



Universidade de São Paulo
Instituto de Química

Departamento de Bioquímica

1362

São Paulo, 3 de abril de 2024

Prof. João Carlos Setubal
Chefe do Departamento de Bioquímica

Senhor chefe

Venho por meio desta solicitar autorização para permanecer como colaborador do Departamento de Bioquímica do Instituto de Química-USP, na qualidade de Professor Sênior da Universidade de São Paulo.

Em anexo encaminho a documentação pertinente.

Atenciosamente

Prof. Walter R. Terra
Departamento de Bioquímica
Instituto de Química
Universidade de São Paulo
C.P.26077
05513-970, São Paulo
Brazil

FAX: +5511-3091 2186 Or +5511-3815 5579

E-mail : warterra@iq.usp.br

Relatório de atividades desenvolvidas no período 2020-2024

Principais resultados alcançados no período

(1). O nosso laboratório foi responsável pela anotação de todos os genes codificantes de glicosil hidrolases do genoma de *Rhyzoperta dominica*, dentro de rede internacional. **(Publicação 1)**.

(2). Dados de transcriptomas, proteômicos e de modelagem molecular foram usados para caracterizar as enzimas lisossômicas recrutadas como enzimas digestivas em percevejos. **(Publicação 2)**.

(3). Usando uma combinação de dados de transcriptomas, alguns experimentos fisiológicos e observações morfológicas, mostramos que as larvas de *Zabrotes subfasciatus* possuem um muco similar ao de vertebrados no terço inicial de seu tubo digestivo, enquanto que na região final do tubo digestivo apresenta uma membrana peritrófica. Esta é funcional ao permitir a existência de fluxos contrários ao movimento do bolo alimentar, impulsionando para frente a quitinase, que assim tem sua excreção diminuída. **(Publicação 3)**.

(4). Um livro intitulado "Filosofia da ciência contemporânea: fundamentos históricos, metodológicos, cognitivos e institucionais da ciência" foi escrito em colaboração com Ricardo R. Terra. O livro traz pequeno resumo histórico da origem e desenvolvimento da ciência contemporânea e discute como a ciência é produzida, contornando os obstáculos causados por nossas ontologias intuitivas (senso comum desenvolvido e adaptativo no paleolítico) e como a ciência é validada, consolidada, divulgada, financiada e avaliada. O livro é endereçado aos estudantes de todas as áreas universitárias e ao leigo culto. **(Publicação 4)**.

(5) Um livro foi escrito a convite da Springer Nature. This book provides a unique blend of data on insect life spans, physiology, enzymology and other molecular features associated with digestion and nutrient absorption to enrich the knowledge on insects and to disclose putative molecular targets for the development of new insect control technologies and for improving insect raising procedures to be used as food and feed. With this aim, the book overviews the types of diets consumed by insects, describing their chemical components demanding digestion and discusses the evolutionary selective pressures on insects associated with feeding. Digestive enzymes are classified and detailed according to their activity on substrates and their evolutionary protein families. The technical details on how to obtaining reliable enzymological parameters are discussed. The book reviews the structural changes in enzymes associated with the adaptation of insects to new diets and in avoiding natural plant inhibitors. Midgut features that enhance digestive and nutrient absorption efficiency and their underlying molecular mechanisms are described regarding insects pertaining to key points in evolution. Evolutionary trends of the mechanisms of digestion and nutrient absorption are discussed **(Publicação 5)**.

(6) A model of protein digestion and peptide and amino acid absorption along the midgut of *M. domestica* larvae is introduced, supported by omics and peptidase activities. Briefly, RNAseq analyses, protein bioinformatics, and microvillar-

membrane-enriched midgut proteomics were used to select and study a representative set of enzymes and membrane transporters. As a result, almost all enzyme families have members with transmembrane or GPI-anchor in at least one midgut region, missing features in most enzymes found by proteomics suggesting membrane trapping of secreted enzymes. The posterior midgut (PM) has the highest expression and variety of peptidase genes, except for cathepsins, limited to the middle region (MM). The MM has the lowest values of nearly all peptidases but high expression of membrane-bound serine peptidases. In contrast, the anterior midgut (AM) has intermediate values for serine and aminopeptidases and low for carboxypeptidases, indicating minor protein digestion in this region. Gene expression and peptidase activities were usually consistent for putative intracellular and membrane-bound enzymes, suggesting a close relationship between both data. Differently, secreted peptidases have divergent values, especially in the PM, which may be related to the countercurrent water flux involved in enzyme recycling, avoiding their excretion. Data suggest that mainly trypsins and aminopeptidases act in the AM. In the acidic MM, lysozymes kill microorganisms found in the insect diet, releasing proteins digested by cathepsins D, followed by serine proteases, carboxypeptidases, dipeptidases and aminopeptidases highly active in the PM. Absorption of peptides and amino acids occurs along the midgut, especially the PM. However, their symport with protons may be section-specific, and sodium restricted to both midgut ends. Texto em fase final de acabamento.

