

Memorial das atividades científicas

Vanderlei C. Oliveira Jr.

Memorial das atividades científicas submetido à Comissão de Promoção de Pesquisadores e Tecnologistas (CPPT) do Observatório Nacional (ON) para ingresso na classe **Titular III** do cargo de **Pesquisador**, carreira de **Pesquisa em Ciência e Tecnologia**, de acordo com a Lei no 8.691, que dispõe sobre o Plano de Carreiras para a área de Ciência e Tecnologia da Administração Federal Direta, das Autarquias e das Fundações Federais.





Sumário









1	Apresentação	3
1.1	Informações para contato	3
1.2	Formação acadêmica	3
1.3	Contextualização e considerações pessoais	4
2	Resumo das atividades científicas	7
2.1	Pesquisa	7
2.2	Observatório Nacional, Brasil	8
2.3	Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM), França	9
2.4	Liverpool University, Reino Unido	9
2.5	Compilação das principais atividades	9
3	Apresentação detalhada das atividades científicas	10
3.1	Atividades de ensino	10
3.2	Estimativa da direção da magnetização total de corpos 3D aproximadamente esféricos	11
3.3	Desenvolvimento de métodos para processamento e interpretação de dados de microscopia magnética	12
3.4	Modelagem magnética de corpos com alta suscetibilidade	13
3.5	Inversão de dados de campos potenciais para estimar a geometria de múltiplas superfícies	14
3.6	Métodos computacionalmente eficientes para o processamento, modelagem e interpretação de dados de campos potenciais	15
3.7	Camada equivalente aplicada ao processamento e interpretação de dados magnéticos	18
3.8	Inversão de dados gravimétricos e magnéticos para estimar a forma de corpos 3D	20
3.9	Caracterização magnética de feições estruturais em regiões de crosta oceânica próximas ao equador	22
3.10	Teoria do potencial aplicada	23
3.11	Participação em outros projetos	24
4	Considerações finais	26

Capítulo 1

Apresentação




1.1 Informações para contato

 Vanderlei C. Oliveira Jr.
 [Observatório Nacional](#)
 [Rio de Janeiro - RJ, Brasil](#)
 vanderlei@on.br

 github.com/birocoles
 pinga-lab.org/people/oliveira-jr
 lattes.cnpq.br/4332841435949533
 orcid.org/0000-0002-6338-4086
 publons.com/researcher/1454914/oliveira-jr-v-c
 impactstory.org/u/0000-0002-6338-4086
 researchgate.net/profile/Vanderlei-Oliveira-Jr
 figshare.com/authors/Vanderlei_C_Oliveira_Jr




1.2 Formação acadêmica

 Doutorado em Geofísica
 [Observatório Nacional](#)
 Dez/2010 – Jan/2013




Título (português): *Processamento e inversão de dados de campos potenciais: novas abordagens*

Título (inglês): *Processing and inversion of potential field data: new approaches*

Orientadora: [Dra. Valéria C. F. Barbosa](#)

 Desenvolvi duas metodologias para o processamento e interpretação de dados gravimétricos e magnetométricos. A primeira é a *Camada Equivalente Polinomial (Polynomial Equivalent Layer)*, que é uma metodologia computacionalmente eficiente para processar grandes volumes de dados via técnica da camada equivalente. A segunda é uma metodologia para estimar a geometria de corpos 3D isolados via inversão não-linear de dados de gradiometria da gravidade.


doi: [10.6084/m9.figshare.20334651.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20334651.v1)

 **Mestrado em Geofísica**
 [Observatório Nacional, Brasil](#)
 Mar/2009 – Nov/2010




Título (português): *Inversão gravimétrica radial por camadas para a reconstrução de corpos geológicos 3D*

Título (inglês): *Radial gravity inversion by layers for retrieving 3D geological bodies*

Orientadora: [Dr. Valéria C. F. Barbosa](#)

 Desenvolvi uma metodologia para estimar a geometria de um corpo geológico 3D via inversão não-linear de dados gravimétricos.


doi: [10.6084/m9.figshare.20334531.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20334531.v1)

 **Bacharelado em Geofísica**
 [Universidade de São Paulo, Brasil](#)
 Mar/2004 – Dez/2008

Título (português): *Modelagem gravimétrica 3D da borda norte da Bacia do Paraná*

Título (inglês): *3D gravity modelling of the northern border of the Paraná basin*

Orientadora: [Dra. Yára R. Marangoni](#)

 Apliquei uma metodologia para estimar a geometria do embasamento e da Moho a partir da inversão não-linear de dados gravimétricos sobre a borda norte da Bacia do Paraná.

1.3 Contextualização e considerações pessoais

Trabalho com desenvolvimento de métodos numéricos para o processamento e interpretação de dados gravimétricos e magnetométricos desde quando comecei a graduação em geofísica, em 2004, no IAG-USP, São Paulo. Desde aquela época eu queria ser cientista, ainda que este conceito tenha mudado bastante para mim ao longo dos anos. Se por um lado essa certeza me ajudou a ter muito foco nas minhas decisões, por outro lado ela fez com que eu não experimentasse o caminho da iniciativa privada. Mas acho que foi melhor assim.

Durante o meu curso de graduação, fiz iniciação científica sob a supervisão da professora Dra. [Yára R. Marangoni](#). Foi naquela época que aprendi a programar, cursei algumas disciplinas na pós graduação e comecei a investigar métodos numéricos para estimar o relevo do embasamento sob uma bacia sedimentar via inversão de dados gravimétricos. Durante a minha IC, acreditei ter desenvolvido um método iterativo para estimar o relevo do embasamento. Em uma conversa com o Dr [Wladimir Shukowsky](#), contudo, ele me mostrou que meu trabalho não era novo. De fato, ele me apresentou um artigo intitulado “*The use of rapid digital computing methods for direct gravity interpretation of sedimentary basins*”, publicado em 1960 por M. H. P. Bott ([doi: 10.1111/j.1365-246X.1960.tb00065.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-246X.1960.tb00065.x)), que contém praticamente tudo que eu pensei ter desenvolvido naquela época. Os resultados do meu trabalho foram divulgados no seguinte resumo de congresso:

1. V. C. Oliveira Jr. and Y. R. Marangoni. Relevo do embasamento e da Moho na borda norte da Bacia do Paraná através de dados gravimétricos. In *11th International Congress of the Brazilian Geophysical Society & EXPOGEF, Rio de Janeiro, Brazil, 24–28 August 2009*. Brazilian Geophysical Society, 2009. URL <https://doi.org/10.1190/sbgf2009-087>

No final da minha graduação, tentei ingressar no doutorado do IAG-USP mas, felizmente, o departamento recusou. Digo “felizmente” porque considero que o mestrado foi uma transição necessária entre a graduação e o doutorado. A Dra. Yára me colocou em contato com a Dra. [Valéria C. F. Barbosa](#), do Observatório Nacional (ON), e eu acabei sendo aprovado (em último lugar) no processo seletivo para o mestrado em Geofísica do ON. Lembro que além da minha orientadora na época, a Dra. Yára, os professores Dr. [Ricardo Trindade](#) e Dr. [Eder Molina](#) também me incentivaram a seguir meus estudos começando pelo mestrado. Em Março de 2009, mudei-me para o Rio de Janeiro e comecei meu mestrado no ON sob a supervisão da Dra. Valéria.

O projeto que desenvolvi durante o mestrado foi proposto pela minha orientadora e consistiu em desenvolver uma metodologia para estimar a forma de uma fonte isolada 3D via inversão não-linear de dados gravimétricos. Felizmente, correu tudo bem e concluí o mestrado em Novembro de 2010, pouco menos de dois anos após ter iniciado o curso. Os resultados do mestrado foram divulgados em eventos científicos

1. V. C. Oliveira Jr. and V. C. F. Barbosa. 3-D radial gravity gradient inversion applied to the interpretation of the Vinton Salt Dome, USA. In *76th EAGE Conference and Exhibition 2014*, Amsterdam, Netherlands, 2014. EAGE. URL <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20141552>
2. V. C. Oliveira Jr. and V. C. F. Barbosa. 3D radial inversion of gravity data for estimating the source's geometry. In *73rd EAGE Conference and Exhibition incorporating SPE EUROPEC 2011*, Vienna, Austria, 2011. EAGE. URL <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20149568>
3. V. C. Oliveira Jr. and V. C. F. Barbosa. Estimacão da geometria de corpos 3d via inversão gravimétrica radial e massa anmala. In *12th International Congress of the Brazilian Geophysical Society & EXPOGEF, Rio de Janeiro, Brazil, 15–18 August 2011*. Society of Exploration Geophysicists and Brazilian Geophysical Society, 2011. URL <https://doi.org/10.1190/sbgf2011-112>
4. V. C. Oliveira Jr. and V. C. F. Barbosa. Radial gravity inversion constrained by total anomalous mass excess for retrieving 3D bodies. In *SEG San Antonio 2011 Annual Meeting*, San Antonio, USA, 2011. SEG. URL <https://doi.org/10.1190/1.3628197>

e publicados no artigo abaixo:

1. V. C. Oliveira Jr., V. C. F. Barbosa, and J. B. C. Silva. Source geometry estimation using the mass excess criterion to constrain 3-D radial inversion of gravity data. *Geophysical Journal International*, 187(2):754–772, 11 2011. ISSN 0956-540X. URL <https://doi.org/10.1111/j.1365-246X.2011.05172.x>

Logo após terminar o mestrado, em dezembro de 2010, ingressei no doutorado em Geofísica, também sob orientao da Valéria no ON. Dessa vez, o projeto foi proposto por mim e eu conduzi a pesquisa de forma mais independente. Uma das ideias que desenvolvi no doutorado foi uma continuao do meu mestrado. Essa ideia era uma metodologia para estimar a forma de uma fonte isolada a partir da inversão não-linear de dados de gradiometria da gravidade. Já a outra ideia surgiu a partir de uma disciplina oferecida pela Valéria no ON. Foi naquela disciplina que aprendi sobre a técnica da camada equivalente. Na época eu fiquei muito interessado nisso porque envolvia muita teoria e eu sempre gostei de coisas teóricas. Certo dia, em uma conversa na mesa de um bar em São Cristóvão com meu amigo Dr [Leonardo Uieda](#), que também cursava a ps-graduao no ON, pensamos em reparametrizar a distribuio de propriedade física sobre a camada equivalente em termos de um conjunto de polinmios bivariados. Desenvolvi essa ideia como parte do meu doutorado e disso surgiu uma técnica computacionalmente eficiente para processamento de dados gravimétricos e magnéticos via camada equivalente.

