

# TENDÊNCIAS DAS PESQUISAS DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS (GEOQUÍMICA) DA UFF

**Verônica de Souza Gomes** (UFF) - veronisg@yahoo.com.br

## **Resumo:**

*O presente trabalho apresenta o levantamento dos temas abordados nos trabalhos de dissertações e teses do Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) da Universidade Federal Fluminense (UFF), através de metodologias que utilizam indicadores para analisar e medir a produção científica de uma área do conhecimento. Foi levantado e analisado o total de oitenta e seis trabalhos defendidos, dos quais foram extraídos dos resumos trezentas palavras-chave ao final da exclusão das palavras repetidas. Desse número, destacou-se os vinte e seis termos mais abordados, e a análise realizada permitiu a visualização do desenvolvimento das pesquisas dentro das linhas do programa no período abrangido. Concluiu-se que é de suma importância a realização e a frequência de estudos que demonstrem as características, as tendências e as relações de uma área do conhecimento, por meio dos levantamentos estatísticos da produção científica, a fim de orientar nas possíveis demandas e nas políticas de CTI.*

**Palavras-chave:** *Produção científica; Indicadores de produção científica; Mapeamento temático; Geoquímica.*

**Área temática:** *Eixo 2 - Responsabilidade Política, Técnica e Social*

**Subárea temática:** *Cultura e comportamento informacional*

## 1 Introdução

A Ciência gera diferentes conhecimentos, além disso, ela precisa mostrar para a sociedade a sua importância e os seus avanços. Contudo, para visualizar o seu progresso, se faz necessário à realização de uma constante avaliação. Uma das formas de se avaliar a Ciência é por meio da produção científica de uma determinada área do conhecimento. A produção científica é um dos indicadores que demonstra o quanto o conhecimento produzido têm se transformado em informação acessível para a sociedade, já que de alguma forma esse conhecimento foi publicado.

A Biblioteca de Pós-Graduação em Geoquímica (BGQ), desde sua criação em 1978, tem sido responsável pela organização e armazenamento de toda a produção científica gerada pelo Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) – PPG-Geo da Universidade Federal Fluminense – UFF. No entanto, percebe-se a falta de estudos que avalie as tendências das pesquisas realizadas pelo programa, bem como estudos que contribuam na verificação do nível de produção e no seu reconhecimento pela sociedade.

Sabendo da importância dos indicadores gerados a partir dos estudos que procedem da Biblioteconomia, por fornecer metodologias que possibilita identificar o nível de desenvolvimento, a produtividade, as tendências, as características de um campo. Pois os resultados obtidos a partir do uso de métodos qualitativos e quantitativos para realizar as análises necessárias podem influenciar nas tomadas de decisões que subsidiam os programas das Universidades. O que motivou a realização da pesquisa foi a preocupação em verificar a representação do campo da Geoquímica – que trata da Química da Terra como um todo e de seus componentes, no Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) da UFF, uma área de conhecimento que abrange disciplinas de diversas áreas, com a intenção de identificar informações representativas que faça o programa refletir sobre o seu desempenho e desenvolvimento, contribuindo assim para a construção e divulgação da Ciência.

A configuração da produção científica do campo também se justifica por ser um dos cursos mais tradicionais de Pós-Graduação na área de Geociências do Brasil, tendo iniciado suas atividades em 1972 com o curso de Mestrado e em 1991 com o curso de Doutorado. Na última avaliação foi classificado com nível 6 pela CAPES e conta com um corpo docente de formação interdisciplinar, como: químicos, geólogos, biólogos, entre outros. Com o passar dos anos o programa adquiriu uma grande representatividade não só no contexto institucional, como também nacional e internacional.

Partindo do pressuposto da importância de ter ciência dos avanços de uma área, e que para isso as mesmas precisam ser acompanhadas, estudadas, a fim de serem mensuradas e avaliadas, pois tais estudos podem subsidiar os investimentos, as medidas que se devem adotar, as políticas a serem empregadas, foi levantada a seguinte questão: Qual a tendência das pesquisas abordadas nos trabalhos finais dos discentes e sua relação com as linhas de pesquisa do PPG-Geo no período de 2011 a 2015?

