



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

INSTITUTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO, DESEMPENHO E ACOMPANHAMENTO DOCENTE

MEMORIAL DESCRITIVO DAS ATIVIDADES ACADÊMICAS

DE

TICIANO GOMES DO NASCIMENTO

Maceió, 31 de agosto de 2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
COMISSÃO DE AVALIAÇÃO, DESEMPENHO E ACOMPANHAMENTO DOCENTE

MEMORIAL DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

Memorial descritivo para fins de progressão
na Carreira de Magistério Superior de
Professor Associado (Classe D) para
Professor Titular (Classe E)

TICIANO GOMES DO NASCIMENTO

Maceió, 31 de agosto de 2023

Catlogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

N244m Nascimento, Ticiano Gomes do.

Memorial acadêmico / Ticiano Gomes do Nascimento. - Maceió:
Universidade Federal de Alagoas, 2023.
75 f.

Memorial (Concurso para Professor Titular Classe E) – Universidade
Federal de Alagoas. Instituto de Ciências Farmacêuticas. Maceió, 2023.

1. Nascimento, Ticiano Gomes do – Memorial acadêmico. 2. Magistério.
3. Ensino superior. 4. Farmácia. I. Universidade Federal de Alagoas. II.
Título.

CDU: 378.124.2: 615



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
COMISSÃO DE AVALIAÇÃO, DESEMPENHO E ACOMPANHAMENTO DOCENTE

FOLHA DE APROVAÇÃO
MEMORAL DE ATIVIDADES ACADÊMICAS

Membros da Comissão Julgadora da Defesa de Memorial Acadêmico para fins de progressão para Professor Titular (Classe E) do Prof. Dr. Ticiano Gomes do Nascimento, apresentado em **31 de agosto de 2023**, às 14:00 h no auditório do Instituto de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Alagoas.

COMISSÃO JULGADORA

Profa. Dra. Maria Cícera dos Santos de Albuquerque
(Escola de Enfermagem / UFAL)

Prof. Dr. Davi Pereira de Santana
(Departamento de Ciências Farmacêuticas / UFPE)

Profa. Dra. Fernanda Nervo Raffin
(Departamento de Ciências Farmacêuticas / UFRN)

Prof. Dr. Lucindo José Quintans Júnior
(Departamento de Fisiologia / UFS)

RELATÓRIO CIRCUNSTANCIADO DA COMISSÃO ESPECIAL DE AVALIAÇÃO EM CONFORMIDADE COM O PARÁGRAFO ÚNICO DO ART. 16 DA RESOLUÇÃO N.º 78/2014-CONSUNI/UFAL, DE 17 DE NOVEMBRO DE 2014, DA DEFESA DO MEMORIAL ACADÊMICO DO PROFESSOR TICIANO GOMES DO NASCIMENTO, SIAPE 1488396, EM VISTA DA POSTULAÇÃO PARA A SUA PROMOÇÃO AO NÍVEL DA CLASSE “E” (PROFESSOR TITULAR) DA CARREIRA DO MAGISTÉRIO SUPERIOR JUNTO AO INSTITUTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS, PROCESSO Nº 23065.013072/2021-09, CADASTRADO EM 02 DE JUNHO DE 2021.

Às 14h do dia 31 de agosto de 2023, no Auditório da Pós-Graduação do Instituto de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Alagoas, reuniram-se os membros da banca examinadora, designada como Comissão Especial de Avaliação, conforme Resolução nº 78 do CONSUNI/UFAL de 17 de novembro de 2014, a Professora Doutora Maria Cicera dos Santos de Albuquerque, professora Titular da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Alagoas, enfermeira e Presidente, o Professor Doutor Davi Pereira de Santana, Farmacêutico, Professor Titular do Departamento de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Pernambuco, a Professora Doutora Fernanda Nervo Raffin, Farmacêutica, Professora Titular do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e o Professor Doutor Lucindo José Quintans Júnior, Farmacêutico, Professor Titular do Departamento de Fisiologia da Universidade Federal de Sergipe para a sessão de defesa do Memorial Acadêmico do Professor doutor TICIANO GOMES DO NASCIMENTO, SIAPE 1488396, em vista da postulação para a sua promoção ao Nível da Classe E (Professor Titular) da Carreira do Magistério Superior junto ao Instituto de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Alagoas. A Comissão Especial de Avaliação foi constituída pela Portaria n.º 10/2023, de 21 de agosto de 2023, publicada no Boletim de Pessoal / Serviço Ano 7, n.º 144, de 21 de agosto de 2023, p. 5, assinada pelo Diretor do Instituto de Ciências Farmacêuticas Professor Doutor Irinaldo Diniz Basílio Júnior.

Após a abertura da sessão de defesa do Memorial Acadêmico, durante a qual o Professora Maria Cicera dos Santos de Albuquerque (Presidente) e o Professor Davi Pereira de Santana, atuaram presencialmente e a Professora Fernanda Nervo Raffin e o Professor Doutor Lucindo José

Quintans Júnior atuaram por webconferência por meio do link <https://conferenciaweb.rnp.br/sala/ticiano>, o candidato expôs oralmente o seu Memorial Acadêmico tomando como referência o estabelecido no parágrafo 2 do Art. 16 da Resolução n.º 78 do CONSUNI/UFAL de 17 de novembro de 2014 de uma duração mínima de 40 minutos e uma duração máxima de 60 minutos, ressaltando-se que utilizou 60 minutos necessários a exposição de seu Memorial Acadêmico, considerando a sua trajetória de vida, de docente e pesquisador.

Em seguida examinadores/examinadoras arguíram o candidato na seguinte ordem cronológica: Fernanda Nervo Raffin, Lucindo José Quintans Júnior, Davi Pereira de Santana e Maria Cicera dos Santos de Albuquerque.

Em seguida, a Comissão Especial de Avaliação se reuniu em sessão secreta às 18h10m, em que se pautou pelos critérios estabelecidos pelo Art. 5 da Resolução n.º 78 do CONSUNI/UFAL de 17 de novembro de 2018, que explicita o perfil de um Professor(a) Titular.

Quanto Parágrafo Único do Art. 5º, que consiste na comprovação das atividades relatadas no Memorial Acadêmico, o professor TICIANO GOMES DO NASCIMENTO, disponibilizou para a Comissão Especial de Avaliação, de forma digitalizada, os documentos comprobatórios das suas atividades de Ensino na graduação e pós-graduação, de pesquisa, inovação, patentes e produção intelectual; outras atividades acadêmicas e complementares; premiação e honrarias, bem como, já havia procedido de maneira extensiva, altamente detalhada e meticulosa na primeira etapa do processo de Promoção, a apresentação de seu Relatório de Desempenho Acadêmico, objeto de apreciação da banca examinadora interna, denotada pela referida Resolução n.º 78 do CONSUNI/UFAL de 17 de novembro de 2014 como Comissão Interna de Avaliação.

Quanto aos itens de I a IV do Art. 5º da Resolução n.º 78 do CONSUNI/UFAL, a Comissão Especial de Avaliação considera que os critérios explicitados foram amplamente contemplados, que retrata uma vida acadêmica rica em 18 anos como docente, atribuindo-lhe as seguintes pontuações:

Item	Crêterios Avaliados	Aval. 01	Aval. 02	Aval. 03	Aval. 04	Média
I	Domínio de ideias que tenham dado sustent��o a trabalhos, atentando, de modo especial, para sua pertinência � área de conhecimento do Docente.	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
II	Contemporaneidade, abrangência e evolução do conhecimento na �rea.	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
III	Contribuição científica, técnica e/ou artística dos trabalhos.	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
IV	Dados da carreira do Docente que revelem formação de recursos humanos e orientação acadêmica.	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
V	Adequação da exposição do conteúdo ao tempo máximo de 60 (sessenta) minutos.	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Deste modo, esta Comissão após leitura e a apresentação do Memorial Acadêmico, ressalta a relação com a docência e a pesquisa do professor TICIANO GOMES DO NASCIMENTO, com suas contribuições originais para a área das ciências farmacêuticas, compromisso social e os cuidados em saúde.

(X) Aprovado () Reprovado. O candidato foi aprovado obtendo a nota máxima 10.0 (dez vírgula zero).

Nada mais havendo a tratar, a sessão foi encerrada às 18h47m e eu Claudemilsan Lourenço de Queiroz, SIAPE 1121067, Auxiliar em Administração, do Instituto de Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Alagoas, atuando como Secretária desta Defesa Pública do Memorial Acadêmico, lavrei a presente Relatório Circunstanciado, que será assinado pela Comissão Especial de Avaliação, pelo candidato e por mim.

.....
.....
Este é o nosso parecer,
Maceió, 31 de agosto de 2023.

Documento assinado digitalmente
 MARIA CICERA DOS SANTOS DE ALBUQUERQUE
Data: 31/08/2023 19:56:41-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Maria Cicera dos Santos de Albuquerque (EENF/UFAL)
Presidente

Documento assinado digitalmente
 DAVI PEREIRA DE SANTANA
Data: 01/09/2023 16:57:10-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Davi Pereira de Santana (DCFAR/UFPE)
Membro externo

Documento assinado digitalmente
 FERNANDA NERVO RAFFIN
Data: 01/09/2023 15:55:05-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Fernanda Nervo Raffin (DFAR/UFRN)
Membro externo

Documento assinado digitalmente
 LUCINDO JOSE QUINTANS JUNIOR
Data: 01/09/2023 16:48:45-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Lucindo José Quintans Júnior (DFS/UFS)
Membro externo

Prof. Ticiano Gomes do Nascimento
Candidato ao Título



Documento assinado digitalmente
TICIANO GOMES DO NASCIMENTO
Data: 01/09/2023 09:20:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



Documento assinado digitalmente
CLAUDEMILSAN LOURENÇO DE QUEIROZ
Data: 01/09/2023 16:34:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Claudemilsan Lourenço de Queiroz
Secretária

SUMÁRIO

	Pág.
Sumário	
1 Apresentação e Linha do Tempo	1
2 Resumo do <i>Curriculum Vitae</i>	7
2.1 Identificação	8
3 Áreas de atuação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	10
3.1 Descoberta, Desenvolvimento, Controle de Qualidade, Uso de Substâncias Bioativas, Medicamentos e Alimentos (PPGCF/UFAL e PPGNUT/UFAL)	10
3.2 Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT/UFAL)	10
3.3 Principais Contribuições em PD&I	10
4 Introdução	11
5 Memorial Acadêmico	13
5 Atividades Acadêmicas Desenvolvidas	23
5.1.1 Atividades de Ensino	24
5.1.2 Gestão Acadêmica	25
5.1.3 Curso de Formação – Curso de Pós-Doc no Exterior	27
5.1.4 Atividades Didáticas e Formação de Pessoal	39
5.2 Atividades de Pesquisa	34
5.2.1 Projetos de Pesquisa	34
5.2.2 Projetos de PD&I com empresas Alagoanas	36
5.2.3 Patentes depositadas, concedidas e Inovação com empresas Alagoanas	39
5.2.4 Artigos Completos Publicados em Periódicos	40
5.2.5 Projetos de Inovação Social com o setor apícola e setor agroflorestal	46
5.2.6 Colaboração e Cooperação com Grupos de Pesquisa no País	48
6 Futuras Perspectivas na Academia (Fase 3 da carreira)	49
7 Considerações Finais	50
8 Anexos	52

1. APRESENTAÇÃO E LINHA DO TEMPO (CRONOLOGIA)

Eu, Professor Dr. Ticiano Gomes do Nascimento, estou apresentando este memorial à comissão avaliadora de progressão docente e a banca avaliadora (examinadora) para iniciar a segunda fase do processo de progressão docente para a classe de professor Titular (Classe E).

Este memorial foi escrito em ordem cronológica e descrito em **3 principais fases** que estão ocorrendo na minha carreira acadêmica de professor-pesquisador da Universidade Federal de Alagoas.

Seguindo a linha do tempo **a primeira fase** é composta pela formação da pessoa humana na área de ciências farmacêuticas que descreve desde a minha formação em ensino fundamental, médio até chegar à universidade Federal da Paraíba, lugar em que realizei minha graduação em Ciências Farmacêuticas (Bacharelado em Farmácia e Habilitação em Farmácia Industrial) e também minha pós-graduação com os cursos de Mestrado e Doutorado em produtos naturais e sintéticos bioativos.

A **segunda fase** é composta pelo tempo atual (18 anos) em que dedico às atividades de ensino de ciências farmacêuticas, de pesquisa, inovação e pós-graduação, e atividades de gestão na UFAL (participação em comissões).

A **terceira fase** deste memorial é composta por **perspectivas futuras na academia**, o que ainda posso contribuir com a academia nos seus vários aspectos. **Apesar dos 18 anos na UFAL** ainda tenho e posso contribuir com a academia, com o ensino superior, com a pesquisa, com a inovação e evolução da sociedade.

LINHA DO TEMPO (CRONOLOGIA)

1975	Nasci em Itabaiana-PB (02/05/1975). Filho de Ivanda Gomes do Nascimento e João Januário do Nascimento Sobrinho.
1980-1985	Estudei o ensino fundamental no Colégio Nossa Senhora da Conceição até a 4ª série primária.
1986-1989	Estudei o ensino fundamental no Escola Estadual Dr. Antônio Batista Santiago entre a 5ª e 8ª série primária.
1988-1999	Cultura Inglesa CCAA – João Pessoa-PB – Cursei 6 semestre de Inglês
1990-1992	Estudei o segundo grau na Colégio Técnico Dom Bosco com formação em contabilidade e custos.
1993	Cursinho GEO em Campina Grande-PB
1993	Estagiário do SEBRAE (Itabaiana-PB)
1993-1994.1	Professor contrato temporário para disciplina de Inglês Estadual Dr. Antônio Batista Santiago
1994.2	Aprovado no vestibular da UFPB para o curso de graduação em Farmácia 1994.2 . Iniciei o curso em outubro 1994.
1995	Aluno voluntário do PET-Farmácia e executei o projeto de pesquisa – Coleta e Análise de Propaganda de Medicamentos com as Profas. Rinalda de Araújo Guerra e Margareth de Fátima Formiga Melo Diniz.
1996.2-1997.1	Iniciei no Programa de Iniciação Científica da UFPB no departamento de química com o Prof. Dr. Rui Oliviera Macêdo (orientador) e Prof. Dr. Antônio Gouveia de Souza (Chefe do Laboratório). Projeto de estudos de estabilidade térmica de medicamentos anti-helmínticos
1997.2-1998.2	Continuação no Programa de Iniciação Científica da UFPB no Laboratório de Tecnologia Farmacêutica (LTF/DCF/UFPB) com o Prof. Dr. Rui Oliviera Macêdo (orientador) e Chefe do Garantia e Controle de Qualidade de Medicamentos e com a Chefe do Controle de Qualidade Farmacêutica Kazuko Adachi. Estagiário do Controle de Qualidade de Medicamentos para análise de fármacos e medicamentos sob a supervisão da Dra. Kazuko Adachi.
1998.2-1999.1	Conclusão do Curso de Graduação em Farmácia com readmissão na Habilitação Farmácia Industrial para cursar o 1º

	semestre e Continuação no Programa PIBIC da UFPB nos estudos de compatibilidade e estabilidade térmica de medicamentos anti-hipertensivos.
1999	Publicação do primeiro artigo científico no Journal of Thermal Analysis and Calorimetry oriundo das pesquisas de IC do DQ e LTF da UFPB.
1999.1-2000.1	Aprovação na seleção do Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos do LTF/DCF/UFPB em 1º lugar (nível Mestrado). Cumprimento dos requisitos do programa e conclusão do Mestrado pelo PgPNSB/LTF/DCF/UFPB por período de 14 meses.
2000.1	Aprovação na seleção do Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos do LTF/DCF/UFPB em 1º lugar (nível Doutorado).
2000-2003	Publicação de artigos científicos no Journal of Thermal Analysis and Calorimetry oriundo das pesquisas de mestrado do PgPNSB/LTF/DCF/UFPB bem como pesquisas em colaboração com DCF/UFPE.
2000-2001	Cultura Inglesa – Cursei o curso intermediário de Inglês (3 períodos).
2000-2003	Execução do novo projeto de pesquisa financiado pela ANVISA “Desenvolvimento e Validação de Métodos Bioanalíticos para estudos de Bioequivalência” contribuindo com a Política Nacional de Medicamentos Genéricos.
2000-2003	Participação ativa como farmacêutico-voluntário para implantação e acreditação dos Laboratórios de Equivalência e Bioequivalência do LTF/UFPB financiado pela ANVISA.
2004.2	Aprovação no concurso público nível de mestrado para área de farmacotécnica e controle de qualidade de medicamentos do Curso de Farmácia da UFAL (setembro/2004).
2004.2	Conclusão do Curso de Doutorado pelo PgPNSB/LTF/DCF/UFPB (29/11/2004).
2004.2	Readmissão na Habilitação Farmácia Industrial
2004.1-2005.1	Farmacêuticos contratado do Laboratório Industrial Farmacêutico do Estado da Paraíba – LIFESA para produção de medicamentos genéricos para o Ministério da Saúde (Medicamentos do Programa Hiperdia – Hipertensão e diabetes) e Secretarias Municipais de Saúde da Paraíba pelo programa Farmácia Básica.

2005.1	Publicação da Nomeação no DOU para exercer a função de professor do Curso de Farmácia / Departamento de Medicina Social / CSAU/UFAL (08/03/2005) com posse em 11/03/2005 com presença da Reitora (Ana Dayse Rezende Dórea) e Vice-Reitor (Prof. Dr. Eurico de Barros Lobo Filho)
2005	Publicação do 1º artigo da Tese de doutorado
2005.2	Conclusão da Habilitação Farmácia Industrial com Estágio LIFESA/PB.
2005.1- 2005.2	Assumi a coordenação da disciplina de Controle de Qualidade de Medicamentos e da disciplina de Farmacotécnica (modo anual).
2006 - 2009	Assumi a coordenação da disciplina de Controle de Qualidade de Medicamentos e professor da disciplina de Estágio em medicamentos até 2009 (modo anual).
2006.1- 2006.2	Nomeado Vice-Coordenador do Curso de Graduação em Farmácia da UFAL (2006.1-2006.2). Membro da Comissão de Elaboração de Resolução para Criação da Farmácia Universitária. Elaboração do Plano de Negócios da Farmácia Escola pelo Programa de Incubadora de Empresas e Empreendedorismo da PROPEP/UFAL.
2006	Aprovação do Primeiro Projeto de Pesquisa no CNPq. Edital Assistência Farmacêutica do CNPq. Estruturação do laboratório de pesquisa do curso de Farmácia da UFAL.
2007.1- 2009.1	Nomeado Coordenador do Curso de Graduação em Farmácia da UFAL. Elaboração do Projeto Político Pedagógico do Curso de Graduação em Farmácia atendendo a nova Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Farmácia (Resolução nº2/2002 CNE/CES anexo 4) – Formação Farmacêutico Generalista.
2008	Membro Titular da Comissão dos Concursos Públicos para Professores efetivos do Curso de Graduação em Farmácia da UFAL (Projeto REUNE).
2009- 2011	Participação na comissão interna de elaboração de projetos CT-Infra NanoFarBio para estruturação dos laboratórios de pesquisa e pós graduação da antiga ESENFAR
2009- 2010	Cursos de Formação em Propriedade Intelectual e curso de redação de patentes do NIT/PROPEP/UFAL em parceria com INPI-RJ.
2010	Credenciamento no Programa de Pós-Graduação em Nutrição

2011	Conclui minha primeira orientação pelo PPGNUT com elaboração da primeira patente de invenção microcápsulas de Própolis vermelha de Alagoas.
2011-2014	Aprovação do 1º Projeto de PD&I da FAPEAL/FINEP – PAPPE Integração – Projeto interação Universidade X Empresa -R\$ 250.000,00. Conclusão com 2 depósitos de patentes
2011	Negociação com o Dr. David George Watson da Universidade de Strathclyde para re-qualificação profissional em Pesquisa com própolis Vermelha de Alagoas e Própolis Marrom de Alagoas
2011-2012.1	Elaboração de projeto de pesquisa com própolis vermelha para execução internacional com aprovação do SISGEN. Aprovação da Bolsa de Pós-Doc no Exterior pelo CNPq em maio/2012 .
2012	Aprovação do PPGCF/UFAL
2012.2-2013.2	Execução do Pós-Doc na Universidade de Strathclyde sob a Supervisão de do Prof. Dr. David Watson, RuAngelie Edrada-Ebel e Prof. Dr. Alexander Irvine Gray. Estudos de Isolamento, elucidação estrutural, estudos biológicos in vitro e estudos de metabolômica da própolis vermelha de Alagoas.
2014	Instalação de Equipamento UFLC-DAD/UV-Fluor no laboratório de Análises Farmacêuticas e de Alimentos.
2014-Atual	Contribuição com a cadeia produtiva e de valor (IG própolis vermelha de Alagoas) com análises e laudos para empresas produtoras de extrato de própolis vermelha com selo IG.
2014-2016	Aprovação e execução do 2º Projeto de PD&I da FAPEAL/FINEP – TECNOVA 1 – Projeto interação Universidade X Empresa -R\$ 500.000,00. Desenvolvimento de nanopartículas poliméricas de própolis vermelha de Alagoas e outros microencapsulados. Conclusão com 6 depósitos de patentes.
2016-2019	Publicação de artigos e depósitos de patente com própolis vermelha de Alagoas
2016	Credenciamento no Mestrado Profissional PROFNIT – Polo UFAL
2019-2021	Aprovação do Projeto PPG-Empresa da FAPEAL com captação de 3 bolsas de mestrado para os PPGs (PPGCF e PPGNUT). Interação com empresa Gold Cafés LTDA. Desenvolvimento e introdução no mercado de cápsulas de café verde com propolis vermelha de Alagoas. Pesquisa noticiada na FAPEAL e CNPq.

2020-2021	Elaboração e contribuição no projeto ECOFARMA do Semiárido Alagoano (INHAPI-AL) Projeto agroflorestal para plantas medicinais e plantas PANCs. Financiado pela FBB.
2020-2021	Pandemia do COVID-19
2021	Elaboração de projeto PD&I com aprovação no Edital TECNOVA 2 FAPEAL/FINEP com a empresa Apícola Fernão Velho R\$ 200.000,00.
2021-2023	Execução do Projeto TECNOVA 2 FAPEAL/FINEP com previsão de 4 depósitos de patente (2 depósitos concluídos até o presente momento).
2023	Descredenciamento do PPGNUT
2023	Aprovação do curso de doutorado do PPGCF/UFAL Conceito 4
2023	Projeto Pró-Algas – FIOCRUZ-RJ e UFAL (acordo em andamento).