No final de 2012, bem no meio do meu doutorado, houve um concurso para pesquisador no ON. Na época, nem eu e nem a minha orientadora nos atentamos ao fato de que eu poderia prestar o concurso, mesmo sem ter concluído o doutorado, que era um dos pré-requisitos do cargo. Foi em uma das (muitas) festas dos estudantes de ps-graduao no ON que o Dr [Fernando Roig](#) veio me falar que eu poderia prestar o concurso. Ele chamou a ateno para um detalhe do edital: a documentao comprobatória da conclusão do doutorado deveria ser apresentada na posse, portanto após o concurso. Ou seja, eu poderia prestar o concurso e, caso fosse aprovado, deveria defender o doutorado o mais rápido possível para poder assumir o cargo. Foi então que eu prestei o concurso no final de 2012, fui aprovado e defendi minha tese em Janeiro de 2013, cerca de dois anos após ter começado o doutorado. Tomei posse como pesquisador em Julho de 2013. Os resultados do meu doutorado foram divulgados em eventos científicos

1. V. C. Oliveira Jr. and V. C. F. Barbosa. Estimação da geometria de corpos 3d via inversão de dados de gradiometria gravimétrica. In *13th International Congress of the Brazilian Geophysical Society & EXPOGEF, Rio de Janeiro, Brazil, 26–29 August 2013*. Society of Exploration Geophysicists and Brazilian Geophysical Society, 2013. URL <https://doi.org/10.1190/sbgf2013-110>
2. V. C. F. B. Vanderlei C. Oliveira Jr. and L. Uieda. Camada equivalente polinomial. In *V Simpósio Brasileiro de Geofísica, Salvador, Brasil, 27–29 Novembro 2012*. Brazilian Geophysical Society, 2012. URL <https://doi.org/10.22564/5simbgf2012.143>
3. V. C. Oliveira Jr. and V. C. F. Barbosa. Polynomial equivalent layer. In *SEG Las Vegas 2012 Annual Meeting*, Las Vegas, USA, 2012. SEG. URL <https://doi.org/10.1190/segam2012-0091.1>

e publicados nos artigos abaixo:

1. V. C. Oliveira Jr. and V. C. Barbosa. 3-D radial gravity gradient inversion . *Geophysical Journal International*, 195(2):883–902, 09 2013. ISSN 0956-540X. URL <https://doi.org/10.1093/gji/ggt307>
2. V. C. Oliveira Jr., V. C. F. Barbosa, and L. Uieda. Polynomial equivalent layer. *Geophysics*, 78 (1):G1–G13, 2013. URL <https://doi.org/10.1190/geo2012-0196.1>

Mais importante do que o conhecimento técnico acumulado na graduação e, principalmente, no mestrado e doutorado, acho que a independência acadêmica foi a principal lição que aprendi naquela época. Obviamente, isso não significa que eu estava preparado para seguir a minha carreira completamente sozinho desde aquela época. O que quero dizer com independência acadêmica é que eu tinha começado a ter minhas próprias ideias e a conseguir investigá-las de forma mais independente. No doutorado aprendi que o pesquisador deve ser um especialista em aprender e que o rigor científico necessário para chegar a uma determinada conclusão pode ser mais importante do que a própria conclusão.

Capítulo 2

Resumo das atividades científicas

Neste capítulo, apresento um resumo das atividades científicas – que incluem pesquisa, ensino, orientação e atividades institucionais – desenvolvidas por mim ao longo da minha carreira. É importante ressaltar que, no presente capítulo, as atividades são apresentadas sem a devida contextualização, de forma meramente descritiva. Uma apresentação mais detalhada sobre as atividades de pesquisa, ensino e orientação é feita no Capítulo 3.

2.1 Pesquisa

Desde quando iniciei a minha carreira científica realizo pesquisa básica e aplicada em Geofísica, com ênfase na área de métodos potenciais, sobre os seguintes temas:







- Q Teoria do potencial aplicada:** investigações teóricas sobre transformações de campos gravitacionais e magnéticos produzidos por fontes 3D;
- Q Métodos numéricos:** desenvolvimento de métodos computacionalmente eficientes para o processamento e interpretação de grandes volumes de dados;
- Q Inversão de dados gravimétricos e magnéticos:** desenvolvimento de métodos para estimar a posição e a forma de fontes 3D;
- Q Magnetização de corpos geológicos:** desenvolvimento de métodos para estimar a direção de magnetização de fontes 3D a partir de dados magnéticos provenientes de levantamentos aéreos e terrestres;
- Q Magnetização de amostras de rocha:** desenvolvimento de métodos para estimar a direção de magnetização de amostras de rocha a partir de dados de microscopia magnética por varredura;
- Q Modelagem gravimétrica e magnética:** desenvolvimento de métodos e implementação computacional de algoritmos para calcular os campos gravitacional e magnético produzidos por fontes 3D e o cálculo do campo desmagnetizante no interior de corpos geológicos com alta suscetibilidade;
- Q Caracterização regional do campo de gravidade:** desenvolvimento de métodos para a representação do campo de gravidade regional a partir da combinação de diferentes conjuntos de dados gravimétricos;
- Q Caracterização regional do campo magnético crustal:** desenvolvimento de métodos para a representação do campo magnético crustal a partir da combinação de diferentes conjuntos de dados magnéticos.

2.2 Observatório Nacional, Brasil

Vínculo institucional

	Pesquisador Titular II	2021–hoje
	Pesquisador Titular I	2020–2021
	Pesquisador Associado III	2018–2020
	Pesquisador Associado II	2017–2018
	Pesquisador Associado I	2016–2017
	Pesquisador Adjunto III	2015–2016
	Pesquisador Adjunto II	2014–2015
	Pesquisador Adjunto I	2013–2014

Atividades institucionais

	Membro da comissão de pós-graduação em Geofísica	2020–hoje
	<i>Portaria ON 20/2020 - 5/08/2020</i>	
	Coordenador do programa de pós-graduação em Geofísica	2017–2018
	<i>Portaria ON 22/2017 - 29/05/2017</i>	
	Membro da comissão de dados abertos	2017–2019
	<i>Portaria ON 7/2017 - 8/03/2017</i>	
	Membro da comissão de pós-graduação em Geofísica	2015–2017
	<i>Portaria ON 7/2015 - 18/03/2015</i>	
	Membro do corpo docente permanente do programa de pós-graduação em Geofísica	2014–hoje
	<i>Portaria ON 7/2015 - 18/03/2015</i>	
	Membro da comissão do Programa de Capacitação Institucional (PCI)	2013–2014
	<i>Portaria ON 44/2013 - 15/10/2013</i>	

Atividades de ensino e orientação

Ingressei como membro do corpo docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Geofísica do Observatório Nacional (PPGG-ON) em 2014. Desde então, concluí a orientação de **4 (quatro)** teses de doutorado e **4 (quatro)** dissertações de mestrado como **orientador principal**, bem como **2 (duas)** teses de doutorado e **2 (duas)** dissertações de mestrado como **co-orientador** sobre diversos temas relacionados às minhas linhas de pesquisa. Atualmente, oriento **2 (duas)** dissertações de mestrado como orientador principal e **2 (duas)** teses de doutorado como co-orientador no PPGG-ON. Além disso, atuo como docente responsável desde 2014 por **2 (duas)** disciplinas no PPGG-ON.

2.3 Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM), França

Vínculo institucional

 Pesquisador visitante 2018–2019

Atividades de ensino e orientação

Ao longo dos anos de 2018 e 2019, atuei como pesquisador visitante no *Laboratoire Géosciences Océan*, do *Institut Universitaire Européen de la Mer*, França. Naquele período, trabalhei juntamente com a *Dra. Marcia Maia* e o *Dr. Pascal Tarits* na interpretação de dados magnéticos na Zona de Falhas Transformantes de São Paulo (ZFTSP), próximo ao arquipélago de São Pedro e São Paulo, e **co-orientei um trabalho de mestrado**.

2.4 Liverpool University, Reino Unido

Vínculo institucional












 Honorary PGR Supervisor 2021–2024

Atividades de ensino e orientação

Desde 2021, atuo como **co-orientador de uma tese de doutorado** no âmbito do projeto de pesquisa “*Improving estimates of Antarctic geothermal heat flow from magnetic data*”. Este projeto está sendo desenvolvido no departamento de *Earth, Ocean and Ecological Sciences* da *Liverpool University*, Reino Unido, em conjunto com o *Dr. Leonardo Uieda* (orientador principal e coordenador do projeto) e o *Dr. Richard Holme*.

2.5 Compilação das principais atividades

Abaixo apresento uma lista com as minhas principais atividades científicas:

-  **2 (duas)** orientações de mestrado em andamento como orientador principal;
-  **2 (duas)** orientações de doutorado em andamento como coorientador;
-  **1 (uma)** supervisão de pós doutorado em andamento;
-  Conclusão de **4 (quatro)** orientações de mestrado como orientador principal e outras **3 (três)** como co-orientador;
-  Conclusão de **4 (quatro)** orientações de doutorado como orientador principal e outras **2 (duas)** como co-orientador;
-  Conclusão de **2 (duas)** supervisões de pós doutorado;
-  Publicação de **20 (vinte)** artigos em periódicos de circulação internacional;
-  Desenvolvimento de cooperações nacionais e internacionais;
-  Coordenação de **2 (dois)** projetos financiados pelo CNPq (*Universal* e *Bolsa PQ*);
-  Coordenação de **2 (dois)** projetos financiados pela FAPERJ (*Auxílio Instalação* e *JCNE*);
-  Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Geofísica do ON.

