

**XIX** encontro nacional  
de pesquisa em  
ciência da informação  
ENANCIB

// SUJEITO INFORMACIONAL E AS  
PERSPECTIVAS ATUAIS EM CIÊNCIA  
DA INFORMAÇÃO. //

**22-26**  
**OUTUBRO**  
**2018**  
LONDRINA/PR



**XIX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – ENANCIB 2018**

**GT-7 – Produção e Comunicação da Informação em Ciência, Tecnologia & Inovação**

**A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS (GEOQUÍMICA) DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE: UM OLHAR RELACIONAL**

**Verônica de Souza Gomes (Univ. Fed. do Estado do Rio de Janeiro / Univ. Fed. Fluminense)**

**Lidiane dos Santos Carvalho (Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro / FIOcruz)**

***THE KNOWLEDGE PRODUCTION OF THE GRADUATE PROGRAM IN GEOSCIENCES (GEOCHEMISTRY) OF FLUMINENSE FEDERAL UNIVERSITY: A RELATIONAL LOOK***

**Modalidade da Apresentação: Comunicação Oral**

**Resumo:** Este trabalho tem por objetivo investigar a estrutura científica do Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) da Universidade Federal Fluminense, tendo como referência os atores científicos, a fim contextualizar e verificar o desempenho do PPG-Geo/UFF, e contribuir com o alinhamento às diretrizes do SNPG. Tem-se como premissa que a complexidade da pesquisa científica envolve uma organização social dos atores na forma de rede. Neste sentido, o trabalho é um estudo de caso, que parte de uma fase exploratória e adota como percurso metodológico a pesquisa documental seguida da aplicação da Análise de Reses Sociais (ARS). O resultado contribui sistematicamente para identificar os atores que sustentam o campo científico da Geoquímica na UFF considerando a Política de Pós-Graduação no Brasil. Por fim, a contribuição do trabalho para o campo da Geoquímica está representada na proposição de diretrizes, entre elas a identificação de projetos já existentes a fim de atender a demanda do SNPG em relação à Educação Básica; complementar a inserção de itens importantes para ampliação do conhecimento e da visibilidade. Conclui-se que através das pesquisas, atividades desenvolvidas, relações estabelecidas, entre outros meios, o Programa de Geoquímica da UFF na sua área de atuação vem contribuindo fortemente para o progresso da Ciência nesta área.

**Palavras-Chave:** Comunicação científica; Bibliometria; Análise de Redes Sociais (ARS); Geoquímica.

**Abstract:** This research presents to investigate the social structure of the Postgraduate Program in Geosciences (Geochemistry) of the Federal Fluminense University, concerning the scientific actors, contextualize and verify the performance of PPG-Geo/UFF for contribute with alignment with the SNPG guidelines. It presupposes that the complexity of scientific research involves the social organization of the actors in the form of a network. In this sense, the work is a case study, which begins with an exploratory phase and adopts a methodological course the documentary research followed by

the application of the Social Network Analysis (SNA). The result contributes systematically to identify the actors who support the scientific field of Geochemistry in the UFF considering the Postgraduate Policy in Brazil. Finally, the contribution of the work to the field of Geochemistry is representing in the proposal of guidelines, among them the identification of existing projects to meet the SNPG demand concerning Basic Education; complement the insertion of essential items to increase knowledge and visibility. Concluding that through research, activities developed, relations established, among other means, the Geochemistry Program of the UFF in its area of action has been actively contributing to the progress of Science in this area.

**Keywords:** Scientific communication; Bibliometrics; Social Network Analysis (SNA); Geochemistry.

## 1 INTRODUÇÃO

A Ciência, como campo social, reúne elementos que expressam as práticas cotidianas de seus atores, nesse sentido, são as ações dos atores que formam as estruturas sociais da Ciência. Assim, as redes de contatos que vão sendo estabelecidas ao longo da trajetória dos pesquisadores originam diversos produtos, como artigos, projetos e pesquisa desenvolvidos, orientações de teses e dissertações.

Contudo, é imprescindível a legitimação da Ciência, a avaliação por pares, a produção científica, os ritos, os colégios invisíveis, premiações na academia, entre outros dispositivos sociais que mensuram o mecanismo de poder e conformação política da Ciência.

Este trabalho é baseado na dissertação de Gomes (2017) que investiga sobre as estruturas sociais da ciência. O objetivo geral é investigar a estrutura científica do Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) da Universidade Federal Fluminense (PPG-Geo/UFF), tendo como referência os atores científicos em uma perspectiva relacional quanto a sua institucionalização, sua história e organização política e epistemológica. Devido à importância e representatividade do PPG-Geo/UFF no contexto institucional, e no desenvolvimento da área no âmbito nacional e internacional.

Com relação aos objetivos específicos foi proposto: identificar as áreas de expertise e as relações dos pesquisadores (docentes) do PPG-Geo/UFF pelo estudo da sua configuração política e epistemológica; verificar como são as práticas da estrutura e cultura organizacional do programa de Geoquímica e as influências deste constructo histórico no PPG-Geo/UFF; e propor recomendações para a construção de diretrizes pelo PPG-Geo/UFF, a fim de organizar e aprimorar as práticas e políticas científicas e da apropriação social do conhecimento científico por eles produzidos. Desta maneira, eleger-se a seguinte questão de pesquisa: como está

configurado o campo da pesquisa em Geoquímica no Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) da Universidade Federal Fluminense?

Apresenta-se, de modo sucinto, o referencial teórico que trata da comunicação científica e dos aspectos teóricos da Análise de Redes Sociais (ARS) e do desenvolvimento do campo da Geoquímica no Brasil. Na metodologia foi realizada uma pesquisa exploratória e documental utilizando como método analítico a Análise de Redes Sociais e as metodologias dos estudos Bibliométricos.

Portanto, a partir das análises foi possível verificar que os resultados alcançados apresentaram evidências empíricas que possibilitaram historicizar o desenvolvimento do PPG-Geo/UFF, bem como identificar os atores que mobilizaram o Programa e caracterizar tanto o Programa quanto os docentes atuantes no ano de 2016. A Análise de Redes Sociais possibilitou a visualização da posição dos atores na estrutura.