(7). Um trabalho em andamento está estudando, com o auxílio de transcriptomas, imunolocalizações e proteomas, a expressão de enzimas canônicas e hipoteticamente recrutadas de lisossomos ao longo do tubo digestivo dos percevejos *Dysdercus* e *Rhodnius* e da cigarrinha *Mahanarva*. As enzimas hipoteticamente derivadas dos lisossomos foram reconhecidas por serem homólogas a enzimas lisossômicas de vertebrados e por representarem genes expandidos codificantes dessas enzimas.

(8) Molecular characterization of water transporting sites along the midgut of *Tenebrio molitor* and their role in enzyme recycling. Os mecanismos moleculares subjacentes aos sítios secretores e absorptivos de água que geram os contrafluxos de água foi estudado em *Tenebrio molitor*, como detalhado a seguir. The low excretory rates of secreted digestive enzymes such as trypsins in insect species with peritrophic membranes led to the hypothesis of ectoperitrophic countercurrent water fluxes causing enzyme recycling. The model of water fluxes in the midgut of *T. molitor* is revisited and supported by *in vivo* experiments. Selected sequences from proteins putatively involved in water transport were retrieved from the *T. molitor* transcriptome by Blast and analysed and categorised by bioinformatics. The expression of the genes coding for those transporters was determined in three midgut sections (anterior, AM; middle, MM; posterior, PM) by RNAseq and the occurrence of the transporter proteins verified in microvillar-membrane-enriched midgut samples by proteomics. The genes coding for three cation-chloride symporters (CCC) and four aquaporins were expressed in the midgut. The genes coding for TmNaCCC2, TmPRIP and TmEGLP1 have higher expression in the AM; TmKCC, TmDRIP and TmEGLP2 in PM, and TmNKCC1 in the MM, but only the protein TmNaCCC2 was found by proteomics. Midgut water fluxes were quantitatively determined by feeding *T. molitor* larvae a non-absorbable dye and by measuring its concentration along

the midgut. The results suggest the absorption of water in AM and secretion in MM and PM, putatively caused by TmNaCCC2 and TmPRIP in AM; TmKCC and TmDRIP in PM, whereas MM is a transition region. Larvae fed on furosemide, the inhibitor of KCC, have their midgut water fluxes affected, resulting in higher trypsin excretion into the hindgut, thus reinforcing the hypothesis of a countercurrent water flux generated by CCC members that powers enzyme recycling in insect midguts (trabalho em acabamento correspondente ao pos-doc Dr. Barroso).

(9). Water fluxes and nutrient absorption along the midgut of three hemipterans, *Mahanarva fimbriolata*, *Dysdercus peruvianus* e *Rhodnius prolixus*. O trabalho estuda, com o auxílio de transcriptomas, imunolocalizações e proteomas, a expressão de enzimas canônicas e hipoteticamente recrutadas de lisossomos ao longo do tubo digestivo dos percevejos *Dysdercus* e *Rhodnius* e da cigarrinha *Mahanarva*. As enzimas hipoteticamente derivadas dos lisossomos foram reconhecidas por serem homólogas a enzimas lisossômicas de vertebrados e por representarem genes expandidos codificantes dessas enzimas. (trabalho em acabamento correspondente ao pos-doc Dr. Barroso).