Capítulo 3

Apresentação detalhada das atividades científicas

Neste capítulo, apresento as atividades de pesquisa, ensino e orientação que venho realizando ao longo da minha carreira de forma contextualizada e mais detalhada do que aquela do Capítulo 2. A primeira seção é dedicada exclusivamente às minhas atividades de ensino. As seções seguintes descrevem meus projetos de pesquisa, bem como a produção científica, formação de recursos humanos e captação de recursos financeiros associada aos mesmos.

3.1 Atividades de ensino

Desde quando ingressei no corpo docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Geofísica do Observatório Nacional (PPGG-ON), atuo como docente responsável pelas duas disciplinas listadas abaixo e mantenho o conteúdo das mesmas disponibilizado livremente em repositórios do GitHub.



Métodos potenciais

<https://github.com/birocoles/Disciplina-metodos-potenciais>;



Métodos computacionais aplicados à Geofísica

<https://github.com/birocoles/Disciplina-metodos-computacionais>;

As duas disciplinas pelas quais sou responsável no PPGG-ON estão diretamente relacionadas às minhas linhas de pesquisa (Seção 2.1). Por isso, minhas atividades de docência e pesquisa se retroalimentam constantemente. Se por um lado dar aula é uma oportunidade para revisar conceitos fundamentais na realização da minha pesquisa, por outro a minha pesquisa é fundamental para que eu possa incluir tópicos mais avançados nas disciplinas.

Outro aspecto importante da atividade como docente é a criação constante de material didático. Além do conteúdo disponibilizado nos repositórios mencionados acima, comecei a organizar em 2020 as minhas notas de aula da disciplina de Métodos Potenciais com o intuito de gerar um material mais robusto. Embora o projeto ainda esteja muito no começo, o objetivo é escrever um livro. Outro projeto que também comecei recentemente é o desenvolvimento de um pacote com metodologias venho desenvolvendo com meu grupo de pesquisa desde que ingressei no ON. Este projeto também está em estágio inicial.

3.2 Estimativa da direção da magnetização total de corpos 3D aproximadamente esféricos

☑ 2014 – 2017

🏛 [Observatório Nacional](#) 

Objetivos

Desenvolver uma metodologia computacionalmente eficiente para estimar a direção da magnetização total de corpos aproximadamente esféricos a partir da inversão da anomalia de campo total. Os recursos financeiros recebidos pelas agências de fomento foram utilizados para comprar material de consumo, prover recursos computacionais e custear a divulgação dos resultados em congressos internacionais.

Orientações concluídas

1. [Mestrado] Título (português): *Estimativa do vetor de magnetização total de corpos aproximadamente esféricos*, Título (inglês): *Estimating the total magnetization vector of approximately spherical bodies*, Autor(a): Daiana P. Sales, Observatório Nacional, Brasil (2014). [orientador principal]. doi: [10.6084/m9.figshare.20334867.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20334867.v1)

Financiamentos

1. [Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico \(CNPq\)](#), Título (português): *Estimativa da direção da magnetização total de corpos 3D aproximadamente esféricos*, Título (inglês): *Estimation of the total magnetization direction of approximately 3D spherical bodies*, ID: 445752/2014-9, Modalidade: MCTI/CNPQ/Universal 14/2014, R\$ 20 000.00, Nov/2014 – Nov/2017.
2. [Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro \(FAPERJ\)](#), Título (português): *Infraestrutura computacional para a estimação da magnetização de corpos 3D aproximadamente dipolares*, Título (inglês): *Computational infrastructure for estimating the magnetization direction of approximately dipolar bodies*, ID: E-26/111.152/2014, Modalidade: INST - Auxílio Instalação - 2013/2, R\$ 10 000.00, Jun/2014 – Mar/2016.

Resumos em anais de congressos

1. V. C. Oliveira Jr., D. P. Sales, V. C. F. Barbosa, and L. Uieda. Estimating the total magnetization direction of approximately spherical bodies. In *26th IUGG General Assembly - IAGA - A41 Lithospheric Field Modeling, the WDMAM and Tectonic Implications (Div. V) - A41p-280*, Prague, Czech Republic, 2015. IUGG

Artigos em periódicos indexados

1. V. C. Oliveira Jr., D. P. Sales, V. C. F. Barbosa, and L. Uieda. Estimation of the total magnetization direction of approximately spherical bodies. *Nonlinear Processes in Geophysics*, 22(2): 215–232, 2015. URL <https://doi.org/10.5194/npg-22-215-2015>

Contextualização e considerações pessoais

Este projeto começou logo que entrei no ON, em 2013, e foi desenvolvido ao longo do mestrado da então estudante [Daiana de Paula Sales](#), que trabalha na CPRM até hoje. Comecei como coorientador da dissertação e, em 2014, tornei-me o orientador principal. Considero que a ideia desenvolvida ao longo do projeto é relativamente simples, mas foi extremamente importante para a minha carreira. Foi a partir dela que pude conduzir a minha primeira orientação na pós-graduação e tive meus primeiros projetos de pesquisa aprovados por agências de fomento. Até hoje penso que orientar é a atividade mais difícil na carreira de um(a) pesquisador(a).

3.3 Desenvolvimento de métodos para processamento e interpretação de dados de microscopia magnética

📅 2014 – presente

🏛️ [Observatório Nacional](#) 🇧🇷

🏛️ [PUC-Rio](#) 🇧🇷

🏛️ [Universidade do Estado do Rio de Janeiro \(UERJ\)](#) 🇧🇷

🏛️ [Universidade de São Paulo \(USP\)](#) 🇧🇷

🏛️ [Universidade de Brasília \(UnB\)](#) 🇧🇷

Objetivos

Desenvolver métodos de processamento e interpretação de dados de microscopia magnética de varredura aplicada à caracterização de amostras de rocha para estudos paleomagnéticos e de magnetismo de rochas. Este projeto é desenvolvido em colaboração com pesquisadores do [Departamento de Geologia Aplicada da UERJ](#) e do [Laboratório de Instrumentação e Medidas Magnéticas da PUC-Rio](#).

Orientações concluídas

1. [Mestrado] Título (português): *Inversão magnética 3D para estimar a distribuição de magnetização de uma amostra de rocha*, Título (inglês): *3D Magnetic inversion to estimate the magnetization distribution of a rectangular rock sample*, Autor(a): André L. A. Reis, Observatório Nacional, Brasil (2016). [orientador principal]. doi: [10.6084/m9.figshare.20335209.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20335209.v1)

Resumos em anais de congressos

1. A. L. A. Reis and V. C. Oliveira Jr. SED for optimal acquisition design and sensor-to-sample distance applied to scanning magnetic microscopy. In *Fifth bi-annual meeting of the LATINMAG*, Querétaro, México, 2017. LATINMAG. URL <https://www.geofisica.unam.mx/LatinmagLetters/LL17-01-SP/MR/MR05.pdf>
2. A. L. A. Reis and V. C. Oliveira Jr. Impact of the sensor area, acquisition design and position noise on the estimation of the magnetization distribution within a rectangular rock sample. In *2016 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, 2016. AGU. URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2016AGUFMGP31A1286R/abstract>
3. A. L. A. Reis, V. C. Oliveira Jr., E. Yokoyama, A. C. Bruno, and J. M. B. Pereira. Estimating the magnetization distribution within rectangular rock samples. In *26th IUGG General Assembly - IAGA - A06d-A06d A06/A07 Applied Rock Magnetism (Div. I) / Theoretical and Experimental Rock Magnetism (Div. I) - IUGG-1853*, Prague, Czech Republic, 2015. IUGG

Artigos em periódicos indexados

1. J. F. D. F. Araujo, A. L. A. Reis, A. A. P. Correa, E. Yokoyama, V. C. Oliveira Jr., L. A. F. Mendoza, M. A. C. Pacheco, C. Luz-Lima, A. F. Santos, F. G. Osorio G., G. E. Brito, W. W. R. Araujo, Tahir, A. C. Bruno, and T. Del Rosso. Scanning magnetic microscope using a gradiometric configuration for characterization of rock samples. *Materials*, 12(24), 2019. ISSN 1996-1944. URL <https://doi.org/10.3390/ma12244154>
2. J. F. D. F. Araujo, A. L. A. Reis, V. C. Oliveira Jr., A. F. Santos, C. Luz-Lima, E. Yokoyama, L. A. F. Mendoza, J. M. B. Pereira, and A. C. Bruno. Characterizing complex mineral structures in thin sections of geological samples with a scanning hall effect microscope. *Sensors*, 19(7), 2019. ISSN 1424-8220. URL <https://doi.org/10.3390/s19071636>
3. A. L. A. Reis, V. C. Oliveira Jr., E. Yokoyama, A. C. Bruno, and J. M. B. Pereira. Estimating the magnetization distribution within rectangular rock samples. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 17(8):3350–3374, 2016. URL <https://doi.org/10.1002/2016GC006329>

Contextualização e considerações pessoais

No final de 2013, o Dr. [Ricardo Trindade](#) (IAG-USP) arranhou uma reunião na PUC-Rio com o objetivo de discutir eventuais colaborações na área de microscopia magnética. Essa colaboração envolvia o grupo do Dr Ricardo, especializado em paleomagnetismo e magnetismo de rochas, o grupo do Dr [Antônio Carlos Bruno](#) (PUC-Rio), especializado em instrumentação científica na área de magnetismo, o grupo do Dr [Eduardo Lima Andrade](#) (MIT, USA), que estava no Brasil, trabalha com paleomagnetismo, magnetismo de rochas e também a parte de instrumentação, e o grupo da Dra. Valéria Barbosa (ON), que trabalha com inversão de dados. Para a reunião, o Ricardo levou o então recém-doutor (orientado por ele) [Elder Yokoyama](#), e eu fui junto com a Valéria. Também estavam presentes o chefe do laboratório de instrumentação onde aconteceu a reunião na PUC-Rio, o Dr. Antônio Carlos Bruno, e o Dr. Eduardo Lima Andrade. Foi naquela reunião que surgiu a ideia de aplicar métodos de processamento e interpretação de dados magnéticos provenientes de levantamentos terrestres e aéreos a dados de microscopia magnética produzidos por amostras de rocha, medidos em laboratório. Ainda em 2013, o Dr Elder Yokoyama iniciou um estágio de pós-doutorado no ON, sob minha supervisão, para trabalhar com microscopia magnética.