2. Resumo do *CURRICULUM VITAE*

Possuo graduação em Farmácia pela Universidade Federal da Paraíba (1998), mestrado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos pela Universidade Federal da Paraíba (2000) e doutorado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos pela Universidade Federal da Paraíba (2004). Pos-doc em purificação e identificação de metabólitos secundários da própolis vermelha de Alagoas usando CLAE-preparativo e GC-MS e LC-Orbitrap-FTMS. Estudos de fingerprinting, autenticidade e sazonalidade da própolis vermelha usando software de metabolômica (open Format) pela University of Strathclyde/Glasgow-UK. Bolsista do CNPq em Produtividade, Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora nível 2 - CA 82. Professor Associado IV da Universidade Federal de Alagoas. Atualmente leciono nas disciplinas Análises Farmacêutica, Controle de Qualidade de Fármacos e Medicamentos e Estágio curricular em Medicamentos/Alimentos. Fui coordenador do curso de Farmácia no período junho de 2006 a março de 2009. Orientador de Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da UFAL, Programa de Pós-Graduação em Nutrição da UFAL e pelo PROFNIT - Polo UFAL. Venho contribuindo com o PPGMat da UFAL. Revisor de artigos científicos do Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, Journal of Chromatography B, Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis e Food Chemistry. Tem experiência na área de Farmácia Industrial, com ênfase em Desenvolvimento de Formas Farmacêuticas sólidos, líquidas e de sistemas dispersos. Estudo de Estabilidade de Medicamentos e Bioequivalência (etapa analítica). Atuo com as seguintes técnicas analíticas: análise térmica (DSC, DTA, Termogravimetria), Infravermelho (Médio e NIR), Dissolução Intrínseca, Cinética e Perfil de Dissolução e CLAE (CLAE-UV-DAD, CLAE-UV-MS-MS). Vem atuando no desenvolvimento e validação de metodologias analíticas e produtos para saúde a base de própolis vermelha de Alagoas, própolis marrom-esverdeada de União dos Palmares, própolis verde de Minas Gerais, fitoterápicos Guaco (*Mikania glomerata*), Chambá (*Justicia pectoralis*), Unha de gato (*Uncaria tomentosa*), frutas tropicais Açaí (*Euterpe oleraceae*), plantas nativas (*Moringa oleifera*), Plantas PANCs e medicamentos sintéticos.

2.1 Identificação

NOME COMPLETO: Ticiano Gomes do Nascimento

Nacionalidade: Brasileiro

Estado Civil: Casado

Naturalidade: Itabaiana-Paraíba

Data de Nascimento: 02/05/1975

Nomeação na UFAL: 11/03/2005

Cargo: Professor Associado IV

Bolsista de Produtividade Desen. Tec. e Extensão Inovadora: DT-2 CNPq



Endereço Profissional:

Universidade Federal de Alagoas

Instituto de Ciências Farmacêuticas

Laboratório de Análises Farmacêuticas e de Alimentos

Avenida Lourival Melo Mota, s/n, Campus AC Simões –

Cidade Universitária, Tabuleiro dos Martins, CEP: 570772-970

Telefone Comercial: 082 3214-1154

Site: <https://icf.ufal.br/>

Email: ticiano@icf.ufal.br

2.2 Produção Bibliográfica Total (até o presente momento)

✓	Artigos publicados em periódicos	102
✓	Livro e Capítulos de livros	1 / 14
✓	Patentes depositadas	42
✓	Patentes concedidas	2
✓	Prêmios	10
✓	Fator H	19

2.3 Orientação em Graduação (TCC) e Especialização

- ✓ **Orientação de TCCs:** 36 concluídos. 4 em andamento
- ✓ **Orientação de Especialização:** 4 concluídas
- ✓ **Orientação de outra natureza (extensão):** 17 concluídas

2.4 Orientação em Iniciação Científica e Tecnológica

- ✓ **Orientação de PIBIC e PIBITI:** 63 concluídas. 4 em andamento

2.5 Orientação em Pós-Graduação

- ✓ **Dissertações de mestrado:** 34 concluídas. 3 em andamento.
- ✓ **Teses de doutorado:** 6 concluídas (co-orientação). 3 em andamento.
- ✓ **Pós-doutorandos:** 01 concluída e 1 em andamento

3. ÁREAS DE ATUAÇÃO EM PESQUISA NA UFAL

3.1 Descoberta, Desenvolvimento, Controle de Qualidade, Uso de Substâncias Bioativas, Medicamentos e Alimentos (PPGCF/UFAL e PPGNUT/UFAL)

- Pesquisas com Própolis Vermelha de Alagoas
- Desenvolvimento e Inovação com Produtos opoterápicos
- Pesquisa com plantas nativas, plantas medicinais e PANCS
- Pesquisa com Algas Vermelhas (*kappaphycus alvarezii*) em fase inicial

3.2 Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT/UFAL)

- Inovação Social na cadeia Produtiva e de Valor da IG Própolis Vermelha
- Inovação Social na cadeia produtiva do Sururu (Iguaria - *Mytella strigata*)

3.3 – Principais Contribuições em PD&I

As minhas principais contribuições na fase de formação em pesquisa foram com a política de medicamentos genéricos no país, com alguns desenvolvimentos de métodos bioanalíticos para ensaios de bioequivalência, estudos de pré-formulação, estudos de padronização/qualificação de matérias-primas farmacêuticas.

As minhas principais contribuições na segunda fase da minha carreira (fase de professor da UFAL) foram com estudos de produtos apícolas (apicêuticos). Venho realizando PD&I com própolis vermelha de Alagoas, própolis marrom de União dos Palmares (candidata a IG), própolis da jurema preta do sertão de Alagoas e contribuindo com a IG Própolis Vermelha.

4. Introdução

Primeira Fase: A minha jornada na vida acadêmica inicia em Itabaiana-PB, pequena cidade do interior da Paraíba em torno de 20.000 a 25.000 habitantes. Itabaiana é terra do famoso e já falecido sanfoneiro “Sivuca” e também do já famoso poeta “Jessié Quirino” de versos e prosa, outros dizem que foi terra do poeta “Zé da Luz”. No poema “Zé da Luz” que ele cita e que posso até contar ...

“Itabaiana, Terra que Deus escolheu para meu
berço e o destino me nega para meu túmulo”
do Poeta Zé da Luz.

Passei toda a minha infância em Itabaiana-PB realizando meus estudos de ensino fundamental e médio. Mas apesar da falta de oportunidade naquela pequena cidade do interior da Paraíba, fui educado por dois professores, os meus pais (João Januário Nascimento e Ivanda Gomes do Nascimento), que me incentivavam bastante a se tornar o que sou HOJE, professor de 3º grau de uma Universidade Pública Federal participante das chamadas IES.

Desde criança éramos em três filhos (João Fábio, Ticiano e Danielle) e cobrados a estudar não só as lições, a estudar livros de forma espontânea, a ler as notícias das revistas “Veja” dos jornais, a ver as notícias da TV nos horários, a ajudar nos afazeres domésticos, a ajudar nas compras, a ajudar nas tarefas de depósitos bancários, a ajudar uns aos outros. Sempre tive uma vida voltada para os estudos com muita disciplina.

O meu pai foi professor de matemática e diretor de escola estadual e sempre tinha um espírito político-revolucionário de ir as ruas e reivindicar dias melhores para o povo. Ele contava que foi preso em 1969 por “**pichar**” os muros em João Pessoa “**Abaixo a ditadura**”. Apesar de não ser político, gostava de discursar em palanques em épocas de eleição para prefeito. E a famosa canção “**Coração de Estudante**” do Milton Nascimento em épocas de campanha para Prefeito. Isso nos ensinava e nos motivava a sair da mesmice, a procurar algo melhor a ter um destino não que aquele viver numa cidade do interior.

Eu resumo o modo de educar do meu pai “João Professor” como aguerrido, de ousadia, sem medo de errar e se errar, podemos consertar, enfrentando

com coragem sabendo que vai ganhar a batalha no final. A principal virtude do João Professor era a calma, a paciência e o poder de negociação em situações de conflitos com estudantes. Gostava de negociar com os alunos sem se contrariar.

Já a minha mãe, professora de ensino fundamental, tinha uma forma diferente de nos motivar. Ensinando com muita educação e tratar sempre bem as pessoas.

A minha mãe sempre dizia que era melhor viver no pé-da-serra, lá na serra do Cabral em Mogeiro-PB, a sua cidade natal de 3.000 habitantes que viver na capital. Uma tia querida que sempre nos apoiou foi minha tia Maria do Carmo (Tia Nena) era o nosso amparo na cidade de João Pessoa-PB. Nos apoiava bastante para realizar o curso de Inglês Americano no CCAA e que apoia até hoje. As palavras de segurança e esperança nos confortam.

“Mas resumo a educação da minha mãe Ivanda, hoje com 71 anos, e minha tia Nena, hoje com 81 anos, minha Tia Lúcia, hoje com 78 anos, como um ensinamento baseado na fé católica, na esperança e na perseverança e arriscar nas oportunidades que aparecem pelo senhor Deus do universo”.

Algo bastante difícil na década de 80 e início dos anos 90 com mudanças políticas e econômicas ocorrendo no nosso país. A primeira eleição no modelo democrático presidencial ou “**época das Diretas Já**” ocorreu e um desastre econômico naquela época com inflação de 80% a.m., os bancos falindo e a população do interior sem salários.

“Muitos indagavam ... “é melhor ter a escolha dos presidentes e viver na miséria ou ter uma economia estável com os militares?”... Mas o Brasil de forma acertada ousou e arriscou na escolha de modelo democrático presidencial”

A segunda eleição para presidente “no modelo democrático presidencial” com novas perdas econômicas para a população brasileira. As reservas de emergências da população brasileira desapareceram do dia para a noite e novamente a população sofreu para ter o equilíbrio financeiro. Ou seja, O país não tinha crescimento econômico e a população cada vez mais empobrecida. Eu cresci em meio aos vários protestos da população brasileira dentre eles a Geração Coca-Cola e Geração CAZUZA em Shows de Rock, Geração Cara-Pintada em protestos e manifestações políticas nas ruas, protestos na seleção canarinho e nos times de futebol liderados pelo

Dr. Sócrates do Corinthians nos campos de futebol. Essas instabilidades políticas e econômicas no BRASIL nos traziam à tona e nos deixava sempre em reflexão com um desejo enorme por mudanças (políticas e econômicas), reivindicação por melhorias nos setores sociais, segurança, saúde e educação do país.

Nessa época, meus pais e minhas tias já nos introduziam (Eu e o Fábio) ao curso de inglês no CCAA-João Pessoa como forma de preparar melhor para o vestibular. Mas eu e meu irmão Fábio percebemos que o curso de Inglês era mais que uma simples preparação para vestibular, pois poderíamos nos comunicar com estrangeiros e até mesmo morar no exterior. Ou seja, nossa visão de mundo foi ampliada já na adolescência.

Enfrentei alguns desafios para se tornar estudante universitário. O primeiro deles era refazer uma reserva de emergência familiar ou uma reserva de sobrevivência para viver na capital do Estado da Paraíba (João Pessoa-PB). Consegui alguma renda com um contrato de emergência como professor de Inglês em Escola Estadual para ensinar nos turnos da noite e contrato no SEBRAE de Itabaiana-PB para realizar recenseamento das micro e pequenas empresas em Itabaiana e redondezas.

O meu pai, João Professor, e minha mãe Ivanda, as vezes se perguntavam será que nós não vamos evoluir os nossos filhos, economicamente, culturalmente e socialmente? O quanto é difícil... e como é possível fazer a ascensão social, apesar de sermos trabalhadores da educação brasileira que lidamos com instrumentos educacionais do conhecimento e da informação. Outra cobrança era dos meus avôs que sempre diziam: Joãozinho **“eles (meus netos) precisam ser gente na vida”**.

“Era e **(é)** uma luta constante de classes sociais para tornar os filhos economicamente ativos, ou ter sucesso profissional”.

“A EDUCAÇÃO e a CIÊNCIA são PILARES importantes de TRANSFORMAÇÃO SOCIAL e foi com esse processo turbulento das décadas de 80 e início dos anos 90 remando contra uma correnteza desfavorável, contra

as incertezas econômicas, contra um sistema educacional desfavorável da época, contra o vento, comendo brisa, mas sem medo de conquistar um lugar ao sol, foi assim *que consegui lograr êxito na admissão para a Universidade Pública Brasileira, a UFPB*”. “Essa minha admissão na UFPB me fez agradecer e retribuir ao País e à população usuária de medicamentos de uma forma particular com a pesquisa em ciências farmacêuticas, com a QUÍMICA ANALÍTICA LABORATORIAL, com a inovação e modelo de Smart Company (pequenas empresas inteligentes e inovadoras), com contribuições na cadeia de valor do agronegócio apícola Alagoano em particular a IG própolis vermelha de Alagoas”.

A aprovação no vestibular ocorreu em 1994 após enfrentar o mais dificultoso processo seletivo da história da UFPB, um processo seletivo em duas fases (com provas subjetivas em toda a segunda fase), com interrupção entre as fases do processo seletivo, devido a suspeitas de fraudes devido a suposta máfia dos cursinhos e muito típico naquela época. No contexto político-econômico tivemos o 1º governo de Fernando Henrique Cardoso, tentando estabilizar a economia do país com os planos URV e REAL.

Os primeiros dois semestres no curso de Farmácia foram de adaptação a vida na capital e ao modelo de ensino universitário. O campus de João Pessoa na UFPB nos trazia inspiração rodeado por uma mata atlântica, o enorme prédio da biblioteca central, o Laboratório de Tecnologia Farmacêutica, o departamento de ciências farmacêuticas e demais departamentos no Centro de Ciências da Saúde, além do Hospital Universitário. O encantamento e a motivação eram enormes. Ainda lembro das manhãs e tardes de sexta-feira na Biblioteca Central disputando pelo empréstimo dos livros para estudar no final de semana e o segundo andar da biblioteca central em cabines individualizadas estudando até o cansaço bater e dormir aquele sono intranquilo de 30 minutos e depois acordar e retomar a estudar.

O encanto com a vida universitária me fez procurar professores que faziam além do ensino, pesquisa. A professor Rinalda Araújo Guerra foi minha

porta de entrada, me ensinando os primeiros passos na pesquisa. O primeiro encontro com a professora Rinalda foi no departamento de fisiologia e patologia. A primeira lição que tive da Rinalda foi esperar da 9:00h da manhã às 13:30h da tarde para tentar fazer pesquisa científica. A segunda lição dita pela professora Rinalda foi todo pesquisador precisa aprender a “passar fome”. Todo pesquisador interessado em pesquisa precisa se dedicar ao trabalho científico de forma entusiasmada e sem se queixar dos seus problemas. Em outras palavras o pesquisador deve aprender a renunciar a si mesmo, em prol da pesquisa e da ciência.

“A professora Rinalda lembrou um pouco o meu avô materno José Ferreira Gomes. Em uma dessas visitas pelo recenseamento do SEBRAE de pequenas empresas, fui fazer a entrevista ao então José Ferreira Gomes, o presidente da cooperativa agrícola de Mogeiro. O meu próprio avô iniciou a entrevista perguntando o que eu queira ali?. Ele não tinha nada a me dar! Se estiver achando ruim trinke os dentes e saia sem falar nada. Eu deveria trabalhar duro se resolvesse conquistar alguma posição na vida. Com muita paciência consegui arrancar as informações e preencher o formulário do SEBRAE e cadastrar a cooperativa agrícola de Mogeiro. Aquilo não estava valendo apenas R\$ 1,00 por formulário. Eu notei que estava valendo conselhos para resto da minha vida. No final da entrevista ele falou ***“Deus vai lhe abençoar, se você trabalhar e continuar trabalhando até o resto da sua vida”.***”

Eu solicitei me voluntariar para pesquisa e a professora Rinalda disse nem que sim nem que não. Apenas disse se você quiser realmente fazer pesquisa o tempo vai mostrar e você vai perseverar. Após algumas semanas no PET Farmácia, a Rinalda disse que ela tinha uma ideia de projeto para executar ***“Coleta e Análise de Propaganda de Medicamentos”***. Tínhamos que aprender a elaborar o projeto de pesquisa, mas para elaborar o projeto de pesquisa tinha que ler livros recomendados de metodologia da pesquisa científica, já que eu era ainda calouro do curso de Farmácia.

Após ler os livros de metodologia da pesquisa, consegui elaborar o projeto de acordo com o padrão científico. Um dos tópicos importantes do projeto era o custeio do projeto. Quanto eu iria desembolsar para executar o

projeto voluntário e sem recursos financeiros. Sempre nos colocava em momentos de reflexão.

O projeto foi executado em bairros da cidade de João Pessoa por 3 meses e análise foi realizada. O relatório final do projeto elaborado e entregue ao PET- Farmácia. **“O método de aprendizagem da Rinalda foi uma das bases da minha carreira. Enfrentar as condições adversas e perseverar”**.

Continuei cumprindo as disciplinas do curso de bacharelado em Farmácia da UFPB e no terceiro período, eu conheci o professor de química analítica 1, o Professor Dr. Rui Oliveira Macêdo, que estava realizando pesquisas com química e estabilidade de alimentos e estudos de pré-formulação e estabilidade térmica de medicamentos através das técnicas térmicas analíticas e convencionais em parceria com o professor Dr. Antônio Gouveia de Souza no departamento de Química da UFPB. Ao final do cumprimento da disciplina, o professor me ofereceu uma vaga na pesquisa para substituir uma bolsista que já estava concluindo o curso de Farmácia. prontamente aceitei a proposta, já era dezembro de 1995. Vale lembrar que naquela época o Programa de Iniciação Científica da UFPB era um dos mais conceituados do País e o nível de exigência e responsabilidade muito alto. Iniciei as pesquisas em janeiro de 1996 e já devia entregar o relatório parcial no início de março. As pesquisas envolviam a realização de estudos termogravimétricos e cinéticos do tiabendazol.

Nessa época já tínhamos os **computadores 386 e 486** (não existia o **Pentium**), a internet era discada a modem (muito lenta), as buscas de referência eram no “Chemical Abstract” e “Biological Abstract” (livros cheios de mofo que para um asmático era um prato cheio para desencadear crises de asma), já surgia pesquisa em CD em bases de dados Pubchem (Napralet). Assumi a bolsa pesquisa sem se quer ter um curso de computação para ligar o computador e mexer com o mouse. Eu contava com o apoio enorme da aluna de Iniciação Marta Maria Conceição, do IC Cícero Flávio Soares Aragão e dos mestrados do Dr. Rui Macêdo e Antônio Gouveia de Souza. O curso intensivo de 1 mês com Marta e Cícero foi suficiente para aprender a usar a ferramenta word e escrever o relatório parcial. Com o passar dos meses fui aprendendo a usar o excel, matlab, Origin e demais softwares da pesquisa científica experimental.

No terceiro ano da pesquisa de IC (1997-1998) fui congratulado com o prêmio INICIADOS da PRPG/UFPB (**prêmio excelência acadêmica para**

alunos IC da UFPB com direito a publicação de um capítulo de livro), já trabalhando no LTF/UFPB após a aprovação do Dr. Rui Oliveira Macêdo no concurso de Professor Titular do Departamento de Farmácia da UFPB, juntamente com Professor Dr. José Maria Barbosa Filho (Fitoquímica) e Professor Dr. Marcelo Sobral (Fitoquímica). As condições do LTF/UFPB eram maravilhosas (diversidade de equipamentos, instrumentos, ensaios, pessoal qualificado) fiquei realizando as pesquisas de IC, juntamente com colegas IC (Cícero Flávio Soares Aragão e Ana Paula Barreto Gomes, atualmente estão como professores do departamento de Ciências Farmacêuticas da UFRN). Adorava contribuir como estagiário nas análises químicas e físico-químicas do laboratório de controle de qualidade físico-químico de medicamentos do LTF/UFPB sob a chefia de **KAZUKO ADACHI**, a chamada por muitos “**A Japonesa**” e da garantia da qualidade Prof. Dr. Rui Oliveira Macêdo.

A minha destreza em análises químico-farmacêutico (qualitativa e quantitativa) devo muito a “Japonesa” Kazuko Adachi. A primeira tarefa que realizei no laboratório de controle de qualidade de Medicamentos da Kazuko Adachi foi lavar as vidrarias analíticas quantitativas de forma analítica.

A Kazuko me mostrava todo o seu conhecimento adquirido, toda a sua disciplina oriental e todo o seu compromisso com a área de análises de medicamentos. Se errar faça novamente. Com 6 meses no laboratório, ela me falou agora você já está craque nas análises não precisa mais que ela ficasse preocupada me supervisionando. Uma dessas vezes realizando ensaio analítico, lembro que quebrei um becker no laboratório e fui repreendido por outros analistas servidores do setor de Controle de Qualidade. Kazuko imediatamente olhou para os servidores e respondeu “Só quebra vidraria quem trabalha, quem não trabalha não quebra ... a vidraria fica o ano inteiro sem quebrar na bancada de quem não trabalha.”

Outros professores importantes na minha formação foram o professor Eriberto Navarro e professor Damião Chaves Borba da área de tecnologia farmacêutica. O modelo de ensino-aprendizagem do Eriberto era através da observação. Observe que você aprende. Quando fui contratado posteriormente para trabalhar no LIFESA, conseguia realizar todas as

operações farmacêuticas de produção de comprimidos (via seca e via úmida) sem se quer parar para pensar em que etapa do processo eu estaria e de forma instantânea realizava o processo. O prof. Damião gostava de exemplificar e citar o dia-dia da indústria nos seus 17 anos de Johnson & Johnson.

No segundo semestre de 1998 (outubro de 1998), conclui o curso de Bacharelado em Farmácia e continuei minha Iniciação Científica na habilitação Farmácia Industrial no LTF/UFPB com a pesquisa de fármacos anti-hipertensivos. Concluir o primeiro semestre de um total de 3 semestres. Durante esse período elaboramos 2 artigos científicos da pesquisa de IC (o artigo do Cloranfenicol, O artigo do Tiabendazol e um estudo comparativo entre DSC e titulação com pureza de fármacos), ambos estudando as propriedades térmicas e cinéticas destes fármacos e excipientes). Posteriormente, estes artigos foram publicados no Journal of Thermal Analysis and Calorimetry e no Thermochimica Acta (**ver anexo**).

Em fevereiro de 1999, fui aprovado em primeiro lugar na seleção de mestrado do conceituado Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos do LTF/DCF/UFPB (curso de excelência no país no Comitê de área Farmácia da CAPES). Continuei a minha trajetória acadêmica e realizei pesquisa com estudos térmicos de pré-formulação e formulação de fármacos anti-hipertensivos (Captopril, hidroclorotiazida e propranolol). Conclui o mestrado em 13 meses e consegui publicar 2 artigos científicos um com o fármaco hidroclorotiazida e outro com o cloridrato de propranolol no Journal of Thermal Analysis and Calorimetry (**Ver anexo**). O outro fármaco não publicamos já que foi uma pesquisa em que várias indústrias farmacêuticas nacionais tinham interesse nos estudos térmicos do captopril. Nessa época contribuímos ainda com estudos de análise térmica das pesquisas do LAFEPE e da UFPE e colaboramos com análises para conclusão de mestrado de alunos do curso de mestrado em Farmácia da UFPE. As pesquisas com medicamentos anti-retrovirais e a política de combate ao vírus da AIDS era bastante intensa e o LAFEPE necessitava de pesquisa com indinavir, ritonavir e outros, além de pesquisa com lapachol e β -lapachona dos grupos de pesquisa do professor Pedro Rolim Neto e Dr. Davi Santana.