Por fim, foi possível apresentar uma proposta de diretrizes ao Programa, entre elas a identificação de projetos já existentes a fim de atender à demanda do SNPG em relação à Educação Básica, destacar o número de alunos inseridos no processo de internacionalização; complementar a inserção de itens importantes para ampliação do conhecimento e da visibilidade do Programa.

Assim, o estudo reúne apontamentos sobre as configurações passadas, as tendências de pesquisa do campo da Geoquímica, a fim de servir de aporte para orientar produtos, técnicas, diretrizes e estratégias de ação no desenvolvimento das pesquisas do campo.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Nesta seção, encontram-se os temas para contextualização histórica e teórica da investigação tratando dos conceitos que perpassam este trabalho, dentre eles: a Ciência como produto histórico, a produção documental e os processos de Comunicação científica, as redes sociais e as Análise de Redes Sociais.

### **2.1 Ciência como processo infocomunicacional e de produção documental**

A Ciência para Ziman (1979) representa um conjunto de conhecimentos públicos, em que cada pesquisador desempenha o papel de contribuir com a sua pesquisa. Contudo, o conhecimento construído precisa passar por alguns processos para ser legitimado como ciência. Segundo o autor, a ciência é uma atividade coletiva, pois é construída por cada um baseando-

se nos trabalhos realizados pelos nossos antecessores. Portanto, pode-se dizer que a ciência é construída e disseminada pela comunidade científica.

Meadows (1999) considera que a comunidade científica do modo como é conhecida atualmente teve suas origens em meados do século XVII. Assim, a comunidade científica pode ser observada de relações sociais (formais e informais) que desempenha diversas funções, das quais predomina a função comunicativa. De tal modo, a comunicação desempenha o papel de garantir a troca de informações e as interações entre os pesquisadores (LE COADIC, 2004) e também de ser facilitadora quanto à disseminação do conhecimento (BJÖRK, 2007).

Nesse sentido, Schwartzman (2001, p.16) explica que a comunidade científica “pode ser entendida como um grupo de indivíduos que compartilham valores e atitudes científicas e que se inter-relacionam por meio das instituições científicas a que pertencem.” Assim, a comunidade científica é formada por indivíduos que possuem algo em comum, como habilidades, conhecimentos e premissas implícitas em relação a algum campo do conhecimento.

Assim como Le Coadic, a comunicação para Targino (2000) é pensada a partir da ideia de circulação, em que há uma troca de informações. E como um “processo de intermediação que permite o intercâmbio de ideias entre os indivíduos.” (TARGINO, 2000, p.10). Targino (2007, p.97) coloca que a circulação dos resultados das pesquisas (ou fluxo informacional) é que configura o processo de comunicação científica, que advém da “soma dos esforços individuais dos membros da comunidade científica, por meio da troca de informações, configurando ciclo inesgotável de recepção e transmissão de dados.”

Para Kunsch (2003), a excelência da produção científica é representada pelo conhecimento produzido na pós-graduação *stricto sensu*. A autora reafirma que a produção gerada “[...] tem um valor inestimável para o avanço da ciência e da tecnologia e, consequentemente, para a melhoria de vida de uma população.”

Portanto, o progresso da ciência depende fortemente da eficiência dos cientistas com relação à forma com que comunicam os resultados das suas pesquisas, seja tanto para os seus pares quanto para a sociedade (BJÖRK, 2007). Segundo Le Coadic (1996) e Targino (2000) é por meio da comunicação científica que a comunidade científica constitui redes sociais e as relações entre os pesquisadores.

No Brasil as universidades tornaram-se as principais produtoras de conhecimento científico, seguindo assim o modelo alemão. Deste modo, as universidades concentram o maior

número de pesquisadores e investimentos no desenvolvimento de pesquisas e projetos, principalmente nos cursos de pós-graduação.

## **2.2 Ciência como produto das redes de sociabilidades**

Diante dos desafios da atual sociedade, quanto aos progressos da informatização dos métodos de trabalho, armazenamento e circulação do conhecimento, foi que recentemente juntaram os conhecimentos matemáticos para serem aplicados aos setores como os de troca de informações, em que se originou a informetria e seus derivados, bibliometria, museometria, mediametria, cientometria e a webmetria (LE COADIC, 2004).

Atualmente, na Biblioteconomia podemos utilizar das ferramentas estatísticas e matemáticas para enumerar, classificar, distribuir e fazer certas medições (LE COADIC, 2004). Desta forma, as técnicas de visualização da informação – por meio de elaboração de mapas, juntamente com as demais técnicas (tratamento e análise de informação) passaram a ser mais utilizadas pelas comunidades científicas.

Muitas são as abordagens existentes para se estudar e analisar um campo científico, contudo Carvalho e Marteleto (2014, p.3580) destacam as abordagens: da produção e interpretação de estudos Bibliométricos, pois “expressam a ligação entre palavras, entre os pesquisadores, as disciplinas, regiões geográficas, e podem ser consideradas [...] padrões de interação, comunicação e sociabilidades.”; e dos estudos de estruturas e instituições de comunicação científica e profissional em um domínio, que se constitui na verificação da divisão interna do trabalho dentro de domínios, e a troca de informações entre domínios.

Segundo Marteleto (2000) o termo “rede” adquiriu ao longo dos anos diversos conceitos, e conforme Marteleto (2001) os estudos realizados demonstraram que não existe uma “teoria de redes sociais”, o que permite o emprego do conceito em diversas teorias sociais e em outros métodos de análise.

A ideia de redes está relacionada aos sistemas de nodos e elos, uma comunidade não geográfica, as relações e interações entre os atores, cujos elementos são essenciais para se construir uma estrutura social (MARTELETO, 2000, 2001). A partir desse conceito, a autora define rede social como um conjunto de indivíduos unidos pelas mesmas ideias, que compartilham recursos em torno de valores e interesses que têm em comum (MARTELETO, 2001). A autora também emprega o conceito de campo para relacionar o espaço de pertencimento dos atores (MARTELETO, 2001).

Para Tomáel (2008), o conceito de rede traz consigo a concepção de cooperação, pois as redes são “responsáveis pelas articulações entre diferentes atores que interagem entre si e fortalecem todo o conjunto”, superando e mudando o espírito competitivo para o status de consortes, o que proporciona um ambiente mais produtivo.