Em 2014, comecei a orientar outra dissertação de mestrado. Eu fui o orientador principal e o Dr Elder Yokoyama foi o coorientador. A ideia era desenvolver métodos para o processamento e interpretação de dados de microscopia magnética de varredura. Ao longo deste projeto, o Dr. Elder coordenou a confecção das amostras de rocha no IAG-USP, o grupo do Dr. Antônio Carlos Bruno ficou responsável pelas medidas no microscópio magnético desenvolvido por eles na PUC-Rio e eu coordenei o desenvolvimento dos métodos de processamento e interpretação dos dados no ON.

Ainda que o projeto seja basicamente a aplicação e técnicas comumente usadas na magnetometria para interpretar dados produzidos por amostras de rocha, ele representou uma ligeira mudança de área na minha carreira. Tão importante quanto concluir a orientação de outra dissertação de mestrado e estabelecer minha primeira colaboração foi publicar, ao longo deste projeto, meus primeiros trabalhos sem a participação da minha principal parceira de trabalho, a Valéria. Isso foi fundamental para eu poder seguir minha carreira dentro do ON. Obviamente voltei a trabalhar com ela em projetos posteriores, mas dessa vez por opção e não por necessidade.

Em 2014, o Dr. Elder deixou o estágio de pós doutorado no ON para assumir o cargo de professor no [Instituto de Geociências da Universidade de Brasília \(UnB\)](#). Eu e ele seguimos a orientação da dissertação do então estudante de mestrado e hoje Dr. [André Luis Albuquerque dos Reis](#), professor do [Departamento de Geologia Aplicada](#) na Faculdade de Geologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). A dissertação foi defendida em 2016. Após este trabalho, o André iniciou o doutorado no ON, sob minha orientação e coorientação da Valéria, e ficou à frente da colaboração com a PUC-Rio. Já na PUC-Rio, a colaboração passou a ser coordenada pelo Dr. [Jefferson Ferraz Damasceno Felix Araújo](#), que concluiu o doutorado na PUC-Rio em 2013, sob a orientação do Dr. Antônio Carlos Bruno. Atualmente o Jefferson é o professor responsável pelo [Laboratório de Instrumentação e Medidas Magnéticas da PUC-Rio](#). Mantemos esta colaboração até os dias de hoje.

3.4 Modelagem magnética de corpos com alta suscetibilidade

📅 2014 – 2017

🏛️ [Observatório Nacional](#) 🇧🇷

Objetivos

É comum considerar que corpos geológicos são magnetizados uniformemente quando são submetidos a um campo magnético uniforme. Esta premissa falha quando os corpos possuem alta suscetibilidade magnética devido a um fenômeno chamado auto-desmagnetização (self-demagnetization). Negligenciar este efeito para corpos com alta suscetibilidade pode levar a resultados espúrios obtidos a partir da interpretação de anomalias magnéticas. Ao longo deste projeto, foi desenvolvido um método para a modelagem e interpretação de dados magnéticos produzidos por corpos geológicos que possuem altos valores de suscetibilidade e/ou anisotropia de suscetibilidade e que podem ser aproximados por

elipsoides. Também foi desenvolvido um novo critério numérico para definir o limite no valor da suscetibilidade magnética isotrópica a partir do qual o efeito de auto-desmagnetização deve ser levado em consideração.

Orientações concluídas

1. [Mestrado] Título (português): *Modelagem magnética 3D de corpos elipsoidais*, Título (inglês): *3D Magnetic modeling of ellipsoidal bodies*, Autor(a): Diego Takahashi, Observatório Nacional, Brasil (2017). [orientador principal]. doi: [10.6084/m9.figshare.20335221.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20335221.v1)

Resumos em anais de congressos

1. D. Takahashi and V. C. Oliveira Jr. Modelagem magnética de fontes elipsoidais. In *VII Simpósio Brasileiro de Geofísica*, pages 1–5, Ouro Preto, Brazil, 2016. SBGF. URL <https://doi.org/10.22564/7simbgf2016.030>

Artigos em periódicos indexados

1. D. Takahashi and V. C. Oliveira Jr. Ellipsoids (v1.0): 3-D magnetic modelling of ellipsoidal bodies. *Geoscientific Model Development*, 10(9):3591–3608, 2017. URL <https://doi.org/10.5194/gmd-10-3591-2017>

Contextualização e considerações pessoais

Este projeto foi importante na consolidação da minha independência na carreira, uma vez que ele foi desenvolvido ao longo do mestrado do então estudante de mestrado e hoje Dr. [Diego Takahashi](#) e eu fui o único orientador. Diego sempre mostrou mais interesse na parte numérica e na programação, por isso considerei que este tema era adequado para ele. A dissertação desenvolvida pelo Diego foi classificada entre as 10 (dez) finalistas no *Earth Model Award 2017*, organizado pela empresa Halliburton-Landmark. Após concluir seu mestrado, ele ingressou no doutorado em geofísica do ON, sob minha orientação e coorientação da Valéria.

3.5 Inversão de dados de campos potenciais para estimar a geometria de múltiplas superfícies

📅 2016 – 2020

🏛️ [Observatório Nacional](#) 🇧🇷

Objetivos

Dados gravimétricos e magnetométricos são utilizados há muito tempo para investigar a estrutura crustal em estudos locais. A estratégia mais comum é aproximar a crosta por um conjunto de camadas justapostas com propriedade física constante ou dependente da profundidade. Os limites destas camadas são definidos por superfícies que geralmente representam camadas sedimentares, a batimetria, o relevo do embasamento e a Moho. Problemas inversos que visam estimar a geometria destas superfícies sofrem, geralmente, de uma severa falta de unicidade, sobretudo nas situações em que a geometria de duas ou mais superfícies devem ser estimadas simultaneamente. Ao longo deste projeto, foi desenvolvido um método para estimar a geometria do embasamento e da Moho sob uma margem continental passiva por meio da inversão não-linear de dados gravimétricos. Para contornar a ambiguidade inerente a este problema, um vínculo isostático foi desenvolvido para impor suavidade no stress litostático produzido pela crosta e manto superior sobre uma superfície plana com profundidade constante. O método se mostrou útil na interpretação de dados de satélite sobre uma margem vulcânica com pronunciado afinamento crustal no sul do Brasil. Outro aspecto relevante do projeto foi mostrar que a imposição de equilíbrio isostático não remove a ambiguidade do problema. De fato, mostrou-se

que é possível obter modelos que ajustam os dados igualmente e com diferentes graus de equilíbrio isostático.

Orientações concluídas

1. [Mestrado] Título (português): *Inversão gravimétrica 2D com vínculo isostático*, Título (inglês): *2D gravity inversion with isostatic constraint*, Autor(a): B. Marcela S. Bastos, *Observatório Nacional, Brasil* (2018). [orientador principal]. doi: [10.6084/m9.figshare.20335263.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20335263.v1)
2. [Mestrado] Título (português): *Investigação geofísica do Alto do Ceará na margem equatorial brasileira – Uma crosta continental ou uma crosta oceânica?*, Título (inglês): *Geophysical investigation of the Ceará Rise in the brazilian equatorial margin – A continental crust or oceanic crust?*, Autor(a): Victor C. Pereira, *Observatório Nacional, Brasil* (2017). [coorientador]. doi: [10.6084/m9.figshare.20340885.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20340885.v1)

Artigos em periódicos indexados

1. B. M. S. Bastos and V. C. Oliveira Jr. Isostatic constraint for 2D nonlinear gravity inversion on rifted margins. *Geophysics*, 85(1):G17–G34, 2020. URL <https://doi.org/10.1190/geo2018-0772.1>

Contextualização e considerações pessoais

Em 2014, a Valéria começou a orientar a dissertação de mestrado do [Victor do Couto Pereira](#). Como o Victor já tinha certa experiência na indústria, o trabalho teve um cunho mais aplicado a interpretação geofísica/geológica do que ao desenvolvimento de um método numérico, especialidade do nosso grupo. Eu fui coorientador da dissertação dele. O Victor defendeu sua dissertação em março de 2017 e hoje é empresário na área de geofísica.

A partir do trabalho do Victor, tive a ideia de desenvolver um método 2D para interpretar dados gravimétricos sobre perfis ao longo de uma bacia sedimentar localizada na margem brasileira. Certamente o fato de ter trabalhado na graduação com inversão de dados gravimétricos para estimar o relevo do embasamento (Seção 1.3) contribuiu para a elaboração dessa ideia. O principal objetivo foi incluir informação a priori sobre o equilíbrio isostático ao longo do perfil. Essa ideia foi desenvolvida durante o mestrado da [Bárbara Marcela dos Santos Bastos](#), que ingressou no mestrado em 2016 sob minha orientação. Marcela já era funcionária da Petrobrás naquela época e trabalha lá até hoje. Nesse sentido, esse tema parecia ideal para ela.