Deste modo o objetivo principal da pesquisa é verificar os temas abordados nos trabalhos finais dos discentes do PPG-Geo da UFF no período de 2011 a 2015, a fim de identificar a tendência das pesquisas produzidas pelo Programa. Os objetivos específicos da pesquisa são: mapear os temas dos trabalhos defendidos do Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) da Universidade Federal Fluminense; e averiguar a relação das temáticas apresentadas com as linhas de pesquisa do Programa, fazendo uma possível ligação aos professores do PPG-Geo.

Espera-se que essa pesquisa contribua para a visualização do progresso, das tendências das pesquisas científicas realizadas nos últimos cinco anos pelo Programa de Pós-Graduação em Geoquímica da UFF, e que também forneça para o programa e a autora subsídios para estudos futuros, a partir do levantamento realizado neste trabalho.

## 2 Revisão de literatura

É difícil mensurar o valor que as produções científicas têm exercido sobre o desenvolvimento da ciência e para a sociedade, pois através do conjunto de trabalhos produzidos dentro das universidades, propagados por meio de livros, artigos de periódicos, dissertações e teses, trabalhos apresentados em eventos, entre outros, é que as pesquisas buscam cumprir o seu papel – de divulgar os resultados encontrados para a sociedade, a fim de demonstrar o progresso da ciência.

Estudos relacionados à investigação científica vêm crescendo desde a década de 90, demonstrando assim a maturação da área (OLIVEIRA, 2004). Segundo Meadows (1999) a produção científica de um pesquisador está relacionada à qualidade e a quantidade do que se produz e se comunica. E de acordo com Velho (2011) ocorre nas políticas de ciência, tecnologia e inovação (CTI) a necessidade de um controle de qualidade “no contexto de aplicação e incorpora interesses sociais, econômicos e políticos.” Devendo combinar relevância com excelência acadêmica.

Segundo Kobashi e Santos (2008, p. 108) na área da Ciência da Informação há grandes discussões a respeito das relações entre os métodos quantitativos e qualitativos. Para os autores “o conhecimento qualitativo pode ser objetivado por relações quantificadas, provindas de técnicas bibliométricas.” E que o conhecimento qualitativo não exclui a quantidade, mas serve “como meio para compreender e explicar, de modo a quebrar a clivagem entre o modo quantitativo e o modo qualitativo de analisar objetos.”

Desta forma, os estudos realizados por meio da produção científica de um campo possibilitam a identificação do desempenho, as tendências e os avanços de uma determinada área do conhecimento, através de uma metodologia capaz de gerar indicadores que subsidiam a tomada de decisão. E conforme Kobashi e Santos (2008, p. 109) “o mapeamento e avaliação da ciência são questões consideradas cruciais, na sociedade contemporânea, principalmente a partir de sua caracterização como fator de produção.”

Quanto mais ativo e produtivo o ambiente científico, mais freqüentes e rigorosas são as rotinas de avaliação vigentes. Estes processos avaliativos se fundamentam, principalmente, em duas metodologias: a avaliação qualitativa, feita pelos pares, fortemente ancorada na reputação adquirida pelo avaliado; e a que se deriva de critérios quantitativos, baseados em métodos bibliométricos e cientométricos (VANZ; STUMF, 2010, p. 67).

Conforme Glänzel (2014) é preciso estar atento em quando se deve ou não fazer uso das técnicas bibliométricas, pois as mesmas precisam ser utilizadas num contexto apropriado e serem relacionadas com os “métodos qualitativos”. E a melhor forma de se aplicar essa combinação de métodos pode ser no estudo do perfil da carreira e do contexto de trabalhos dos pesquisadores. Ainda de acordo com Glänzel (2014), a utilização dos dados bibliométricos visualmente e numericamente retratam aspectos relevantes quanto o desenvolvimento de um cientista.

A bibliometria é uma metodologia usada para o levantamento das atividades científicas e correlatas, através de análise de dados que apresentem as mesmas características. Essa metodologia possibilita quantificar os trabalhos publicados: em um período pré-determinado, pelo autor, pelo campo, área de conhecimento ou por instituição, entre outros elementos. Pode-se também, levantar “dados para comparar e confrontar os elementos presentes em referências bibliográficas” das publicações (KOBASHI; SANTOS, 2008, p. 109).

De acordo com Silva e Bianchi (2011), como forma de mensurar o progresso científico, a fim de que as distribuições de recursos e os investimentos na ciência sejam feitos

de forma mais eficaz, a cientometria é outro método utilizado para analisar e medir de forma quantitativa as atividades, a produção e por fim o progresso da ciência.