(10) Molecular mechanisms underlying water movements and absorption of ions and nutrients along the midgut of the Orthoptera, Dictyoptera, and Lepidoptera. Os mecanismos moleculares subjacentes aos fluxos hídricos intestinais, a digestão de macromoléculas e à absorção de íons e nutrientes foram estudados em baratas, gafanhotos e mariposas. Tais esforços visam respaldar as proposições referentes aos padrões fundamentais de digestão correlatos às linhagens ancestrais de Polyneoptera (gafanhoto e baratas) e Holometabola (Lepidoptera, mariposas). Para atingir esse objetivo, procedeu-se à identificação, utilizando ferramentas de bioinformática e análise da expressão gênica de proteínas supostamente envolvidas nos processos de digestão de macromoléculas e absorção de nutrientes e água ao longo do intestino dos insetos referidos. Os resultados indicam uma maior similaridade do processo digestivo entre a barata e o gafanhoto, que são Polyneoptera, em comparação com Holometabola (mariposa). É notável que as características dos processos digestivos dos insetos descritos estão mais de acordo com as respectivas posições filogenéticas do que com suas respectivas dietas (manuscrito em elaboração correspondente ao doutoramento da mestre Bárbara B. Nascimento).

(11) Formation of peritrophic membrane and occurrence of mucus along the midgut and in the cuticle-covered hindgut of *Periplaneta americana*. Trabalho em terminação descreve os sítios de formação da membrana peritrófica e a surpreendente presença de muco na superfície da cutícula do intestino posterior de *P.americana*. O acesso do muco à superfície da cutícula do intestino posterior parece ocorrer através de poros e canais visíveis em microscopia eletrônica de transmissão e de varredura. (trabalho em acabamento correspondente ao pos-doc Dr. Barroso).

(12). *Molecular study of Rhodnius prolixus postprandial diuresis using antibodies generated by a peptide-based immunization method against aquaporins Prip, Drip, and the putative sodium transporter NaCCC2 and Functional Characterization of Three Aquaporin Paralogs from Rhodnius prolixus Putatively*

Involved in Water and Solute Transport in the Midgut and their Regulation by Protein Kinases A and C. Esses dois trabalhos em preparação para publicação detalham os mecanismos de diurese pós-prandial em *Rhodnius prolixus*, valendo-se de imunolocalizações de transportadores escolhidos e de testes funcionais destes em ovócitos de *X. laevis*. (trabalho em acabamento correspondente ao pos-doc Dr. Barroso).

(13) The implications of the loss of the urea cycle in insect: an omics approach. Estudos anteriores mostraram que alguns insetos requerem arginina em sua dieta porque perderam a capacidade de sintetizar esse aminoácido através do ciclo da ureia. Para analisar se esses achados podem ser estendidos a todos os insetos e quais seriam as implicações dessa perda para o metabolismo desses animais, analisamos a conservação de 20 genes envolvidos na biossíntese e metabolismo de arginina nos genomas de 150 espécies, dispostas em 11 ordens taxonômicas. Juntos, nossos resultados mostram que a perda do ciclo da ureia foi seguida de várias modificações nas vias pelas quais os insetos metabolizam e recuperam a arginina. (trabalho em colaboração em preparação).

Publicações referentes ao presente relatório

1) Brenda Oppert, Anna Muszewska, Kamil Steczkiewicz, Eva Šatović-Vukšić, Miroslav Plohl, Jeffrey A. Fabrick, Konstantin S. Vinokurov, Igor Koloniuk, J. Spencer Johnston, Timothy P. L. Smith, Raul Narciso C. Guedes, Walter R. Terra, Clélia Ferreira, Renata O. Dias, Konstantin A. Chaply, Elena N. Elpidina, Valeriia F. Tereshchenkova, Robert F. Mitchell, Audra J. Jenson, Rachel McKay, Tisheng Shan, Xiaolong Cao, Zelong Miao, Chao Xiong, Haobo Jiang, William R. Morrison III, Sergey Koren, David Schlipalius, Marcé D. Lorenzen, Raman Bansal, Yu-Hui Wang, Lindsey Perkin, Monica Poelchau, Kenlee Friesen, Morgan L. Olmstead, Erin Scully, James F. Campbell (2022). The Genome of *Rhyzopertha dominica* (Fab.) (Coleoptera: Bostrichidae): Adaptation for Success. *Genes* 13 (3), 446

(2) Silva CP, Dias RO, Bernardes V, Barroso IG, Cardoso C, Ferreira C, Terra WR (2022) Recruitment of lysosomal cathepsins B, L, and D as digestive enzymes in Coleoptera. *Insect Mol Biol* 31: 225-240.

(3) Ibrahim S.P., Dias R.O., Ferreira C., Silva C.P., Terra W.R. (2023). Histochemistry and transcriptomics of mucins and peritrophic membrane (PM) proteins along the midgut of a beetle with incomplete PM and their complimentary function. *Insect Biochem Mol Biol* 162: 104027.

