

Memorial

Prof. Dr. Marcel Novaes

Instituto de Física
Universidade Federal de Uberlândia

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

N935m Novaes, Marcel, 1978-
2025 Memorial Descritivo para Promoção à Classe de Professor Titular da
Carreira de Magistério Superior [recurso eletrônico] / Marcel Novaes. -
2025.

Memorial Descritivo (Promoção para classe D - Professor Titular) -
Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Física.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2025.5201>
Inclui bibliografia.

1. Professores universitários - formação. I. Universidade Federal de
Uberlândia. Instituto de Física. II. Título.

CDU: 378.124

André Carlos Francisco
Bibliotecário-Documentalista - CRB-6/3408

Agradecimentos

A minha esposa, Alessandra, que está ao meu lado há 20 anos, e ainda parece que estamos só começando.

Aos meus filhos, Mateus e Julia, que são meu orgulho.

Aos meus pais, minha irmã e toda a minha família.

Aos meus supervisores, José Eduardo Hornos, Marcus Aguiar e Jon Keating.

A todos os meus professores, da alfabetização ao doutorado.

A todos os alunos e orientados que tive.

Aos amigos e colegas em São Carlos, Campinas, Bristol e Uberlândia.

Aos funcionários das instituições onde trabalhei.

Às agências que me financiaram, Fapesp, CNPq, Capes, EPSRC, Fapemig.

Às minhas agentes e aos meus editores.

E, a todos eles, peço desculpas pelas falhas.

Resumo da carreira

1995 - 1998: Graduação em Física, IFSC, USP
1999 - 2003: Doutorado em Física, IFSC, USP
2004 - 2005: Pós-doutorado, IFGW, Unicamp
2005 - 2008: Pós-doutorado, University of Bristol
2008 - 2009: Pós-doutorado, IFGW, Unicamp
2009 - 2013: Prof. Adjunto, UFSCar
2014 - 2016: Prof. Adjunto, UFU
2017 - 2025: Prof. Associado, UFU
2019: Pesquisador Visitante, ICMC, USP
2024 - 2025: Pesquisador Visitante, IFGW, Unicamp

Resumo da produtividade em pesquisa

65 artigos científicos, sendo 27 como único autor.

No Google Scholar, 1360 citações, fator h 19.

Na Web of Science, 715 citações, fator h 16.

Financiamento: Bolsas da Fapesp, dois auxílios à pesquisa regular da Fapesp, um edital universal do CNPq, um edital universal da Fapemig, um Programa Pesquisador Mineiro da Fapemig, cinco Bolsas Produtividade do CNPq, dois auxílios como Pesquisador Visitante da Fapesp.

Formação de recursos humanos: 14 iniciações científicas, 4 mestrados, 1 doutorado e 2 pós-doutorados.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6150586582241018>

Resumo das atividades em gestão

Na UFSCar, membro do conselho do departamento, membro do colegiado do curso de química. Na UFU, duas vezes membro do conselho do instituto, membro do colegiado da licenciatura, membro do colegiado da pós-graduação, membro do núcleo docente estruturante do bacharelado em física.

1. Formação

1.1 - Infância

Nasci e cresci em São Carlos. Estudei durante toda a infância na escola Oca dos Curumins. Essa escola adotava uma pedagogia alternativa na qual a participação dos alunos em aula era encorajada e talvez por isso eu tenha sempre sido um estudante inquisitivo e participativo por vezes até de forma exagerada. Mesmo com pouca idade fazíamos “pesquisas” e dávamos seminários apresentando os resultados para os colegas, sendo assim expostos a uma espécie de *peer review* um tanto precoce. Num dado momento me adiantaram uma série por saber ler e escrever antes da hora. Como consequência, a partir de 6 anos de idade sempre fui um ano mais novo que meus colegas de sala.