Para Kobaschi e Santos (2008) os indicadores são parâmetros utilizados para medir as atividades da pesquisa científica e fornecem subsídios para a compreensão do que foi proposto na pesquisa, da estrutura do campo, e dos impactos causados na sociedade, na política e na economia de um país.

Licht, Mello, e Silva (2007) tratam das bases científicas da Geoquímica, o seu desenvolvimento ao longo dos séculos XVIII, XIX, XX, e ressalta que foi em 1838 que o termo “geoquímica” foi apresentado pela primeira vez a sociedade por meio de um artigo do químico e professor Christian Friedrich Schönbein. Mason (1971) define de forma simples a geoquímica “como a ciência que trata da química da Terra como um todo, e de suas partes componentes” e que “trata da distribuição e da migração dos elementos químicos dentro da Terra no espaço e no tempo.”

Conforme Novo (2007) a Geoquímica nasceu com a evolução da ciência e suas disciplinas, a partir do momento em que buscaram tornar a Geologia mais quantitativa, em que se incluiu em suas disciplinas estudos de Química, Física e da Matemática – “chamadas ciências básicas”, para resolver problemas geológicos e “descobrir leis que controlam a distribuição dos elementos individuais”. É um campo interdisciplinar, de muitas facetas, pois aborda estudos que vão das Ciências Exatas e da Terra, às Ciências Humanas. De acordo com a Tabela de Áreas do Conhecimento da CAPES<sup>1</sup>, a Geoquímica é uma subárea da Geologia e está dentro da grande área Geociências.

Segundo Rohde (2008, p. 39), a geoquímica tida como clássica “é uma disciplina que dividiu a realidade em compartimentos que vão desde o cosmo até os solos, passando pelas rochas. E está voltada para as “questões de abundância, distribuição e valores limites ou limiares dos elementos químicos nos diversos compartimentos terrestres”.

E cabe ressaltar que as pesquisas que envolvem estudos métricos, como os indicadores bibliométricos, que se preocupam em medir a produção do conhecimento são de suma importância para as Universidades e instituições financiadoras de pesquisa. Pois esses estudos permitem analisar a produção desenvolvida pelos pesquisadores de uma determinada área de conhecimento e traçar metas a partir das tendências das pesquisas.

### 3 Materiais e métodos

Trata-se de uma pesquisa do tipo exploratória, que utilizou da abordagem qualitativa e quantitativa para sua realização. O campo empírico representado na pesquisa foi o Curso de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) da UFF, e o objeto de estudo para o levantamento dos dados foram as dissertações e teses do PPG-Geo defendidas no período de 2011 a 2015.

Deste modo, foram estabelecidas as etapas a serem seguidas para o tratamento dos dados:

- Levantamento do número de trabalhos por ano e sua especificação (tipo);
- Mapeamento dos temas abordados pelos discentes nos resumos dos seus trabalhos de dissertações e teses nos últimos 5 (cinco) anos;
- Cruzamento das temáticas apresentadas com as linhas de pesquisa do Programa e posteriormente relaciona-las com a atuação dos professores do PPG-Geo;

A coleta de dados foi realizada de forma manual, consultando o acervo de dissertações

---

<sup>1</sup> A tabela está disponível em: <http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/tabela-de-areas-do-conhecimento-avaliacao>.

e teses registrado na Biblioteca de Pós-Graduação em Geoquímica da UFF. Essa etapa não foi dificultosa, visto que a biblioteca possui um espaço reservado para a “Produção intelectual” do PPG-Geo, mantendo um exemplar dos trabalhos defendidos, e os mesmos estão organizados por ordem cronológica. A seguir, foram localizados 86 (oitenta e seis) trabalhos defendidos no PPG-Geo. De onde foram elencadas todas as palavras-chave localizadas nos resumos, os respectivos títulos e orientadores destes trabalhos. Os dados coletados foram listados e trabalhados em planilhas do *Software Excel*.

Assim sendo, a análise dos dados foi feita por meio do método bibliométrico, utilizando-se indicadores pertinentes para alcançar os objetivos propostos. Que tornou possível a visualização das tendências das pesquisas realizadas nesse período e uma possível prospecção dos estudos futuros.