3.6 Métodos computacionalmente eficientes para o processamento, modelagem e interpretação de dados de campos potenciais

📅 2010 – presente

🏛️ [Observatório Nacional](#) 🇧🇷

🏛️ [Università Degli Studi Di Napoli Federico II](#) 🇮🇹

Objetivos

Grandes volumes de dados gravimétricos e magnetométricos requerem a utilização de metodologias computacionalmente eficientes para a seu processamento e interpretação. Sob determinadas condições, os métodos numéricos utilizados para o processamento e interpretação de dados de campos potenciais envolvem sistemas lineares que podem ser resolvidos de forma eficiente, por meio de métodos iterativos. Em outras situações, estes sistemas são equivalentes à uma operação de convolução discreta. Esta operação, por sua vez, pode ser muito eficiente do ponto de vista computacional quando calculada usando a transformada rápida de Fourier. O presente projeto propõe o desenvolvimento de métodos

computacionalmente eficientes para resolver problemas de processamento, modelagem e interpretação de dados de campos potenciais que podem ser resolvidos de forma iterativa e/ou formulados como uma convolução discreta.

Orientações concluídas

1. [Doutorado] Título (português): *Camada equivalente convolucional para processamento de dados potenciais*, Título (inglês): *Convolutional equivalent layer for potential-field data processing*, Autor(a): Diego Takahashi, Observatório Nacional, Brasil (2021). [orientador principal]. doi: [10.6084/m9.figshare.20335446.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20335446.v1)
2. [Doutorado] Título (português): *Modelagem regional do campo de gravidade utilizando pontos de massa em coordenadas geodésicas*, Título (inglês): *Regional gravity modeling by using point masses in geodetic coordinates*, Autor(a): Kristoffer A. T. Hallam, Observatório Nacional, Brasil (2019). [orientador principal]. doi: [10.6084/m9.figshare.20335266.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20335266.v1)
3. [Doutorado] Título (português): *Otimização computacional do método da camada equivalente*, Título (inglês): *Computational optimization of the equivalent layer method*, Autor(a): Fillipe C. L. Siqueira, Observatório Nacional, Brasil (2016). [coorientador]. doi: [10.6084/m9.figshare.20340975.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20340975.v1)

Orientações em andamento

1. [Doutorado] Estudante: Larissa S. Piauilino, **co-orientador** desde Jul/2018
Observatório Nacional, Brasil

Resumos em anais de congressos

1. D. Takahashi, V. C. Oliveira Jr., and V. C. F. Barbosa. Gravity data processing with a convolutional equivalent layer. In *SEG Technical Program Expanded Abstracts 2020*, pages 935–939. SEG, 2020. URL <https://doi.org/10.1190/segam2020-3426849.1>
2. L. S. Piauilino, V. C. F. Barbosa, and V. C. Oliveira Jr. Fast equivalent-layer technique for magnetic data processing. In *SEG Technical Program Expanded Abstracts 2020*, pages 930–934. SEG, 2020. URL <https://doi.org/10.1190/segam2020-3428252.1>
3. L. S. Piauilino, F. C. L. Siqueira, V. C. F. Barbosa, and V. C. Oliveira Jr. Estimative of the gravity-gradient data from vertical component of gravitational attraction by using the equivalent-layer and fast fourier transform techniques. In *16th International Congress of the Brazilian Geophysical Society*, pages 1–6, Rio de Janeiro, Brazil, 2019. SBGF. URL <https://doi.org/10.22564/16cisbgf2019.235>
4. L. S. Piauilino, F. C. L. Siqueira, V. C. F. Barbosa, and V. C. Oliveira Jr. Estimative of gravity-gradient tensor components via fast iterative equivalent-layer technique. In *SEG Technical Program Expanded Abstracts 2019*, pages 1769–1773, San Antonio, USA, 2019. SEG. URL <https://doi.org/10.1190/segam2019-3215804.1>
5. F. C. L. Siqueira, V. C. F. Barbosa, and V. C. Oliveira Jr. Iterative fast equivalent-layer technique. In *79th EAGE Conference and Exhibition 2017*, pages 1–5, Paris, France, 2017. European Association of Geoscientists & Engineers. URL <https://doi.org/10.3997/2214-4609.201701077>
6. K. A. T. Hallam and V. C. Oliveira Jr. Applications of differential operators in geodetic coordinates. In *2016 AGU Fall Meeting*, San Francisco, USA, 2016. AGU. URL <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2016AGUFM.G41A1011H/abstract>

Artigos em periódicos indexados

1. D. Takahashi, V. C. Oliveira Jr., and V. C. F. Barbosa. Convolutional equivalent layer for magnetic data processing. *Geophysics*, just accepted(XXX):1–59, 2022. URL <https://doi.org/10.1190/geo2021-0599.1>
2. D. Takahashi, V. C. Oliveira Jr., and V. C. F. Barbosa. Convolutional equivalent layer for gravity data processing. *Geophysics*, 85(6):G129–G141, 2020. URL <https://doi.org/10.1190/geo2019-0826.1>
3. F. C. L. Siqueira, V. C. Oliveira Jr., and V. C. F. Barbosa. Fast iterative equivalent-layer technique for gravity data processing: A method grounded on excess mass constraint. *Geophysics*, 82(4):G57–G69, 2017. URL <https://doi.org/10.1190/geo2016-0332.1>

Consideração pessoais

No começo de 2014, a Valéria começou a orientar formalmente o doutorado do [Fillipe Claudio Lopes Siqueira](#) e eu fui o coorientador. O Fillipe ingressou no doutorado em geofísica do ON em 2012, mas o projeto foi interrompido no final de 2013. Por isso o projeto de doutorado desenvolvido por ele sob a orientação da Valéria e minha coorientação teve que ser concluído em apenas 2 anos. Precisávamos encontrar um tema que fosse executável no curto período que dispúnhamos. Nossas primeiras tentativas não deram certo. Foi então que propus o desenvolvimento de um método iterativo para estimar a propriedade física de uma camada equivalente plana aplicada ao processamento de dados gravimétricos. Essa ideia surgiu quando eu ainda estava na pós-graduação, logo após eu ter feito uma disciplina onde vi a camada equivalente pela primeira vez (Seção 1.3). Eu investiguei a possibilidade de adaptar o método iterativo com o qual trabalhei na graduação, que era aplicado à estimativa do relevo do embasamento de uma bacia sedimentar, ao problema de estimar a propriedade física sobre a camada equivalente. Não prossegui minhas investigações naquela época, mas aquilo ficou na minha cabeça. Acabei retomando essa ideia durante o trabalho desenvolvido com o Fillipe Claudio. Acho que me senti seguro para propor este tema porque trabalhei com isso durante meu doutorado. A partir daí as coisas começaram a dar certo e o Fillipe defendeu sua tese no final de 2016.


No início de 2016, comecei a orientar meu primeiro estudante de doutorado, o [Kristoffer Alexander Teixeira Hallam](#). O Kristoffer iniciou o doutorado em geofísica no ON em 2014, sob orientação de outra pessoa, mas não deu prosseguimento ao projeto e este foi interrompido no final de 2015. Quando ele passou a ser meu orientando, ele dispunha de pouco mais de 2 anos para concluir seu doutorado. A ideia do trabalho era desenvolver um método iterativo e eficiente para a caracterização regional do campo de gravidade via técnica da camada equivalente, em coordenadas geodésicas. Após uma série de ideais que não deram certo, a tese foi defendida em Março de 2019.

No início de 2017, comecei a orientar o doutorado do [Diego Takahashi](#), que havia acabado de concluir seu mestrado no ON, sob minha orientação (Seção 3.4). A Valéria foi a coorientadora do doutorado. A ideia desenvolvida durante o doutorado do Diego surgiu após algumas outras darem errado. Eu propus investigar a estrutura da matriz de sensibilidade no problema da camada equivalente para o caso em que os dados são dispostos em uma grade regularmente espaçada e sobre um plano. Ele então iniciou uma investigação sobre o tema e percebeu que naquele caso particular a matriz deveria ter uma estrutura em blocos, em que cada bloco era uma matriz de Toeplitz. A partir daí o doutorado dele seguiu sem problemas. Entre os anos de 2018 e 2019, o Diego fez um estágio sanduíche supervisionado pelo Dr. [Maurizio Fedi](#), que é especialista em geofísica aplicada na [Università Degli Studi Di Napoli Federico II](#), Itália. O estágio ocorreu no âmbito do edital N° 41/2018 PROGRAMA INSTITUCIONAL DE DOUTORADO SANDUÍCHE NO EXTERIOR 2018/2019 da CAPES. Infelizmente, devido à pandemia de COVID, o Diego teve que retornar ao Brasil antes do planejado. O trabalho do Diego resultou em duas metodologias para processamento de dados gravimétricos e magnéticos e abriu uma linha de pesquisa em nosso grupo. Considero que os artigos provenientes do trabalho do Diego estão entre os melhores que já publiquei. Hoje o Diego é pós-doc no ON, sob minha supervisão, contribui



com as atividades de pesquisa do nosso grupo e divide comigo a disciplina de *Métodos computacionais aplicados à Geofísica* (Seção 3.1).

Desde 2018, venho atuando como coorientador da tese da [Larissa da Silva Piauilino](#), em conjunto com a Valéria (orientadora principal). Após algumas ideias que não deram certo, chegamos aos dois temas com os quais a Larissa vem trabalhando até hoje. O primeiro consiste em desenvolver um método rápido para o processamento de dados via camada equivalente. Para tanto, a ideia é combinar os trabalhos desenvolvidos pelo Fillipe C. L. Siqueira, que pode ser aplicado a dados irregularmente espaçados, e pelo Diego Takahashi, que é restrito ao caso em que os dados estão dispostos em uma grade, sobre um plano. O outro tema envolve desenvolver um método rápido para o processamento conjunto de todas as componentes do tensor gradiente da gravidade. Esta vertente se baseia nos resultados obtidos no doutorado do Diego Takahashi. A Larissa praticamente finalizou sua tese e deve defender nos próximos meses. Considero que ela é uma excelente estudante e que dificilmente terá problemas para concluir sua tese. Ao longo do doutorado, ela começou a trabalhar com TI em uma grande empresa e considero que seu doutorado teve uma forte contribuição para isso, o que me deixa muito satisfeito.