Lembro-me que uma das aulas de ciências, na sexta ou sétima série do ensino fundamental, foi motivada pela pergunta “por que uma pedra afunda na água e um navio, que é muito mais pesado, não afunda?”. O professor explicou que um objeto afunda quando sua massa é maior que a correspondente massa de água deslocada por ele. Como se pode imaginar, essa explicação algo sofisticada não foi compreendida facilmente pelas crianças. De fato, de acordo com um relato posterior do professor, o único que manteve atento interesse ao que se falava fui eu. Realmente, eu me lembro que esse raciocínio me impressionou e me marcou.

O poder do raciocínio dedutivo sempre exerceu sobre mim enorme atração. Li todos os livros de Sherlock Holmes quando criança. O detetive nunca usou a expressão “Elementar, meu caro Watson”, mas disse uma vez, à maneira dos físicos: “É um erro grave elaborar teorias antes de conhecer os dados”. Outro livro que me impressionou quando ainda muito jovem foi *O Homem que Calculava*, no qual ao longo da história a personagem resolve inúmeros problemas matemáticos engenhosos.

A influência dos livros em minha formação é incalculável. Meus pais, um engenheiro e uma socióloga, tinham uma biblioteca razoável em casa e ao longo de toda a vida sempre fui um leitor voraz.

1.2 - Graduação

Como provavelmente acontece com muitos que acabam fazendo carreira em Física Teórica, minha disciplina preferida na escola sempre foi Matemática, cujo estudo nunca representou para mim sacrifício algum. Acho que teria

gostado se tivesse cursado Matemática no ensino superior, mas a verdade é que esse pensamento sequer passou pela minha cabeça. Nenhum de meus professores de matemática me incentivou nessa direção. Acabei me decidindo pela física. Apesar dessa decisão ter sido tomada ainda com 16 anos, acho que foi acertada pois é uma área que sempre me deu prazer estudar. Ingressei no Instituto de Física de São Carlos, da Universidade de São Paulo, em 1995 e me formei em 4 anos, tendo recebido o prêmio Bernhard Gross como melhor estudante da minha turma.

Durante o terceiro e quarto anos da graduação tive bolsa de iniciação científica, orientado pelo Prof. José Eduardo Hornos, que havia sido docente da disciplina de Introdução à Física Matemática e me seduzira intelectualmente com sua abordagem profissional da física (mostrando como é a física dos físicos, e não a dos estudantes) e sua visão pedagógica baseada no desassombro e na extravagância. Aprendi em suas aulas a importância do conceito de simetria, suas relações com leis de conservação e degenerescências, suas manifestações em diversas áreas da física e da matemática.

Durante o último ano da graduação tomei contato com os trabalhos do russo Ilya Prigogine, ganhador do Nobel de Química. A leitura de dois de seus livros, *O fim das certezas* e *From being to becoming*, que achei muito motivantes, me levaram a seus artigos científicos sobre a irreversibilidade de sistemas dinâmicos, clássicos ou quânticos. Hoje tenho uma visão bastante crítica desses trabalhos, mas na época eles me puseram em contato com o caos e com conceitos como correlações, ressonâncias, integrabilidade, coerência, etc.

1.3 - Pós-graduação

Através das leituras extracurriculares que fiz durante o quarto ano, tomei muito interesse pelo limite semiclássico da mecânica quântica e pelo estudo das propriedades quânticas de sistemas caóticos. Decidi que minha pós-graduação incluiria esses assuntos. No quarto ano descobri os estados coerentes e logo fui levado a estados coerentes mais gerais, no contexto dos grupos de Lie. Como esse era um assunto caro ao Prof. Hornos, prossegui meus estudos sob sua orientação. Iniciei em 1999 o mestrado no IFSC-USP, com um projeto envolvendo estados coerentes e limite semiclássico.

Simultaneamente ao mestrado, ingressei também em uma segunda graduação no curso de Letras da UFSCar. A literatura sempre teve uma presença muito forte na minha vida, juntamente com a ciência. Fiquei um pouco decepcionado com o curso e depois de 2 anos deixei de frequentá-lo para me dedicar exclusivamente à pós-graduação em física.