Portanto, as autoras Tomáel; Alcará; Di Chiara (2005, p.95), fazem a seguinte colocação: uma “interação constante ocasiona mudanças estruturais e, em relação às interações em que a troca é a informação, a mudança estrutural que pode ser percebida é a do conhecimento”. Assim, quanto maior for o número de informações trocadas nas relações construídas, mais conhecimento será adquirido, e é neste contexto que as autoras inserem as redes sociais. Destarte, os elos construídos entre os atores sociais produzem informações que dão subsídio à estrutura social e as práticas nelas contidas (CARVALHO; MARTELETO, 2014).

Ao fazer uso da Análise de Redes Sociais, Marteleto (2000, 2001, p.72) busca “[...] estudar como os comportamentos ou as opiniões dos indivíduos dependem das estruturas nas quais eles se inserem” e coloca as características individuais de classe, sexo, idade, gênero e interesses em comum, como atributos para estudos das relações estabelecidas entre os indivíduos, grupos ou organizações.

O objetivo da ARS para Marteleto (2000, 2001, p.72), é “demonstrar que a análise de uma díade (interação entre duas pessoas) só tem sentido em relação ao conjunto das outras díades da rede, porque a sua posição estrutural tem necessariamente um efeito sobre sua forma, seu conteúdo e sua função.” E que a partir dos estudos dessas interações é possível estudar as estruturas formadas, os impactos e a evolução, de qualquer fenômeno analisado. Contudo, Marteleto (2000, p.81) expressa que “a função de uma relação depende da posição estrutural dos elos e o mesmo ocorre com o status e o papel de um ator.”

A formação das redes sociais ocorre de várias maneiras, das quais coube destacar as redes de Modo 1 (um modo) e de Modo 2 (dois modos). A rede de Modo 1 estuda a ligação entre atores que fazem parte de um mesmo conjunto. A rede de Modo 2 estuda a relação de proximidade entre dois conjuntos distintos.

A realização da análise por meio da rede de Modo 2 acontece a partir das identificações das relações entre o conjunto de diferentes atores, e envolve um número maior de atores no processo. Como exemplo, tem-se as relações entre pessoas (conjunto 1) e organizações (conjunto 2), ou pessoas (conjunto 1) e instituições (conjunto 2), em que as ligações das pessoas

com as organizações ou com as instituições ocorrem mediante os vínculos e as parcerias construídas (TOMÁEL; MARTELETO, 2013).

### **3 O DESENVOLVIMENTO DO CAMPO DA GEOQUÍMICA NO BRASIL**

Como ciência da maneira que hoje é conhecida, de modo relativo, a geoquímica é uma ciência recente. Em 1827, Larden Vanuxem chamou a atenção “para a interação química entre a atmosfera e a crosta terrestre”, em 1844 foi a vez de Henry D. Rodgers que “estimou a quantidade de carbono extraída da atmosfera e armazenada nas rochas”, ambos dos EUA (BRASIL, 2009, p.8). A geoquímica evolui em diversas áreas, como: agricultura (pelas análises de solos), meio ambiente, saúde (ao analisar a água), mineração, entre outras (BRASIL, 2009).

A aplicação dos princípios da geoquímica e da biogeoquímica (técnicas de prospecção geoquímica) avançou durante a Primeira Guerra Mundial, se sofisticando na década de 1930 especialmente na Rússia e Países Escandinavos. Após esse período, vários métodos já utilizados passaram a ser introduzido na Inglaterra, Canadá, EUA e, subsequentemente, em outros países como o Brasil. Atualmente são empregados nos mais diversos tipos de terrenos, florestas, cerrados, caatinga, geleiras, atmosfera, rios e oceanos (BRASIL, 2009).

Na área do conhecimento de Geociências encontra-se a Geoquímica, termo apresentado pela primeira vez em 1838, pelo químico e professor da Universidade de Basel, Christian Friedrich Schönbein no artigo “Sobre os motivos das mudanças de cor que os corpos sofrem sob o efeito do calor” (LICHT; MELLO; SILVA, 2007, p.18). A Sociedade Brasileira de Geoquímica (2015) define geoquímica como “o ramo da ciência geológica que estuda a química do planeta”, além disso, possibilita “[...] entender os processos que governam a abundância e distribuição dos elementos nas diversas partes da Terra e nos corpos celestes (cosmo química)” e “[...] dos diversos materiais que compõem o interior e a superfície da Terra: magmas, rochas, minerais, minérios, água, ar, etc.” Para Licht; Mello; Silva (2007) a geoquímica moderna é entendida como a que estuda os processos de controle das quantidades e a distribuição dos elementos químicos nos compartimentos litosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera, e suas interações.

A partir do final do século XIX, especificamente no período de 1881 a 1885, encontra-se os registros mais antigos a respeito da geoquímica no Brasil, dos quais ocorrem no estado de Minas Gerais. Sendo Henri Gorceix o pioneiro no país, ao utilizar o laboratório da Escola de Minas em Ouro Preto para fazer análises completas de rochas e terras raras para completar seus

estudos em petrologia e mineralogia, utilizando-se do processo de “copelação ou fire assay” (BRASIL, 2009; SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOQUÍMICA, 2015).

Entretanto, a geoquímica só se tornou uma ciência reconhecida e verdadeira a partir dos primeiros registros no mundo em 1935, com os trabalhos do cientista alemão Viktor Moritz Goldschmidt (chamado ‘pai da geoquímica moderna’). Por volta do ano de 1938, o pesquisador brasileiro Djalma Guimarães, começa a acompanhar de perto os trabalhos desenvolvidos por Goldschmidt, e inicia suas pesquisas com os minerais, no Serviço Estadual da Produção Mineral da Secretaria de Agricultura de Minas Gerais (SPM) e contava com grandes cientistas de Ouro Preto e alemães como Alfred Schaeffer e Otto Roche (SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOQUÍMICA, 2015). De acordo com Dutra (2002), nessa época as pesquisas eram mantidas por insignificantes dotações de orçamento do Estado, pois ainda não haviam sido criadas as agências financiadoras existentes atualmente.