3.7 Camada equivalente aplicada ao processamento e interpretação de dados magnéticos

 2016 – presente

 [Observatório Nacional](#) 

 [Universidade do Estado do Rio de Janeiro \(UERJ\)](#) 

 [Liverpool University](#) 

Objetivos

O principal objetivo deste projeto é explorar novas possibilidades e desenvolver métodos para o processamento e interpretação de dados magnetométricos provenientes de levantamentos geofísicos via camada equivalente. Em geral, a camada equivalente é aplicada para o processamento de dados, como interpolação, cálculo de gradientes espaciais, continuação para cima/baixo, etc. O presente projeto busca explorar outras abordagens não apenas para o processamento, mas também a interpretação de fontes 3D, como estimativa da direção de magnetização e definição dos limites horizontais das fontes.

Orientações concluídas

1. [Doutorado] Título (português): *Desenvolvimentos teóricos da camada equivalente e suas aplicações a dados magnéticos*, Título (inglês): *Theoretical developments of equivalent layer and its applications to magnetic data*, Autor(a): André L. A. Reis, Observatório Nacional, Brasil (2020). [orientador principal]. doi: [10.6084/m9.figshare.20335287.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20335287.v1)

Orientações em andamento

1. [Doutorado] Estudante: Shayane P. Gonzalez, **co-orientador** desde Abr/2018
Observatório Nacional, Brasil
2. [Doutorado] Estudante: India Uppal, **co-orientador** desde Nov/2021
University of Liverpool, UK

Financiamentos

1. [Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico \(CNPq\)](#), Título (português): *Camada equivalente aplicada ao processamento de dados magnéticos*, Título (inglês): *Equivalent layer applied to magnetic data processing*, ID: 308945/2017-4, Modalidade: CNPq N° 12/2017 - Bolsas de Produtividade em Pesquisa - PQ, R\$ 39 600.00, Mar/2018 – Fev/2021.

Resumos em anais de congressos

1. S. P. Gonzalez, V. C. F. Barbosa, and V. C. Oliveira Jr. Estimate of the remanent magnetization direction via equivalent layer. In *SEG Technical Program Expanded Abstracts 2020*, pages 969–973. SEG, 2020. URL <https://doi.org/10.1190/segam2020-3428268.1>
2. F. F. Melo, S. P. Gonzalez, V. C. F. Barbosa, and V. C. Oliveira Jr. Amplitude of the magnetic anomaly vector for interpretation at low latitudes. In *SEG Technical Program Expanded Abstracts 2019*, pages 1744–1748, San Antonio, USA, 2019. SEG. URL <https://doi.org/10.1190/segam2019-3215222.1>
3. S. P. Gonzalez, F. F. Melo, V. C. F. Barbosa, and V. C. Oliveira Jr. Amplitude of the magnetic anomaly vector in low latitudes via equivalent layer. In *16th International Congress of the Brazilian Geophysical Society*, pages 1–6, Rio de Janeiro, Brazil, 2019. SBGF. URL <https://doi.org/10.22564/16cisbgf2019.028>
4. A. L. A. Reis, V. C. F. Barbosa, and V. C. Oliveira Jr. Equivalent layer technique for estimating magnetization direction. In *SEG Technical Program Expanded Abstracts 2019*, pages 1769–1773, San Antonio, USA, 2019. SEG. URL <https://doi.org/10.1190/segam2019-3216745.1>

Artigos em periódicos indexados

1. S. P. Gonzalez, V. C. F. Barbosa, and V. C. Oliveira Jr. Analyzing the ambiguity of the remanent-magnetization direction separated into induced and remanent magnetic sources. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 127(6):e2022JB024151, 2022. URL <https://doi.org/10.1029/2022JB024151>
2. F. F. Melo, S. P. Gonzalez, V. C. Barbosa, and V. C. Oliveira Jr. Amplitude of the magnetic anomaly vector in the interpretation of total-field anomaly at low magnetic latitudes. *Journal of Applied Geophysics*, 190:104339, 2021. ISSN 0926-9851. URL <https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2021.104339>
3. A. L. A. Reis, V. C. Oliveira Jr., and V. C. F. Barbosa. Generalized positivity constraint on magnetic equivalent layers. *Geophysics*, 85(6):J99–J110, 2020. URL <https://doi.org/10.1190/geo2019-0706.1>


Contextualização e considerações pessoais

Logo após concluir o mestrado, no começo de 2016, o [André Luis Albuquerque dos Reis](#) ingressou no doutorado em geofísica do ON, sob minha orientação e coorientação da Valéria. Ele tinha trabalhado com microscopia magnética durante o mestrado (Seção 3.3) e, por isso, parte do seu doutorado seguiu esta linha. Esta vertente consistiu em aplicar metodologias comumente utilizadas para o processamento de dados magnéticos provenientes de levantamentos geofísicos a dados de microscopia magnética produzidos por amostras de rocha. Nesse sentido, ele continuou à frente da colaboração com a PUC-Rio e trabalhou de perto com o Dr. Jefferson Araújo (Seção 3.3). Paralelamente, o André também queria começar a trabalhar com métodos potenciais. Naquela época, já sabíamos que a distribuição de intensidade de momento magnético sobre uma camada plana de dipolos é toda positiva quando a direção uniforme de magnetização dos dipolos coincide com a direção uniforme da magnetização total das fontes 3D verdadeiras. Contudo, não sabíamos por que aquilo acontecia, não tínhamos uma explicação teórica e nem uma aplicação para aquele resultado. A segunda parte do doutorado do André consistiu em desenvolver essa explicação teórica e usá-la para estimar a direção uniforme de magnetização total das fontes 3D. Além de abrir um linha de pesquisa teórica em nosso grupo, considero que os resultados dessa parte do doutorado do André resultaram no melhor artigo da minha carreira. Outro motivo de orgulho para mim foi o André ser aprovado para o cargo de [professor do Departamento de Geologia Aplicada](#) na Faculdade de Geologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Ele defendeu sua tese no final de 2020 e assumiu o cargo na UERJ em 2021. Desde então, o André segue colaborando comigo e com a Valéria no ON.

No início de 2018, a estudante de doutorado [Shayane Paes Gonzalez](#) começou a ser orientada pela Valéria e coorientada por mim. De fato, a Shayane veio ser orientada por nós após passar cerca de um ano trabalhando em um projeto de doutorado anterior. O projeto dela conosco começou pelo desenvolvimento de um método para combinar dados de anomalia de campo total provenientes de levantamentos realizados em diferentes anos com o intuito de produzir uma anomalia única. Durante o desenvolvimento deste primeiro tema, percebemos que seria necessário ter uma boa estimativa da direção de magnetização remanente das fontes causadoras. Essa necessidade motivou uma pesquisa sobre a ambiguidade associada a determinação da direção de magnetização remanente a partir da direção de magnetização total. Este trabalho resultou no primeiro artigo publicado recentemente como parte da tese da Shayane. Ao longo do seu doutorado, ela também participou em um outro artigo publicado como parte da tese de um ex-estudante da Valéria.

Em 2021, fui convidado pelo [Dr. Leonardo Uieda](#) para colaborar em um projeto de pesquisa coordenado por ele no departamento de *Earth, Ocean and Ecological Sciences* da *Liverpool University* e intitulado “*Improving estimates of Antarctic geothermal heat flow from magnetic data*”. Um dos objetivos deste trabalho é investigar a influência da combinação de dados magnéticos obtidos em diferentes épocas e produzidos por fontes com direção de magnetização remanente heterogênea na determinação da superfície de Curie e, consequentemente, do fluxo geotérmico no continente Antártico. Desde 2021, atuo no âmbito deste projeto como coorientador do doutorado da estudante [India Uppal](#) em conjunto com o Leo Uieda (orientador principal) e o [Dr. Richard Holme](#).

3.8 Inversão de dados gravimétricos e magnéticos para estimar a forma de corpos 3D

 2016 – presente

 [Observatório Nacional](#) 

 [Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation](#) 

Objetivos

A interpretação de dados anomalias gravimétricas e magnéticas na superfície da Terra é um importante desafio na área de geofísica de exploração devido a falta de unicidade dos problemas inversos que visam estimar as propriedades das fontes causadoras. Está bem estabelecido na literatura que diferentes distribuições de propriedade física em subsuperfície podem reproduzir, com igual precisão, as anomalias medidas na superfície da Terra. Para contornar esta inerente ambiguidade, informação a priori deve ser introduzida para reduzir o conjunto de possíveis soluções compatíveis com as informações geofísicas/geológicas locais. O presente projeto propõe o desenvolvimento de métodos que presumem algum conhecimento sobre a distribuição de propriedade física e estimam a forma das fontes em subsuperfície por meio da solução de problemas inversos não-lineares.