(4). Terra WR, Terra RR (2023). *Filosofia da Ciencia: fundamentos históricos, metodológicos, cognitiva e institucionais*. Editora Contexto, São Paulo.

(5). Terra WR, Ferreira C, Silva CP (2023). *Molecular physiology and Evolution of Insect Digestive Systems*. Springer Nature, Cham. 260 p.

Intercâmbios nacionais e internacionais

No período foram iniciadas ou continuadas as seguintes parcerias: (1) Participação no consórcio internacional para anotação dos genomas dos

besouros *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae* e *Tenebrio molitor*, sob a coordenação da Dra. Brenda Oppert, Manhattan, KS, EUA, que já gerou uma publicação (publicação 1); (2) Dr. Carlos P. Silva da UFSC para estudar dados do transcriptoma de *Zabrotes subfasciatus*, que já geraram uma publicação (publicação 2); (3) Dr. Marcio C. Silva-Filho (ESALQ-USP) para estudar expressão diferencial de proteinases em lagartas na presença de inibidores proteicos dentro dos objetivos do BIOEN da FAPESP; (4) Dra. Renata O Dias da UFG para estudar dados de nossos transcriptomas e produzir modelagens de enzimas digestivas recrutadas de lisossomos e para identificar as enzimas do metabolismo de ureia e espécies químicas correlatas entre os insetos; (5) Dr. Fernando Genta da FIOCRUZ-RJ para estudar as membranas microvilares e perimicrovilares de *Rhodnius prolixus*; (6) Grupo do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Entomologia Molecular, do qual somos membros.

Formação de recursos humanos

No período abrangido por esse relatório, os seguintes membros do grupo terminaram a sua formação:

1. Ignacio Granja Barroso (Pós-Doutoramento, FAPESP) supervisionado por Walter R. Terra. Transportadores associados à fisiologia intestinal em *Tenebrio molitor*, *Rhodnius prolixus* e *Dysdercus peruvianus*.
2. Bárbara Bacelar Nascimento (Doutoramento, CNPq), orientado por Walter R. Terra. Organização do processo digestivo e absorptivo no gafanhoto (*Abracris flavolineata*) e barata (*Periplaneta americana*) baseado em transcriptomas e ensaios enzimáticos.

Outras informações

No período abrangido por este relatório os trabalhos do laboratório receberam 1525 citações, atingindo um total de 13659 citações pelo Google Scholar (H=65). Walter R. Terra continuou no Corpo Editorial do *Insect Biochemistry and Molecular Biology* e Secretaria da SBBq e foi um dos poucos pesquisadores brasileiros listados entre os 2% top pesquisadores mais influentes do mundo pela Universidade de Stanford e Editora Elsevier em outubro de 2021, que se repetiu em 2022.

Plano de atividades de ensino e pesquisa de Walter Ribeiro Terra

Atividades de pesquisa e orientação de estudantes e supervisão de pós-doutores

A pesquisa a ser desenvolvida será a descrita para a obtenção de bolsa de produtividade 1A do CNPq (Processo 305089/2023-4 com vigência de 01/03/2024 a 28/02/2029), resumida abaixo e que será conduzida por mim, Prof Dr. Clélia Ferreira, Christiane Cardoso, técnica de nível médio (IQ-USP), especialista em computação e os colaboradores Dr. Alberto F. Ribeiro (IB-USP), Dra. Adriana Rios Lopes (Instituto Butantã) Renata O. Dias (UF Goiás) e Carlos P. Silva (UF Santa Catarina). A pesquisa demandará poucos recursos, pois será essencialmente bioinformática e os transcriptomas necessários já estão disponíveis. Alguma atividade laboratorial que se fizer necessária será feita nos laboratórios parceiros, em adição do nosso.

Outro item de pesquisa que será desenvolvido é filosofia da ciência, cuja atividade já resultou em um livro : Terra WR, Terra RR (2023) Filosofia da ciência: fundamentos históricos, metodológicos, cognitivos e institucionais. Editora Contexto, São Paulo. O livro está sendo bem recebido pelo publico e o vejo como contribuição a luta contra o negacionismo. Existe a possibilidade de oferecer disciplina neste tema.