Apesar dos avanços da área, na década de 1960, a geoquímica brasileira obteve um melhor desempenho a nível nacional. De acordo com a Sociedade Brasileira de Geoquímica (2015), foi na década de 1970 que ocorreram os maiores investimentos e o crescimento na área da Geoquímica no Brasil, onde se pode destacar a implantação do primeiro curso de mestrado em geoquímica no Brasil pela Universidade da Bahia com o apoio de vários órgãos federais; o surgimento de importantes laboratórios para atender a demanda das pesquisas analíticas; o desenvolvimento de programas de computação para atender aos grandes bancos de dados geoquímicos.

Segundo Guedes (2012) e a Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (2015), a geoquímica nasceu como um ramo da geologia, a partir do casamento desta com a química. A diversificação e a abrangência da geoquímica “fizeram desta disciplina uma ferramenta de escolha não só nos vários campos da pesquisa científica, como também na solução de problemas em diversas áreas das atividades humanas.” (COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL, 2015). A sua importância no campo da pesquisa científica é fundamental nos estudos “da gênese e evolução das rochas ígneas, metamórficas e sedimentares; no estudo da distribuição e migração dos elementos e seus isótopos entre as diversas partes que compõem o planeta, assim como na gênese e distribuição dos depósitos minerais na crosta terrestre.” (COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL, 2015).

Com relação ao âmbito das suas aplicações, a geoquímica auxilia no atendimento das diferentes necessidades da sociedade contemporânea com relação à Prospecção Geoquímica

(considerada como clássica) e a Geoquímica Ambiental (novo ramo da geoquímica) (COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL, 2015; GUEDES, 2012).

Portanto, a Geoquímica pode ser considerada como um ramo do conhecimento que perpassa por diversas áreas como a Geologia, a Química, as Ciências da Saúde, entre outras. E os objetivos de trilhar caminhos para um mundo mais sustentável dão subsídio para a construção dos diálogos interdisciplinares (GUEDES, 2012).

Atualmente, de acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) a Grande Área de Ciências Exatas e da Terra engloba a área de Geociências. Por sua vez, as Geociências compreendem cinco subáreas, da qual se encontra a Ciências Geológicas e Ciências Oceanográficas (Oceanografia Física, Química, Geológica e Biológica). Por fim, a Geoquímica se apresenta dentro da subárea das Ciências Geológicas, segundo o documento da “Tabela de áreas de conhecimento”<sup>1</sup>.

Conforme informações na Plataforma Sucupira (2016), pode-se verificar que o número de programas recomendados e reconhecidos na pós-graduação na área de Geociências abrange um total de 57 Programas e 98 Cursos. Dos 57 programas, constatou-se que 7 Programas de Pós-Graduação em vigência estão vinculados à Geoquímica a partir das áreas de concentração: **1972** -UFF (nota 6); **1973** –UFRGS (nota 7); **1973** –UFPE (nota 5); **1975** –UFPA (nota 6); **1975** -UnB (nota 6); **1986** -USP (nota 7); **2009** –UFBA (nota 4). A data recente do curso da UFBA se deve as mudanças ocorridas, pois em 1970 quando ainda se chamava Universidade da Bahia, o Programa de Pós-Graduação em Geoquímica e Meio Ambiente foi um dos primeiros programas da área a ser implantado no Brasil.

#### **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A seção apresenta a metodologia empregada no trabalho. A primeira subseção reúne teorias empregadas para interpretar o campo empírico da pesquisa e, assim, caracterizar o Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) da UFF. Posteriormente, é apresentado o desenho do estudo, a tipificação (estudo de caso), e os procedimentos metodológicos de análise utilizados para a realização do trabalho.

##### **4.1 Caracterização do campo empírico**

---

<sup>1</sup> Documento atualizado no site da CAPES em 31 de janeiro de 2017. Disponível em: <[http://www.capes.gov.br/images/documentos/documentos\\_diversos\\_2017/TabelaAreasConhecimento\\_072012\\_atualizada\\_2017\\_v2.pdf](http://www.capes.gov.br/images/documentos/documentos_diversos_2017/TabelaAreasConhecimento_072012_atualizada_2017_v2.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2017.

O Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) da UFF foi criado como Departamento de Geoquímica da Universidade, subordinado ao Centro de Estudos Gerais, cunhado pela resolução nº 42/70 do Conselho de Ensino e Pesquisa da UFF (RELATÓRIO..., 1985). Porém, o Programa só foi implantado em 12 de setembro de 1972, por decisão da Comissão de Pesquisa e Pós-Graduação (COMPEG) passando a constituir o Departamento único do Instituto de Química, ao qual vinculou-se a Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Geoquímica (a nível de Mestrado) (RELATÓRIO..., 1985).

A implantação ocorreu a partir do interesse de um grupo de professores do Departamento de Química da UFF, membros do antigo Departamento Nacional de Produção Mineral (RELATÓRIO..., 1985). A ideia do grupo em relação à criação do mestrado estava fundada no fato de que, pela primeira vez no Brasil, o curso não iria estar integrado a um Departamento de Geociências como de costume, mas sim junto a um Instituto de Química (UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 1984).

De acordo com Universidade Federal Fluminense (1991, p.12), o PPG-Geo/UFF teve seu início “com filosofia e linhas de pesquisa mais voltadas para a prospecção geoquímica”, sendo considerado um dos cursos de Pós-Graduação mais antigos da Instituição.

Contudo, em 1982 “se formou um grupo interdisciplinar de professores que fixou diretrizes para o Programa”, em que se buscava o aprimoramento em diversos aspectos, como na formação de recursos humanos, na infraestrutura, entre outros. Como parte da nova infraestrutura, houve a criação de um novo espaço para a biblioteca “Amélia Alba N. Moreira”, tendo esta um acervo específico para a área (UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, 1991, p.12). Porém, o Programa já utilizava do seu acervo desde 1978 quando foi fundada, atualmente a biblioteca é conhecida como Biblioteca de Pós-Graduação em Geoquímica (BGQ), nesta está armazenada grande parte da produção científica do Programa.