Orientações concluídas

1. [Doutorado] Título (português): *Inversão magnética radial robusta para estimar a geometria de fontes 3D*, Título (inglês): *Robust radial magnetic inversion for estimating the geometry of 3D sources*, Autor(a): Leonardo B. Vital, *Observatório Nacional, Brasil* (2020). [orientador principal]. doi: [10.6084/m9.figshare.20335326.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20335326.v1)
2. [Doutorado] Título (português): *Métodos de inversão de dados magnéticos para estimar fontes regionais*, Título (inglês): *Magnetic data inversion methods for estimating regional sources*, Autor(a): Marlon C. Hidalgo-Gato, *Observatório Nacional, Brasil* (2019). [coorientador]. doi: [10.6084/m9.figshare.20339082.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20339082.v1)

Resumos em anais de congressos

1. L. B. Vital, V. C. Oliveira Jr., and V. C. F. Barbosa. Radial magnetic inversion to retrieve the geometry of 3D sources. In *SEG Technical Program Expanded Abstracts 2019*, pages 1754–1758. SEG, 2019. URL <https://doi.org/10.1190/segam2019-3215805.1>
2. L. B. Vital, C. Foss, V. C. Oliveira Jr., and V. C. F. Barbosa. Magnetic field inversion the cost of freedom. In *2nd Australian Exploration Geoscience Conference: From Data to Discovery*, volume 2019, pages 1–5. ASEG, Taylor & Francis, 2019. URL <https://doi.org/10.1080/22020586.2019.12073182>

Artigos em periódicos indexados

1. L. B. Vital, V. C. Oliveira Jr., and V. C. F. Barbosa. Magnetic radial inversion for 3-D source geometry estimation. *Geophysical Journal International*, 05 2021. ISSN 0956-540X. URL <https://doi.org/10.1093/gji/ggab195>
2. M. C. Hidalgo-Gato, V. C. F. Barbosa, and V. C. Oliveira Jr. Magnetic amplitude inversion for depth-to-basement and apparent magnetization-intensity estimates. *Geophysics*, 86(1):J1–J11, 2021. URL <https://doi.org/10.1190/geo2019-0726.1>

Contextualização e considerações pessoais

Em meados de 2016, iniciei a orientação do doutorado do [Leonardo Beserra Vital](#). A ideia era dar prosseguimento ao trabalho que desenvolvi durante o meu mestrado e doutorado para desenvolver métodos de inversão magnética 3D. No decorrer do doutorado, a Valéria passou a ser coorientadora. Grande parte do conteúdo da tese já havia sido concluído até o final de 2017, quando o Leonardo foi aprovado no processo seletivo para fazer um estágio sanduíche no *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO)*, Austrália, sob a supervisão do Dr. [Clive Foss](#), que é especialista em geofísica de exploração. O estágio ocorreu no âmbito do edital N° 47/2017 PROGRAMA DE DOUTORADO SANDUÍCHE NO EXTERIOR 2017/2018 da CAPES, entre os anos de 2018 e 2019. Após retornar ao Brasil, o Leonardo defendeu sua tese no final de 2020. Na mesma época, foi aprovado em 2° lugar em um concurso público para professor substituto na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), na área de Geofísica Computacional, Geodinâmica e Métodos Potenciais e isso foi muito gratificante para mim. Em 2021, ele iniciou um estágio de pós-doutorado no ON, sob a supervisão da Valéria. Em 2022, deixou o pós-doc para trabalhar em uma grande empresa do setor de óleo e gás. Considero que o doutorado abriu as portas para que o Leonardo prosseguisse sua carreira e eu fico muito feliz por isso.

Em 2015, a Valéria começou a orientar a tese de doutorado do [Marlon Cabrera Hidalgo-Gato](#). Ao longo do doutorado eu me tornei coorientador da tese. O Marlon fez mestrado sob orientação da Valéria e desde aquela época já se mostrava um estudante brilhante. Particpei de forma mais ativa na segunda parte do seu doutorado, que consistiu em desenvolver uma metodologia para estimar o relevo do embasamento de uma bacia sedimentar via inversão de dados de amplitude do campo magnético anômalo. Neste trabalho, seguimos uma abordagem parecida com a que foi usada para resolver um problema inverso não-linear da tese do André Reis (Seção 3.7). Marlon defendeu sua tese no final de 2019 e hoje trabalha em uma grande empresa do setor de óleo e gás.

3.9 Caracterização magnética de feições estruturais em regiões de crosta oceânica próximas ao equador

📅 2018 – presente

🏛️ [Observatório Nacional](#) 🇧🇷

🏛️ [Institut Universitaire Européen de la Mer](#) 🇫🇷

Objetivos

A interpretação de dados magnéticos sobre crosta oceânica, em regiões com baixas latitudes, próximas ao equador terrestre, são reconhecidamente afetadas por instabilidade numérica. Nesse sentido, o presente projeto visa desenvolver um método no domínio do espaço para interpretar dados magnetométricos nestas condições. Espera-se que o método auxilie na interpretação de estruturas geológicas localizadas na crosta oceânica, sobretudo na região do complexo conjunto de feições estruturais presentes na Zona de Falhas Transformantes de São Paulo (ZFTSP). Especificamente, espera-se que o método seja útil para definir os limites horizontais das áreas contendo manto serpentinizado na ZFTSP.

Orientações concluídas

1. [Mestrado] Título (francês): *Modélisation numérique des anomalies magnétiques au niveau de la zone de fracture de Saint Paul*, Título (inglês): *Numerical modeling of magnetic anomalies anomalies over the Saint Paul fracture zone*, Autor(a): Line Colin, *Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM), France* (2019). [coorientador]. doi: [10.6084/m9.figshare.20341056.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20341056.v1)

Orientações em andamento

1. [Mestrado] Estudante: Raimundo O. Sousa Jr, **orientador principal** desde Set/2020 *Observatório Nacional, Brasil*

Financiamentos

1. [Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro \(FAPERJ\)](#), Título (português): *Camada equivalente aplicada à caracterização magnética de feições estruturais em regiões de crosta oceânica próximas ao equador*, Título (inglês): *Equivalent layer applied to magnetic characterization of structural features on ocean crust at regions close to equator*, ID: E-26/202.729/2018, Modalidade: Jovem Cientista do Nosso Estado JCNE/2018, R\$ 75 600.00, Nov/2018 – Out/2021.

Contextualização e considerações pessoais

Em 2018, entrei em contato com a [Dra. Marcia Maia](#) e o [Dr. Pascal Tarits](#), do [Laboratoire Géosciences Océan](#) no [Institut Universitaire Européen de la Mer](#), França. O objetivo era discutir uma possível colaboração entre o meu grupo de pesquisa, que trabalha no desenvolvimento de métodos numéricos, e o grupo deles, que é especializado em geofísica marinha e geodinâmica. Foi então que eles me convidaram a visitar o laboratório deles e estabelecer uma colaboração acadêmica sobre a interpretação de dados magnéticos em regiões sobre a crosta oceânica, próxima ao equador terrestre. Após o convite, realizei visitas ao IUEM entre os anos de 2018 e 2019, período em que atuei como pesquisador visitante e coorientador da estudante de mestrado Line Colin, juntamente com a Dra. Marcia Maia e o Dr. Pascal Tarits, em um projeto de pesquisa sobre a interpretação de dados magnéticos na Zona de Falhas Transformantes de São Paulo (ZFTSP), próximo ao arquipélago de São Pedro e São Paulo. Naquele trabalho, coordenei o desenvolvimento dos métodos numéricos para modelagem e inversão dos dados magnéticos adquiridos na expedição COLMEIA, ocorrida em 2013, com o intuito de determinar a extensão das áreas com manto serpentinizado na região da Zona de Falhas Transformantes de São Paulo (ZFTSP). O trabalho durante aquela época foi importante porque possibilitou orientar uma estudante em instituição estrangeira e com isso estabelecer uma colaboração científica internacional.

Por outro lado, o curto período em que orientei a estudante não foi suficiente para que pudéssemos nos aprofundar na pesquisa.

A Dra. Marcia Maia cedeu os dados magnéticos adquiridos no cruzeiro COLMEIA para eu desenvolver pesquisa no Brasil. A ideia era começar a pesquisa no começo de 2020, com algum estudante de mestrado. Contudo, a pandemia de COVID atrasou os planos. Foi somente no final de 2020 que iniciei o mestrado do estudante [Raimundo Oscar de Sousa Júnior](#) no ON, tendo a Valéria como coorientadora. Considero que o progresso do Oscar desde que ele ingressou no mestrado até hoje é um dos maiores que já vi como orientador. E vale ressaltar que toda a orientação aconteceu e está acontecendo de forma remota, uma vez que a pandemia impediu que ele se mudasse para o Rio de Janeiro em 2020. Apesar disso, o trabalho está caminhando para o final e ele deve defender seu mestrado no começo de 2023.

3.10 Teoria do potencial aplicada

📅 2020 – presente

🏛️ [Observatório Nacional](#) 🇧🇷

🏛️ [Universidade do Estado do Rio de Janeiro \(UERJ\)](#) 🇧🇷

🏛️ [Technische Universität Bergakademie Freiberg](#) 🇩🇪

Objetivos

O presente projeto propõe uma investigação sobre aspectos teóricos associados aos métodos potenciais. Dentre os objetivos estão:

- ✓✖ Provar a existência de camadas planas de monopolos e dipolos que reproduzem o campo gravitacional ou magnético produzido por fontes 3D por meio da solução de problemas de valor de contorno da Teoria do Potencial;
- ✓✖ Mostrar que estas camadas existem, mesmo quando elas cruzam as fontes;
- ✓✖ Estabelecer quais parâmetros das fontes verdadeiras podem ser estimados a partir da propriedade física sobre estas camadas;
- ✓✖ Usar camadas planas de dipolos para generalizar a redução ao polo para o caso em que as fontes magnéticas possuem direção de magnetização variada;
- ✓✖ Investigar possíveis aplicações da redução ao polo generalizada para interpretar dados magnéticos produzidos por amostras de rocha, corpos geológicos com potencial exploratório e fontes magnéticas crustais.

Orientações em andamento

1. [Mestrado] Estudante: Edson F. Luza, **orientador principal** desde Mar/2020
Observatório Nacional, Brasil

Financiamentos

1. [Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico \(CNPq\)](#), Título (português): *Interpretação de dados magnéticos produzidos por distribuições de magnetização heterogêneas*, Título (inglês): *Interpretation of magnetic data produced by heterogeneous magnetization distributions*, ID: 315768/2020-7, Modalidade: CNPq N° 09/2020 - Bolsas de Produtividade em Pesquisa - PQ, R\$ 79 200.00, Mar/2021 – Fev/2024.

Contextualização e considerações pessoais

Os resultados obtidos no doutorado do André Reis (Seção 3.7) abriram uma linha de pesquisa teórica em nosso grupo e motivaram o início do presente projeto. Nesse contexto, comecei a orientar o mestrado do [Edson Alonso Falla Luza](#) no início de 2020, em conjunto com a Valéria (coorientadora). O principal objetivo é deduzir resultados similares aos obtidos pelo André, que são válidos para uma camada plana de dipolos, para o caso em que a camada é definida sobre uma esfera. O Edson fez graduação em geofísica e matemática, além de ter sólidos conhecimentos em programação. Isso explica porque ele já conseguiu desenvolver praticamente toda a parte teórica de seu mestrado, mesmo trabalhando paralelamente em um grande empresa do setor de óleo e gás. Acho o Edson um estudante excelente.