Durante o mestrado fui ao meu primeiro congresso internacional, na Rússia, onde conheci o Prof. Jean Pierre Gazeau, professor na Universidade de Paris 7. Pouco depois de retornar dessa viagem, em 2000, converti meu mestrado para doutorado-direto e passei 6 meses durante o ano de 2001 num estágio em Paris, trabalhando com o Prof. Gazeau. Depois da volta ao Brasil, colaborei com o Prof. Marcus Aguiar, da Unicamp.

1.4 - Pós-doutorado, Unicamp

Defendi o doutorado em novembro de 2003 e fui fazer pós-doutorado na Unicamp, sob supervisão do Prof. Aguiar. O tema de pesquisa continuou a ser o limite semiclássico da mecânica quântica, agora com enfoque na propagação temporal de pacotes de onda. Paralelamente, me interessei pelo problema do emaranhamento quântico e em particular sua relação com o caos.

A estadia na Unicamp foi muito proveitosa. Pude estudar em mais profundidade a teoria do caos e o limite semiclássico. Além disso, diferentemente de São Carlos, onde estava isolado no estudo desses assuntos, desfrutei de conversas constantes com os alunos de doutorado do Prof. Aguiar e com o próprio. Tive também a oportunidade de ministrar a disciplina de Mecânica II. A experiência foi recompensadora, inclusive vários alunos vieram pedir para que eu desse outro curso e dois deles pediram para desenvolver projetos de iniciação científica comigo.

Depois de cerca de um ano e meio em Campinas, achei que era hora de um estágio mais longo no exterior e o Prof. Aguiar fez um contato com o Prof. Jonathan Keating, então na Universidade de Bristol, na Inglaterra. O Prof. Keating foi muito receptivo e escrevemos um projeto que foi aprovado pela CAPES. Viajei para Bristol em setembro de 2005.

1.5 - Casamento

Antes dessa viagem, em julho de 2005, me casei com a Alessandra, que conheci durante a pós-graduação e que também é professora de física. Ela é a melhor pessoa que eu conheço, muito inteligente e muito sensível, e tenho sorte de tê-la ao meu lado até hoje. Durante a estadia em Bristol, nasceu nosso primeiro filho, o Mateus.

1.6 - Pós-doutorado, Bristol

Em Bristol, o Prof. Keating sugeriu vários tópicos: 1) Emaranhamento em cadeias de spin e transições de fase; 2) Espalhamento caótico, com vistas a

provar a lei de Weyl fractal; 3) Abordagem via matrizes aleatórias a problemas em teoria de números; 4) Elaboração de um modelo de percolação para domínios nodais de funções de onda caóticas; 5) Ergodicidade quântica em grafos. Essa lista dá uma ideia da amplitude e da profundidade dos trabalhos desenvolvidos pelo grupo de Bristol. Escolhi me dedicar aos tópicos 1 e 2, mas os demais também certamente renderiam trabalhos interessantes, como de fato renderam nas mãos de outros. A exposição a uma grande variedade de temas dentro da área de Caos Quântico e da Física Matemática de maneira geral foi uma característica marcante do estágio em Bristol.

Nosso principal objeto de estudo foi o problema de espalhamento quântico em sistemas caóticos. Estudamos as funções de onda associadas a ressonâncias e observamos que elas refletem a estrutura fractal da dinâmica clássica subjacente. Depois de um ano, a bolsa da CAPES se esgotou e submetemos um projeto para financiamento da agência de fomento inglesa, a *Engineering and Physical Sciences Research Council*. A nova bolsa me garantiu mais 3 anos de permanência em Bristol.

Duas grandes vantagens de se fazer ciência na Europa são a proximidade geográfica de vários centros de pesquisa e o convívio com grande número de colegas que se movem com facilidade pelas fronteiras nacionais. Estando em Bristol tive oportunidade de conhecer e discutir com várias autoridades na minha área. Achei essa atmosfera extremamente estimulante, inclusive por permitir a discussão de problemas importantes diretamente com as pessoas que os estão formulando e muitas vezes meses antes que os resultados sejam publicados. Em um único ano, participei de uma conferência restrita a convidados no Canadá, de uma outra voltada principalmente a resultados experimentais na Alemanha e de mais uma na França. Fui convidado a dar vários seminários e visitei pesquisadores a convite em Paris, Lancaster, Nottingham e Madri. Fiz contato com vários pesquisadores com quem colaboraria no futuro.