### 4 Resultados parciais/finais

A partir da localização dos 86 trabalhos defendidos no Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) da Universidade Federal Fluminense, foi realizada uma breve análise para identificar o tipo dos trabalhos (dissertação ou tese) e a respectiva quantidade distribuída pelo período de abrangência da pesquisa – 2011 a 2015, como mostra a (**Tabela 1**). Apesar da pesquisa não ter o intuito de analisar o número dos trabalhos defendidos ao longo desse período, pode-se perceber que houve um decréscimo das produções relacionadas aos trabalhos defendidos no programa.

**Tabela 1 – Trabalhos defendidos no PPG-Geo de 2011 a 2015**

Ano	Dissertações	Teses	Total de trabalhos
2015	9	4	13
2014	10	7	17
2013	10	7	17
2012	13	8	21
2011	12	6	18
<b>Total</b>	54	32	<b>86</b>

Fonte: Elaborada pela autora, 2016.

Com fundamento nos 86 (oitenta e seis) resumos avaliados, reuniu-se um total de 423 (quatrocentos e vinte e três) palavras-chave citadas. Sendo que após a exclusão de algumas palavras que se repetiam, chegou-se ao total de 300 (trezentos) palavras-chave, o resultado demonstra a variedade dos assuntos apresentados nas pesquisas dos discentes do PPG-Geo no período abordado.

Assim, do total final das palavras-chave elencadas, foram selecionadas as 26 (vinte e seis) mais citadas (**Tabela 2**). Na tabela a seguir, percebe-se que os termos mais citados nesse período referem-se a “Matéria orgânica”, seguido de “Metais”, a região de “Cabo Frio (RJ)”, e a “Baía de Guanabara (RJ)”.

Os demais termos que não foram relacionados na tabela abaixo, apresentaram um total de 45 (quarenta e cinco) palavras-chave citadas 2 (duas) vezes, como: Água intersticial, Análise de Componentes Principais (ACP), Arquipélago das Cagarras, Arsênio, Bacia Amazônica, Baía de Sepetiba, Contaminação ambiental, Estuários, Gases do efeito estufa, Paleoambiente, entre outras. E as demais foram citadas apenas 1 (uma) vez, totalizando 229 (duzentos e vinte e nove), dentre elas estão: Acumulação de carbono, Água subterrânea, Amazônia, Avaliação ambiental, Biomonitorios, Contaminação por metais, Erosão, Gestão

ambiental, entre outros.

**Tabela 2 – Termos mais citados**

Palavras-chave	Vezes citadas
Matéria orgânica	8
Metais	7
Cabo Frio (RJ)	6
Baía de Guanabara (RJ)	5
Intemperismo	5
Isótopos	5
Esteróis	4
Foraminíferos bentônicos	4
Isótopos estáveis	4
Metais-traço	4
Mineralogia	4
Nutrientes	4
Óxido nitroso	4
Ressurgência	4
ACAS (Água Central do Atlântico Sul)	3
Bioensaio	3
Biomarcadores	3
Cádmio	3
Elementos-traço	3
Estado trófico	3
Extração seqüencial	3
Holoceno	3
Mineração	3
Nitrogênio	3
Sedimento	3
Várzea	3

Fonte: Elaborada pela autora, 2016.

Na pesquisa de Novo (2007) que buscou analisar e evidenciar a interdisciplinaridade da área da Geoquímica dentro do PPG-Geo, por meio da classificação de áreas de conhecimento a partir das palavras-chave apontadas nas teses defendidas e das definições dos seus conceitos no período de 1999-2005, a autora levantou 123 (cento e vinte e três) palavras-chave. Destas palavras foi possível verificar que apenas 29 (vinte e nove) (**Quadro 1**) permaneceram entre as 300 (trezentos) levantadas no período de abrangência desta pesquisa, mostrando que houve o aumento de 271 (duzentos e setenta e um) novos termos utilizados na representação do domínio da área da Geoquímica, apoiados nos novos interesses de pesquisa. Esta análise faz refletir à necessidade de uma nova pesquisa para cobrir o período (2006-2010) que não foi contemplado pelas pesquisas descritas, a fim de ter uma visualização sequencial das mudanças dos termos ocorridas no campo.