“O cenário histórico desta época era favorável às pesquisas químico-farmacêuticas com medicamentos, pois surgia

naquela época a Política Nacional de Medicamentos Genéricos (Portaria nº 3.916, de 30 de outubro de 1998 e Lei nº 9.787, de 10 de fevereiro de 1999) no Brasil. Os Parques Tecnológicos Industriais Farmacêuticos do Sul, Sudeste do País, de Goiás e do Nordeste (LAFEPE, NUPLAM, LIFESA) necessitavam de informações e conhecimentos sobre medicamentos. Alguns Centros de Excelência em pesquisas farmacêuticas nas Universidades Federais foram contemplados com recursos para construção e implantação de laboratórios de equivalência e bioequivalência farmacêutica para dar suporte à indústria farmacêutica nacional através de pesquisa e desenvolvimento nas áreas de desenvolvimento de composições farmacêuticas para atender os perfis de medicamentos genéricos comparados aos medicamentos referência e outro ponto que marcava a época era a falta de laboratórios de bioequivalência farmacêutica, a carência de profissionais qualificados para realizar estudos de bioequivalência nas suas 3 etapas (clínica e principalmente analítica-estatística) e a carência de metodologia bioanalíticas validadas para quantificação de fármacos nos fluidos biológicos”.

Em fevereiro de 2000, foi um início de ano bastante intenso com finalização da dissertação de mestrado no PPgPNSB do LTF/UFPB e seleção do doutorado no mesmo programa. Fui aprovado em primeiro lugar no PPgPNSB do LTF/UFPB, ao mesmo tempo que a equipe de pesquisadores do LTF/UFPB, liderada pelo prof. Dr. Rui Oliveira Macêdo participava de rodadas de negociação para aprovação de projetos de PD&I juntamente com centros de excelência na área de ciências farmacêuticas do país e com a ANVISA para captação de recursos necessários para modernização dos laboratórios de controle de qualidade do LTF/UFPB com criação dos centros de equivalência e posteriormente em 2001 criação do laboratório de bioequivalência, além da modernização do biotério central do LTF/UFPB.

O nosso papel como estudantes de pós-graduação em nível de doutorado, além de realizar a pesquisa de pós-graduação), era consolidação da equipe de qualidade composta pelo prof. Dr. Rui Macêdo, Prof. Dr. Eduardo de

Jesus Oliveira (em fase de conclusão o doutorado na Universidade de Strathclyde – Escócia-UK) e pós-graduandos em nível de doutorado (Fábio Santos Souza, Ticiano Gomes do Nascimento, Ana Cláudia Dantas de Medeiros, Francisca Maria da UFC, Maria das Graças Valverde da UFBA) para habilitar o novo laboratório de equivalência e posteriormente de bioequivalência do LTF/UFPB. Recebemos as auditorias anuais da ANVISA e recebemos o credenciamento do laboratório de equivalência farmacêutica do LTF/UFPB em 2002.

Iniciamos em março de 2000 o doutorado cumprindo as disciplinas de doutorado e implantando o sistema da qualidade para laboratórios analíticos e bioanalíticos certificadores da ANVISA. Minha função foi modificada para dar respostas num setor bastante fragilizado na política de medicamentos genéricos, os estudos de bioequivalência. A rede de laboratórios analíticos e bioanalíticos certificadores da ANVISA também deu alguns suportes como a realização de curso teóricos e práticos em São Paulo-SP e Belo Horizonte-MG de boas práticas em cromatografia líquida, cromatografia líquida acoplada a sistema de extração em fase sólida e a espectrometria de massas LC-SPE-MS/MS. Cursos de equivalência farmacêutica, bioequivalência e biofarmácia promovido pelo laboratório de bioequivalência do professor Davi Pereira de Santana. Além de todos os equipamentos adquiridos para equivalência e bioequivalência (dissolutor automático, HPLC-UV, LC-SPE-MS/MS, centrifugas, biofreezer, e equipamentos outros que compõem as análises de equivalência farmacêutica, colunas cromatográficas). Todas as ferramentas necessárias estavam disponíveis para enfrentar a nova batalha laboratorial. Após 12 meses de construção de laboratório e mais 12 meses de instalação de equipamentos importados e cursos de qualificação, iniciamos a parte experimental do doutorado no início de 2002, com prazo de finalização do doutorado em março de 2004. Desenvolvemos e validamos 2 métodos bioanalíticos para quantificação de fármacos no plasma humano e publicamos 3 trabalhos em revistas científicas. Ao final do doutorado, o laboratório iniciou a sua fase de auditorias para posterior avaliação da certificação de laboratórios de bioequivalência da ANVISA. Mas o pequeno laboratório montado pela equipe do prof. Dr. Rui Oliveira Macêdo e Dr. Eduardo de Jesus era adequado também para dar suporte para outros laboratórios de bioequivalência do país, desenvolvendo e validando metodologias bioanalíticas para que os centros de bioequivalência maiores

pudessem realizar a co-validação/transposição de método para LC/MS e utilizar o método analítico. Posteriormente, laboratório de bioequivalência desenvolveu um método bioanalítico para quantificação de aminas no plasma humano de ratos.

Em fevereiro de 2004, consegui entregar a cópia da Tese de doutorado na mesa do prof. Dr. Rui Oliveira Macêdo para leitura, sugestão e avançar nas fases de qualificação e finalizar com a Defesa de Doutorado. Nesta época era o início do governo LULA, o Prof. Dr. Rui Oliveira Macêdo estava assumindo um novo desafio ser o Diretor-Presidente do Laboratório Industrial Farmacêutico do Estado da Paraíba (LIFESA) e me convidou para fazer parte da equipe de farmacêuticos contratados pelo Governo do Estado da Paraíba para produção de medicamentos genéricos e similares.

Assumi a função de farmacêutico durante 2004-2005 (1 ano) como gerente de produção e posteriormente da garantia da qualidade do LIFESA para produção e posteriormente renovação dos registros dos 9 produtos farmacêuticos sólidos do LIFESA incluindo os principais (Glibenclamida e Propranolol) do programa Hiper-Dia (Programa de Hipertensão e Diabetes) do Ministério da Saúde. Foi a oportunidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos no LTF/UFPB quando estagiário do controle de qualidade participava da produção de medicamentos chefiado pelos professores José Damião Chaves Borba e Eriberto Navarro. Foi a oportunidade de concluir a habilitação Farmácia Industrial que havia deixado de lado para concluir a pós-graduação no LTF/UFPB. Foi uma oportunidade para contribuir com a ALFOB (Associação dos Laboratórios Industriais Farmacêuticos Oficiais do Brasil), rede de laboratórios estratégicos para produção de medicamentos para o SUS. Foi também a oportunidade de contribuir com a política nacional de medicamentos genéricos do governo federal.

Não poderia deixar de prestar uma singela e honrosa homenagem ao meu orientador- Tutor, Prof. Dr. Rui Oliveira Macêdo.

“O Prof. Rui Macêdo, tinha visão e expertise na descoberta de talentos e na formação de bons recursos humanos. Mas precisei trabalhar exaustivamente, literalmente de dia e também pela noite, nos laboratórios da Química da UFPB e laboratórios de Controle de Qualidade do LTF/UFPB e LIFESA para provar que tinha capacidade de assumir a minha posição que se encontro hoje”.

“O Rui Macêdo não apostou, ele acertou na minha escolha de aluno PIBIC e continuou a oportunizar minha carreira e minha profissão, e somos gratos até hoje, não só eu, mas minha família (minha mãe e meu pai (*in memorian*)), mas as ciências farmacêuticas, os alunos que formei e que estão em formação”.

“Sou grato ao Prof. Rui Macêdo pela oportunidade. Sei que valeu apenas a confiança do Rui na minha dedicação, no meu entusiasmo, paixão, amor pela pesquisa e desenvolvimento farmacêutico que aprendi a amar. Todos os meus problemas são esquecidos quando entro em um laboratório de desenvolvimento analítico e farmacêutico. Sinto em paz com Deus”.

Durante este período prestei concurso para o Departamento da Farmácia da UFG (Goiás) e para o Curso de Farmácia da UFAL, obtendo aprovação nos dois concursos de professor assistente de Farmácia da UFG (2º Colocado) e da UFAL (1º Colocado) ainda com o título de mestre em agosto/setembro de 2004, ocorre a homologação em outubro de 2004 e posterior publicação com nomeação no DOU em março de 2005.

Em setembro de 2004 realizo minha qualificação do doutorado, e consigo o aceite do primeiro artigo científico resultado da tese de doutorado, e em 29 de novembro de 2004 consigo defender o doutorado com aprovação. Durante o período do doutorado foram publicados 3 artigos da tese e outros artigos em colaboração com demais doutorando da equipe do prof. Dr. Rui Oliveira Macêdo encerrando assim minha trajetória na graduação e pós-graduação na UFPB, um período de 10 anos de intensas atividades de pesquisa e formação do conhecimento científico na área de ciências farmacêuticas.

A segunda fase do memorial será descrita no memorial acadêmico que corresponderá às atividades realizadas durante a minha trajetória acadêmica no curso de Bacharelado em Farmácia da UFAL entre 2005 até o presente momento.

5. MEMORIAL ACADÊMICO (Segunda Fase)

5.1 Atividades Acadêmicas Desenvolvidas

A segunda fase do memorial corresponde a minha carreira na Universidade Federal de Alagoas desde a minha nomeação em 11/03/2005 como professor Assistente (nível mestrado) para assumir uma vaga na disciplina e controle de qualidade de medicamentos até o presente momento (18 anos de UFAL).

Durante esta minha trajetória na UFAL realizei atividades de ensino de graduação, de pesquisa e pós-graduação, gestão e extensão. A minha contribuição nas atividades de extensão fora esporádica nos primeiros anos da minha carreira na UFAL entre 2007-2010 com aprovação de algumas bolsas de extensão para criação do CIM/Citox e projeto de avaliação de prescrição de medicamentos nessa época orientei alunos que apresentavam perfil para área de assistência farmacêutica, antes de iniciar as atividades de pós-graduação no PPGNUT em 2010, e não serão relatadas neste memorial.

O curso de Farmácia da UFAL foi inicialmente criado em 1998 com início das atividades em 1999 e foi abrigado pelo departamento de Medicina Social do curso de Medicina da UFAL. Em ordem de contratação entre os professores Efetivos, eu fui o 4º professor a assumir as atividades, sendo a primeira Professora Dra. Barbara Viviana Oliveira Santos (transferida para UFPB), seguido do Professor Dr. João Xavier de Araújo Júnior (em 2002), seguido da Profa. Dra. Maria das Graças Leopardi (em 2004) e por mim (Prof. Dr. Ticiano Gomes do Nascimento em 2005). No final de 2005 ainda ocorreu a contratação da profa. Dra. Sâmia Andrícia Souza Silva e em 2006 a contratação da profa. Dra. Êurica Adélia Nogueira Ribeiro (2007). Esse restrito quadro de professores efetivos contava com o apoio de 10 professores substitutos que podemos citar ainda a Professora Dra. Círia Vieira Barbosa (hoje contratada como efetiva na área de Farmacotécnica); Prof. Dr. José Rui Machado Reys (hoje da área de química medicinal e estágios em medicamentos); Profa. Msc. Mônica Meira (Hoje profa. De Imunologia Clínica).

5.1.1 Atividades de Ensino

Em abril de 2005, iniciei as minhas atividades de ensino no curso de graduação em farmácia com as disciplinas de farmacotécnica e controle de qualidade de fármacos e medicamentos. Nessa época ainda estávamos executando uma segunda matriz curricular do curso de Bacharelado em Farmácia considerada uma matriz curricular intermediária entre o modelo de curso de Farmácia tradicional (modelo de especialista) para o modelo de curso de formação de generalista (Farmacêutico generalista). Entre outras palavras, o aluno ainda era formado como especialista e sem a formação generalista. Os alunos concluíam o curso em 4 anos e em seguida, matriculava na única habilitação, análises clínicas. Essa matriz ainda perdurou até final de 2006 e a sua formação até 2008.

A partir de 2007 com a aprovação da nova matriz curricular novo Projeto Político Pedagógico do Curso de Bacharelado em Farmácia (2006-2007), continuamos a formar os alunos no “modelo de especialistas” até 2008. Muitos estudantes da matriz anterior preferiram optar pelo novo modelo de formação (Farmacêutico generalista). Um bom indicador, a nova matriz curricular, era sem dúvidas mais atraente para os alunos e para os professores.

O curso de Bacharelado em Farmácia continuava com suas carências de professores, em muitos semestres fui obrigado a assumir disciplinas de: estágio II (área de laboratório), disciplina de Análise e controle e tratamento de água, além das disciplinas de Análises Farmacêuticas, Controle de Qualidade de Medicamentos, Estágio em Medicamentos ou Alimentos para suprir a carência de professores no curso.

Em 2010 e 2011 foram semestres de encerramento da primeira turma de farmacêutico generalista, com prova de ENADE e meu credenciamento na pós-graduação. Iniciei minha primeira orientação no PPGNUT em 2010. Darei continuidade a esta descrição no item 5.1.4 - Atividades Pós-Graduação e Formação de Pessoal, mas vou abrir um parêntese para descrever um pouco das atividades de gestão acadêmica (item 5.1.2) que ocorreu na sequência cronológica da minha carreira acadêmica, seguida pelas atividades de cursos de minha formação continuada na UFAL (item 5.1.3).

5.1.2 Gestão Acadêmica

Minha primeira experiência na gestão iniciou logo após minha contratação na UFAL. No segundo semestre de 2005 fui escolhido (convocado) para assumir atividades de vice-coordenador do curso de Farmácia em reunião de colegiado de curso para dar apoio ao coordenador da época o prof. Dr. Zenaldo Porfírio Silva. A falta de estrutura de laboratório da época me forçou a exercer atividades de gestão na coordenação do curso, coordenação de TCC, coordenador do laboratório multidisciplinar do curso de Farmácia/medicina social, além das atividades de ensino. Foi um período em que os alunos de farmácia necessitavam de novos espaços no curso. Instalamos ponto de internet no laboratório multidisciplinar, alguns alunos como: o Thiago Campos Alves, O Recifense, iniciou seu TCC em farmacotécnica com formas sacarolíticas (xarope e elixir) de própolis vermelha de Alagoas, bem como outros alunos utilizavam o espaço para preparação de extratos e demais facilidades de preparação farmacotécnica.

Em 2006, inicia-se na UFAL a criação das Unidades Acadêmicas e extinção dos Centros. Período de várias mudanças administrativas e de gestão na UFAL. A então reitora da UFAL, Ana Dayse Rezende Dórea, estabelece os critérios para criação das Unidades Acadêmicas e em reunião colegiada do antigo Centro e Saúde, decide-se a incorporação do curso de Bacharelado em Farmácia pela Enfermagem.

Devido a outras atividades acadêmicas na UFAL e UNCISAL, o coordenador do curso de Farmácia Prof. Dr. Zenaldo Porfírio resolve renunciar o seu segundo mandato me passando a responsabilidade de terminar o mandato de 2 anos. Foram extensivas reuniões com debates calorosos na nova Unidade Acadêmica para a criação da ESENFAR. Visitas da Reitora e do Vice-Reitor, Visita da Pró-reitora de Graduação, Visita da Pró-reitoria de Pesquisa, Visita da Pró-reitoria de extensão e estudantil.

Neste mesmo período como novo coordenador iniciei vários trabalhos de gestão a frente da nova coordenação: Elaboração do novo Projeto Político Pedagógico do Curso de Bacharelado em Farmácia (2006-2007); Elaboração do estatuto da Farmácia Escola, uma necessidade do curso e grande reivindicação dos alunos do curso de Farmácia; Participação nas reuniões do Fórum do Colegiado de Graduação; Apoio aos 2 cursos de Especialização

em Farmácia Hospitalar coordenados pela Professora Maria Das Graças Leopardi atendendo o critério da Unidade ESENFAR para manter o “Status” de Unidade Acadêmica apresentando ofertas de pós-graduação); Participação no projeto Incubadoras de Empresas da PROPEP/UFAL como parte do treinamento para criação do Projeto Farmácia Escola da UFAL.

No final de 2006, ocorreu a escolha para coordenador do curso de Farmácia da ESENFAR em chapa única, sou conduzido para cumprir o mandato março de 2007- março de 2009 como coordenador do Curso de Bacharelado em Farmácia da ESENFAR/UFAL. Aprovamos no CONSUNI a criação do curso de especialização em Farmácia Hospitalar no HUPAA, liderado pela profa. Dra. Maria das Graça Leopardi.

Início a minha gestão com a primeira obrigação como coordenador do Curso de Farmácia da ESENFAR/UFAL aprovar juntamente com o colegiado do curso de graduação em farmácia o novo Projeto Político Pedagógico do curso de Farmácia Farmacêutico Generalista (2006-2007). O novo projeto político pedagógico teve o apoio da Pró-Reitoria de Graduação, do Conselho Regional de Farmácia e do Conselho Federal de Farmácia onde tive a oportunidade de participar de reunião em Brasília no CFF e CAPES e com a presença da Coordenadora de Assuntos Educacionais Profa. Dra. Maria Estela Haddad (Odontologia/USP).

As articulações com os setores e serviços de saúde em Maceió para executar o PPP farmacêutico generalista necessitou de muito empenho com as farmácias magistrais (Ao Farmacêutico, Formula, FHN), com a drogaria (Pague Menos), com o serviço de atenção básica do município de Maceió.

Aprovamos nesta época um projeto Pro-Saúde de R\$ 600.000,00 na ESENFAR e para cada curso da área de saúde para implantação do novo projeto político pedagógico dos cursos da área de saúde e o curso de Bacharelado em Farmácia também foi contemplado. No início de 2008, conseguimos um total de 10 vagas para concurso de professor efetivo do curso de Farmácia, resolvendo assim a problemática das contratações de professores substitutos. O curso também passou por uma avaliação ENADE obtendo conceito B. Essa foi a minha maior contribuição em gestão acadêmica na minha carreira.

Em seguida, sou convocado para fazer parte de comissão de progressão docente da ESENFAR e do ICF. Além de participar de outras comissões importantes como comissão de Núcleo de Inovação Tecnológica da UFAL (NIT/PROPEP/UFAL), colegiado do curso de graduação em farmácia, colegiado do programa de pós-graduação em nutrição, colegiado do programa de pós-graduação em propriedade intelectual e transferência em tecnologia (PROFNIT/ mestrado profissional em rede com ponto focal UFAL), colegiado do programa de pós-graduação em ciências farmacêuticas do ICF/UFAL. Outras comissões de biossegurança da UFAL, comissão de plantas medicinais e fitoterápicos do SESAU/governo do Estado de Alagoas.

5.1.3 Cursos de Formação – Curso de Pós-Doc no Exterior

Desde o meu ingresso no curso de Bacharelado em Farmácia em 2005, a Universidade Federal de Alagoas investiu na minha formação como pessoa humana com potencial de exercer atividades que os estudantes universitários, a sociedade e o mercado necessitavam, a época, entre o período de 2002 a 2010 no período do governo LULA com crescimento econômico bastante acelerado.

Finalizei no final de 2005, o curso de Farmácia Industrial (Habilitação Indústria) na UFPB, já exercendo as minhas atividades como professor do curso de Farmácia da UFAL. Era um anseio pessoal e também foi um pilar importante da minha carreira na UFAL.

A partir de 2007, já como coordenador do curso de Farmácia, também participava do curso de incubadoras de empresas e empreendedorismo da PROPEP/UFAL e SEBRAE-AL para criação do Projeto Farmácia Escola.

A partir de 2008-2009, inicio os cursos de Propriedade Industrial, contratos e Transferência de Tecnologia (PI/TT) do NIT/PROPEP em parceria com o INPI que finalizou em 2010 com o curso de Redação de Patentes realizado em Brasília-DF na UnB. A importância dessa formação veio complementar a minha formação em farmácia industrial muito baseada no desenvolvimento, na produção e controle de qualidade de medicamentos. Os Cursos de PI/TT que a UFAL me proporcionou, resultara em muitos depósitos de patentes, incluindo 2 concessões de patentes, além da interação Universidade-Empresa FERNÃO VELHO (Smart company) na área de medicamentos opoterápicos.

A UFAL continuou investindo na minha formação. Em 2011, inicia-se o Programa Ciências Sem Fronteiras do MCTI/CNPq e aproveitei a oportunidade do CNPq para realizar meu curso de pós-doc no exterior, uma ambição pessoal desde a época da Iniciação Científica no LTF/UFPB. Para ser mais exato, articulei com o meu antigo co-orientador de Doutorado, Prof. Dr. Eduardo de Jesus Oliveira, para que entrasse em contato com o Supervisor Dr. David George Watson (Dave Watson).

As primeiras trocas de emails com David Watson foram duras. Eu na ambição e no entusiasmo de ir para fora do país estudar na área farmacêutica em Universidade do Reino Unido e o David Watson respondendo os emails afirmando que ele não teria condições de pagar o meu salário no SIPBS/Strathclyde University e que os custos das análises LC/MS seriam de US\$ 90 dólares a hora.

Respondi que iria tentar a bolsa do CNPq no exterior (programa Ciências Sem Fronteiras) para pagar os custos do projeto de pós-doc e ele prontamente se animou. Lembro da alegria do David Watson e como ficava todo entusiasmado quando eu recebia a bolsa do CNPq e informava-o que o recurso chegou e que já poderia depositar a “Bench Fee” na sua conta de pesquisa da Universidade de Strathclyde. Paguei £ 9.000 por um ano de pós-doc no Reino Unido (UK) e os outros £ 3.000 foram pagas dando apoio na parte experimental aos alunos de PhD. Estudar na Europa me fez perceber como devemos valorizar a nossa pós-graduação no BRASIL, ensino público, gratuito, de qualidade e em alto nível científico. O choque de realidade era muito grande para mim nos primeiros 2 meses que fui formado para uma Universidade Pública Brasileira. Pagar pela minha formação? Um neto de vaqueiro paraibano e de padeiro, educado com formação tradicional sem dinheiro, mas com vontade, muita vontade de mostrar as pessoas que podemos conseguir o que queremos com empenho, amor, dedicação e talento. Esse foi o ensinamento dos meus avôs e meus pais que só tinha uma frase a dizer **“trínque os dentes, fique calado e trabalhe. Você vai crescer na vida”**. A virada de chave logo ocorreu quando saia para almoçar um sanduiche asa delta com uma coca-cola sentado na praça central de Glasgow **“George Square”** a uma temperatura de 7°C e contemplando as estátuas de James Watts e outros ilustres cientistas da Glasgow University fundada em 1451. Fiz, refiz e refaço várias vezes reflexões sobre a mudança de paradigma que estava fazendo na minha carreira em Glasgow.

“James Watt (1736-1819) foi um engenheiro mecânico e matemático escocês. Aperfeiçoou a máquina a vapor inaugurando “a era do vapor na Revolução Industrial na Inglaterra”. Seu nome foi dado à unidade de potência de energia – “watt”. James Watt nasceu em Greenock, na Escócia, no dia 19 de janeiro de 1736.”.

O investimento em formação de pessoal sempre traz um retorno sem preço. Não tem preço ter realizado o pós-doc no exterior. Em todos os aspectos cresci de 2012-2013 até o momento (2023). Nesses 10 anos, tive um crescimento profissional extraordinário na UFAL, minha visão de mundo mudou absurdamente. Conheci outra cultura, pessoas de religião e cultura diferentes (Gregos, Árabes, Libaneses, Chineses, Paquistaneses, Indianos, Malasianos, Filipinos). Hoje consigo lidar com as situações adversas de outra forma. Cresci como pessoa humana, como chefe de família, como pesquisador.