A partir da identificação dos relatórios de pesquisa enviados a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no primeiro semestre de 2016 foi possível visualizar como procedeu à estruturação do curso, e as mudanças ocorridas nas Linhas de pesquisa, e percebeu-se que o PPG-Geo/UFF vem desenvolvendo suas pesquisas no enfoque multi e interdisciplinar, incluindo aspectos básicos e aplicados, antes mesmo do reconhecimento nacional da necessidade desta abordagem. Levantou-se também o número de projetos de pesquisas em andamento no Programa, pela Plataforma Sucupira.

Com relação ao desempenho do PPG-Geo/UFF na formação de mestres e doutores, averiguou-se o número de defesas ao longo da trajetória do Programa – desde 1976, quando se iniciaram as defesas de mestrado, até dezembro de 2016, nos livros de ata de defesa das dissertações de mestrado (1975, 1991, 2004), e nos livros de ata de defesa das teses de doutorado (1995 e 2016).

Com relação às tendências das pesquisas desenvolvidas no PPG-Geo/UFF, nos trabalhos localizados na Biblioteca de Pós-Graduação em Geoquímica, relacionou-se as dissertações e teses dos discentes no período de 2011 a 2015, e foram analisadas as palavras-chave encontradas nos resumos.

Dessa forma, a partir do “Relatório de avaliação 2007-2009 – trienal 2010” o PPG-Geo/UFF atingiu o nível de excelência desejado na formação dos pós-graduandos, com a nota 6 na avaliação da CAPES. E no ano de 2016, o Programa completou 44 anos de atividades acadêmico-científicas direcionadas à formação de Recursos Humanos, sendo um dos cursos mais tradicionais de Pós-Graduação na área de Geociências do Brasil.

#### **4.2 Coleta e sistematização dos dados**

Para condução da pesquisa aplicou-se a proposta de Triangulação de Métodos. Esta estratégia permite uma investigação ou avaliação por meio da combinação de métodos e técnicas, o compartilhamento do conhecimento interdisciplinar em metodologia de pesquisa, e se caracteriza como uma estratégia de monitoramento, podendo contribuir para os avanços das análises de políticas sociais do país (MINAYO; ASSIS; SOUZA, 2005). Assim, a estratégia de triangulação de métodos conjuga a combinação das abordagens quantitativas e qualitativas, dentre outros elementos e procedimentos de pesquisa (MINAYO; ASSIS; SOUZA, 2005).

A pesquisa partiu de uma fase exploratória que compreendeu na busca por evidências concernentes à produção do conhecimento no campo da Geoquímica, através de documentos, da literatura, informações e dados em sites na *Web*. Uma pesquisa exploratória compreende o levantamento de “informações sobre determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto” (SEVERINO, 2007, p.123).

O objeto de estudo deste trabalho está representado pelo Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) da UFF, juntamente com os docentes atuantes no Programa. É sobre o PPG-Geo/UFF que se concentram todas as pesquisas e os levantamentos realizados, em busca de alcançar os objetivos propostos neste trabalho.

Para caracterizar o objeto de estudo e demonstrar a representatividade do mesmo, realizou-se um primeiro levantamento dos docentes, considerando todo o período de existência do PPG-Geo/UFF – do período de 1972 (criação do curso) até o ano de 2016.

As informações sobre os docentes foram coletadas dos documentos primários (arquivados na secretária do PPG-Geo/UFF), dos Cadernos de Indicadores da CAPES (1998-2012) no segundo semestre de 2015 e dos relatórios e dados da Plataforma Sucupira (2013-2016) no primeiro semestre de 2016. Após esse levantamento foi possível verificar 91 docentes e os seus respectivos períodos de atuação na história do Programa. Contudo, para a realização das análises, averiguou-se na Plataforma Sucupira quantos e quem eram os docentes atuantes no Programa em 2016 e chegou-se a um total de 23 docentes.

Posteriormente, foi analisado com mais precisão os currículos dos 23 docentes atuantes no PPG-Geo/UFF localizados na Plataforma Lattes, de onde se estabeleceu a coleta de indicadores para análise. Os indicadores foram trabalhados para a caracterização do campo empírico. Destacamos que boa parte dos dados coletados foram trabalhados manualmente em planilhas no *Microsoft Excel*.

Portanto, empregou-se como método analítico a Análise de Redes Sociais (ARS), a fim de estruturar a rede e assim contribuir para o estudo dos atores envolvidos no campo empírico. Para traçar um perfil dos atores quanto às temáticas trabalhadas e seus vínculos, foram relacionados os 23 docentes (atores) atuantes em 2016 no Programa, com um corpus de 81 palavras-chave (retiradas do resumo de apresentação dos Currículos Lattes, e em sua linguagem natural). Os dados foram trabalhados no software de análise de redes UCINET, e para uma melhor visualização da rede foi gerado uma figura em forma de grafo na ferramenta *VOSviewer*. Utilizou-se a análise de redes de Modo 2 devido a relação de dois tipos de informação (atores e temáticas), e assim mapear as interações entre esses dois conjuntos.

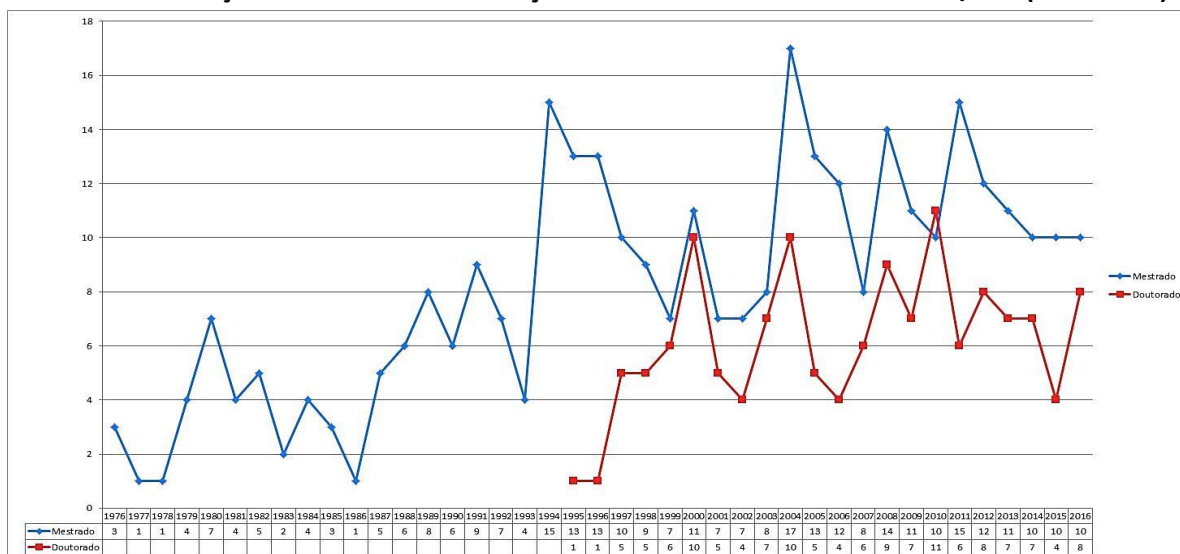
Aplicou-se também um questionário, a fim de verificar a percepção da comunidade docente com relação às práticas da estrutura e cultura organizacional, e as práticas de produção e compartilhamento do conhecimento e de informações no PPG-Geo/UFF. O questionário foi formulado de forma semiestruturada, constituído por 11 questões, e aplicado aos 8 pesquisadores do PPG-Geo/UFF que possuem bolsa de produtividade. Destes, a amostra recolhida foi de 5 questionários, não sendo os mesmos identificados.