Resumo do plano de pesquisa apoiado pelo CNPq

Fisiologia molecular e evolução dos sistemas digestórios dos insetos

Pesquisador responsável: Dr. Walter Ribeiro Terra

O objetivo desse projeto é afazer avançar a caracterização molecular dos sistemas digestivos dos insetos com o fito de identificar alvos para novos sistemas de controle dos insetos e para aperfeiçoar métodos de criação de insetos a serem usados como alimento. A estratégia escolhida é trabalhar com insetos em diferentes pontos na árvore filogenética para propor generalizações que pudessem valer para insetos de importância econômica, porém carentes de informações básicas. O projeto se divide em 5 seções: (a) mecanismos associados aos processos digestivos e absorptivos em insetos-tipo, cujos modelos serão propostos baseando-se em estudos de expressão (RNAseq) de genes codificantes de proteínas de interesse, combinados com dados de enzimas, transportadores, fluxos de água, etc. e testados com uso de inibidores químicos específicos; (b) Interrelações funcionais e estruturais entre as camadas extracelulares intestinais, representadas pelo muco, membranas peritrófica e perimicrovilares e cutícula, que serão propostas a partir da identificação histológica dos seus sítios de ocorrência, expressão dos genes codificantes de suas proteínas ao longo do tubo digestivo, visualização imunocitoquímica de proteínas entre as camadas extracelulares e proteômica de membranas microvilares e perimicrovilares isoladas; (c) busca por características moleculares específicas de enzimas digestivas de insetos como a β -fructosidase e lipases, com o uso de enzimas recombinantes e caracterização molecular do mecanismo de sinergia entre catepsinas L e B; (d) aperfeiçoamento dos modelos para evolução dos sistemas digestórios dos insetos pela descrição morfofisiológica de insetos pouco ou ainda não estudados como alguns himenópteros, piolhos e besouros cerambicídeos; (e) busca pelas características hipotéticas dos sistemas digestórios ancestrais dos artrópodos, tendo como referência o conhecimento atual sobre insetos e o uso de transcriptomas dos sistemas digestórios de aranhas e camarões.

Outras atividades acadêmicas

Intercâmbios nacionais e internacionais

No período foram iniciadas ou continuadas as seguintes parcerias: (1) Participação no consórcio internacional para anotação dos genomas dos besouros *Rhyzopertha dominica*, *Sitophilus oryzae* e *Tenebrio molitor*, sob a coordenação da Dra. Brenda Oppert, Manhattan, KS, EUA, que já gerou uma publicação (publicação 1); (2) Dr. Carlos P. Silva da UFSC para estudar dados do transcriptoma de *Zabrotes subfasciatus*, que já geraram uma publicação (publicação 2); (3) Dr. Marcio C. Silva-Filho (ESALQ-USP) para estudar expressão diferencial de proteinases em lagartas na presença de inibidores proteicos dentro dos objetivos do BIOEN da FAPESP; (4) Dra. Renata O Dias da UFG para estudar dados de nossos transcriptomas e produzir modelagens de enzimas digestivas recrutadas de lisossomos e para identificar as enzimas do metabolismo de ureia e espécies químicas correlatas entre os insetos; (5) Dr. Fernando Genta da FIOCRUZ-RJ para estudar as membranas microvilares e perimicrovilares de *Rhodnius prolixus*; (6) Grupo do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Entomologia Molecular, do qual somos membros.

Outras informações

Walter R. Terra continua no Corpo Editorial de *Insect Biochemistry and Molecular Biology* e na Secretaria Geral da SBBq e foi listado entre os cientistas mais influentes do mundo, conforme publicação da Universidade de Stanford e Editora Elsevier, atualizada em outubro de 2021, que se repetiu em 2022.

São Paulo, 4 de abril de 2024.