O David Watson e o Alexander Gray, no estilo Escocês, me deram uma lição de como devo me portar, ao Estilo Lorde Inglês, em situações hostis, situações de muita competição. Não perder a postura, se manter firme sem entrar em desespero ou conflito com as pessoas. Em situações de descontração fazíamos aquela feijoada brasileira e dançava roda em corrente para apaziguar os ânimos e hostilidades. Valeu a pena mais esta formação na minha carreira.

Ao final do curso de pós-doc, o Dave e muitos colegas que fiz no SIPBS-Strathclyde University já sentiam falta da alegria de um vaqueiro brasileiro (Brazilian Cowboy). O Dave me chamou na sua sala para elaborar a declaração de conclusão das atividades de pós-doc por 12 meses no Instituto de Farmácia e Ciências Biológicas da Universidade de Strathclyde (SIPBS-Strathclyde University).

5.1.4 Atividades de Formação de Pessoal e Pós-Graduação

Obedecendo a quadrupla hélice da academia (ensino, gestão, pesquisa e sociedade) segui os meus primeiros passos na formação de pessoal com

orientação de TCCs (**36 TCCs até o momento**), orientação de PIBIC, PIBITI outra natureza (**80 TCCs até o momento**) (2006 até o presente momento) e orientação no curso de especialização em Farmácia Hospitalar entre 2006 a 2007 (**4 monografias de especialização**).

Minha primeira aluna de TCC foi a “Priscilla Fonseca da Silva” também uma das minhas primeiras orientações pelo PPGCF no início do mestrado em 2012. Naquela época estávamos ainda com o pensamento voltado para pesquisa com medicamentos e não com própolis vermelha. A Priscilla já estava em fase de contratação pela Ao Farmacêutico e realizou um estudo de estabilidade e compatibilidade de paracetamol, enquanto a segunda aluna “Samyra Beatriz Felisberto de Melo e Silva” no mesmo ano de 2006 realizou um estudo com bases cosméticas por análise térmica. Meu primeiro aluno de IC foi o Thiago Campos Alves realizou o “Monitoramento da Qualidade de Medicamentos Produzidos pela Indústria Farmacêutica do Estado de Alagoas”. As pesquisas com medicamentos perduraram até 2010 para dar suporte ao primeiro projeto de pesquisa aprovado no CNPq 2006.

As orientações de IC (PIBIC e PIBITI) continuaram com a geração do Vanderson Bernardo Barbosa, da geração do José Marcos Oliveira (Hoje Professor Dr. do curso de Farmácia do CESMAC), da Lais Farias Azevedo Magalhães (atualmente é Pos-doc Física/UFAL), Rodolfo Elesson, Mariana Porfírio, Arthur Luy Borges, João Victor Lessa, Emanuel Guilhermino, Lucas Oliveira, Monique VilaNova, Nataly e Kathleen,,

A partir de 2010 com o meu credenciamento na PPGNUT, inicio a orientação de um colega professor do Instituto de Ciências Farmacêuticas “Valter Alvino” e coorientação do professor Dr. Irinaldo Diniz. O trabalho da primeira geração de microencapsulados de própolis vermelha, trabalho este que ajudou a construir dezenas de outros trabalhos com própolis vermelha de Alagoas, entrou como resultado de projeto PAPPE-Integração FAPEAL/FINEP. Realizamos depósito de patente em 2012 e foi concedida agora pouco durante o período pandêmico. Estou finalizando minhas atividades de orientação no PPGNUT este quadriênio, a última orientação já ocorreu (Katiene Melo e Silva) e final de 2024 solicito o descredenciamento do PPGNUT.

No segundo semestre de 2012 quando já estava me adaptando as condições de clima, trabalho e idioma em Glasgow, recebi a notícia por email da aprovação e credenciamento no PPGCF na CAPES para iniciar a

primeira turma de mestrado do Instituto de Ciências Farmacêuticas da UFAL. As minhas primeiras alunas foram Naiana Souza, recém formada do ICF/UFAL e “Priscilla Fonseca da Silva” farmacêutica experiente da empresa Ao Farmacêutico. A Naiana fora minha aluna de PIBIC com muita habilidade no computador e pouca habilidade de laboratório. Já a Priscilla “um monstro do bem” na área da farmacotécnica. O curso de metabolômica baseado em software “open access” para busca e identificação de metabólitos seria um bom desafio para a Naiana e para a Priscilla o desenvolvimento de cremes cosméticos com própolis vermelha seria também um outro bom desafio, já que as pomadas de própolis do Sr. Marinho da Apícola “O Zangão” oxidavam facilmente e precisávamos dar uma resposta para o uso de cremes cosméticos com própolis para a sociedade.

A Naiana defendeu brilhantemente na área de metabolômica da própolis vermelha e a Priscilla e Lais Farias foram o apoio que precisei para o desenvolvimento de nanopartículas poliméricas carregadas com propolis vermelha. O trabalho de dissertação da Priscilla foi utilizado em resultados do TECNOVA 1 (FAPEAL), depósito de patente e publicação em revista “*Nanoscale Research Letters*” com 97 citações até o presente momento.

Em 2016 emprestei o meu nome para participar da APCN do mestrado profissional em rede em todo o Brasil do PROFNIT. Foi um emprestado que continua até hoje. É nas palavras da colega e professora do PROFNIT Silvia Uchoa que podemos definir o que é participar de um Ecossistema de Inovação numa pequena ilha da inovação em Alagoas.

“A Inovação é um caminho sem volta. Quando nós entramos no ônibus da inovação, somos levados sem jamais querer parar ou voltar”.

A Inovação é um caminho ou trilha que a cada dia que passa eu consigo surfar na crista da onda ou contemplar os demais colegas contribuindo com o desenvolvimento constante do país. Não podemos nos separar da inovação, pois abandonar a inovação é voltar para as décadas de 70 e 80 em que o país não conseguia desenvolvimento e crescimento econômico. E éramos submetidos literalmente a roubos, saques, hiperinflação, saques de contas bancárias e golpes, sem poder de reação. Hoje com os diversos ambientes inovadores que o país dispõe podemos enfrentar de forma mais

leve crises econômicas e períodos recessivos. É melhor com ela do que sem ela (inovação).

No PROFNIT tive poucas orientações (Lucas Nutels, Catarina Silva e Renata Barreto) com apoio do Tonholo (Magnífico Reitor da UFAL), Silva Uchoa (PROFNIT UFAL), Chico Rosário (FEAC/UFAL), Edmundo Accioly (IQB/UFAL), Tatiane Balliano (IQB/UFAL), Pedro Accioly (CECA/UFAL), Eliana Almeida (FAMED/UFAL), Pierre Escodro (MEDVET/UFAL), João Paulo (LCCV/UFAL), Sandra e Johnny (EQUI/UFAL).... .

“Acho que meu papel no PROFNIT é contribuir de alguma forma ministrando aulas nas disciplinas de PI até altas horas da madrugada nas quintas-feiras e sextas-feiras das 19:00 às 22:00 ou até mais tarde (24:00h), exemplificando com as inovações que desenvolvo na área de desenvolvimento de opoterápicos e aprendendo que a inovação é uma área que não se faz sozinho. Precisamos de vários ecossistemas inovadores funcionando e se relacionando com trocas constantes de informações.”

Atualmente tenho 34 orientações nos PPGs (PPGCF, PPGNUT e PROFNIT) e co-orientações de doutorado. Segue uma lista de mestres e doutores que conseguiram a proeza de me aguentar como orientador nestes últimos anos (Tabela 1).

Tabela 1. Lista de recursos humanos qualificados em nível de pós-graduação (mestres e doutores)

	Nome	PPG	Ano
01	Katiene Silva Melo	PPGNUT	2023
02	João Victor Lessa de Oliveira	PPGCF	2023
03	Ariana da Silva Santos	PPGCF	2023
04	Renata de Jesus Barreto	PROFNIT	2023
05	Yalli da Silva Leite Lessa	PPGNUT	2022
06	Mailde Jéssica Liodorio dos Santos	PPGCF	2022
07	Morgana Carine Santos de Lima (coorientador)	PPGTA	2022
08	Fernanda Geny Calheiros Silva	PPGNUT	2021
09	Jeniffer Mclaine Duarte de Freitas	PPGNUT	2021
10	Arthur Luy Tavares Ferreira Borges	PPGCF	2021
11	Danielle de Bezerra Santana	PPGCF	2019
12	Paula Cavalcante Amélio Silva Cedrim	PPGNUT	2019
13	JOSÉ IZAIAS ZACARIAS DOS SANTOS	PPGCF	2019
14	CATARNA SILVA DOS SANTOS	PROFNIT	2019

	Continuação		
15	Amanda Barbosa Wanderley	PPGCF	2019
16	Carla Taisa de Araújo Abreu (coorientador)	PPGNUT	2019
17	Michelle Teixeira da Silva	PPGNUT	2018
18	Jammily de Oliveira Vieira Moreira	PPGNUT	2018
19	Lucas Moura Nutels	PROFNIT	2018
20	Rodolfo Elleson dos Santos Arruda	PPGCF	2018
21	Clinston Paulino de Almeida	PPGCF	2017
22	AMANDA BARBOSA WANDERLEY	PPGCF	2017
23	Neide Aparecida F. Machado- (coorientador)	PPGNUT	2017
24	Eurídice Farias Falcão	PPGNUT	2016
25	José Marcos dos Santos Oliveira	PPGCF	2016
26	Lais Farias Azevedo	PPGCF	2016
27	Nataly Miranda do Nascimento	PPGNUT	2016
28	Priscila da Fonseca Silva	PPGCF	2015
29	Victor Vasconcelos Carnaúba Lima	PPGNUT	2015
30	Naiana Soares de Souza	PPGNUT	2014
31	Josicleide do Nascimento Oliveira Silvino	PPGNUT	2014
32	Erika Tayse da Cruz Almeida	PPGNUT	2013
33	Simone Buarque Tavares Dias (coorientador)	PPGCS	2011
34	Angela Guadalupe Silva Correia	PPGNUT	2012
35	Valter Alvino	PPGNUT	2011
	Co-Orientações de Doutorado		
1	NATALY MIRANDA DO NASCIMENTO	PPGMat	2021
2	LAIS FARIAS AZEVEDO DE MAGALHÃES OLIVEIRA	PPGMat	2021
3	Clinston Paulino de Almeida	PPGMat	2021
4	José Marcos dos Santos Oliveira	PPGQB	2020
5	ELENITA MARINHO ALBUQUERQUE BARROS	PPGQB	2019
6	Pierre Barnabé Escodro	PPGQB	2011

Em junho de 2023 recebemos a notícia da aprovação e credenciamento do doutorado do PPGCF na CAPES. Uma aprovação obtida através de vários esforços para o PPGCF obter conceito 4 na CAPES, dos pesquisadores e técnicos do ICF/UFAL, das pro-reitoria e Reitoria e da FAPEAL que nos apoiou e apoia incondicionalmente.

Atualmente venho contribuindo com coorientações de doutorado no PPGQB, Renorbio e PPGMat. A abertura do doutorado Ciências Farmacêuticas com o apoio das instituições, da CAPES e CNPq acredito que irá contribuir com a indústria farmacêutica no país e no exterior através do

nosso “Know-Why e Know-How” desenvolvimento de produtos e desenvolvimento de métodos analíticos; para as “**Políticas de Desenvolvimento Regional**” para Alagoas e para o Nordeste que tem muito a ser explorado a nossa região da caatinga e do semiárido nordestino com os produtos naturais.

5.2 Atividades de Pesquisa

5.2.1 Projetos de Pesquisa Científica

Meu primeiro projeto de pesquisa aprovado no CNPq ocorreu em 2006 no valor R\$ 17.360,00 pelo edital da assistência farmacêutica. O projeto de pesquisa elaborado foi para sanar deficiências do laboratório compartilhado de medicina social com o curso de farmácia que apresentava vários microscópios para atender as aulas de patologia e hematologia do curso de Medicina e Farmácia. O laboratório havia recebido algumas doações de vidrarias farmacotécnicas (cálice, bastado de vidro, béquers, Erlenmeyer entre outros) da Ao Farmacêutico com o apoio incondicional da Profa. Dra. Ciria Vieira Barbosa e do Dr. Tadeu Barbosa.

As necessidades eram imensas, mas tive também apoio da Shimadzu do Brasil (Sinc do Brasil) e adquirimos um como de Balança Analítica e espectrofotômetro Shimadzu no valor de U\$ 5,000.00 (cinco mil dólares) que correspondeu a R\$ 11.750,00, adquirei também um rotaevaporador com bomba de vácuo, além de um destilador.

Na época tivemos forte influência do prof. Dr. João Xavier e do prof. Dr. Zenaldo Porfírio para iniciar a estruturação de um laboratório voltado para pesquisa com produtos naturais, em particular com própolis vermelha de Alagoas.

“Lembro dos primeiros meses no curso de Farmácia quando o Zenaldo Profírio chegou com 30 gramas de própolis vermelha e me entregou fazendo um prenúncio e disse: Aqui está o produto que vai lhe deixar famoso e vai trabalhar por o resto dos seus 30 anos de pesquisa na UFAL.”

Outros projetos de pesquisa foram aprovados pelo CNPq em 2010, 2014, participação no CT-Infra 2014, projeto de pós-doc no exterior CNPq e 3 projetos aprovados na Fapeal em 2022 e 2023. Outras captações de recursos importantes foram os editais internos de bolsas de mestrados para

consolidação dos mestrados PPGCF e PPGNUT oferecidos pela FAPEAL. A aprovação e captação de bolsas de projetos PIBIC e PIBITI não serão citados. A tabela 2 mostra os detalhes dos projetos aprovados e valores da captação. Os recursos foram importantes para construir uma estrutura de laboratório de pesquisa que temos hoje no ICF/UFAL.

Tabela 2. Captação de recursos oriundos de projetos de pesquisa e bolsas para alunos de pós-graduação em demanda social (CAPES, CNPq, FAPEAL).

	Projeto Aprovados/Edital/Ag.fomento/Ano	Valor R\$	Situação*
1	Monitoramento da qualidade de medicamentos antiretrovirais produzidos pela indústria farmacêutica do estado de alagoas - Edital 054/2005 - Assistência Farmacêutica – MCTI/CNPq. / 2006	R\$ 17.360,00	Aprovado
2	Padronização de Extratos Derivados de Própolis Vermelha como Estratégia Racional de Desenvolvimento de Bioprodutos: Desenvolvimento de Métodos Cromatográficos - Edital MCT/CNPq 14/2010 Universal - MCTI/CNPq / 2010	R\$ 18.098,50	Aprovado
3	Avaliação do Perfil Químico, suas variações Sazonais e Metabolismo Hepático de Flavonóides e de Frações da Própolis Vermelha de Alagoas – Projeto de Pós-Doc- MCTI/CNPq. / 2012-2013	£ 18,000.00 ou R\$ 110.160,00	Aprovado
4	Desenvolvimento, padronização e caracterização de extratos e nanoencapsulados de própolis vermelha - Edital Universal 014/2014 (Faixa B) - CNPq	R\$ 30.769,64	Aprovado
5	Desenvolvimento de nanopartículas híbridas carregadas com extrato de própolis vermelha – FAPEAL / 2017	R\$ 30.000,00	Concluído
- 6	PPG-Empresa: Desenvolvimento de bioproduto da Biodiversidade Alagoana e Assistência Tecnológica para pequena empresa de Alagoas – 3 Bolsas de Mestrado – FAPEAL / 2019	R\$ 108.000,00	Aprovado
7	Ações de combate ao covid-19 em hospital escola e em comunidades carentes da cidade de maceió-al através de diagnósticos, intervenção e tratamento dos sintomas do covid-19 usando extrato de própolis vermelha de Alagoas – IFAL/RFEPCT/CONIF/MEC - / 2020	R\$ 79.502,00	Aprovado
8	Preparação e caracterização de complexos multicomponentes e sistemas dispersos aquosos contendo extratos bioativos de própolis vermelha e plantas nativas do semiárido de Alagoas - Edital FAPEAL nº 02/2022 - Apoio a Pesquisas Exatas e da	R\$ 30.000,00	Em execução

	Vida – FAPEAL - Protocolo Nº: APQ2022021000067 / 2022		
9	Desenvolvimento de sistemas dispersos nanoestruturados de extrato da própolis vermelha de Alagoas - Chamada Pública FAPEAL/CNPq nº 11/2022 - Programa de Apoio à Fixação de Jovens Doutores no Brasil. Protocolo Nº: PDJ2022121000008. / 2023	R\$ 60.000,00	Em execução
	Total	R\$ 483.890,0	
	Outros (Captação de bolsas de mestrado)		
1	Obtenção e caracterização de extrato seco (spray-dryer) da euterpe oleracea (açai) – FAPEAL - PPGNUT / 2017-2019	R\$ 36.000,00	Concluído
2	Avaliação da produtividade e qualidade de própolis vermelha de Alagoas em estudo sazonal, utilizando o método Doollitle de produção de abelhas rainhas da espécie Apis mellifera africanizada – FAPEAL - PPGCF / 2017 - 2019	R\$ 36.000,00	Concluído
3	Obtenção e Caracterização de Extratos e Microcápsulas Spray-Dryer de Justicia pectoralis Jacq. (Chambá) – FAPEAL - PPGCF / 2017 - 2019	R\$ 36.000,00	Concluído
4	Composição fitoquímica, atividade antioxidante e validação de método UPLC-DAD para determinação de flavonóides da Thuya occidentalis (Cupressaceae) – FAPEAL- PPGCF / 2017-2019	R\$ 36.000,00	Concluído
5	Avaliação sensorial e da atividade antioxidante de iogurte sabor morango enriquecido com microencapsulados de própolis vermelha – FAPEAL- PPGNUT / 2016-2018	R\$ 36.000,00	Concluído
6	Avaliação sensorial e da atividade antioxidante de iogurte sabor morango enriquecido com microencapsulados de própolis vermelha – FAPEAL- PPGCF / 2016-2018	R\$ 36.000,00	Concluído
7	Estudos de Obtenção e Caracterização de Proteínatos contendo extrato de própolis vermelha – FAPEAL- PPGCF / 2016-2018	R\$ 36.000,00	Concluído
8	Estudos de Obtenção e Caracterização de Quitosínatos carregados com extrato de própolis vermelha – FAPEAL- PPGNUT / 2016-2018	R\$ 36.000,00	Concluído
	Total	R\$ 288.000,0	

* Situação da Análise dos relatórios técnico-financeiros pela agência de Fomento

5.2.2 Projetos de PD&I com empresas Alagoanas

A partir de 2009 sou convidado para participar de uma consulta na FAPEAL através da profa. Lenilda na assessora científica da FAPEAL (ex-professora do Instituto de Física) para elaborar pré-projeto de pesquisa e desenvolvimento com própolis vermelha de Alagoas juntamente com Mário Calheiros (empresário) e Reginaldo Farias (Apicultor). Foi elaborado um projeto e entregue ao setor de projetos do Banco do Nordeste. Um projeto não é época de balcão de demandas. Outro projeto “Desenvolvimento e Padronização de Extratos, Tinturas e Preparações a Base de Própolis Vermelha de Alagoas” foi elaborado e submetido ao Banco do Nordeste para o Edital FUNDECI - Abelhas 2009. O projeto foi aprovado com recursos de (R\$ 60.000,00), o qual foi recebido via FUNDEPES, mas não foi executado e em 2013 foi devolvido para o Banco do Nordeste, logo antes do escândalo do Impeachment da Presidente Dilma Rousseff.

Em 2011, a Fapeal lança o edital para as empresas de subvenção econômica PAPPE-Integração (FAPEAL/FINEP) para o desenvolvimento de inovação e estimular a competitividade da empresa Fernão Velho sob a responsabilidade do diretor-presidente Dr. Mário Calheiros de Lima. A empresa conseguiu captar R\$ 250.000,00 (duzentos e cinquenta mil reais) com o projeto **“Desenvolvimento e Padronização de Bioprodutos Derivados dos Manguezais de Alagoas”**, dos quais R\$ 110.000,00 foram destinados aos laboratórios de Análises Farmacêuticas e de Alimentos sob minha coordenação e para o laboratório de Tecnologia e Farmacêutica Controle de medicamentos do Prof. Dr. Irinaldo Diniz Basílio Júnior. Neste projeto conseguimos desenvolver 2 microencapsulados de propolis vermelha com seus respectivos depósitos de patentes. Além do desenvolvimento dos bioprodutos, iniciamos o estudo de sazonalidade da matéria-prima própolis vermelha de Alagoas que foi concluído no SIPBS no meu projeto de pós-doc. Além disso com os resultados do projeto foi possível orientar também a Erika Tayse da Cruz Almeida pelo PPGNUT, hoje já é doutora pelo departamento de engenharia química da UFPB. O projeto foi concluído no final de 2013.

Em 2014, após o retorno do pós-doc em Glasgow, a FAPEAL lança o edital de subvenção econômica TECNOVA 1 no sentido de dar continuidade ao plano de inovação em empresas com foco em estratégico de inovação e competitividade. A empresa apícola Fernão Velho agora chamada apenas Fernão Velho aprova um recurso de R\$ 490.000,00 para desenvolvimento de bioprodutos com própolis vermelha de Alagoas. Recursos de R\$

180.000,00 foram destinados à FUNDEPES para execução da parte de PD&I. Neste projeto conseguimos desenvolver 4 bioprodutos, dos quais 2 foram nanopartículas poliméricas carregadas com propolis vermelha de Alagoas para fins cosméticos e 2 microencapsulados (caseinatos de própolis vermelha e quitosinatos de própolis vermelha). Conseguimos fazer 4 depósitos de patentes nacionais e 2 PCTs. O projeto gerou várias dissertações e vários artigos em revistas de alto fator de impacto.

Em 2018 e início de 2019, contextualizando no final do governo Temer e início do governo AUTOCRÁTICO, a FAPEAL lança o edital PPG-Empresa sem nenhum recurso financeiro disponível, apenas oferta 3 bolsas de mestrado neste projeto para realizarmos o projeto com a GOLD Cafés LTDA (empresa Alagoana de cafés gourmet) para desenvolvimento e produção de cápsulas de café verde e extratos de própolis vermelha, café verde e extratos de própolis verde, e café verde e extratos de açaí. O projeto teve vários aspectos importantes: 1) colocar no mercados o suplemento café verde com extrato microencapsulado de própolis vermelha, que ainda não havia sido introduzido no mercado até então; 2) Estabelecer processo produtivo de manipulação a semi-industrial de produção de cápsulas de café verde com outros antioxidantes com produção de 4.000 a 5.000 cápsulas por dia; 3) Auxiliar a empresa a introduzir no mercado os produtos desenvolvidos e escalonados. O projeto rendeu matéria importante na ASCOM Fapeal e UFAL, além de manchete no site do CNPq.