## **5 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS**

Os primeiros levantamentos permitiram caracterizar o campo científico e configurar a estrutura do Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) da UFF. Inicialmente, com relação ao corpo docente, constatou-se que no ano de 2016 se constituía de 23 docentes, sendo plausível identificar as áreas de expertise e as relações dos docentes do Programa por meio dos indicadores utilizados nas análises, como: formação; Instituição, nome do programa e ano do doutoramento; palavras-chave; e Bolsa de produtividade em pesquisa (CNPq). Também foi possível compreender a vinculação dos docentes, que a maioria são pesquisadores mais experientes, na sua maioria homens, possuem alto nível de qualificação profissional, e que estão desenvolvendo pesquisas em áreas importantíssimas. Sucessivamente, esboçou-se:

- Ocorrência de 7 mudanças nas Linhas de pesquisa até o ano de 2016, ocorridas em: 1978, 1985, 1986, 1987, 1992, 1995 e 1999;
- Número de trabalhos defendidos na trajetória do PPG-Geo/UFF: Mestrado com 343 (1976 a 2016); e Doutorado com 158 (1995 a 2016), totalizando 501 trabalhos (**GRÁFICO 1**);

**Gráfico 1: Evolução numérica das dissertações e teses defendidas no PPG-Geo/UFF (1976-2016)**



Fonte: GOMES - 2017.

- Tendências das pesquisas através dos temas abordados nas dissertações e teses defendidas de 2011 a 2015. Foram identificados 86 trabalhos, e a partir das palavras-chave dos resumos identificou-se 300 termos, que evidencia a variedade dos assuntos trabalhados nas pesquisas no PPG-Geo/UFF. Das quais os termos os mais citados foram: “Matéria orgânica”, “Metais”, e as regiões de “Cabo Frio (RJ)” e “Baía de Guanabara (RJ)” (GOMES, 2016);

- Representatividade do Programa quanto à internacionalização por meio do número de candidatos estrangeiros aprovados no período de 2013 a 2016. Na **Tabela 1**, observa-se que não há um número muito expressivo. Também foi possível verificar que a maioria dos discentes ingressantes no Programa no período de 2010 a 2016 vieram da América Latina;

**Tabela 1: Candidatos estrangeiros matriculados no PPG-Geo/UFF, 2013-2016.**

Ano	Mestrado	Doutorado
2016	0	1
2015	0	2
2014	0	0
2013	0	3

Fonte: GOMES - 2017.

- Progresso do PPG-Geo em relação ao corpo discente matriculado e titulado (**TABELA 2**);

**Tabela 2: Número de discentes matriculados e titulados no PPG-Geo/UFF, 2013-2016.**

Ano	Matriculados	Titulados
2016	68	20
2015	60	15
2014	58	17
2013	54	19

Fonte: GOMES - 2017.

- Número de projetos por Linha de pesquisa no ano de 2016 era de 80 projetos. Deste modo, a tabela abaixo apresenta que a linha “1- Contaminação, degradação e recuperação ambiental”, prevaleceu com 30 projetos de pesquisa (**TABELA 3**). Logo, observou-se que o número de projetos por Linha de pesquisa encontra-se bem equilibrado.

**Tabela 3: Relação do número de projetos por linha de pesquisa do PPG-Geo/UFF, 2016.**

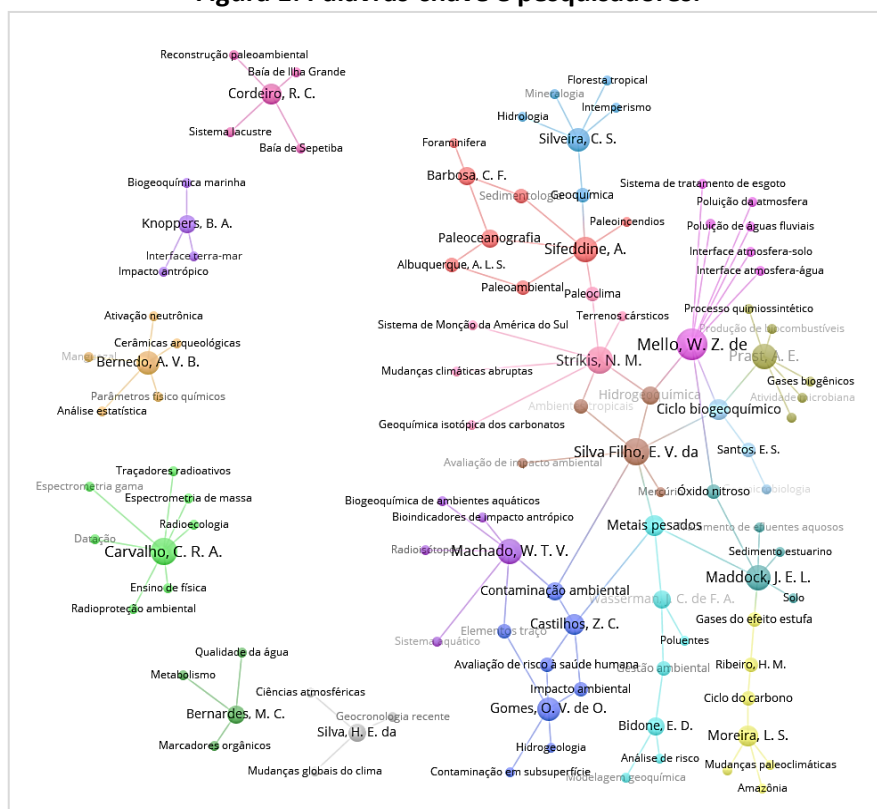
Linhas de pesquisa	Número de projetos de pesquisas em andamento (80)
1- Contaminação, degradação, recuperação ambiental	30
2- Biogeoquímica ambiental	29
3- Paleoambiente, paleoclima e mudanças globais	21