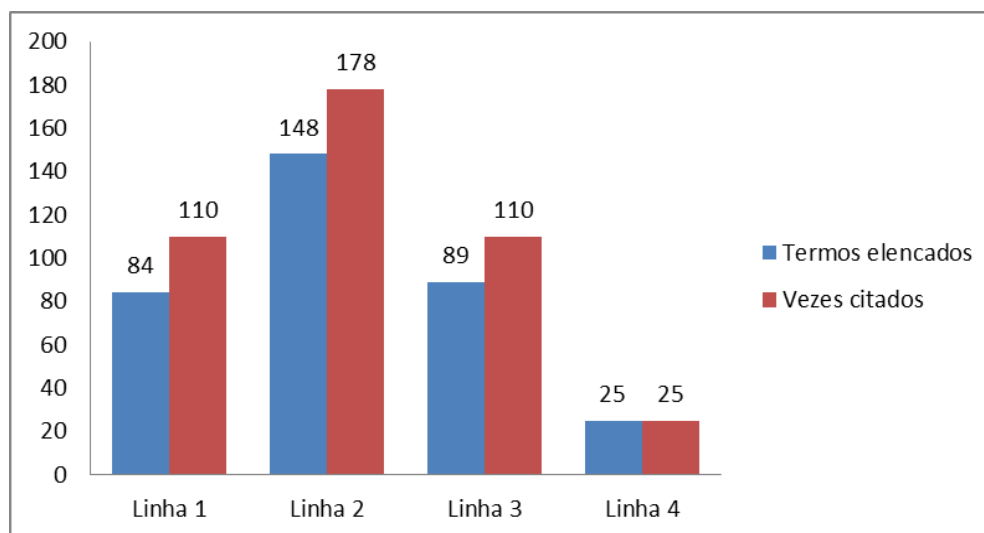
### Quadro 1 – Termos que permaneceram entre a pesquisa destacada e a realizada

Água subterrânea	Contaminação	Metais pesados
Bacia Amazônica	Elementos-traço	Óxido nitroso
Bacia de drenagem	Erosão	Paleoambiente
Bactéria	Especiação	Paleoclima
Baía de Guanabara (RJ)	Eutrofização	Peixe
Baía de Sepetiba	Geoquímica	Sedimentação
Bioacumulação	Gestão ambiental	Sedimento
Biodisponibilidade	Manguezal	Sensoriamento remoto
Biofilme	Mercúrio	Solo
Biomarcadores	Metais	----

Fonte: Elaborada pela autora, 2016.

Esta pesquisa além de possibilitar a identificação dos termos mais citados nas pesquisas defendidas pelos discentes do PPG-Geo permitiu a visualização da distribuição dos termos dentro das linhas do programa<sup>2</sup>, vigentes no período da pesquisa: 1- Biogeoquímica ambiental; 2- Contaminação, degradação e recuperação ambiental; 3- Paleoambiente, paleoclima e mudanças globais; 4- Técnicas analíticas aplicadas à problemas ambientais. O gráfico abaixo apresenta o número de termos levantados e o número de vezes que os termos foram citados (visto que alguns termos aparecem mais de uma vez em diferentes trabalhos) por linha de pesquisa (**Gráfico 1**). Também demonstra que a “Linha 2- Contaminação, degradação e recuperação ambiental” é a que abrange uma maior concentração do número de termos, que a “Linha 1” e a “Linha 3” possuem números bem próximos com relação aos termos elencados e o mesmo número de vezes citados, e que a “Linha 4” fica bem abaixo com números iguais no levantamento realizado.