Em 2021, ainda em período pandêmico, a FAPEAL lança o edital de subvenção econômica TECNOVA 2 no sentido de promover o reaquecimento da economia através de novos investimentos em inovação para empresas com foco em estratégico de inovação e competitividade. A empresa apícola Fernão Velho com apoio dos pesquisadores do ICF/UFAL participa da chamada e aprova um recurso de R\$ 200.000,00 para desenvolvimento de bioprodutos com própolis vermelha de Alagoas. Recebemos a pós-doc Salvana Costa e com apoio do doutorando Arthur Luy Tavares F Borges e das alunas de IC Nathaly Cristine e Kathleen Santos estamos executando o projeto com previsão de 3 depósitos de patentes no projeto submetido. Até o momento já foi realizado 2 depósitos e ainda pretendemos realizar mais 2 depósitos de patentes até o final do projeto em dezembro de 2023. Os artigos científicos serão publicados posteriormente.

5.2.3 Patentes depositadas, concedidas e Inovação com empresas Alagoanas

Os cursos de Propriedade industrial oferecidos pela UFAL/FORTEC e INPI, juntamente com a minha formação no LTF/UFPB na área de medicamentos e na área de produtos naturais em nível de pós-graduação (doutorado), e em especial, a minha formação complementar na habilitação Farmácia Industrial proporcionou desenvolver projetos de D&I com produtos apícolas para a saúde humana e animal. A minha participação como membro do NIT/PROPEP/UFAL da comissão de avaliação de relatórios de invenção e de patentes também contribuiu para alavancar o conhecimento na área de PI/TT. O apoio dos grupos de pesquisa do ICF (Irinaldo, Camila, João Xavier, Luciano Grillo, Carlos Arthur), IQB/UFAL (Tonholo, Adriana, Ligia Manzine), da FOUFAL (Isabel Porto, Theo Fortes, Camila Beder), do IFAL (Johnnatan, Alan John, Jonas Souza), da Medicina Veterinária (Pierre Escodro), do CECA (Roseane e Ana Paula Prata), do ICBS (Regianne Kamiya), do CESMAC (Sônia, José Marcos), alavancaram os indicadores de produção de depósitos de patentes na área da saúde e como consequência temos algumas patentes concedidas, temos transferência de tecnologia e assistência tecnológica para empresas e inovação que surgiram de um pequeno laboratório de 25 m² no CSAU/UFAL e nos laboratórios do ICF/UFAL.

Atualmente, o nosso grupo de pesquisa contribuiu 42 depósitos de patentes entre 2011 e 2023 com uma média de 3,5 depósitos de patentes por ano. Entre as patentes depositadas vale a pena destacar 2 patentes que já forma concedidas um apelo projeto PAPPE-Integração e outra pelo projeto TECNOVA 1.

1)NASCIMENTO, T. G.; ALAGOAS, U. F. ; BASILIO JUNIOR, I. D. ; Araújo-Júnior, João Xavier de ; Lima M C ; Lima, M. C. ; Da Silva, V. A. ; SILVA, Z. P. . Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR1020120135906, título: "Microencapsulados de Própolis Vermelha, Processos de Obtenção de Microencapsulados, Composições Farmacêuticas contendo os mesmos, processo de obtenção de composições farmacêuticas e Usos" , Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 24/05/2012; Concessão: 24/05/2022. Instituição(ões) financiadora(s): Universidade Federal de Alagoas Apicola Fernão Velho CNPq FAPEAL FINEP.

2)Nascimento, Ticiano Gomes do; ALAGOAS, U. F. ; Lima M C ; SILVA, P. F. ; Silva, M.C.D. ; BASILIO JUNIOR, I. D. ; Barbosa ; Dornelas C. B. ; FONSECA, E. J. S. ; RIBEIRO, A. R. ; LIMA

FILHO, C. F. ; Azevedo L F ; BRANDAO, M. P. . Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR1020150164050, título: "NANOPARTÍCULAS POLIMÉRICAS CONTENDO EXTRATO DE PRÓPOLIS VERMELHA, PROCESSO DE OBTENÇÃO DE NANOPARTÍCULAS POLIMÉRICAS, COMPOSIÇÕES DERMOCOSMÉTICAS CONTENDO AS MESMAS, PROCESSOS DE OBTENÇÃO DE COMPOSIÇÕES E USOS" , Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 08/07/2015; Concessão: 15/06/2021. Instituição(ões) financiadora(s): Universidade Federal de Alagoas Apícola Fernão Velho de Mario Calheiros de Lima & Cia CNPq FAPEAL FINEP.

As patentes depositadas/concedidas e os financiamentos de subvenção econômica aprovados na FAPEAL/FINEP foram, sem dúvida, impulsionadores da Empresa Fernão Velho a buscar outros componentes importante da inovação, marketing na mídia espontânea (instagram, facebook, entrevista na TV e rádio) e investimentos em embalagens diferenciadas. O ICF/UFAL e a FAPEAL participaram ativamente da evolução da cadeia de valor própolis vermelha de Alagoas.

Outras empresas estão se espelhando no modelo da Empresa Fernão Velho para se diferenciar competitivamente no mercado com a GOLD Cafés LTDA no projeto PPG-Empresa, A empresa Zumbi dos Palmares que produz empresa produtora de mel, extrato de própolis marrom e extrato de própolis vermelha, e agora recentemente a empresa Ouro Vermelho empresa produtora de mel, Extrato de própolis vermelha.

A empresa GOLD Cafés LTDA também vem contribuindo com inovação no setor de alimentos funcionais e produtos nutracêuticos. A comercialização de cafés com selo IG é um diferencial da empresa, além do desenvolvimento de café verde e extrato seco de própolis vermelha como diferenciais de outros produtos de café verde no mercado nacional e internacional. O apoio na FAPEAL com o aporte de bolsas de pesquisa e o investimento com capital próprio da empresa Gold Cafés foram fundamentais para o lançamento da linha COFFIT com produtos antioxidantes baseado em café verde e extrato de própolis. A GOLD Cafés em 2018/2019 com apoio da Fernão Velho retira do papel (depósito de patente) a ideia de introduzir no mercado local os microencapsulados de própolis vermelha, tornando assim possível a inovação com os microencapsulados de própolis vermelha de Alagoas.

5.2.4 Artigos Completos Publicados em Periódicos

Publicação de artigos científicos são 102 artigos até o exato momento. Vou fazer referências a alguns artigos relevantes ou que foram importantes na

minha formação acadêmica (**primeira fase**) e artigos impactantes durante a minha fase de orientação nos programas de pós-graduação em nutrição e programa de pós-graduação em ciências farmacêuticas (**segunda fase**).

Artigos relevantes da primeira fase da minha evolução acadêmica

	Artigo/ Revista	Nº citações	FI/ Qualis
1	MACÊDO, R. O. ; NASCIMENTO, T. G. ; ARAGÃO, C. F. S. ; GOMES, A. P. B. . Application of the Thermal Analysis in the Characterization of Anti-Hypertensive Drugs.. Journal of Thermal Analysis (Cessou em 1997. Cont. ISSN 1388-6150 HUNGRIA, v. 56, p. 1323-13327, 2000.	40	A3
2	MACÊDO, R. O. ; ARAGÃO, C. F. S. ; NASCIMENTO, T. G.;MACÊDO, A. M. C. . Application of Thermogravimetry in the Quality Control of Chloranphenicol Tablets. Journal of Thermal Analysis (Cessou em 1997. Cont. ISSN 1388-6150 Journal of Thermal Analysis and Calorimetry (Print)), HUNGRIA, v. 56, p. 1323-1327, 1999.	25	A3
3	MACÊDO, R. O. ; NASCIMENTO, T. G. ; VERAS, J. W. E. . Comparasion of Generic Hydrochlorothiazide Formulations by Means of TG and DSC coupled to a Photovisual System. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, Hungria, v. 64, n.2, p. 757-763, 2001.	14	A3
4	MACÊDO, R. O. ; NASCIMENTO, T. G. . Quality Control of Thiabendazole Preformulation and Tablets by TG andDSC Coupled to a Photovisual System. Thermochemica Acta (Print), v. 392, p. 85-92, 2002.	24	A2
5	COSTA, E. M. ; BARBOSA FILHO, J. M. ; NASCIMENTO, T. G. ; MACÊDO, R. O. . Thermal Characterization of the quercetin and rutin flavonoids. Thermochemica Acta (Print), Estados Unidos, v. 392, p. 79-84, 2002.	103	A2
6	MACÊDO, R. O. ; NASCIMENTO, T. G. . Quality Control of Thiabendazole Preformulation and Tablets by TG and DSC Coupled to a Photovisual System. Thermochemica Acta (Print), v. 392, p. 85-92, 2002.	24	A2
7	MACÊDO, R. O. ; NASCIMENTO, T. G. ; VERAS, J. W. E. . Compatibility and Stability Studies of Propranolol Hydrochloride Binary Mixtures and Tablets for TG and DSC-Photovisual. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, Hungria, v. 67, n.2, p. 483-489, 2002.	38	A3
8	NASCIMENTO, T. G.; Oliveira, Eduardo de Jesus ; MACÊDO, R. O. Simultaneous Determination of Ranitidine and Metronidazole in Human PLasma Using High Peformance Liquid Chromatography with Diode Array Detection. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis (Print), v. 37, n.4, p. 777-783, 2005.	70	A2
9	NASCIMENTO, T. G.; ARAGÃO, C. F. S. ; MEDEIROS, F. D. ; Oliveira, E. J. ; MACÊDO, R. O. . Validation of a Method for Determination of Ampicillin in Human Plasma using LC-DAD. Journal of Chromatographic Science, v. 47, p. 749-755, 2009.	9	B1
10	NASCIMENTO, T. G.; Oliveira, E. J. ; BASILIO JUNIOR, I. D. ; ARAUJO JUNIOR, J. X. ; MACÊDO, R. O. . Short-term stability studies of ampicillin and cephalixin in aqueous solution and human plasma: Application of least squares method in Arrhenius equation. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis (Print), v. 73, p. 59-64, 2013.	16	A2

Artigos relevantes da segunda fase da minha evolução acadêmica

	Artigo/ Revista	Nº citações	FI/ Qualis
1	SILVA, R. M. F. ; Morais de Medeiros F. P. ; NASCIMENTO, T. G. ; MACÊDO, R. O. ; ROLIM NETO, J. P. . THERMAL CHARACTERIZATION OF INDINAVIR SULFATE USING TG, DSC AND DSC-PHOTOVISUAL. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, v. 95, p. 965-968, 2009.	15	A3
2	NASCIMENTO, T. G.; BASILIO JUNIOR, I. D. ; MACÊDO, R. O. ; Moura E.A. ; de Vasconcelos, C.C. ; BERNARDO, V. B. ; Rocha, V. N. ; Nývák, Csaba . Characterization of the indinavir raw materials stability in some pharmaceutical processes. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY, v. 102, p. 269-275, 2010.	7	A3
3	SIHERI, WEAM ; IGOLI, JOHN O. ; GRAY, ALEXANDER I. ; Nascimento, Ticiano G. ; ZHANG, TONG ; FEARNLEY, JAMES ; CLEMENTS, CAROL J. ; CARTER, KATHARINE C. ; CARRUTHERS, JOHN ; EDRADA-EBEL, RUANGELIE ; WATSON, DAVID G. . The Isolation of Antiprotozoal Compounds from Libyan Propolis. PTR. Phytotherapy Research, v. 28, p. 1756-1760, 2014.	21	A3
4	MENDONCA, I. C. G. ; PORTO, I. C. C. M. ; Nascimento, Ticiano Gomes do ; Souza, N. S. ; Oliveira, J. M. S. ; ARRUDA, R. E. S. ; MOUSINHO, K. C. ; SANTOS, A. F. ; BASILIO-JUNIOR, I. D. ; PAROLIA, A. ; BARRETO, F. S. . Brazilian red propolis: phytochemical screening, antioxidant activity and effect against cancer cells. BMC Complementary and Alternative Medicine (Online), v. 15, p. 357-368, 2015.	80	A1
5	Nascimento, Ticiano Gomes do; SILVA, P. F. ; Azevedo L F ; Rocha, L.G. ; PORTO, I. C. C. M. ; MOURA, T. F. A. L. E. ; BASILIO-JUNIOR, I. D. ; Grillo, L. A. M. ; Dornelas C. B. ; FONSECA, E. J. S. ; Oliveira, E. J. ; ZHANG, A. T. ; WATSON, D. G. . Polymeric Nanoparticles of Brazilian Red Propolis Extract: Preparation, Characterization, Antioxidant and Leishmanicidal Activity. Nanoscale Research Letters (Online), v. 11, p. 1-16, 2016.	97	A2
6	DA CRUZ ALMEIDA, ERIKA TAYSE ; DA SILVA, MARIA CRISTINA DELGADO ; OLIVEIRA, JOSÉ MARCOS DOS SANTOS ; KAMIYA, REGIANNE UMEKO ; ARRUDA, RODOLFO ELLESON DOS SANTOS ; VIEIRA, DANILO ABREU ; SILVA, VALDEMIR DA COSTA ; ESCODRO, PIERRE BARNABÉ ; BASÍLIO-JÚNIOR, IRINALDO DINIZ ; DO NASCIMENTO, TICIANO GOMES . Chemical and microbiological characterization of tinctures and microcapsules loaded with Brazilian red propolis extract. JOURNAL OF PHARMACEUTICAL ANALYSIS, v. 7, p. 280-287, 2017.	24	A1
7	FARIAS AZEVEDO, LAIS ; DA FONSECA SILVA, PRISCILLA ; PORFÍRIO BRANDÃO, MARIANNA ; GUERRA DA ROCHA, LOUISIANNY ; ARAGÃO, CÍCERO FLÁVIO SOARES ; DA SILVA, SÂMIA ANDRÍCIA SOUZA ; PORTO, ISABEL CRISTINA CELERINO MORAES ; BASÍLIO-JÚNIOR, IRINALDO DINIZ ; FONSECA, EDUARDO JORGE DA SILVA ; FIDELIS DE MOURA, MARIA ALINE BARROS ; DO NASCIMENTO, TICIANO GOMES . Polymeric nanoparticle systems loaded with red propolis extract: a comparative study of the encapsulating systems, PCL-Pluronic versus Eudragit E100-Pluronic. JOURNAL OF APICULTURAL RESEARCH, v. 57, p. 255-270, 2018.	10	A3

	Continuação		
	Artigo/ Revista	Nº citações	FI/ Qualis
8	SILVA, R. M. F. ; Morais de Medeiros F. P. ; NASCIMENTO, T. G. ; MACÊDO, R. O. ; ROLIM NETO, J. P. . THERMAL CHARACTERIZATION OF INDINAVIR SULFATE USING TG, DSC AND DSC-PHOTOVISUAL. <i>Journal of Thermal Analysis and Calorimetry</i> , v. 95, p. 965-968, 2009.	15	A3
9	SANTANA, CAMILLA ; BARBOSA, LEANDRO ; JÚNIOR, IRINALDO ; NASCIMENTO, TICIANO ; DORNELAS, CAMILA ; GRILLO, LUCIANO . Lipase Activity in the Larval Midgut of <i>Rhynchophorus palmarum</i> : Biochemical Characterization and the Effects of Reducing Agents. <i>INSECTS</i> , v. 8, p. 100-108, 2017.	24	A2
10	PORTO, I. C. C. M. ; Nascimento, Ticiano G. do ; Oliveira, J. M. S. ; FREITAS, P. H. ; HAIMEUR, A. ; FRANCA, R. . Use of polyphenols as a strategy to prevent bond degradation in the dentin-resin interface. <i>European Journal of Oral Sciences</i> , v. x, p. xx, 2018.	58	A2
11	DO NASCIMENTO, TICIANO GOMES; SILVA, A. S. ; CONSTANT, P. B. L. ; SILVA, S. A. S. ; Moura, M. A. B. F. ; ALMEIDA, C. P. ; SILVA, V. C. ; WANDERLEY, A. B. ; BASILIO JUNIOR, I. D. ; ESCODRO, P. B. . Phytochemical screening, antioxidant and antibacterial activities of some commercial extract of propolis. <i>JOURNAL OF APICULTURAL RESEARCH</i> , v. 57, p. 1-9, 2018.	6	A3
12	NASCIMENTO, TICIANO GOMES; ARRUDA, R. E. S. ; Almeida, E. T. C. ; OLIVEIRA, J. M. S. ; BASILIO-JUNIOR, I. D. ; PORTO, I. C. C. M. ; SABINO, A. R. ; TONHOLO, J. ; GRAY, A. I. ; EDRADA-EBEL, R. ; CLEMENTS, C. J. ; ZHANG, A. T. ; WATSON, D. G. . Comprehensive multivariate correlations between climatic effect, metabolite-profile, antioxidant capacity and antibacterial activity of Brazilian red propolis metabolites during seasonal study. <i>Scientific Reports</i> , v. 9, p. 1-18, 2019.	35	A1
13	SABINO, A. R. ; TAVARES, S. S. ; RIFFEL, A. ; LI, J. V. ; OLIVEIRA, D. J. A. ; FERES, C. I. M. A. ; HENRIQUE, L. ; OLIVEIRA, J. S. ; CORREIA, G. S. ; NASCIMENTO, TICIANO G. ; HAWKES, G. ; SANT'ANNA, A. E. G. ; HOLMES, E. ; BENTO, E. S. . 1H NMR metabolomic approach reveals chlorogenic acid as a response of sugarcane induced by exposure to <i>Diatraea saccharalis</i> . <i>INDUSTRIAL CROPS AND PRODUCTS</i> , v. 140, p. 111651, 2019.	9	A1
14	SANTANA, CAMILLA C. ; SILVA-JÚNIOR, EDÉILDO F. ; SANTOS, JOÃO CÉSAR N. ; RODRIGUES, ÉRICA E. DA S. ; DA SILVA, ISABELLA M. ; ARAÚJO-JÚNIOR, JOÃO X. ; DO NASCIMENTO, TICIANO G. ; OLIVEIRA BARBOSA, LEANDRO A. ; Dornelas, Camila B. ; FIGUEIREDO, ISIS M. ; SANTOS, JOSUÉ CARINHANHA C. ; GRILLO, LUCIANO A M. . Evaluation of guanyldihydrazone derivatives as inhibitors of <i>Candida rugosa</i> digestive lipase: Biological, biophysical, theoretical studies and biotechnological application. <i>BIOORGANIC CHEMISTRY</i> , v. 87, p. 169-180, 2019.	17	A2
15	FARIAS AZEVEDO, LAIS ; DA FONSECA SILVA, PRISCILLA ; PORFÍRIO BRANDÃO, MARIANNA ; GUERRA DA ROCHA, LOUISIANNY ; ARAGÃO, CÍCERO FLÁVIO SOARES ; DA SILVA, SÂMIA A. SOUZA ; PORTO, ISABEL C. C. MORAES ; BASÍLIO-JÚNIOR, IRINALDO DINIZ ; FONSECA, EDUARDO JORGE DA SILVA ; FIDELIS DE MOURA, MARIA ALINE BARROS ; DO NASCIMENTO, TICIANO G. . Polymeric nanoparticle systems loaded with red propolis extract: a comparative study of the encapsulating systems, PCL-Pluronic versus Eudragit E100-Pluronic. <i>JOURNAL OF APICULTURAL RESEARCH</i> , v. 57, p. 255-270, 2018.	10	A3