Walter Ribeiro Terra

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1A

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/2617102524876210>

ID Lattes: **2617102524876210**

Última atualização do currículo em 03/04/2024

Walter R. Terra formou-se em Ciências Biológicas na Universidade de São Paulo, USP (1968), doutorou-se em bioquímica (1972) no Instituto de Química da USP (IQUSP), onde é professor titular desde 1990. Foi chefe do Departamento de Bioquímica (1996-2000; 2004-2006) e vice-diretor do IQUSP (2006-2010). É membro titular da Academia de Brasileira de Ciências (2002), Classe Comendador da Ordem Nacional do Mérito Científico (2005), pesquisador I-A do CNPq, foi membro e coordenador do CA-BF do CNPq e tem sido secretário Geral da Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular (1978-1980; 1992-2014). Trabalha com fisiologia molecular e enzimologia do processo digestivo dos insetos. Esses trabalhos têm repercussão grande pelas implicações em técnicas novas de controle de insetos, gerando muitas citações na literatura especializada e em livros básicos de zoologia de invertebrados e entomologia. É membro do corpo editorial das duas principais revistas de sua área: "Insect Biochemistry and Molecular Biology" e "Insect Molecular Biology", além de assessor ad hoc de agências brasileiras e internacionais de fomento a pesquisa e de grande número de revistas nacionais e internacionais. Sua pesquisa atual tem enfatizado os aspectos celulares e moleculares da função intestinal dos insetos, incluindo a análise em 3D de proteínas selecionadas. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome

Walter Ribeiro Terra

Nome em citações bibliográficas

TERRA, W. R.; Terra, Walter R.; TERRA, WALTER R.; TERRA, WALTER RIBEIRO; TERRA, WALTER

Lattes iD

 <http://lattes.cnpq.br/2617102524876210>

Endereço

Endereço Profissional

Universidade de São Paulo, Instituto de Química, Departamento de Bioquímica.
Av. Prof. Lineu Prestes, 748
Butantã
05508900 - São Paulo, SP - Brasil - Caixa-postal: 26077
Telefone: (11) 30913810
Fax: (11) 30912186
URL da Homepage:
<http://www.iq.usp.br/wwwdocentes/warterra>

Formação acadêmica/titulação

1968 - 1972

Doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica).
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
Título: ASPECTOS BIOQUÍMICOS DA HEMOLINFA E DO CASULO COLETIVO DE RHYNCHOSCIARA AMERICANA, Ano de

obtenção: 1972.
Orientador: FRANCISCO JOSE DE SALLES LARA.
Palavras-chave: HEMOLINFA; CASULO; METAMORFOSE.
Grande área: Ciências Biológicas
Setores de atividade: Outros Setores.

1966 - 1967

Graduação em Licenciatura Em Ciências Biológicas.
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.

1963 - 1966

Graduação em Bacharel Em Ciências Biológicas.
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.

Livre-docência

1977

Livre-docência.
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
Título: Bioquímica da Digestão e Estudos Cinéticos da Amilase e Trealase Intestinais de Rhynchosciara americana, Ano de obtenção: 1977.
Palavras-chave: AMILASE; Trealase; Digestão de Insetos.
Grande área: Ciências Biológicas
Setores de atividade: Outros Setores.

Atuação Profissional

Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular, SBBQ, Brasil.

Vínculo institucional

1970 - Atual

Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: MEMBRO ORDINARIO, ATUAL SECRETARIO

Atividades

03/1970 - Atual

Outras atividades técnico-científicas .

Atividade realizada

1/1970 - Atual

Direção e administração, Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular.

Cargo ou função
Secretário Geral.

Universidade de São Paulo, USP, Brasil.

Vínculo institucional

1968 - Atual

Vínculo: Servidor público ou celetista,
Enquadramento Funcional: Professor titular,
Regime: Dedicção exclusiva.

Atividades

1990 - Atual

Direção e administração, Instituto de Química,
Departamento de Bioquímica.

Cargo ou função
Membro Nato do Conselho do Departamento de
Bioquímica.

1988 - Atual

Direção e administração, Instituto de Química,
Departamento de Bioquímica.

Cargo ou função
Presidente da Comissão Setorial de Avaliação
do IQUSP.

08/1985 - Atual

Ensino, Ciências Biológicas (Bioquímica), Nível:
Pós-Graduação

Disciplinas ministradas
CINETICA ENZIMATICA QBQ 5801

1982 - Atual

Direção e administração, Instituto de Química,
Departamento de Bioquímica.

Cargo ou função
Membro Nato da Congregação do IQUSP.

8/1971 - Atual

Ensino, Bacharel Em Ciências Biológicas, Nível:
Graduação

Disciplinas ministradas
Bioquímica

147
P

08/1968 - Atual

Pesquisa e desenvolvimento, Instituto de Química, Departamento de Bioquímica.