**Gráfico 1 – Número de termos por Linha de pesquisa**

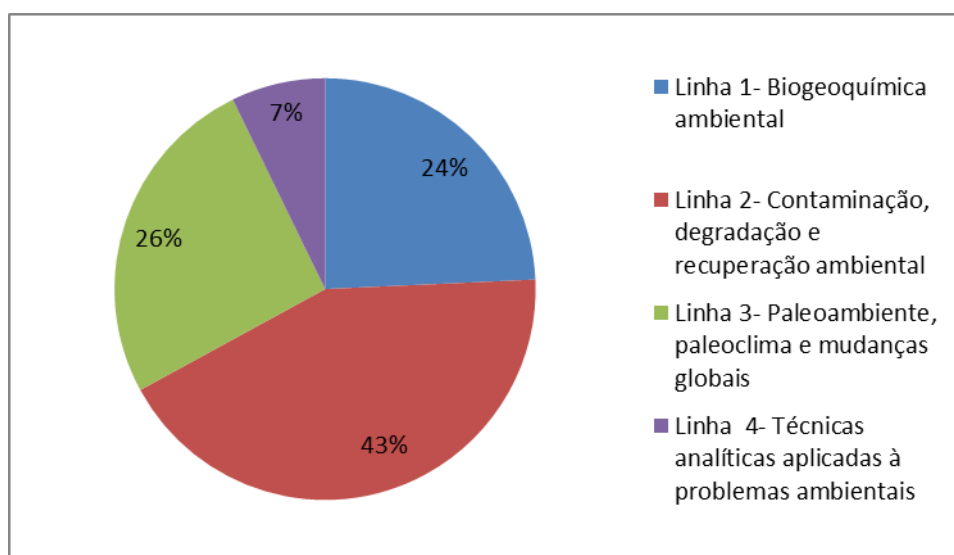


Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

<sup>2</sup> Fonte: <http://www.geoquimica-uff.org/>.

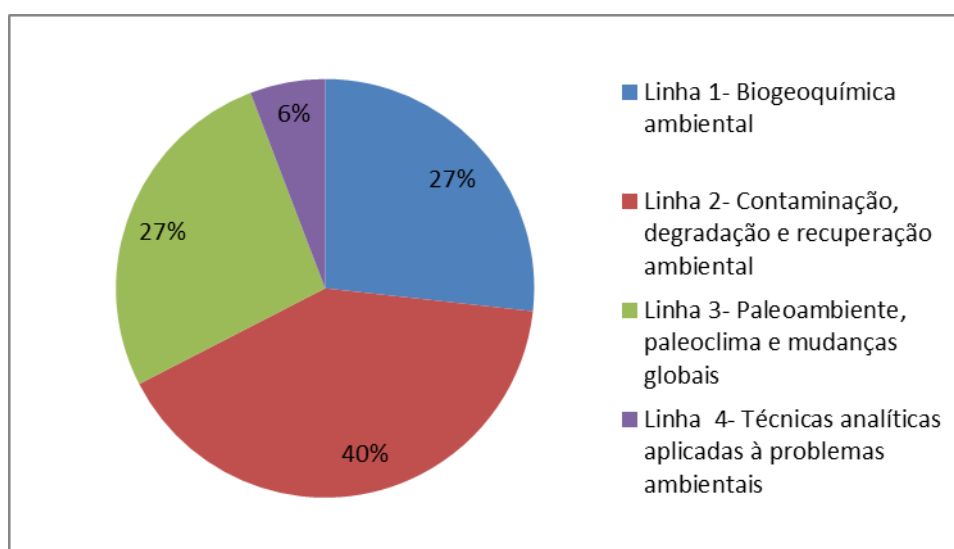
Diferente do gráfico anterior, os gráficos a seguir servem para comparar percentualmente os 346 (trezentos e quarenta e três) termos elencados (**Gráfico 2**) com os 86 (oitenta e seis) trabalhos (**Gráfico 3**) nas respectivas linhas de pesquisa do PPG-Geo, onde foi possível notar uma pequena diferença nas representações. Assim, evidência ainda mais que as pesquisas do PPG-Geo estão concentradas na “Linha 2- Contaminação, degradação e recuperação ambiental”, demonstrando a atual preocupação do programa em realizar estudos que tratam das questões ambientais, mais precisamente de temas relacionados a processos de contaminação e degradação de sistemas terrestres, costeiros, e também do desenvolvimento de estratégias de monitoramento, gestão, valorização e recuperação ambiental. Também pode-se perceber que a “Linha 4- Técnicas analíticas aplicadas à problemas ambientais” foi pouco abrangida nas pesquisas do PPG-Geo, tornando sua produção quase que imperceptível nos últimos anos. O que levou o fim da linha de pesquisa no final do ano de 2015.

**Gráfico 2 – Percentual dos termos por Linha de pesquisa**



Fonte: Elaborado pela autora, 2016.

**Gráfico 3 – Percentual de trabalhos por Linha de pesquisa**



Fonte: Elaborado pela autora, 2016.