Em dezembro de 2008, voltei ao Brasil antes do final da bolsa da EPSRC, para fazer outro pós-doutorado na Unicamp, novamente sob supervisão do Prof. Aguiar. Durante esse período, colaborei também com o grupo de Caos Quântico do *Centro Nacional de Energia Atômica* de Buenos Aires, num projeto envolvendo funções de cicatriz adaptadas a problemas de espalhamento.

2. Atuação Profissional na UFSCar

Em 2009, fui contratado no Departamento de Física da Universidade Federal de São Carlos, onde trabalhei até o final de 2013. Durante esse período nasceu nossa segunda filha, a Julia.

2.1 - Ensino

Na UFSCar, ministrei as disciplinas obrigatórias de Física 1, Física Matemática 1, Física 3 e Termodinâmica, além das disciplinas optativas de Teoria de Grupos e Teoria do Caos. Escrevi, em parceria com o Prof. Nelson Studart, o livro *Mecânica Quântica Básica*, utilizado em programas de Mestrado Profissional instituídos pela Capes.

2.2 - Extensão e gestão

Coordenei a Semana da Física de 2013, em parceria com um grupo de alunos e com a bibliotecária, dona Terezinha. Fui eleito para o conselho do Departamento de Física e nomeado para o colegiado do curso de Química.

2.3 - Pesquisa

Continuei a estudar o problema de espalhamento quântico em sistemas caóticos, usando duas abordagens: as matrizes aleatórias e a aproximação semiclássica. Em Bristol, tinha me interessado pelo problema de usar a aproximação semiclássica para obter certos observáveis e reproduzir resultados de matrizes aleatórias, o objetivo principal da área do “caos quântico” durante mais de trinta anos. Em 2013, tive a ideia que finalmente possibilitou uma resolução completa e profunda desse problema: codificar as regras diagramáticas semiclássicas na forma de uma integral matricial, posteriormente calculada usando teoria de grupos e teoria de representação. Esse modelo matricial semiclássico foi minha maior contribuição científica.

Obtive minha primeira bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq em 2009 e a renovei em 2012. Além disso, minha pesquisa foi financiada por dois Auxílios à Pesquisa da Fapesp, que me permitiram ir algumas vezes ao exterior para participar de congressos e manter colaborações internacionais.

2.4 - Formação de recursos humanos

Orientei cinco iniciações científicas, de Samanta Santos Avelino Silva, Franciele Sampaio dos Santos Safra, Leandro Boldrim, Fernanda Karoline Silva e Patrick Souza de Oliveira. Orientei também um mestrado, de André Luis Melzi, e um pós-doutorado, de Sérgio Rodriguez Perez.

3. Atuação Profissional na UFU

No final de 2013, Alessandra foi contratada no Instituto de Física da Universidade Federal de Uberlândia, e eu me transferi numa permuta por vaga com a UFSCar, mantendo a carreira.

3.1 - Ensino

Ministrei as disciplinas obrigatórias de Física 1, Física 2, Mecânica Clássica 1, Eletromagnetismo 1, Introdução à Física Quântica, Física Matemática 1 e Física Matemática 2, além das disciplinas optativas de Teoria de Grupos, Teoria do Caos, Física Computacional, Teoria de Campos Clássicos, Relatividade, Física Matemática 3 e História da Física.