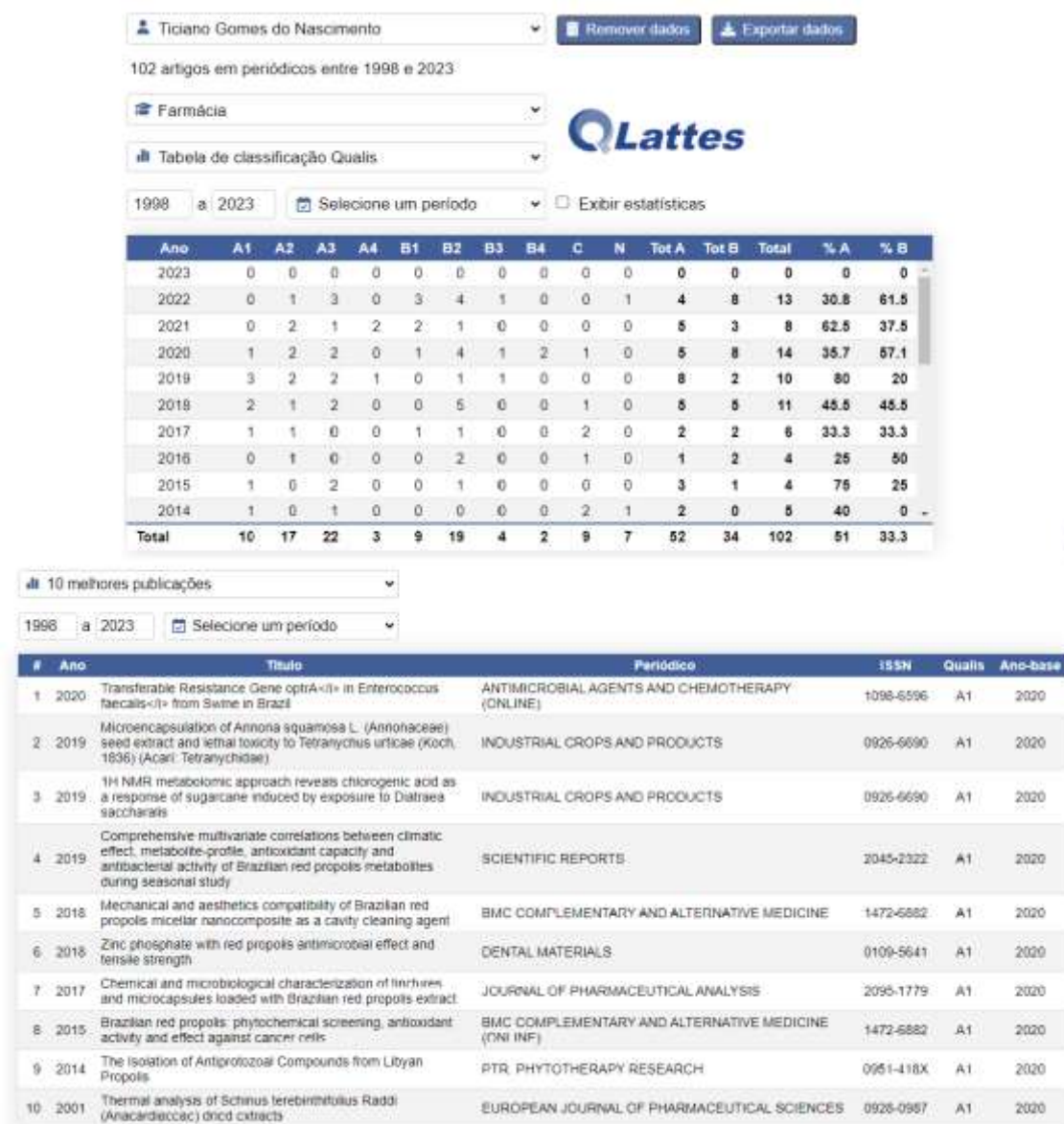
	Continuação		
	Artigo/ Revista	Nº citações	FI/ Qualis
16	CELERINO DE MORAES PORTO, ISABEL C.; CHAVES CARDOSO DE ALMEIDA, DAYSE; VASCONCELOS C. DE OLIVEIRA C, GABRIELA; SAMPAIO DONATO, TAYNÁ STÉPHANIE; MOREIRA NUNES, LETÍCIA; GOMES DO NASCIMENTO, TICIANO; DOS SANTOS OLIVEIRA, JOSÉ MARCOS; BATISTA DA SILVA, CAROLINA; BARBOSA DOS SANTOS, NATANAEL; DE ALENCAR E SILVA LEITE, MARIA L.; DINIZ BASÍLIO-JÚNIOR, IRINALDO; BRAGA DORNELAS, CAMILA; BARNABÉ ESCODRO, PIERRE; DA SILVA FONSECA, EDUARDO JORGE; UMEKO KAMIYA, REGIANNE. Mechanical and aesthetics compatibility of Brazilian red propolis micellar nanocomposite as a cavity cleaning agent. BMC Complementary and Alternative Medicine, v. 18, p. 01-17, 2018.	13	A1
17	MACIEL, A. G. S.; TRINDADE, R. C. P.; BASILIO JUNIOR, I. D.; SANT'ANNA, A. E. G.; SILVA, J. P.; SANTOS, L. A. T.; SILVA, E. S.; FREITAS, J. D.; NASCIMENTO, TICIANO G.. Microencapsulation of Annona squamosa L. (Annonaceae) seed extract and lethal toxicity to Tetranychus urticae (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae). INDUSTRIAL CROPS AND PRODUCTS, v. 127, p. 251-259, 2019.	5	A1
18	SILVA, V. C.; SILVA, A. M. G. S.; BASILIO, J. A. D.; XAVIER, J. A.; Ticiano Gomes Nasimento; NAAL, R. M. G. Z.; LAMA, M. P. F. M.; LONETO, L. A. D.; MERGULHAO, N. L. O. N.; MARANHÃO, F. C. A.; Silva, D. M. W.; OWEN, R.; DUARTE, I. F. B.; BULHOES, L. C. G.; BASILIO-JUNIOR, I. D.; Goulart, M. O. F.. New Insights for Red Propolis of Alagoas-Chemical Constituents, Topical Membrane Formulations and Their Physicochemical and Biological Properties. MOLECULES, v. 25, p. 5811, 2020	5	A2
19	ALMEIDA, LARA M.; LEBRETON, FRANÇOIS; GACA, ANTHONY; BISPO, PAULO M.; SAAVEDRA, JOSE T.; CALUMBY, RODRIGO N.; GRILLO, LUCIANO M.; NASCIMENTO, TICIANO G.; FILSNER, PEDRO H.; MORENO, ANDREA M.; GILMORE, MICHAEL S.. Transferable Resistance Gene optrA in Enterococcus faecalis from Swine in Brazil. ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY (ONLINE), v. 64, p. 1-1x, 2020.	11	A1
20	Oliveira, J. M. S.; CAVALCANTI, T. F. S.; LEITE, I. F.; SANTOS, D. M. R. C.; PORTO, I. C. C. M.; AQUINO, F. L. T.; SONSIN, A. F.; LINS, R. M. L.; VITTI, R. P.; FREITAS, J. D.; Barreto, E. O.; SOUSA, S. T.; KAMIYA, R. U.; NASCIMENTO, TICIANO GOMES; TONHOLO, J.. Propolis in oral healthcare: antibacterial activity of a composite resin enriched with Brazilian red propolis. Frontiers in Pharmacology, v. 12, p. 1-19, 2021.	2	A2
21	Neto, J. C.; PAULINO, E. T.; RODRIGUES, A. K. B. F.; SILVA, J. C. G.; BERNARDINO, A. C.; Oliveira, J. M. S.; NASCIMENTO, TICIANO GOMES; OLIVEIRA, W. S.; Santos, J. C. C.; SMANIOTTO, S.; Ribeiro, E. A. N. Cardioprotective effect of hydroalcoholic extract of Brazilian red propolis against isoproterenol-induced myocardial infarction in rats. Phytomedicine Plus, v. 2, p. 100190-100199, 2022.	2	A4
22	Do nascimento, ticiano g.; do nascimento, nataly m.; ribeiro, adriana santos; de almeida, clinton p.; dos santos, josé izaías z.; basílio-júnior, irinaldo diniz; calheiros-silva, fernanda geny; lira, giselda macena; escodro, pierre barnabé; de Moraes Porto, Isabel C. C.; da Silva, Valter Alvino; Dornelas, Camila Braga; dos Santos Sousa, Jonas; de Freitas, Johnatan Duarte. Preparation and characterization of chitosanates loaded with Brazilian red propolis extract. JOURNAL OF THERMAL ANALYSIS AND CALORIMETRY, v. 147, p. 7837-7848, 2022.	1	A3

Durante a primeira fase da minha jornada fazendo pesquisa científica entre 1996 a 2005 (período da graduação e pós-graduação na UFPB) foram publicados 11 artigos (artigos A2, A3 e B1) na área de físico-química e química analítica (Journal of Thermal Analysis) e também na área de farmacêutica com artigos do doutorado na área cromatográfica área biomédica. Vale destacar o artigo do doutorado **“Simultaneous Determination of Ranitidine and Metronidazole in Human Plasma Using High Performance Liquid Chromatography with Diode Array Detection.** Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis (Print), v. 37, n.4, p. 777-783, 2005” com 70 citações até o momento e o artigo da dissertação do professor Everaldo Moreira do DQ/UFPB com 103 citações publicado no Thermochimica Acta. Merece destaque os artigos da IC do tiabendazol publicado no Thermochimica Acta (2002) com 24 citações e dos fármacos anti-hipertensivos (JTAC, 2002) com 40 citações, além, dos artigos da dissertação de mestrado (propranolol) com 38 citações (JTAC, 2002) e hidroclorotiazida (JTAC, 2001) (14 citações).

Durante a segunda fase da minha jornada científica venho realizando pesquisa e desenvolvimento de opoterápicos. Já são 91 artigos científicos, porém estou citando apenas 22 artigos desde 2006, quando aprovo o meu primeiro projeto junto ao CNPq até a ano 2022, período de intensas publicações para contribuir com a pós-graduação do ICF/UFAL.

Durante este período Vale destacar o primeiro artigo publicado com própolis vermelha de Alagoas em 2015 na BMC com 80 citações, o artigo publicado no Nanoscale Research Letters em 2016 com 90 citações e o artigo referente a pesquisa no pós-doc publicado em 2019 com 35 citações. A Figura a seguir extraída do Q-Lattes mostram algumas estatísticas pertinentes, dentre elas são 10 artigos A1, 17 artigos A2, 22 artigos A3, e 3 artigos A4 totalizando 52 artigos publicados no estrato A (51%) e no estrato B foram 9 artigos B1, 19 artigos B2, 4 artigos B3 e 2 artigos B4 totalizando 33,33% neste estrato 9 artigos com classificação C devido aos artigos no cadernos de prospecção (revista do PROFNIT) e 7 artigos não classificados dentre eles 1 recentemente publicado no Phytomedicine Plus no ano de 2020 em colaboração com a Professora Êurica Adélia Nogueira Ribeiro da farmacologia cardiovascular mas que o Scimago JR já apresenta fator de

impacto 2,45 nos últimos 2 anos. A estatística do QLattes também mostra as 10 melhores publicações (Top 10).



5.2.5 Projetos de Inovação Social com o setor apícola e agroflorestal

O setor apícola alagoano apresenta um nível de organização e tem apoio das instituições governamentais (FAPEAL, SECTI, outros), da imprensa, da academia, da Casa da Indústria de Alagoas e do SEBRAE-AL. As cadeias produtivas locais data de 1980 com a produção de mel do sertão de Alagoas e passa a ter um destaque, em 1995 a 2005, com a descoberta do potencial uso da própolis e do mel produzido nos mangues, lagoas e região lagunar na zona costeira de Alagoas.

Inicialmente a própolis vermelha de Alagoas foi descoberta por pesquisadores das universidades de São Paulo, (ESALQ-SP) Young Park e Severino Alencar, Antonio Salatino, Alexandra Sawaya (UNICAMP-SP), Maria Marcucci, com apoio da pesquisadora Búlgara Vassaya Bankova, estabeleceram a identificação de isoflavonóides e guttiferonas, uma própolis com composição diferenciada resultando em novo tipo de própolis brasileira (13º tipo de própolis no Brasil). O Sebrae e o governo do Estado (SECTI-AL) solicitaram novos estudos de composição química e mapeamento geográfico para delimitar a área de IG da própolis vermelha de Alagoas. O estudo foi concluído em 2011 a Fernão Velho e A UNIPRÒPOLIS (União dos Produtores de Própolis Vermelha de Alagoas) solicitam o registro de Indicação Geográfica (Denominação de Origem) da Própolis Vermelha de Alagoas junto ao INPI que foi concedido em 2012.

O nosso grupo de pesquisa também contribui com a evolução o Arranjo Produtivo Local (APL – Própolis Vermelha) com os estudos de sazonalidade realizados iniciados no PAPPE-Integração e concluídos no Pós-doc em Glasgow-UK. Contribuiu também com o desenvolvimento de bioprodutos inovadores e registrados na forma de depósitos de patentes e que alguns já se encontram no mercado de produtos nutracêuticos (como Erva Doce & Doce Erva, Mundo Verde, entre outros), contribui com emissão de laudos para as 5 mais organizadas empresas produtoras de extratos de própolis vermelha de Alagoas (Fernão Velho, Beeva, Zumbi, Cortiço e Outro Vermelho). Participo como membro da UNIPRÓPOLIS como conselheiro científico.

“A IG própolis vermelha dos Manguezais de Alagoas evoluiu ao longo dos tempos e passou de cadeia produtiva, para Arranjo Produtivo Local e somos considerados uma Cadeia de Valores com foco em governança participativa (Envolvimento de governo, sociedade e empresas), foco em desenvolvimento sustentável e responsável (foco no aspecto de preservação ambiental) e foco nas pessoas estabelecendo laços de desenvolvimento social das pessoas humanas envolvidas na IG própolis vermelha com foco no crescimento pessoal, evolução educacional, cultural e conhecimento científico para promover o produto, as pessoas comprometidas, as empresas, promover também o local, de modo a desenvolver a região, o Estado de Alagoas, servindo de modelo para outros Ecossistemas produtivos baseados em ASG e cadeias produtivas e de valores”.

Outro projeto de Inovação Social que venho apoiando e contribuindo é o projeto agroflorestal “**Ecofarma do Sertão**” da Cooperativa de Agricultura Familiar de Alagoas (CEAPA-AL). A Ceapa em plena pandemia solicitou apoio para contribuir na elaboração do projeto de produção agroflorestal submetido a FBB (Fundação Banco do Brasil) e os recursos foram totalmente destinados à CEAPA e aos produtores de baixa renda daquela região. O projeto envolve a produção de alimentos, plantas PANCs e plantas medicinais para comunidades de agricultura familiar, quilombolas e indígenas da cidade de Inhapi-AL, no sertão de Alagoas. As pesquisas experimentais da dissertação de mestrado da Ariana Santos com a planta Moringa oleífera foram do projeto Ecofarma do Sertão de Inhapi-AL. O projeto resultou também em artigo de revisão das propriedades hipoglicemiantes da Moringa oleífera.

5.2.6 Cooperação e Colaboração com Grupos de Pesquisa no País

As primeiras cooperações ocorreram já durante a primeira fase com os grupos da UFRN (prof. Dr. Túlio Accioly e Fernanda Raffin) e com os grupos da UFPE (prof. Pedro Rolim), além das cooperações internas na UFPB com o departamento de Química (DQ/UFPB) com o professor Dr. Antônio Gouveia de Souza e Marta Maria da Conceição que desenvolvemos muitos trabalhos para congressos científicos e ainda gerou 2 trabalhos científicos. O prof. Dr. José Maria Barbosa também participamos de alguns trabalhos científicos e foi um grande espelho na minha carreira científica.

É na segunda fase da minha carreira científica que tive a necessidade de ter uma maior cooperações e colaborações com demais colegas da UFAL e continuar com as cooperações com o prof. Dr. Rui Macêdo, Pedro Rolim UFPE e grupos de pesquisa com medicamentos da UFRN. A falta de estrutura analítica e de laboratórios encontrada nos primeiros anos no curso de Farmácia da UFAL nos fez manter as pesquisas com o prof. Dr. Rui Macêdo.

Os primeiros trabalhos saíram de cooperação com UFPB, além dos professores do ICF/UFAL (Profa. Camila e prof. Irinaldo), mais tarde com o prof. João Xavier e Edeildo. Também cooperamos com o grupo da medicina veterinária com o prof. Pierre B. Escodro em artigos e depósitos de patente. Com o grupo da Roseane do CECA para publicação de artigos, com os grupos

do IQB (Josealdo Tonholo, Adriana Ribeiro, Antônio Euzébio, Marília Goulart, prof. Edson e Adilson), com os grupos da Física da UFAL (Eduardo Fonseca e Carlos Jacinto) e com professores do ICBS (Regianne Kamyia e Fernanda Maranhão). Uma grande colaboradora que não posso deixar de citar é a professora Isabel Porto da FOUFAL com produção de várias patentes e artigos científicos relevantes com própolis vermelha de Alagoas. Ainda em Alagoas colaboramos com o grupo de química do IFAL e com o grupo de odontologia do CESMAC.

Lá fora tive cooperações durante o pós-doc, com a Dra. Wean Shiheri (Líbia) e com o grupo do David Watson e prof. Irvine Gray. Na Universidade de Boston/USA estamos colaborando com a profa Dra. Lara Almeida da USP.

Estamos iniciando novos ciclos de cooperações com grupos do Nordeste e SP após período pandêmico, podemos citar: (UFRN com profa. Dra. Louisianny Guerra e Prof. Dr. Cícero Aragão), com profa. Valdileia (UEPI em produtos naturais), com a profa. Dra. Carolina (DTA/UFPB), com a profa. Marta Maria (UFPB), Prof. Vitor UFS-Itabaiana na área de sistemas fluídicos e sistemas dispersos (géis, suspensão), Prof. Dr. Rodrigo e Profa. Dra. Mônica Lopes (Instituto Butantan-SP).

6. Futuras Perspectivas na Academia (Fase 3 da carreira)

A minha memória científica relatou as duas primeiras fases da minha carreira, de um pesquisador experiente, porém ainda me considero na metade da minha carreira científica e tenho muito a contribuir com a instituição UFAL, com a ciências farmacêuticas, com a PD&I nacional, com o sistema de inovação e os ecossistemas inovadores de Alagoas e do Nordeste.

Vou citar algumas intenções e pontos que podemos contribuir na carreira acadêmica na UFAL.

- ✓ Ensino de Ciências Farmacêuticas em nível de graduação e pós-graduação e formação de pessoal qualificados para o mundo do trabalho
- ✓ Internacionalização dos PPGs da UFAL com visitas e cooperações/colaborações de 3 meses a centros dos USA (Boston), Universidade de Lublin (Polônia), Strathclyde (UK).
- ✓ Modelos de negócios farmacêuticos e Farmácia Universitária

- ✓ Desenvolvimento e expansão da apicultura no Estado de Alagoas (outras IGs e outros modelos Associativista e cooperativista) Modelo ASG
- ✓ Desenvolvimento dos medicamentos fitoterápicos baseado no modelo agroflorestal, baseado em equilíbrio ambiental
- ✓ Desenvolvimento de novos produtos apícolas, novos produtos fitoterápicos, alimentos funcionais/nutracêuticos, alimentos PANCs, Frutas silvestres.
- ✓ Contribuir com pesquisas Marinhas e proteção da saúde Marinha com as Algas Vermelhas (*kappaphycus alvarezii*) em parceria com ICBS, IQB, Rede Pró-Algas, FioCruz-RJ.
- ✓ Contribuir com demais grupos de pesquisa da UFAL de áreas afins.
- ✓ Gestão na UFAL (NIT/UFAL)

7. Considerações Finais

O apoio e incentivo familiar e a vida intensa voltada para pesquisa durante a minha fase de **formação acadêmico-científica na UFPB** (10 anos) foi um processo preparatório de grande valia para o desafio maior que tive que enfrentar nos 18 anos já percorridos como professor/pesquisador na UFAL. Passei por diferentes situações na formação acadêmico-científica na UFPB que não cabe aqui citar, mas me fortaleceu e me preparou para enfrentar os desafios de iniciar a pesquisa sem nenhum recurso inicial, sem laboratório, sem equipamentos para uma situação atual com recursos de custeio e capital, equipamentos em funcionamento com manutenção em dia, de credibilidade no meio científico. A “**vontade de fazer pesquisa científica e tecnológica**” foi muito maior do que abandonar a carreira ou abandonar a pesquisa em ciências farmacêuticas. Como dizia o meu pai não queira ser um derrotado, pois “**na vida sempre há várias soluções (matemáticas) para os problemas encontrados que devem ser enfrentados**”.

A Universidade Federal de Alagoas me acolheu inicialmente como professor assistente (nível mestrado) e “**me oportunizou e me presenteou**” a desenvolver pesquisa científica-tecnológica com o “objeto da pesquisa” a “**Própolis Vermelha de Alagoas**”, um recurso natural da biodiversidade alagoana com selo de indicação geográfica (IG Própolis Vermelha) que tanto orgulha os Alagoanos e que também tenho orgulho de fazer parte desta

história deste bioproduto, desta cadeia de valor, deste produto científico-tecnológico, social e cultural das Alagoas.

A minha formação continuada na área de medicamentos que o país me oportunizou, incluindo o pós-doc no exterior me tornou um pouco mais competitivo na produção científica e tecnológica, me deu acesso a uma outra visão de mundo, não só do mundo científico, me permitiu **“olhar para as pessoas, para os lugares, para os cenários político-econômico-social de outra forma, com os pés no chão sempre”** e me fez acumular e alavancar experiência como professor, como pesquisador, como pessoa humana.

A minha missão como professor da UFAL ainda não terminou. Ainda tenho muito a contribuir com o ensino de ciências farmacêuticas, com a pesquisa científico-tecnológica, com os ecossistemas de inovação e com a inovação social do Estado de Alagoas na cadeia apícola, com os demais grupos de pesquisa da UFAL e com a gestão de forma indissociável-multicomponente.

Este memorial também me fez refletir sobre o que eu era no passado e o que eu sou (estou) hoje na UFAL. As minhas raízes ainda estão dentro de mim, as minhas memórias também, as minhas derrotas, as minhas vitórias, os meus anseios e ambições. E o que me impulsiona é o amor dos meus familiares que me diziam assim: “Trabalhe com responsabilidade, para enfrentar os desafios da vida, é preciso trabalhar sempre. Trabalhando se constrói e destrói a inveja e os pensamentos negativos”. “Não existe prosperidade sem o trabalho, não existe enfrentamento de crise econômica sem trabalho, sem motivação, compreensão, paixão e amor no coração.”

Finalizo este memorial agradecendo, a DEUS, que me iluminem me dê saúde e força para enfrentar os novos desafios da minha carreira científica. Aos demais, colegas desta jornada científica venho agradecer em público, pois não há ensino, pesquisa, extensão e gestão sem o apoio mútuo. Vamos lutar por melhores salários, melhores condições de trabalho na UFAL, melhores condições para oportunizar aos nossos discentes “futuros farmacêuticos” as condições necessárias para que eles futuramente possam exercer as suas atividades no campo das ciências farmacêuticas de forma competitiva no mundo do trabalho. Este é o meu desejo.

8. Anexos

8.1 Publicações durante pesquisa da Iniciação científica no LTF/UFPB

Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, Vol. 56 (1999) 1323-1327

APPLICATION OF THERMOGRAVIMETRY IN THE QUALITY CONTROL OF CHLORAMPHENICOL TABLETS

R. O. Macêdo, C. F. S. Aragão, T. G. do Nascimento and A. M. C. Macêdo*

Laboratório de Tecnologia Farmacêutica, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba, Brasil, CEP 58059-900

Abstract

The stability and thermal behaviour of chloramphenicol and various of its mixtures were investigated. The thermogravimetric and stability constant results showed that the chloramphenicol base is thermally more stable than the tablet in the studied formulation. The reduction in stability was attributed to the presence of starch in the formulation. The thermal decompositions of the chloramphenicol base and the tablet obey first-order kinetics.

Keywords: chloramphenicol. DSC. quality control. TG

Introduction

A number of studies have been made with DSC and TG in order to determine the physico-chemical nature and the thermal behaviour of different drugs, e.g. polymorphics, anhydrous and hydrated. Similar studies have involved the addition of new excipients [3, 4].

The application of thermal methods, and especially DTA, DSC and TG, is of great importance in the solution of pharmaceutical problems such as the determination of purity, the quantitative and qualitative analysis of drug formulations, tests of stability and the determination of kinetic parameters [1, 5, 6]. Thermogravimetric data can be used in the quality control of pharmaceuticals, as concerns possible interactions in the processing of drugs [2].

In the present work, a study was made of the thermal behaviour of chloramphenicol, with regard to chemical-kinetic parameters applicable to the quality control of the product.

Experimental

The chloramphenicol base and tablet, starch, talc, PVP, vitamin B₁, magnesium stearate, vitamin B₂, vitamin B₆ and nicotinamide were acquired in the Laboratory

* Author for correspondence: fax: 55.83.216-7371; e-mail: ruimaced@funape.ufpb.br

Quality control of thiabendazole pre-formulation and tablets by TG and DSC coupled to the photovisual system

Rui Oliveira Macêdo  , Ticiano Gomes do Nascimento

Show more 

+ Add to Mendeley  Share  Cite

[https://doi.org/10.1016/S0040-6031\(02\)00088-6](https://doi.org/10.1016/S0040-6031(02)00088-6) 

[Get rights and content](#) 

Abstract

A stability study and thermal behavior of thiabendazole pre-formulation and tablets were investigated by TG and DSC coupled to a photovisual system. The results showed that the excipients, namely starch, PVP and magnesium stearate did not cause significant chemical interactions with the drug thiabendazole. The rate constants for the thermal decomposition reaction were determined by both an isothermal thermogravimetry and oven accelerated decomposition methods using the classical Arrhenius' equations. Thermal stability studies showed that thiabendazole tablets presented lower stability than the drug thiabendazole. The data analysis revealed that the drug thiabendazole undergoes a thermal decomposition reaction at a temperature lower than its melting point. This fact was confirmed by DSC coupled to the photovisual system and FT-IR.

Introduction

Thermal analysis is used in the pharmaceutical industry as a quick and reliable technique for quality control and for the development of new pharmaceuticals [1]. The technique is viable for stability studies of a drug and its formulations [2], purity determination [4], and the evaluation for polymorphism [4].

This work proposes to study the thermal behavior of thiabendazole drug, mixtures of drug-excipients and tablets by TG and DSC coupled to the photovisual system.