Embora esta pesquisa não tenha conseguido realizar o levantamento das temáticas da área de conhecimento da Geoquímica, por meio dos termos identificados – por serem muitos e de uma abrangência interdisciplinar, e nem cruzar as temáticas com as linhas de pesquisa do programa e relaciona-las com os professores do PPG-Geo da UFF. O levantamento realizado possibilitou um estudo inicial das tendências das pesquisas e demonstrou a interdisciplinaridade da área do campo da Geoquímica dentro do PPG-Geo da UFF, desta forma pretende-se em estudos futuros concluir os objetivos que não foram alcançados neste trabalho.

### 5 Considerações parciais/finais

Diante do que foi apresentado e a protuberância dos estudos bibliométricos nas análises das produções científicas dos programas das universidades, faz-se necessário à realização de um estudo mais aprofundado dos termos relacionados. Que busque visualizar as temáticas mais abordadas e as relações com as linhas de pesquisa e com os professores do Programa de Pós-Graduação em Geociências (Geoquímica) da Universidade Federal Fluminense. De forma a perceber as características e as tendências do campo da Geoquímica no PPG-Geo da UFF.

Com um olhar prospectivo, observa-se que no período abordado pela pesquisa, o PPG-Geo teve suas pesquisas direcionadas às mudanças climáticas e ambientais, contaminações e poluições, com aspectos muito relacionados aos efeitos da química na atmosfera e aos ambientes aquáticos. Também pode-se observar que a região onde ocorreu o maior número de pesquisas se deu principalmente no Estado do Rio de Janeiro.

Ainda que não tenha sido possível atingir todos os objetivos propostos neste trabalho, este estudo possibilitou a identificação dos temas mais abordados nos trabalhos de dissertações e teses, no período de 2011 a 2015, através do levantamento das palavras-chave identificadas nos resumos dos trabalhos dos discentes do PPG-Geo. Também foi possível relacionar os termos e os trabalhos com as linhas de pesquisa do PPG-Geo, identificando assim a linha mais produtiva do programa.

Nesse sentido, constatamos o quanto é importante à realização de estudos que demonstrem as características, as relações, por meio dos levantamentos estatísticos da produção científica de uma área do conhecimento. E poder compreender o progresso da Ciência através desses estudos, possibilita orientar as possíveis demandas das políticas de CTI e verificar as tendências para a produção de novos conhecimentos de uma área. Contudo, o estudo só se torna eficaz quando as análises de avaliação são contínuas.

### 6 Referências

KOBASHI, N. Y.; SANTOS, R. N. M. Arqueologia do trabalho imaterial: uma aplicação bibliométrica à análise de dissertações e teses. **Encontros Bibli**: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação, Florianópolis, n. esp., 1º sem. 2008. p. 106-115. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2008v13nesp1p106/868>>. Acesso em: 02 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. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/alaic/boletin11/kunsch.htm>>. Acesso em: 16 set. 2015.

MASON, Brian. **Princípios de geoquímica**. Tradução de Rui Ribeiro Franco. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; Editora Polígono, c1971.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Tradução de Antonio Angenor Briquet de Lemos. Brasília: Briquet de Lemos Livros, 1999. p. 79-115.

NOVO, Hildenise Ferreira. **A elaboração de taxonomia**: princípios classificatórios para domínios interdisciplinares. 2007. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal Fluminense, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Niterói, 2007.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS – GEOQUÍMICA. Disponível em: <<http://geoquimica-uff.org>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

OLIVEIRA, H. V. de. Fatores influentes na visibilidade internacional da comunicação científica de pesquisadores de instituições da Amazônia brasileira. **Rev. Cult. Pará**, Belém, v. 15, n. 1, p. 61-141, 2004.

ROHDE, Geraldo Mario. **Geoquímica ambiental e estudos de impacto**. 3. ed. São Paulo: Signus Editora, [2008]. 174 p.

SILVA, José Aparecido da; BIANCHI, Maria de Lourdes Pires. CIENTOMETRIA: A MÉTRICA DA CIÊNCIA. **Paidéia**, v. 11, n. 20, p.5-10, 2001.

VANZ, S. A. de S.; STUMPF, I. R. C. Procedimentos e ferramentas aplicadas aos estudos bibliométricos. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 20, n. 2, p. 67-75, 2010.

VELHO, Léa. Conceitos de Ciência e a política científica, tecnológica e de inovação. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 13, n. 26, jan./abr. 2011, p. 128-153.