Ao menos parte dos estudantes parece gostar do meu desempenho em sala de aula, como atestam as seguintes declarações que constam nas minhas avaliações docentes:

- ◆ “Professor excepcional, parecia realmente ter o domínio completo da matéria, podendo sanar qualquer dúvida dos alunos”
- ◆ “Realmente bom em tudo, em tudo, didática, explicativo, inteligente e conseguimos seguir o raciocínio dele de uma forma leve”
- ◆ “Demonstra um domínio incrível de todo o conteúdo ensinado, além de demonstrar uma preocupação grande para com o entendimento de cada um dos alunos”
- ◆ “Extremamente atencioso e compreensivo. Aulas interessantes e divertidas”
- ◆ “Explica bem, sabe muito bem a matéria e o que está passando, além da prova ser muito coerente com as listas, e a correção muito justa e boa”

3.2 - Extensão e Gestão

Coordenei a Semana da Física de 2018 e estou atualmente coordenando a de 2025. Fui duas vezes membro do conselho do Instituto, membro do colegiado da licenciatura, membro do colegiado da pós-graduação e membro do núcleo docente estruturante do bacharelado em física. Participei de duas bancas de concurso, nos quais contratamos os colegas Mariana Odashima e Altair Ramos. Ministrei duas palestras em escolas de ensino médio da cidade, uma intitulada *A Terra é Plana?* e a outra intitulada *Signos, Constelações e Dragões*.

3.3 - Pesquisa

A partir do modelo matricial semiclássico desenvolvido na UFSCar, ataquei outros problemas de caos quântico: as correlações espectrais de sistemas fechados, o tempo de percurso e a inclusão de barreiras de tunelamento. Para o problema do tempo de percurso desenvolvi duas abordagens, uma baseada em correlações da matriz S em duas energias diferentes e outra baseada em uma formulação diagramática que evita essas correlações. A inclusão de barreiras de tunelamento também se mostrou solúvel com a utilização de um modelo matricial semiclássico. Em suma, esse formalismo se mostrou bastante versátil e frutífero, sendo que ao todo publiquei 15 artigos dedicados a essa exploração teórica.

Ao longo dos anos na UFU, renovei minha bolsa de Produtividade em Pesquisa do CNPq três vezes (em 2015, 2018 e 2022). Além disso, minha pesquisa foi financiada por dois editais universais, um do CNPq e um da Fapemig, e ainda um Programa Pesquisador Mineiro da Fapemig.

Creio ter construído uma boa reputação como pesquisador, refletida por exemplo neste trecho de um parecer recebido para um dos meus artigos:

♦ “*I must say that I haven't reproduced the author's results. However, knowing MN, I have little doubt that the results are valid. They are important enough to be published in PRB. I therefore recommend publication*”

Em parceria com dois colegas, publicamos pela editora Springer-Verlag o livro *Introduction to Random Matrices*.

3.4 - Formação de recursos humanos

Na UFU, orientei oito iniciações científicas, de Pedro Henrique Santos Bento, Marcelo Rezende, Ricardo Tadeu Oliveira Catta Preta, Jesrrael Fonseca Santos, Bruno Gonçalves, Laura Troiano Hayek, Melissa Valim de Oliveira e Gabriel Miranda dos Santos. Orientei ainda três mestrados, de Pedro Henrique Santos Bento, Pedro Henrique Silvino Palheta e Lucas Henrique Oliveira, e o doutorado de Lucas Henrique Oliveira. Supervisionei também o pós-doutorado de Guilherme Innocentini.

3.5 - Estágios como Pesquisador Visitante

Durante o ano de 2019, atuei como Pesquisador Visitante no Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, na USP de São Carlos, junto ao grupo de pesquisa do Prof. Tiago Pereira. Foi uma experiência desafiadora, uma vez que o tema da pesquisa, *Reconstrução da dinâmica de redes a partir de dados*, era inédito para mim, porém também foi muito recompensadora e me permitiu ter contato com uma área muito interessante, na qual publicamos um artigo.

Da metade de 2024 à metade de 2025, atuei como Pesquisador Visitante no Instituto de Física Gleb Wataghin, da Unicamp, junto ao grupo de pesquisa do Prof. Marcus Aguiar, o qual eu já conhecia. Mais uma vez, o tema da pesquisa era inédito, *Generalizações e aplicações do modelo de Kuramoto*, porém um pouco mais próximo da minha experiência do que o do estágio anterior, de modo que conseguimos publicar três artigos.