Fonte: GOMES - 2017.

- ARS tornou possível verificar se as relações estabelecidas entre os atores se dão de forma direta ou indireta, identificar os atores principais da rede e os que atuam com confluências de interesse (**FIGURA 1**). Portanto, mediante o fluxo de temáticas trocadas a comunicação entre os

atores é representativa das estruturas de organização e produção do conhecimento; foram identificados dois atores que exercem na rede o papel de dominantes (termo usado por Bourdieu), que são Mello e Silva Filho; alguns atores (ator ponte) são fundamentais para o fluxo de comunicação entre os grupos, podemos destacar os atores Stríkis e Wasserman. Como pode ser observado, a partir dos atores centrais da rede, formaram-se 7 subgrupos de pesquisa que compartilham do mesmo interesse temático;

**Figura 1: Palavras-chave e pesquisadores.**



Fonte: GOMES - 2017.

- Dentre as respostas obtidas com o questionário cabe destacar que, com relação à estrutura e cultura organizacional, há uma predominância de insatisfação quanto à valorização e o incentivo que deveria partir da Instituição para o campo empírico; houve uma avaliação positiva quanto aos repositórios institucionais e bases de dados que auxiliem no desenvolvimento dos seus trabalhos; com relação à infraestrutura tecnológica subentendeu-se que de certa forma os serviços oferecidos/prestados têm atendido as necessidades dos mesmos. Quanto à produção e compartilhamento do conhecimento, dentre os canais formais de comunicação utilizados destaca-se as orientações de teses e dissertações, bem como os artigos publicados em periódicos científicos internacionais, e nos canais informais foi possível constatar que os meios

virtuais (*chats*, lista de discussão, *blogs*) não são utilizados para a realização do trabalho colaborativo.

Com base nas análises realizadas, pode-se dizer que as novas formas de compartilhar e conduzir as pesquisas precisam ser estudadas, a fim de dar sentido as teorias de políticas de produção, acesso e uso do conhecimento nas suas diferentes fases do processo. Portanto, o conhecimento científico deve ser produzido de maneira translacional, em que se deve pensar em todo o ciclo produtivo.

Por fim, os resultados obtidos possibilitaram a proposta de recomendações para a construção de diretrizes pelo PPG-Geo/UFF, a fim de organizar e aprimorar as práticas e políticas científicas e da apropriação social do conhecimento científico por eles produzidos. Desta maneira, se pressupõe que se faz necessário as seguintes recomendações:

- Se não há meios ou recursos para desenvolver projetos, pode-se identificar os projetos já existentes em prol de atender a demanda do SNPG em relação à Educação Básica brasileira;
- Com relação à internacionalização, percebe-se que o PPG-Geo/UFF deveria aumentar a preocupação em relação ao quadro de alunos que chegam ou se afastam do país, pois o número não é muito relevante, principalmente se comparado a outros programas da área;
- Investir no desenvolvimento de produtos inovadores, ou seja, materializar o conhecimento produzido;
- Complementar a inserção de itens importantes para ampliação do conhecimento e da visibilidade do Programa;
- Estimular a divulgação do conhecimento produzido pelo PPG-Geo/UFF (em especial nas plataformas de acesso aberto, ou *open access*) e produzir interações e compartilhamentos por meios de outros canais de comunicação além dos que já estão propensos a utilizar.

As recomendações citadas tornaram-se parte do produto da dissertação de mestrado de Gomes (2017), ao qual foi encaminhado para o Programa.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram encontradas algumas limitações na realização dos levantamentos como: imprecisão de nomes e datas; falta de padronização das palavras-chave encontradas na apresentação dos Currículos Lattes.

Contudo, nos primeiros levantamentos foi possível configurar a estrutura do PPG-Geo/UFF, onde se constatou que o corpo docente até o ano de 2016 se constituía de 23

docentes, sendo plausível identificar as áreas de expertise e as relações desses pesquisadores por meio dos indicadores utilizados nas análises. Na caracterização do campo científico esboçou-se: as linhas de pesquisas; o número de defesas desde sua fundação até o ano de 2016; as tendências das pesquisas por meio dos temas abordados nas dissertações e teses defendidas nos anos de 2011 a 2105; a sua representatividade quanto à internacionalização; o crescimento do Programa em relação ao número de discentes matriculados e titulados; e o número de projetos por linha de pesquisa. Também foi possível identificar os processos de produção, colaboração e de comunicação à construção do conhecimento científico.

Por meio da Análise de Redes Sociais (ARS) estruturou-se a rede dos 23 atores do objeto de estudo deste trabalho, relacionando-os com um *corpus* de 81 palavras-chave. Desta maneira, a ARS tornou possível verificar se as relações estabelecidas entre os atores se dão de forma direta ou indireta, identificar os atores principais da rede e os que atuam com confluências de interesse.

A contribuição do trabalho para o campo da Geoquímica está representada em recomendações para a construção e implementação de diretrizes pelo PPG-Geo/UFF, como estratégias para aumentar o prestígio do Programa diante o campo científico e a sociedade, e em prol da valorização das propostas que permeiam o Plano Nacional de Pós-Graduação (2011-2020).

