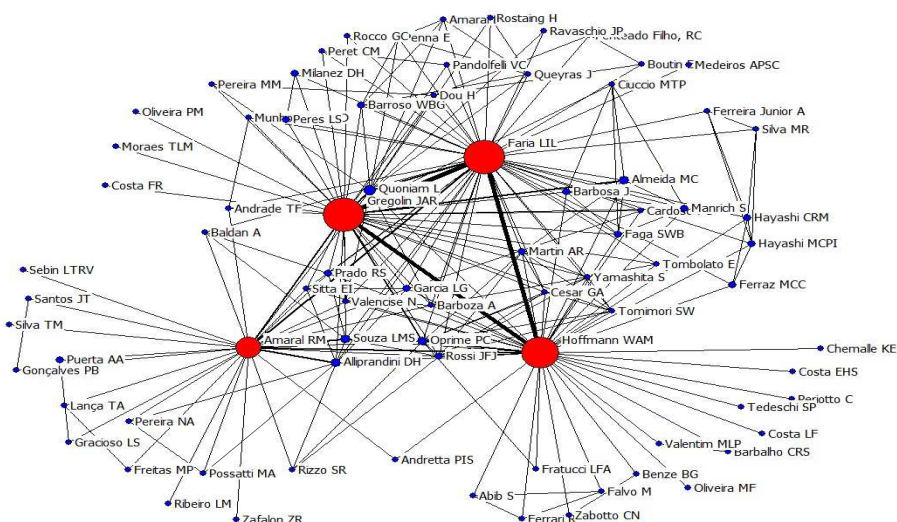


(continuação – Figura 3)

(b) 2000-2007



(c) 2000-2011



Fonte: Currículo Lattes. Elaborado pelos autores.

Com a mudança do período, eleva-se a complexidade da rede e há aumento das colaborações entre os membros internos do NIT/Materiais. Grande parte dos colaboradores externos (não pertencentes ao grupo) são professores ou estudantes de pós-graduação. Na primeira rede de colaboração (Figura 3-a) o Roniberto Morato Amaral está na periferia da rede por causa do seu recém ingresso ao grupo, durante aquele período, porém verifica-se sua migração para o centro da rede e tornando-se um elo de ligação importante para outras pessoas (externas) com o aumento dos períodos.

Na primeira rede de colaboração, os membros do NIT/Materiais possuem colaboração com praticamente todos os outros participantes da rede. Quando outros períodos são considerados, verifica-se que os professores-pesquisadores tornam-se nós para um conjunto de pessoas parece estar associada a apenas um membro do grupo, como por exemplo, os colaboradores que estão associados à Wanda A. M. Hoffmann apenas ou aqueles relacionados à apenas Roniberto M. Amaral na última rede (Figura 3-c). Por outro lado, verifica-se que grande parte dos colaboradores de Leandro I. L. de Faria são em comum com os de José A. R. Gregolin.

#### **4 CONCLUSÃO**

Considerando a atuação de seus professores-pesquisadores, membros do NIT/Materiais, verificou-se aumento das publicações com o passar dos períodos, em especial para publicações em periódicos e capítulos de livro. No entanto, o meio de divulgação científica mais utilizado foram as publicações em anais de congresso. Essas tendências, em parte, deve-se a participação na elaboração de capítulos de livro da FAPESP e da criação do Programa de Pós-Graduação em Ciência Tecnologia e Sociedade, em 2007, no qual parte dos membros do grupo atuam.

A rede de colaboração permitiu delinear a complexidade de relacionamento entre os membros do grupo e com colaboradores externo, no qual estão alunos de pós-graduação e professores da própria UFSCar e outras instituições. Também foi utilizada outra fonte de informação de grande importância para o Brasil, o currículo Lattes, por meio da recém criada ferramenta scriptLattes. Entretanto, avanços são necessários tanto para melhor compressão das redes de colaboração e indicadores do grupo, por exemplo, por meio de entrevistas.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao CNPq pela bolsa a um dos co-autores e os programas de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade e em Ciência e Engenharia de Materiais e ao NIT/Materiais por apoiarem a presente pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BALANCIERI, R. et al. A análise de redes de colaboração científica sob as novas tecnologias de informação e comunicação: um estudo na Plataforma Lattes. *Revista Ciência da Informação*, v. 34, n. 1, 2005. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/viewArticle/619/551>>. Acesso em: 01 fev. 2012.

CNPQ. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Disponível em: <http://www.cnpq.br>

FARIA, L.I.L. et al. Análise da produção científica a partir de publicações em periódicos especializados. In: FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010**. São Paulo: FAPESP, 2011.

GREGOLIN, J.A.R. et al. Análise da produção científica a partir de indicadores bibliométricos. In: FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2004**. São Paulo: FAPESP, 2005.

J. P. MENA-CHALCO E R. M. CESAR-JR. **ScriptLattes: An open-source knowledge extraction system from the Lattes platform**. *Journal of the Brazilian Computer Society*, vol. 15, n. 4, páginas 31--39, 2009.

OLIVEIRA, S. C. Redes de Colaboração Científica: a dinâmica das redes em nanotecnologia. 2010. 14 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Tecnologia e Sociedade) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, 2010.

SANTOS JÚNIOR, Victor Lourenço dos. Organização e interação dos pesquisadores na prática científica: um estudo de grupos de pesquisa da UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de filosofia e ciências humanas. Programa de Pós-Graduação em Sociologia. Porto Alegre, RS, 103 p., 2000.

VANZ, S.A.S.; STUMPF, I.R.C. A colaboração científica intra e inter- institucional no Brasil. *ENANCIB2008*. Disponível em: <http://www.enancib2008.com.br/cd/6%20-%20Trabalhos%20em%20PDF/GT7/2%20-%20Poster/1892%20%20A%20colabora%C3%A7%C3%A3o%20cient%C3%92%80%A6.pdf>