A pesquisa teórica desenvolvida neste projeto motivou o início de uma colaboração com o Dr. [Christian Gerhards](#), da [Technische Universität Bergakademie Freiberg](#), Alemanha, na área de Teoria do Potencial aplicada a problemas geofísicos. O Dr. Christian é matemático e esta colaboração tem se mostrado muito promissora.

3.11 Participação em outros projetos

Em 2013, logo que ingressei no ON como pesquisador, colaborei no seguinte artigo de um dos estudantes da Valéria sobre deconvolução de Euler.

1. F. F. Melo, V. C. F. Barbosa, L. Uieda, V. C. Oliveira Jr., and J. B. C. Silva. Estimating the nature and the horizontal and vertical positions of 3D magnetic sources using Euler deconvolution. *Geophysics*, 78(6):J87–J98, 2013. URL <https://doi.org/10.1190/geo2012-0515.1>

Em 2008, quando cursava a graduação em geofísica no IAG-USP junto com meu amigo Dr. [Leonardo Uieda](#), participei das primeiras ideias sobre o pacote de processamento e interpretação de dados geofísicos [Fatiando a Terra](#). Felizmente consegui convencer (ou pelo menos influenciar) o Leo a ir cursar o mestrado no ON, sob a supervisão da Valéria, em 2010. No final de 2011, o Leo defendeu seu mestrado e iniciou seu doutorado no ON, também sob a supervisão da Valéria. Naquela época, demos um curso de verão no IAG-USP sobre problemas inversos e grande parte daquela primeira fase do [Fatiando a Terra](#) foi desenvolvida sob demanda durante aquele curso. A partir dali, considero que o [Fatiando a Terra](#) passou a de fato fazer parte do doutorado do Leo e a ter um papel importante na pesquisa feita pelo nosso grupo, sempre com o Leo à frente do projeto. O [Fatiando](#) foi lançado oficialmente em 2013, em um congresso do Scipy, como consta no resumo abaixo:

1. L. Uieda, V. C. Oliveira Jr., and V. C. F. Barbosa. Modeling the Earth with [Fatiando a Terra](#). In *12th Scientific Computing with Python Conference*, Austin, USA, 2013. SciPy. URL <https://doi.org/10.25080/Majora-8b375195-010>

No ano seguinte, o [Fatiando](#) também foi a espinha dorsal do seguinte artigo:

1. L. Uieda, V. C. Oliveira Jr., and V. C. F. Barbosa. Geophysical tutorial: Euler deconvolution of potential-field data. *The Leading Edge*, 33(4):448–450, 2014. URL <https://doi.org/10.1190/tle33040448.1>

Desde então, muitos trabalhos do nosso grupo de pesquisa usaram o [Fatiando a Terra](#). O Leo continuou a desenvolver o [Fatiando](#) mesmo após concluir seu doutorado, em 2016, e hoje o esse pacote cresceu muito (www.fatiando.org). Minha participação hoje no [Fatiando](#) é bem pequena.

Em 2017, comecei a colaborar com o então pós-doutorando no ON Dr. [Ved Prakash Maurya](#), que trabalhava no grupo do Dr. [Sergio Fontes](#). O trabalho visava desenvolver um filtro que possibilitasse identificar o limite entre crosta continental e oceânica via dados gravimétricos de satélite. Essa ideia resultou no seguinte artigo:

1. V. P. Maurya, S. L. Fontes, V. C. Oliveira Jr., and E. F. La Terra. Gradient based first- and second-order filters for the demarcation of continental-oceanic boundaries using satellite gravity data. *Geophysical Journal International*, 221(3):1499–1514, 02 2020. ISSN 0956-540X. URL <https://doi.org/10.1093/gji/ggaa084>

No final de 2017, a Valéria e eu fomos convidados a participar de uma reunião na Petrobrás para discutir uma possível colaboração sobre um estudo de viabilidade de aquisição de dados gravimétricos no fundo marinho. Em princípio, a ideia era começarmos um projeto financiado pela Petrobrás sobre esse tema e orientar o mestrado de um de seus funcionários, o [André Defendi Arelaro](#). Acabamos não formalizando o projeto com a Petrobrás, mas começamos a orientar o mestrado do Andrezinho, a Valéria como orientadora principal e eu como coorientador. A dissertação foi defendida em 2020,

1. [Mestrado] Título (português): *Análise de sensibilidade de aquisição gravimétrica 4D de fundo oceânico*, Título (inglês): *Sensitivity analysis of 4D gravity survey at ocean bottom*, Autor(a): André D. Arelaro, Observatório Nacional, Brazil (2020). [coorientador]. doi: [10.6084/m9.figshare.20339034.v1](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.20339034.v1)

e os resultados foram divulgados nos seguintes eventos e resumos de congresso:

1. A. D. Arelaro, V. C. F. Barbosa, and V. C. Oliveira Jr. Seafloor 4D gravity sensitivity analysis of a deep-water Brazilian oil field. In *First International Meeting for Applied Geoscience & Energy Expanded Abstracts*, pages 884–888, 2021. URL <https://doi.org/10.1190/segam2021-3581276.1>
2. A. D. Arelaro, V. C. F. Barbosa, and V. C. Oliveira Jr. The sensitivity of ocean-bottom gravimeters at deep waters to mass changes in a synthetic hydrocarbon reservoir. In *16th International Congress of the Brazilian Geophysical Society*, pages 1–6, Rio de Janeiro, Brazil, 2019. SBGF. URL <https://doi.org/10.22564/16cisbgf2019.242>

Capítulo 4

Considerações finais

Ao longo dos nove anos em que venho atuando como pesquisador no ON, busquei me consolidar como um pesquisador independente, ainda que eu tenha trabalhado e continue trabalhando com a Valéria, minha orientadora na pós-graduação e amiga. Praticamente todos os trabalhos desenvolvidos nas dissertações e teses que orientei foram publicados em periódicos internacionais que figuram entre os mais altos extratos do Qualis CAPES e também de outros classificadores como o Scimago. Isso foi fundamental para que eu conseguisse projetos aprovados por agências de fomento como CNPq e FAPERJ. Assim como foi fundamental eu jamais, em momento algum, ter parado de estudar. As colaborações que estabeleci foram feitas com o intuito de levar aquilo que desenvolvemos em nosso grupo de pesquisa para trabalhar em conjunto com pesquisadores(as) de outras instituições. Ao longo destes anos, acho que consegui exercer um papel de liderança em meu grupo de pesquisa no Observatório Nacional. Considero que a minha atuação contribui para a pesquisa e formação de pesquisadores na área de geofísica, o que está em perfeita consonância com a missão institucional do Observatório Nacional. Também considero que contribuí para o setor produtivo porque o trabalho desenvolvido com meus estudantes possibilitou que eles fossem contratados por empresas não apenas da área de geofísica, mas também de tecnologia.

Meus primeiros projetos de pesquisa (Seções 3.2–3.5) envolveram temas diferentes daqueles que abordei ao longo do meu mestrado e doutorado e foram fundamentais para consolidar a minha independência no ON. A escolha dos temas foi feita em parte pelo perfil dos estudantes que orientei e em parte pelo tempo diminuto que é comumente concedido para a conclusão do mestrado com submissão de artigo científico. Com estes projetos aprendi uma lição que considero preciosa: o(a) pesquisador(a) submetido(a) a métricas pautadas no produtivismo acadêmico não pesquisa, necessariamente, aquilo que quer, mas sim o que é possível a partir dos recursos humanos, físicos e do tempo que dispõe. Considero que meus demais projetos desenvolvidos mostram uma pesquisa mais madura e consistente.

Em 2016, surgiu o grupo de **Problemas Inversos em Geofísica**, o [PINGA-lab](#), que hoje é formado por mim, pela Valéria e por nossos estudantes de pós-graduação em geofísica do ON. O [site do grupo](#) está em constante atualização e concentra toda a nossa produção científica. Desde a criação deste grupo temos incentivado a prática da ciência aberta de maneira mais sistemática e, sempre que possível, disponibilizamos todos os códigos desenvolvidos ao longo dos trabalhos na internet. A concepção deste grupo surgiu com meu amigo e parceiro de trabalho Leonardo Uieda, que hoje é professor na Universidade de Liverpool, Inglaterra.

Em termos de atividades institucionais, fiz o que estava ao meu alcance como recém-doutor. Minha atuação no ON sempre foi predominantemente concentrada na pós-graduação, seja como docente, orientador, membro da comissão de pós-graduação ou coordenador do programa. O período em que atuei na coordenação da pós (2017-2018) foi complicado porque estava orientando quatro estudantes de doutorado e uma estudante de mestrado simultaneamente. A coordenação impactou muito a condução destas orientações e teve como principal consequência negativa a ausência de produção científica no meu currículo em 2018. O período 2017-2018 coincidiu com a avaliação quadrienal da CAPES. Na ocasião, a comissão de avaliação considerou, de forma equivocada, que o nosso programa deveria

permanecer com nota 4. Por conta disso, tive que fazer uma minuciosa revisão das informações contidas na Plataforma Sucupira, uma avaliação criteriosa dos principais pontos levantados pela comissão em nossa ficha de avaliação e, enfim, a elaboração de um pedido de reconsideração. Felizmente, a comissão de avaliação reconheceu as inconsistências e nosso programa recebeu a então merecida nota 5. Vale lembrar que, naquela época, fazia cerca de quatro anos e meio desde a minha posse como pesquisador no ON e cerca de cinco anos desde a defesa do meu doutorado. Hoje, considero que aquela época foi um aprendizado sobre temas que, apesar de não estarem minimamente relacionados à pesquisa, estão presentes na carreira de todo(a) pesquisador(a). Acho que hoje estou mais preparado para atuar na coordenação do nosso programa, se isso for necessário, e também em outras atividades institucionais.