4. Atuação fora da física

Em 2015, me interessei pela história da independência dos Estados Unidos. Depois de estudar um pouco o assunto, percebi que não havia boas referências a respeito em português e decidi embarcar na aventura de escrever eu mesmo uma obra nesse sentido. No ano seguinte, mandei para a agência literária LVB&Co o projeto do livro e um capítulo já pronto. Fui incentivado a continuar e conseguimos que a obra fosse depois contratada por uma das maiores editoras do país, a Record, que a publicou com o título *O Grande Experimento* e o subtítulo “A desconhecida história da revolução americana e do nascimento da democracia moderna”.

Em 2016, a editora Três Estrelas me contactou e encomendou uma obra semelhante sobre a Revolução Russa de 1917, a ser publicada no centenário desse evento. Assim nasceu meu segundo livro, *Do Czarismo ao Comunismo*, que tem por subtítulo “As revoluções russas do início do século XX”. Uma resenha muito positiva foi publicada na Folha de S. Paulo pelo historiador Eduardo Bueno, segundo quem “*Marcel Novaes faz quase épico sensorial sobre Revolução Russa*”, apresentando “*excelente introdução ao tema*”.

Tenho muito orgulho de ter essas duas publicações de divulgação histórica, realizadas fora da minha área de pesquisa profissional e que me exigiram cerca de um ano de pesquisa intensa cada uma.

Alguns anos depois, em 2022, resolvi me lançar em uma nova aventura literária, agora na área da ficção. Publiquei pela editora Penalux um romance, intitulado *Os Automóveis Ardem em Chamas*. A obra foi bem recebida, como atestam algumas críticas:

- ♦ “*Elaborar, representar, pronunciar o labirinto do Brasil é o que Marcel Novaes realiza com surpreendente maestria em seu romance de estreia*”
- ♦ “*O romance certo na hora certa. Afinal, capta com precisão o espírito de nossa época*”
- ♦ “*Envolvente da primeira à última página. O autor tece a teia dos dramas pessoais juntamente com os acontecimentos culturais, sociais e políticos que marcaram o país nos últimos cinquenta anos*”
- ♦ “*Muito bem escrito. A narrativa ágil faz a gente querer virar as páginas. Ritmo de livro policial, mas profundidade na reflexão sobre o Brasil*”

Mais recentemente, em 2024, publiquei um segundo romance, agora pela editora Patuá, intitulado *O Fio da Faca*. A recepção crítica novamente foi positiva:

- ♦ “*Marcel Novaes desdobra a história de forma a enredar o leitor. Não é possível descolar os olhos das palavras enquanto não se chega ao derradeiro ponto final*”
- ♦ “*Uma narrativa instigante e repleta de camadas que explora as nuances do passado e a complexidade das relações humanas (...) expondo as tensões raciais, sociais e econômicas que atravessam o país*”
- ♦ “*Muito bem escrito (...) Temas polêmicos abordados com inteligência e profundidade (...) Traz um drama interessante, narrado de forma delicada, com personagens bem construídos*”

5. Conclusão

Entrei no curso de graduação em 1995, então este ano comemoro 30 anos de física. Tornei-me professor em 2009, há pouco mais de 15 anos. Depois de inúmeras aulas, mais de 20 orientações e 65 artigos, considero que até aqui foi uma carreira de satisfatório sucesso. Eu, pelo menos, estou satisfeito.

Extraí muito contentamento da atividade docente, tendo prazer em ensinar vários aspectos da física teórica para uma grande quantidade de alunos, e quero acreditar que pelo menos uma parte deles também ficou contente com esse processo.

Procurei colaborar para o bom andamento das instituições onde trabalhei, organizando eventos e servindo como membro de uma variedade de colegiados, comissões e bancas de avaliação.

Persegui minha curiosidade intelectual pelos caminhos da teoria do caos, da teoria de grupos e da relação de tudo isso com mecânica quântica, desde a iniciação científica até hoje, passando por São Carlos, Campinas, Bristol e Uberlândia. Publiquei sozinho, com meus mentores, meus colegas e meus alunos.

Ainda encontrei tempo para me aventurar nas águas distantes da divulgação histórica e da ficção literária, sem negligenciar minhas obrigações na física.

FIM
(Por enquanto)