APPLICATION OF THERMAL ANALYSIS IN THE CHARACTERIZATION OF ANTI-HYPERTENSIVE DRUGS

R. O. Macêdo^{}, T. Gomes do Nascimento, C. F. Soares Aragão and A. P. Barreto Gomes*

Pharmaceutical Technology Laboratory of the Federal University of Paraíba, Campus 1, João Pessoa, Paraíba, 59059-900 Brazil

Abstract

The present work reports studies of the thermal behaviour of some anti-hypertensive drugs. Their purities were determined by DSC and specialized pharmacopeial methods. The thermogravimetric data allowed determination of the kinetic parameters: activation energy, frequency factor and reaction order. The activation energy values suggest the following sequence of stability: nifedipine>propanolol hydrochloride>captopril. Analysis of the DSC data indicated that the degrees of purity of nifedipine, captopril and propanolol hydrochloride were similar to those found by pharmacopeial methods BP 93 and USP 23. The simplicity, speed and low operational costs of thermal analysis justify its application in the quality control of pharmaceutical drugs.

Keywords: anti-hypertensive drugs, quality control, thermal analysis

Introduction

Thermogravimetry is an analytical, quantitative and comparative method, capable of producing fast and reproducible results. It can be used in the quality control of drugs, with a view to improvement of the final product and for the determination of drug quality via the technological parameters [1].

Differential scanning calorimetry (DSC) can be used in the pharmaceutical industry as an analytical tool of great importance for the identification and purity testing of active drugs, yielding results rapidly and efficiently. DSC has been applied for the quality control of raw materials used in pharmaceutical products [2].

The present work reports studies of the thermal behaviour of some anti-hypertensive drugs, in comparison with the methods employed for identification and purity testing in the pharmaceutical industry [3–5] in relation to the application of thermal techniques in the quality control of medications.

^{*} Author for correspondence: e-mail: ruimaced@funape.ufpb.br; fax: 55-83-216-7371

8.2 Publicações durante o mestrado no LTF/UFPB

Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, Vol. 64 (2001) 757–763

COMPARISON OF GENERIC HYDROCHLORO-THIAZIDE FORMULATIONS BY MEANS OF TG AND DSC COUPLED TO A PHOTOVISUAL SYSTEM

R. O. Macêdo, T. G. do Nascimento and J. W. E. Veras*

Laboratório de Tecnologia Farmacêutica, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, PB, 58059-900, Brazil

Abstract

The compatibilities and stabilities of some binary mixtures and generic hydrochlorothiazide formulations were studied by using TG, DSC and a DSC-photovisual system. The kinetic parameters were determined via the Arrhenius equations. Tablet B presented higher compatibility and thermal stability than those of tablets A and C. The photovisual system demonstrated that the decomposition of tablet A occurs before the melting point, due to the Maillard reaction between the hydrochlorothiazide and lactose present in the formulation. The behaviour and rate constants of binary mixtures suggest that lactose can be substituted for microcrystalline cellulose, MC(101), in tablet A. The DSC and TG data revealed different characteristics of compatibility and stability in generic formulations from different manufacturers.

Keywords: formulations, hydrochlorothiazide, thermal analysis

Introduction

The new methods for the development of pharmaceutical formulations require a previous knowledge of the physical-chemical properties of the drug and excipients, and analytical instrumentation with which results can be obtained rapidly and simply. The thermal characterization of excipients and formulations affords the first parameters in compatibility and stability studies.

Thermal analysis can be employed for the purity determination [1], compatibility and stability studies [2, 3] and polymorphism determination [4, 5] of pharmaceutical drugs, and for the characterization of excipients and pharmaceutical formulations.

The present work compares the compatibilities and stabilities of some generic hydrochlorothiazide formulations, using TG, DSC and DSC coupled to a photovisual system.

* Author for correspondence: E-mail: ruimacedo@lft.ufpb.br

COMPATIBILITY AND STABILITY STUDIES OF PROPRANOLOL HYDROCHLORIDE BINARY MIXTURES AND TABLETS FOR TG AND DSC-PHOTOVISUAL

R. O. Macêdo^{}, T. Gomes do Nascimento and J. W. E. Veras*

Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Laboratório de Tecnologia Farmacêutica, LTF, Campus I, João Pessoa, PB, CEP: 58050-900, Brazil

Abstract

This study demonstrates the thermal analysis applications in compatibility and stability studies of the propranolol binary mixtures and tablets A and B. The propranolol binary mixtures were prepared in the laboratory and compared to the fully formulated tablets using the thermogravimetric (TG) and calorimetric (DSC) methods. DSC of binary mixtures showed similar phase transition to propranolol drug. The tablets phase transition decreased and there was no detectable significant interaction in propranolol–lactose mixture and tablets. The DSC-photovisual test revealed an interaction similar to the Maillard reaction. The TG isothermal study showed a difference in the profile between the drug and tablets due excipients quality and problems in manufacture process. The kinetic parameters indicated a lower stability for the tablets than propranolol drug. The thermal techniques thermally differentiated the propranolol preparations demonstrating the importance in the design development of pharmaceuticals solid-dosage form.

Keywords: binary mixtures, propranolol, tablets, TG and DSC-photovisual

Introduction

In the recent years thermal analysis has been used – to a great extent – in the development and improvement of pharmaceutical formulations. Literature [1–5] shows its use in drug purity determinations, quantitative and qualitative analysis of the formulations, stability test, characterization of polymorphic mixtures and in compatibility studies with drug-excipients.

The photovisual system is a technique that combines DSC heat flow measure and visual monitoring of physical and chemical events occurring in the sample during temperature programming, which is accomplished through image capture. Decomposition processes involving gas evolution, and, loss of crystallization water can be observed by monitoring crystals in hot stage microscopy [6].

^{*} Author for correspondence: E-mail: ruimacedo@ltf.ufpb.br

8.3 Publicação exemplificada de parcerias entre grupos na UFPB



ELSEVIER

Thermochimica Acta 392–393 (2002) 79–84

thermochimica
acta

www.elsevier.com/locate/tca

Thermal characterization of the quercetin and rutin flavonoids

Everaldo Moreira da Costa, José Maria Barbosa Filho,
Ticiano Gomes do Nascimento, Rui Oliveira Macêdo*

Laboratório de Tecnologia Farmacêutica/UFPB, Campus I, João Pessoa, Paraíba, CEP 59059-900, Brazil

Received 7 November 2000; accepted 22 July 2001

Abstract

The objective of the present work was to characterize rutin and quercetin by thermogravimetric (TG) and DSC coupled to a photovisual system. The kinetic parameters, rate constant (k), activation energy (E) and reaction order (n) were determined by isothermal and dynamic TG measurements. The results from the TG curves showed the decomposition of the two substances occurring in four stages. The DSC data reveal the presence of several phase transitions for the two compounds. The DSC–photovisual method confirmed the decomposition and polymorphic process for the quercetin and rutin, respectively, according to the literature. © 2002 Elsevier Science B.V. All rights reserved.

Keywords: TG; DSC–photovisual; Quercetin and rutin flavonoids

1. Introduction

The chemical structures of natural products have been an important contribution in the investigation of traditional medicinal plants. The extraction and purification methods used for plant compounds have an influence on the physical and chemical stability of the pharmaceutical compounds presented. The action of the elevated temperature can cause alterations at the original chemical composition in that part of the plant that is being studied.

The studies concerning the thermal behavior of naturally occurring substances, using thermal techniques, are quite rare in the literature. Thermal studies using terpenoids [1] and gallic acid [2] have been presented as examples for studying natural product chemistry. The objective of this work was to determine the thermal parameters of quercetin and rutin flavo-

noids using thermogravimetric (TG) and DSC coupled to a photovisual system, which are complementary techniques, in the identification of these products.

2. Experimental

The flavonoid, quercetin dihydrate, and rutin dihydrate were acquired from MERCK.

The TG curves were obtained using a Shimadzu thermobalance, model TGA-50H, using an alumina cell, with heating rates of 5.0, 10.0, 15.0, 20.0 °C/min, in nitrogen and air atmospheres, at a gas flow of 20.0 ml/min over a temperature interval of 25.0–900.0 °C. The amount of sample used was 10.0 mg. The TG-isothermal curves were obtained over 4 h at temperatures before the thermal decomposition reaction, as observed in the TG dynamic profiles. The DSC curves were obtained using a Shimadzu calorimeter, model DSC-50 coupled to the photovisual system composed of an Olympus microscope connected to

* Corresponding author.

E-mail address: ruimacedo@lft.ufpb.br (R.O. Macêdo).

8.4 Publicações durante o doutorado no LTF/UFPB



Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE @ DIRECT®

Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 37 (2005) 777–783

JOURNAL OF
PHARMACEUTICAL
AND BIOMEDICAL
ANALYSIS

www.elsevier.com/locate/jpba

Simultaneous determination of ranitidine and metronidazole in human plasma using high performance liquid chromatography with diode array detection

Ticiano Gomes do Nascimento*, Eduardo de Jesus Oliveira, Rui Oliveira Macêdo

Unidade de Desenvolvimento e Ensaios de Medicamentos (UDEM/ LTF), Universidade Federal da Paraíba—UFPB, Campus I, Cidade Universitária, 58051-970 João Pessoa, Paraíba, Brazil

Received 12 November 2003; received in revised form 8 November 2004; accepted 16 November 2004

Available online 28 December 2004

Abstract

The development and validation of a simple method for the simultaneous determination of ranitidine and metronidazole in human plasma is described. Plasma samples (250 μ L) were deproteinized by precipitation with 60% perchloric acid, centrifuged and the supernatant directly injected into the HPLC. Separation was achieved in isocratic mode with a Shimpak C₁₈ column and a mobile phase consisting of 10 mM potassium dihydrogen phosphate pH 3.5:acetonitrile (90:10, v/v) with UV detection at 315 nm. The method showed good selectivity and sensitivity. Good and consistent recovery for metronidazole and ranitidine was obtained: 96.22 ± 3.52 and $95.00 \pm 4.50\%$ for ranitidine (25–1000 ng/mL) and metronidazole (60–10,000 ng/mL), respectively ($n = 3$). With this one-step sample preparation method, both ranitidine and metronidazole could be quantified simultaneously in human plasma with good precision (R.S.D. < 15%) and accuracy (bias values below 15%). The limit of quantification for ranitidine and metronidazole were 20 and 40 ng/mL plasma, respectively.

© 2004 Elsevier B.V. All rights reserved.

Keywords: Ranitidine; Metronidazole; Reversed-phase chromatography; Validation; Plasma

1. Introduction

Ranitidine and metronidazole have been successfully used in combination therapy with antibiotics for the treatment of gastric *Helicobacter pylori* infections [1]. Ranitidine and metronidazole have low plasma protein binding (<20%) and their effective plasma concentrations are 100 ng/mL and 6 μ g/mL, respectively [2].

Extraction and clean-up of drugs from biological fluids are usually the first and most difficult step in bioanalysis due to the need to selectively remove interferents such as proteins without significant analyte loss. Traditional extraction methods have relied upon protein precipitation agents, such as tungstic and perchloric acid to remove proteins prior to

further sample processing [3]. Perchloric acid has been used in the quantification of ranitidine, metronidazole and other drugs from plasma and other biomatrices, such as liver, kidney and muscle [4–8]. Extraction of ranitidine from biological fluids is usually performed using liquid–liquid extraction with organic solvents such as dichloromethane [9,10], while metronidazole is usually extracted following precipitation with methanol [11–13]. Solid phase extraction is also used for quantification of ranitidine [14–16] and metronidazole [17,18]. Recently, a method based on direct injection of plasma samples following precipitation with perchloric acid for the quantification of ranitidine was described [5]. When analyzing samples from patients treated with ranitidine and metronidazole in combination, it is desirable to have an analytical method that can quantify both analytes in only one method. This paper describes the development and validation of a method for the simultaneous quantification of ranitidine and metronidazole in human plasma. Different

* Corresponding author. Tel.: +55 83 216 7371; fax: +55 83 216 7371.

E-mail addresses: ticianogo@yahoo.com.br (T.G. do Nascimento), ruimacedo@lft.ufpb.br (R.O. Macêdo).

JOURNAL ARTICLE

Validation of a Method for Determination of Ampicillin in Human Plasma using LC-DAD

Ticiano Gomes do Nascimento ✉, Cícero Flávio Soares Aragão,
Francinalva Dantas de Medeiros, Eduardo de Jesus Oliveira, Rui Oliveira Macêdo

Journal of Chromatographic Science, Volume 47, Issue 9, October 2009, Pages 749–755,
<https://doi.org/10.1093/chromsci/47.9.749>

Published: 01 October 2009 Article history ▼

PDF Split View Cite Permissions Share ▼

Abstract

We describe the validation data of a simple but selective chromatographic method for determination of ampicillin in human plasma using liquid chromatography–diode array detector. Blank plasma free of drugs was transferred to eppendorff's tubes and spiked with ampicillin stock solution to obtain quality control samples at 1.00, 2.50, 5.00, and 10.00 µg/mL. Extraction of ampicillin and cephalexin (internal standard) from plasma samples (250 µL) was investigated using three different methods: precipitation with perchloric acid, ultra-filtration and solid-phase extraction. Chromatographic separation was achieved using a Shimpak C₁₈ column (300 mm × 4.6 mm i.d.; 5 µm), and detection was done at 215 nm with a diode array UV-Vis detector. The mobile phase consisted of dihydrogen phosphate (pH 3.5)–acetonitrile (87.5:12.5, v/v) delivered at a flow rate of 1.00 mL/min. Selectivity was evaluated with different pools of human plasma. Perchloric acid precipitation showed an excellent selectivity for normal plasma. The precipitation method presented recoveries above 84.0 ± 3.3% and 82.0 ± 1.6%, (*n* = 3) for ampicillin and cephalexin, respectively. The method has a limit of detection of 0.15 µg/mL and is linear in the range of 0.30 to 100.00 µg/mL. Standardized residue analysis demonstrated normality and homocedasticity. Inter-day precision was 4.5%, and accuracy was 11.1% (*n* = 9). Stability studies demonstrated instability of β-lactams in human plasma at 20 and 2°C after 6 and 360 h of storage, respectively.

Issue Section: Articles



Advertisement



Email alerts

[Article activity alert](#)
[Advance article alerts](#)
[New issue alert](#)

[Receive exclusive offers and updates from Oxford Academic](#)

Recommended

Determination of Nifedipine in Serum of Women in Preterm Labor by High-Performance Liquid Chromatography with Diode Array Detection
Dorota Kowalczyk et al., *Journal of AOAC International*, 2006



Short communication

Short-term stability studies of ampicillin and cephalexin in aqueous solution and human plasma: Application of least squares method in Arrhenius equation

Ticiano Gomes do Nascimento^{a,*}, Eduardo de Jesus Oliveira^b, Irinaldo Diniz Basílio Júnior^a, João Xavier de Araújo-Júnior^a, Rui Oliveira Macêdo^c^a Laboratório de Controle de Qualidade de Fármacos e Medicamentos, Curso de Farmácia, Escola de Enfermagem e Farmácia, Universidade Federal de Alagoas, Campus A. C. Simões, BR 104 Norte, Km 97, Maceió, AL CEP: 57072-970, Brazil^b Programa de Pós-Graduação em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos, Centro de Biotecnologia, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, CEP: 58051-970, João Pessoa, PB, Brazil^c Laboratório de Controle de Qualidade de Produtos Farmacêuticos, Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB CEP: 58059-900, Brazil

ARTICLE INFO

Article history:

Received 8 December 2011

Received in revised form 6 April 2012

Accepted 9 April 2012

Available online 20 April 2012

Keywords:

β-Lactams

Human plasma

Arrhenius equation

Stability prediction

LC-DAD

LC-UV-MS/MS

ABSTRACT

A limited number of studies with application of the Arrhenius equation have been reported to drugs and biopharmaceuticals in biological fluids at frozen temperatures. This paper describes stability studies of ampicillin and cephalexin in aqueous solution and human plasma applying the Arrhenius law for determination of adequate temperature and time of storage of these drugs using appropriate statistical analysis. Stability studies of the beta-lactams in human plasma were conducted at temperatures of 20 °C, 2 °C, –20 °C and also during four cycles of freeze-thawing. Chromatographic separation was achieved using a Shimadzu C₁₈ column, acetonitrile as organic modifier and detection at 215 nm. LC-UV-MS/MS was used to demonstrate the conversion of ampicillin into two diastereomeric forms of ampicilloic acid. Stability studies demonstrated degradation greater than 10% for ampicillin in human plasma at 20 °C, 2 °C and –20 °C after 15 h, 2.7 days, 11 days and for cephalexin at the same temperatures after 14 h, 3.4 days and 19 days, respectively, and after the fourth cycle of freezing-thawing. The Arrhenius plot showed good prediction for the ideal temperature and time of storage for ampicillin (52 days) and cephalexin (151 days) at a temperature of –40 °C, but statistical analysis (least squares method) must be applied to avoid incorrect extrapolations and estimated values out uncertainty limits.

© 2012 Elsevier B.V. All rights reserved.

1. Introduction

Penicillins and cephalosporins antibiotics have been the most widely used antimicrobial drugs at long of the years and they are still considered as one of the most important groups of antibiotics [1]. Despite their extensive and long standing use in therapeutic, there has been incomplete description of the stability of drugs, specially the beta-lactams antibiotics in biological fluids. Other therapeutic classes of drugs are naturally unstable in biofluids and include: acetylsalicylic acid [2], thiolic derivatives [3], Zopiclone [4], antimalarial drugs [5] and benzodiazepines [6].

Stability study in biofluids is an important prerequisite for validation of a bioanalytical method [7] and has practical implications in the drug determination during pharmacokinetic evaluation [8] and can avoid errors in bioanalytical laboratory by assuring a more effective patient management, including diagnosis,

treatment of disease, clinical monitoring and disease prevention [9].

Stability studies have a great relevance in biological systems to evaluate the chemical integrity of drugs and biopharmaceuticals and the determination of the kinetic of degradation of analytes including monitoring of degradation product using LC-tandem MS [10]. Stability studies and classical Arrhenius method have been scarcely used in biopharmaceutical analysis to assess the chemical stability, potency, purity, quality and shelf life of drugs and biotechnological products [11] under isothermal or non-isothermal conditions [12], mainly at the frozen temperatures. Statistical analysis was applied to evaluate the data uncertainty using linear or non-linear methods [13].

Application of the short-term stability studies can be an alternative to reduce the cost of the bioanalytical validation program and to evaluate the behavior of drugs in biological matrices. This article presents some analytical data of beta-lactams in stock solution and human plasma at different temperatures during short-term stability studies. The purpose of this study was to apply the Arrhenius equation in the stability study of ampicillin and cephalexin in order to determine adequate temperature and time of storage of these drugs using an appropriate statistical analysis.

* Corresponding author. Tel.: +55 021 82 3214 1155; fax: +55 021 82 3214 1155.

E-mail addresses: ticiano@yaho.com.br (T.G. do Nascimento), oliveira@gmail.com (E. de Jesus Oliveira), ruiomacedo@yahoo.com.br (R.O. Macêdo).

8.5 Publicações durante pós-doutorado no SIPBS Strathclyde University-UK

Phytotherapy
Research



Research Article | Full Access

The Isolation of Antiprotozoal Compounds from Libyan Propolis

Weam Siheri, John O. Igoli, Alexander I. Gray, Ticiano G. Nascimento, Tong Zhang, James Fearnley, Carol J. Clements, Katharine C. Carter, John Carruthers, RuAngelie Edrada-Ebel, David G. Watson

First published: 09 July 2014 | <https://doi.org/10.1002/ptr.5194> | Citations: 22

SECTIONS

PDF

TOOLS

SHARE

Abstract

Propolis is increasingly being explored as a source of biologically active compounds. Until now, there has been no study of Libyan propolis. Two samples were collected in North East Libya and tested for their activity against *Trypanosoma brucei*. Extracts from both samples had quite high activity. One of the samples was fractionated and yielded a number of active fractions. Three of the active fractions contained single compounds, which were found to be 13-epitorulosal, acetyl-13-epi-cupressic acid and 13-epi-cupressic acid, which have been described before in Mediterranean propolis. Two of the compounds had a minimum inhibitory concentration value of 1.56 µg/mL against *T. brucei*. The active fractions were also tested against macrophages infected with *Leishmania donovani*, and again moderate to strong activity was observed with the compounds having IC₅₀ values in the range 5.1–21.9 µg/mL. Copyright © 2014 John Wiley & Sons, Ltd.

INTRODUCTION

Propolis is harvested by honey bees in order to seal cracks of the hives and more importantly eliminate biological contamination in the colony. It has been reported to have various biological and pharmacological properties and is potentially a source of new

[nature](#) > [scientific reports](#) > [articles](#) > article

Article | [Open Access](#) | Published: 04 December 2019

Comprehensive multivariate correlations between climatic effect, metabolite-profile, antioxidant capacity and antibacterial activity of Brazilian red propolis metabolites during seasonal study

[Ticiano Gomes do Nascimento](#) , [Rodolfo Elleson dos Santos Arruda](#), [Erika Tayse da Cruz Almeida](#), [José Marcos dos Santos Oliveira](#), [Irialdo Diniz Basílio-Júnior](#), [Isabel Cristina Celerino de Moraes Porto](#), [Adilson Rodrigues Sabino](#), [Josealdo Tonholo](#), [Alexander Gray](#), [RuAngelie Edrada Ebel](#), [Carol Clements](#), [Tong Zhang](#) & [David George Watson](#) 

[Scientific Reports](#) **9**, Article number: 18293 (2019) | [Cite this article](#)

3680 Accesses | **35** Citations | **19** Altmetric | [Metrics](#)

Abstract

The standardization of apiceutical products like as propolis extracts has been widely debated worldwide and variations in the propolis chemical composition are still very relevant topics for use-standardized of different propolis-type as medication by much of the world's population.

8.6 Publicações em Projetos de Pesquisa com aprovação no CNPq ou FAPESP

J Therm Anal Calorim (2010) 102:269–275
DOI 10.1007/s10973-009-0446-0

Characterization of the indinavir raw materials stability in some pharmaceutical processes

Ticiano Gomes do Nascimento · Irinaldo D. Basílio Júnior ·
Rui O. Macêdo · Elisana A. Moura · Camila B. Dornelas ·
Vanderson B. Bernardo · Vânia N. Rocha · Csaba Nývák

Received: 13 July 2009 / Accepted: 25 August 2009 / Published online: 11 September 2009
© Akadémiai Kiadó, Budapest, Hungary 2009

Abstract This article characterizes the stability of indinavir sulfate using different analytical techniques of quality control to evaluate important steps in the manufacturing process of indinavir, specifically involving storage and compression. Indinavir A, B, and C were obtained from different suppliers and submitted to DSC, Karl Fisher, NIR, XRPD analyses and dissolution assay. DSC curves of indinavir presented endothermic peaks of fusion at 149–150 °C for indinavir A and B (form I) and 139–143 °C for indinavir C (form II). When indinavir A and B were submitted to high Relative Humidity (RH) pseudo-polymorphic form II was formed. Indinavir C converted into an

amorphous substance when submitted to compression. Near infrared and Karl Fisher assays detected high values of water for indinavir C in relation to indinavir A and B. X-ray powder diffraction of indinavir B and C showed displacement of 0.05–0.10 θ in the peaks and higher angle of diffraction in relation to indinavir A. Amorphous indinavir C demonstrated a higher intrinsic dissolution rate than indinavir A and B. Indinavir form I should be monitored during the pharmaceutical process to avoid its conversion to indinavir form II or an amorphous substance which can alter the dissolution rate.