Consequentemente, este trabalho abriu possibilidades para futuros estudos. Elencam-se algumas questões que não foram possíveis de serem trabalhadas nesta pesquisa como: a estruturação da rede dos docentes do PPG-Geo/UFF com indivíduos externos, objetivando verificar a colaboração interinstitucional; a estruturação de uma rede baseada nas temáticas apresentadas nas produções dos docentes do PPG-Geo/UFF; uma análise mais aprofundada dos status dos atores do PPG-Geo/UFF.

## REFERÊNCIAS

- BJÖRK, Bo-Christer. A model of scientific communication of a global distributed information system. **Information Research**, Sweden, v. 12, n. 2, p. 1-47, jan. 2007. Disponível em: <<http://www.informationr.net/ir/12-2/paper307.html>>. Acesso em: 20 fev. 2017.
- BRASIL. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. **Relatório técnico 14:** informação geoquímica. Consultor Antonio Juarez Milmann Martins. [Brasília]: MME/SGM, 2009. 48 p. Produto 06 – Geoquímica no Brasil: bases de dados existentes e necessidades futuras de aquisição. Disponível em:

<[http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1256660/P06\\_RT14\\_Informaxo\\_Geoquxmica.pdf/13193456-ee8f-49bb-94c2-a7792d787b9e](http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1256660/P06_RT14_Informaxo_Geoquxmica.pdf/13193456-ee8f-49bb-94c2-a7792d787b9e)>. Acesso em: 19 mar. 2017.

CARVALHO, L. dos S.; MARTELETO, R. M. Informação e genética humana: análise do campo científico e de domínios de conhecimento empregando análise de redes egocêntricas (ARSe). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 15., 2014, Belo Horizonte. **Além das nuvens expandindo as fronteiras da Ciência da Informação**. Belo Horizonte: ECI/UFMG, 2014. p. 3577-3592.

COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL. **O que é geoquímica?** Disponível em: <[http://www.cbpm.com.br/paginas/oque\\_geoquimica.php](http://www.cbpm.com.br/paginas/oque_geoquimica.php)>. Acesso em: 01 set. 2015.

DUTRA, C. V. A geoquímica analítica em Minas Gerais: de Gorceix ao Geolab: a contribuição do ITI. **REM: Revista Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 55, n. 3, p. 185-192, jul./set. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rem/v55n3/v55n3a05.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2016.

GOMES, Verônica de Souza. **A produção de conhecimento do Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) da Universidade Federal Fluminense**: um olhar relacional. 2017. 134 f. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

GOMES, V. de S. Tendências das pesquisas do Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) da UFF. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS (SNBU), 19., 2016, Manaus. **Anais...** Manaus: 2016. 11 p.

GUEDES, J. de A. Geoquímica e meio ambiente. **Revista Geotemas**, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, v. 2, n. 1, p. 145-151, jan./jun. 2012. Disponível em: <<http://periodicos.uern.br/index.php/geotemas/article/view/256>>. Acesso em: 14 mar. 2016.

KUNSCH, M. M. K. A produção científica em relações públicas e comunicação organizacional no Brasil: análise, tendências e perspectivas. **Boletín Comunicación**, ALAIC, v. 3, n. 11, 2003.

LE COADIC, Yves-François. Princípios científicos que direcionam a ciência e a tecnologia da informação digital. **TransInformação**, Campinas, v. 16, n. 3, p. 205-213, set./dez. 2004.

\_\_\_\_\_. **A ciência da informação**. Tradução de Maria Yêda F. S. de Filgueiras Gomes. Brasília: Briquet de Lemos, 1996. 119 p.

LICHT, O. A. B.; MELLO, C. S. B. de; SILVA, C. R. da (Ed.). **Prospecção geoquímica**: depósitos minerais metálicos, não-metálicos, óleo e gás. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geoquímica: CPRM, 2007. p. 13-152.

MARTELETO, R. M. Análise de Redes sociais: aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 1, p. 71-81, jan./abr. 2001.

\_\_\_\_\_. Redes e configurações de comunicação e informação: construindo um modelo interpretativo de análise para o estudo da questão do conhecimento na sociedade.

**Investigación Bibliotecológica**, México, v. 14, n. 29, p. 69-94, jul./dez. 2000.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Tradução de Antonio Angenor Briquet de lemos. Brasília: Briquet de Lemois Livros, 1999. 268 p.

MINAYO, M. C. de S.; ASSIS, S. G. de; SOUZA, E. R. de (Org.). **Avaliação por triangulação de métodos**: abordagens de programas sociais. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2005. 244 p.

PLATAFORMA SUCUPIRA. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS. **Apresentação**. Disponível em: <<http://www.geoquimica.uff.br>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

RELATÓRIO do acordo CAPES/COFECUB de 1985. Niterói: [s.n.], 1985.

SCHWARTZMAN, S. **Um espaço para a ciência**: a formação da comunidade científica no Brasil. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007. 304 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOQUÍMICA. **Os primórdios**: história da criação da Sociedade Brasileira de Geoquímica – SBGq. Disponível em: <[http://www.sbgq.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=17&Itemid=125](http://www.sbgq.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=17&Itemid=125)>. Acesso em: 01 set. 2015.

TARGINO, M. das G. O óbvio da informação científica: acesso e uso. **TransInformação**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 95-105, maio/ago. 2007.

\_\_\_\_\_. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. **Informação & Sociedade**: Estudos, João Pessoa, v. 10, n. 2, jul./dez. 2000.

TOMÁEL, M. I. Redes de conhecimento. **DataGramZero**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, abr. 2008.

TOMÁEL, M. I.; ALCARÁ, A. R.; Di CHIARA, I. G. Das redes sociais à inovação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 93-104, maio/ago. 2005.

TOMAÉL, M. I.; MARTELETO, R. M. Redes sociais de dois modos: aspectos conceituais. **TransInformação**, Campinas, v. 25, n. 3, p. 245-253, set./dez. 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE. Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. **Consolidação da infraestrutura do Programa de Geoquímica**. Niterói, RJ: [s.n., 1984]. 109 p. (Projeto PADCT).

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE. Programa de Geoquímica Ambiental. **10 anos de pesquisa em meio ambiente**. Niterói: Editora Universitária, 1991. 72 p.

ZIMAN, J. **Conhecimento público**. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: Ed. Univ. São Paulo, 1979. 164 p