Keywords Indinavir sulfate · Stability of hydrates · DSC · Intrinsic dissolution · Raw materials

T. G. do Nascimento (✉) · I. D. Basílio Júnior ·
C. B. Dornelas · V. B. Bernardo
Laboratório de Controle de Qualidade de Fármacos e
Medicamentos, Grupo de Pesquisa em Tecnologia e Controle de
Qualidade de Medicamentos, Escola de Enfermagem e
Farmácia, Universidade Federal de Alagoas—UFAL, Campus
A. C. Simões, Br 104 Norte, Km 97, Maceió, Estado de Alagoas
CEP 57072-970, Brazil
e-mail: ticianogn@yahoo.com.br

R. O. Macêdo · E. A. Moura
Laboratórios Unificados de Desenvolvimento e Ensaios de
Medicamentos, Departamento de Ciências Farmacêuticas,
Universidade Federal da Paraíba—UFPB, Campus I, João
Pessoa, Estado da Paraíba CEP 58059-900, Brazil

V. N. Rocha
Laboratório Industrial Farmacêutico do Estado de Alagoas—
LIFAL, Av. Salvador Lira s/n, Distrito Industrial Governador
Luís Cavalcante, Tabuleiro dos Martins, Maceió,
Estado de Alagoas CEP 57082-000, Brazil

C. Nývák
Hungarian Academy of Sciences, Budapest University
of Technology and Economics, Research Group of Technical
Analytical Chemistry, Szt. Gellért tér 4, 1111 Budapest, Hungary

Introduction

Indinavir sulfate is chemically known as [1(1*S*,2*R*),5(5)]-2,3,5-trideoxy-*N*-(2,3-dihydro-2-hydroxy-1*H*-inden-1-yl)-5-[2-[[[(1,1-dimethylethyl)amino] carbonyl]-4-(3-pyridinylmethyl)-1-piperazinyl]-2-phenylmethyl]-*D*-erythro-pentonamide sulfate (1:1) salt. Indinavir sulfate is a white crystalline powder and can also be an amorphous powder. This drug is soluble in water, ethanol, but is poorly soluble in acetonitrile and dichloromethane [1].

The efficacy of antiretroviral therapy is often monitored to evaluate the patient adhesion to treatment due to the possibility of toxicological risks and adverse reaction [2]. The quality of the indinavir raw materials and their related compounds must be monitored by the pharmaceutical industry to minimize the adverse effects and increase the quality assurance of the product and its therapeutic efficacy [3]. The department of quality assurance in the pharmaceutical industry has a compromise in maintaining a

Polymorphic characterization and compatibility study of clozapine: implications on its stability and some biopharmaceutics properties

Simone Buarque Tavares Dias · Ticiano Gomes Nascimento ·
Ana Flávia Oliveira Santos · Iana Mayane M. Nicácio Viana ·
Rusiene Monteiro Almeida · Irinaldo Diniz Basílio Júnior ·
Rui Oliveira Macêdo · João Xavier de Araújo-Júnior

Received: 31 December 2013 / Accepted: 27 August 2014 / Published online: 21 September 2014
© Akadémiai Kiadó, Budapest, Hungary 2014

Abstract Clozapine is an antipsychotic drug used for refractory schizophrenia and severe psychiatric disorders associated with several side effects. Studies on standardization of raw material and bulk products are necessary to ensure reproducibility batch to batch during all stages of the industrial pharmaceutical process. The aim of this study was to conduct studies of polymorphic characterization and compatibility study of clozapine. Different solvatomorphic forms of clozapine were obtained by recrystallization technique. Polymorphic characterization was performed using optical microscopy, SEM, intrinsic dissolution, and thermal analysis. Compatibility studies of clozapine:excipients were performed by TG and DSC techniques. The polymorphic characterization obtained by analytical and thermal

techniques showed the formation of a solvatomorphic form of clozapine (clozapine monohydrate) when recrystallized in aqueous solvents and in alkaline medium. The polymorphic form (clozapine anhydrate) showed higher intrinsic dissolution rate compared to solvatomorphic form (clozapine monohydrate). All industrial batches of clozapine presented in anhydrate form. The DSC/TG data demonstrated similar melting peaks for 2 polymorphic forms, but desolvation peaks characteristic of monohydrate form was observed in clozapine monohydrate. Studies of binary mixtures showed no incompatibilities between clozapine and excipients, except for clozapine:lactose which can reduce the stability of bulk and tablets of clozapine. Tablets of clozapine presented the same thermal analysis profile of clozapine:lactose but did not contribute in decreasing shelf life of clozapine tablets before 24 months of storage. Dissolution studies of the tablets did not show variability between batches of clozapine during 24 months but presented decreasing on stability for 36 months of storage.

Keywords Clozapine · Polymorphism · Compatibility study · Thermal analysis · Intrinsic dissolution · SEM

Introduction

Clozapine is chemically defined as 8-chloro-11(4-methyl-1-piperazinyl)-5H-dibenzo(b,e) (1,4) diazepine, and the molecular structure is shown in Fig. 1. Clozapine is characterized as a yellow crystalline powder, almost insoluble in water, freely soluble in methylene chloride, and soluble in ethanol and diluted acetic acid [1].

Clozapine (CZP) is an antipsychotic drug used for refractory schizophrenia and severe psychiatric disorders associated with several side effects including agranulocytosis, neutropenia,

S. B. T. Dias
Laboratório Industrial Farmacêutico do Estado de Alagoas, Polo
Multissetorial Dr. Luiz Cavalcanti, s/n Tabuleiro dos Martins,
Maceió, AL 57082-000, Brazil
e-mail: simone.dias@lifa.al.gov.br

T. G. Nascimento (✉) · R. M. Almeida · I. D. B. Júnior
Laboratory of Quality Control of Drugs and Medicines,
Postgraduate Program in Pharmaceutical Sciences, School of
Nursing and Pharmacy, Federal University of Alagoas, Campus
A. C. Simões, University City, Maceió, AL 57072-970, Brazil
e-mail: ticianogn@yahoo.com.br

A. F. O. Santos · R. O. Macêdo
Unified Laboratories of Pharmaceutical Development and
Assays, Department of Pharmaceutical Sciences, Federal
University of Paraíba, Campus I, University City, João Pessoa,
PB 58059-970, Brazil

I. M. M. Nicácio Viana · J. X. de Araújo-Júnior
Postgraduate Program in Biological and Health Sciences,
Institute of Biological and Health Sciences, Federal University
of Alagoas, Campus A. C. Simões, University City, Maceió,
AL 57072-970, Brazil

Research article | [Open Access](#) | Published: 14 October 2015

Brazilian red propolis: phytochemical screening, antioxidant activity and effect against cancer cells

[Izabel Cristina Gomes de Mendonça](#), [Isabel Cristina Celerino de Moraes Porto](#) , [Ticiano Gomes do Nascimento](#), [Naiana Soares de Souza](#), [José Marcos dos Santos Oliveira](#), [Rodolfo Elleson dos Santos Arruda](#), [Kristiana Cerqueira Mousinho](#), [Aldenir Feitosa dos Santos](#), [Irineldo Diniz Basílio-Júnior](#), [Abhishek Parolia](#) & [Francisco Stefânio Barreto](#)

BMC Complementary and Alternative Medicine **15**, Article number: 357 (2015) | [Cite this article](#)

7458 Accesses | **80** Citations | **4** Altmetric | [Metrics](#)

Abstract

Background

The implementation of new public healthcare models that stimulate the use of natural products from traditional medicine, as a so-called integrated medicine, refers to an approach that use best of both conventional medicine and traditional medicine. Propolis is a widely used natural product by different ancient cultures and known to exhibit biological activities beneficial for health. The large number of studies conducted with propolis had shown that its chemical composition differs as a function of the climate, plant diversity and bee species and plays an important role on its therapeutic properties. The aim of this study was to analyse the phytochemical profile of the ethanolic extract of red propolis (EEP) and its fractionation, antioxidant action of EEP and its fractions hexane, cloroform and ethyl acetate and cytotoxic activity of EEP on human tumour cell lines SF-295 (glioblastoma), OVCAR-8 (ovary) and HCT-116 (colon).

Polymeric Nanoparticles of Brazilian Red Propolis Extract: Preparation, Characterization, Antioxidant and Leishmanicidal Activity

Nano Express | [Open Access](#) | [Published: 17 June 2016](#) | 11, Article number: 301 (2016)

[Download PDF](#) 

 You have full access to this [open access](#) article

[Ticiano Gomes do Nascimento](#) , [Priscilla Fonseca da Silva](#), [Laís Farias Azevedo](#), [Louisiany Guerra da Rocha](#), [Isabel Cristina Celerino de Moraes Porto](#), [Túlio Flávio Accioly Lima e Moura](#), [Irinaldo Diniz Basílio-Júnior](#), [Luciano Aparecido Meireles Grillo](#), [Camila Braga Dornelas](#), [Eduardo Jorge da Silva Fonseca](#), [Eduardo de Jesus Oliveira](#), [Alex Tong Zhang](#) & [David G. Watson](#)

7253 Accesses 97 Citations 17 Altmetric [Metrics](#) [Cite this article](#)

Abstract

The ever-increasing demand for natural products and biotechnology derived from bees and ultra-modernization of various analytical devices has facilitated the rational and planned development of biotechnology products with a focus on human health to treat chronic and neglected diseases. The aim of the present study was to prepare and characterize polymeric nanoparticles loaded with Brazilian red propolis extract and evaluate the cytotoxic activity of “multiple-constituent extract in co-delivery system” for antileishmanial therapies. The polymeric nanoparticles loaded with red propolis extract were prepared with a combination of poly- ϵ -caprolactone and pluronic using nanoprecipitation method and characterized by different analytical techniques,

NANO EXPRESS

Open Access



Polymeric Nanoparticles of Brazilian Red Propolis Extract: Preparation, Characterization, Antioxidant and Leishmanicidal Activity

Ticiano Gomes do Nascimento^{1*}, Priscilla Fonseca da Silva¹, Lais Farias Azevedo¹, Louisianny Guerra da Rocha², Isabel Cristina Celerino de Moraes Porto¹, Túlio Flávio Accioly Lima e Moura², Irinaldo Diniz Basílio-Júnior¹, Luciano Aparecido Meireles Grillo¹, Camila Braga Dornelas¹, Eduardo Jorge da Silva Fonseca¹, Eduardo de Jesus Oliveira³, Alex Tong Zhang⁴ and David G. Watson⁴

Abstract

The ever-increasing demand for natural products and biotechnology derived from bees and ultra-modernization of various analytical devices has facilitated the rational and planned development of biotechnology products with a focus on human health to treat chronic and neglected diseases. The aim of the present study was to prepare and characterize polymeric nanoparticles loaded with Brazilian red propolis extract and evaluate the cytotoxic activity of "multiple-constituent extract in co-delivery system" for antileishmanial therapies. The polymeric nanoparticles loaded with red propolis extract were prepared with a combination of poly-ε-caprolactone and pluronic using nanoprecipitation method and characterized by different analytical techniques, antioxidant and leishmanicidal assay. The red propolis nanoparticles in aqueous medium presented particle size (200–280 nm) in nanometric scale and zeta analysis (–20 to –26 mV) revealed stability of the nanoparticles without aggregation phenomenon during 1 month. After freeze-drying method using cryoprotectant (sodium starch glycolate), it was possible to observe particles with smooth and spherical shape and apparent size of 200 to 400 nm. Attenuated total reflectance Fourier transform infrared spectroscopy (ATR-FTIR) and thermal analysis revealed the encapsulation of the flavonoids from the red propolis extract into the polymeric matrix. Ultra performance liquid chromatography coupled with diode array detector (UPLC-DAD) identified the flavonoids liquiritigenin, pinobanksin, isoliquiritigenin, formononetin and biochanin A in ethanolic extract of propolis (EEP) and nanoparticles of red propolis extract (NRPE). The efficiency of encapsulation was determinate, and median values (75.0 %) were calculated using UPLC-DAD. 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl method showed antioxidant activity to EEP and red propolis nanoparticles. Compared to negative control, EEP and NRPE exhibited leishmanicidal activity with an IC₅₀ value of ≈ 38.0 $\mu\text{g/mL}$ and 31.3 $\mu\text{g/mL}$, 47.2 $\mu\text{g/mL}$, 154.2 $\mu\text{g/mL}$ and 193.2 $\mu\text{g/mL}$ for NRPE A1, NRPE A2, NRPE A3 and NRPE A4, respectively. Nanoparticles loaded with red propolis extract in co-delivery system and EEP presented cytotoxic activity on *Leishmania (V.) braziliensis*. Red propolis extract loaded in nanoparticles has shown to be potential candidates as intermediate products for preparation of various pharmaceutical dosage forms containing red propolis extract in the therapy against negligible diseases such as leishmaniasis.

Keywords: Red propolis extract, PCL-pluronic nanoparticles, SEM analysis, Thermal analysis, ATR-FTIR, UPLC-DAD, Antioxidant activity, Leishmanicidal activity

RESEARCH ARTICLE



Antioxidant and antimicrobial activity of red propolis embedded mesoporous silica nanoparticles

Laís F. Azevedo de M. Oliveira^a , Laís Vanessa de Azevedo Teles da Silva^b , Ticiano G. do Nascimento^b ,
Lara Mendes de Almeida^b , Rodrigo José Nunes Calumby^b , Abner Magalhães Nunes^c ,
Leonardo Mendonça Tenório de Magalhães Oliveira^d  and Eduardo J. da Silva Fonseca^a 

^aLaboratory of Characterization and Microscopy of Materials, Institute of Physics, Postgraduate Program in Materials Sciences, Center of Technology, Federal University of Alagoas (UFAL), Maceió, Brazil; ^bInstitute of Pharmaceutical Sciences, Quality Control Laboratory of Drugs and Medicines, Federal University of Alagoas (UFAL), Maceió, Brazil; ^cCatalysis and Chemical Reactivity Group, Institute of Chemistry and Biotechnology (IQB), Federal University of Alagoas (UFAL), Maceió, Brazil; ^dProcess Laboratory, Technology Center, Federal University of Alagoas (UFAL), Maceió, Brazil

ABSTRACT

This work brings the promise of MCM-41 mesoporous silica as a vehicle for red propolis for the development of controlled release drugs and delivery to a specific target site. The synthesis of MCM-41 by the sol-gel method with a pore size of approximately 3.6 nm and the incorporation of red propolis extract by the physical adsorption method in ethanolic medium were easily accomplished with around 15% encapsulation. MCM-41 and MCM-41 with red propolis (MCM-41/Pr) were characterized by Fourier transform infrared spectroscopy, X-ray diffraction, thermal analysis, N₂ adsorption-desorption, scanning electron microscopy, and an ultra-high-performance liquid chromatography-diode array detection (UPLC-DAD). *In vitro* release of encapsulated red propolis was analyzed in phosphate buffer at pH 7.2, 7.4, and 7.6. An *in vitro* test for MCM-41/Pr antioxidant activity was performed using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl as well as analysis of antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* by the well diffusion method. UPLC-DAD analysis showed that the integrity of the red propolis constituents was maintained after the embed process, and the antioxidant and antibacterial activities were preserved.

ARTICLE HISTORY

Received 13 February 2020
Revised 31 May 2020
Accepted 9 June 2020

KEYWORDS

Synthesis; nanostructures;
mesoporous; red propolis
extract; UPLC-DAD;
antibacterial activities

8.7 Concessão de patentes pelos Projetos PAPPE-Integração e Tecnova 1 captados em parceria com pequena empresa inovadora (Smart company)



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº BR 102012013590-6

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: BR 102012013590-6

(22) Data do Depósito: 24/05/2012

(43) Data da Publicação Nacional: 16/12/2014

(51) Classificação Internacional: A61K 9/50; A61K 35/64; A61P 31/04; A61K 36/00.

(54) Título: MICROENCAPSULADOS DE PRÓPOLIS VERMELHA, PROCESSO DE OBTENÇÃO DE MICROENCAPSULADOS, COMPOSIÇÕES FARMACÊUTICAS CONTENDO OS MESMOS, PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COMPOSIÇÕES FARMACÊUTICAS E USOS

(73) Titular: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS. CGC/CPF: 24464109000148. Endereço: Av. Lourival Melo Mota, S/N, Campus A.C., Simões, Maceió, AL, BRASIL(BR), 57072-970

(72) Inventor: TÍCIANO GOMES DO NASCIMENTO; IRINALDO DINIZ BASÍLIO JÚNIOR; JOÃO XAVIER ARAÚJO JÚNIOR; MÁRIO CALHEIROS DE LIMA; MOISÉS CALHEIROS DE LIMA; VALTER ALVINO DA SILVA; ZENALDO PORFÍRIO DA SILVA.

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 24/05/2012, observadas as condições legais. Patente concedida conforme ADI 5.529/DF, que determina a alteração do prazo de concessão.

Expedida em: 24/05/2022

Assinado digitalmente por:
Alexandre Dantas Rodrigues
Diretor Substituto de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados





REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº BR 102015016405-0

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: BR 102015016405-0

(22) Data do Depósito: 08/07/2015

(43) Data da Publicação Nacional: 04/07/2017

(51) Classificação Internacional: A61K 8/98; A61Q 19/00; A61Q 19/08.

(52) Classificação CPC: A61K 8/988; A61Q 19/00; A61Q 19/08.

(54) Título: NANOPARTÍCULAS POLIMÉRICAS CONTENDO EXTRATO DE PRÓPOLIS VERMELHA, PROCESSO DE OBTENÇÃO DE NANOPARTÍCULAS POLIMÉRICAS, COMPOSIÇÕES DERMOCOSMÉTICAS CONTENDO AS MESMAS, PROCESSO DE OBTENÇÃO DE COMPOSIÇÕES E USOS

(73) Titular: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALGOAS, Outros. CGC/CPF: 24464109000148. Endereço: AV. LOURIVAL MELO MOTA S/N, CAMPUS A.C. SIMÕES, MACEIÓ, AL, BRASIL(BR), 57072900; APÍCOLA FERNÃO VELHO, Outros. CGC/CPF: 02285556000105. Endereço: CHACARA ÂNCORA, Nº 07, VILA GOIABEIRA, FERNÃO VELHO, BRASIL(BR), 57070440

(72) Inventor: TICIANO GOMES DO NASCIMENTO; MÁRIO CALHEIROS DE LIMA; PRISCILLA DA FONSECA SILVA; MARIA CRISTINA DELGADO DA SILVA; IRINALDO DINIZ BASÍLIO JÚNIOR; CAMILA BRAGA DORNELAS; CÍRIA VIEIRA BARBOSA; CANTÍDIO FRANCISCO DE LIMA FILHO; LAIS FARIAS AZEVEDO; MARIANNA PORFÍRIO BRANDÃO; ANA RUBIA RIBEIRO; EDUARDO JORGE DA SILVA FONSECA.

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 08/07/2015, observadas as condições legais

Expedida em: 15/06/2021

Assinado digitalmente por:

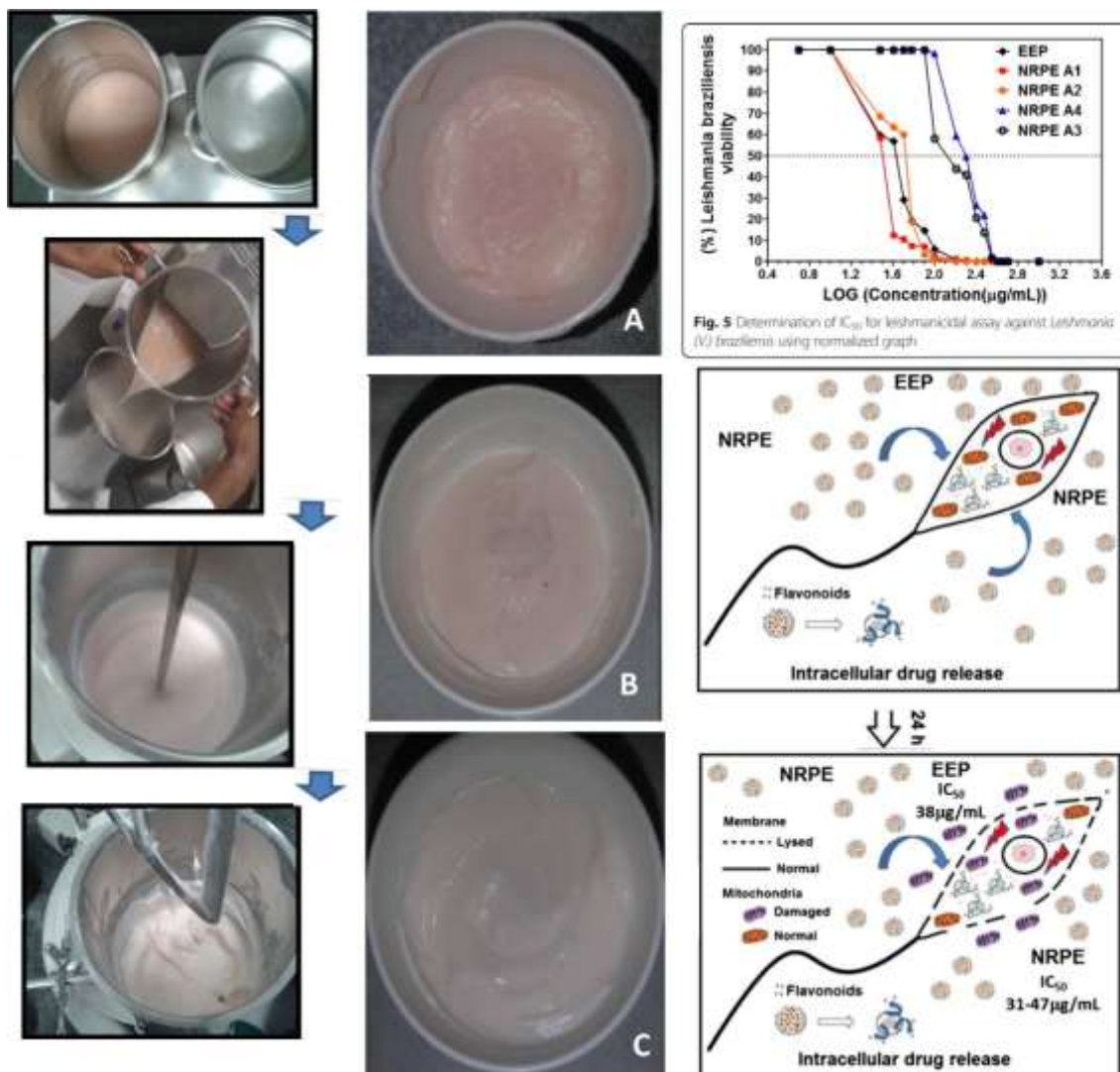
Liane Elizabeth Caldeira Lage

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

8.8 Fase de desenvolvimento e fase de marketing de lançamento do produto cápsulas de PVA (projetos PAPPE/FAPEAL)



Fase de Desenvolvimento de produto intermediário nanopartículas poliméricas de PVA para fins cosmeceúticos e atividade leishmanicida (TECNOVA 1/FAPEAL).



8.9 Contribuição do ICF/UFAL e PROFNIT/UFAL na Cadeia de Valor e na IG Própolis vermelha



8.10 Exemplo da expansão do mercado de própolis vermelha no período Pós-IG (2011-2023)