Linhas de pesquisa
EVOLUCAO DOS SISTEMAS DIGESTIVOS DOS INSETOS.
ORGANIZACAO DO PROCESSO DIGESTIVO DOS INSETOS.
PROPRIEDADES DE ENZIMAS DIGESTIVAS DOS INSETOS

4/1996 - 4/2000

Direção e administração, Instituto de Química, Departamento de Bioquímica.

Cargo ou função
CHEFE DO DEPARTAMENTO DE BIOQUIMICA.

1/1987 - 1/1989

Direção e administração, Instituto de Química, Departamento de Bioquímica.

Cargo ou função
Vice-Presidente da Comissão de Pós Graduação IQUSP.

1980 - 1983

Ensino, Ciências Biológicas (Bioquímica), Nível: Pós-Graduação

Disciplinas ministradas
Proteínas II: Cinética e Reações

1975 - 1978

Ensino, Ciências Biológicas (Bioquímica), Nível: Pós-Graduação

Disciplinas ministradas
Integração Metabólica

1974 - 1974

Ensino, Ciências Biológicas (Bioquímica), Nível: Pós-Graduação

Disciplinas ministradas
Seminários em Bioquímica

8/1970 - 12/1970

Disciplinas ministradas
Bioquímica

08/1968 - 8/1969

Ensino, Bacharel Em Ciências Biológicas, Nível:
Graduação

Disciplinas ministradas
BIOQUIMICA QBQ 219, Biologia Molecular

Linhas de pesquisa

1.

EVOLUCAO DOS SISTEMAS DIGESTIVOS DOS
INSETOS.

2.

ORGANIZACAO DO PROCESSO DIGESTIVO
DOS INSETOS.

3.

PROPRIEDADES DE ENZIMAS DIGESTIVAS DOS
INSETOS

Membro de corpo editorial

2009 - Atual

Periódico: Insect Molecular Biology

1999 - Atual

Periódico: Insect Biochemistry and Molecular
Biology

Revisor de periódico

1985 - Atual

Periódico: Insect Biochemistry and Molecular
Biology

1987 - Atual

Periódico: Journal of Insect Physiology

1993 - Atual

Periódico: Insect Molecular Biology

1994 - Atual

1997 - Atual

Periódico: Comparative Biochemistry and Physiology

1999 - Atual

Periódico: Archives of Insect Biochemistry and Physiology

2001 - Atual

Periódico: European Journal of Biochemistry

2005 - Atual

Periódico: Cell and Tissue Research

2005 - Atual

Periódico: Environmental Entomology

2005 - Atual

Periódico: Journal of Experimental Biology

1987 - Atual

Periódico: Brazilian Journal of Medical and Biological Research

2005 - Atual

Periódico: Neotropical Entomology

Áreas de atuação

1.

Grande área: Ciências Biológicas / Área: Bioquímica / Subárea: Enzimologia.

2.

Grande área: Ciências Biológicas / Área: Biologia Geral.

Idiomas

Inglês

Fala Razoavelmente, Lê Bem, Escreve Bem.

Francês

Fala Pouco, Lê Bem, Escreve Pouco.

Espanhol

Fala Razoavelmente, Lê Bem, Escreve Pouco.

Italiano

, Lê Razoavelmente.

150
f

Prêmios e títulos

2005

Comendador da Ordem Nacional do Mérito Científico, Presidente da República do Brasil.

2001

Membro Titular da Academia Brasileira de Ciências, Academia Brasileira de Ciências.

2000

Diploma correspondente a dois trabalhos, dentre os 27 trabalhos que somaram mais de 50 citações na década de 90 e que só tem brasileiros,, Institute of Scientific Information (ISI).

Produções

Produção bibliográfica

Citações

Web of Science

Total de trabalhos:208

Total de citações:7280

Terra WR Data: 13/02/2020

SCOPUS

Outras

Total de trabalhos:2020

Total de citações:12879

Terra W.R. Data: 03/07/2002

Artigos completos publicados em periódicos

Ordenar por

Ordem Cronológica



1.

IBRAHIM, SAMIRA P. ; DIAS, RENATA O. ; FERREIRA, CLELIA ; Silva, Carlos P. ; **Terra, Walter R.** . Histochemistry and transcriptomics of mucins and peritrophic membrane (PM) proteins along the midgut of a beetle with incomplete PM and their complementary function. INSECT BIOCHEMISTRY AND MOLECULAR BIOLOGY **ICR**, v. 162, p. 104027, 2023.

151
f.

INTERESSADO: Prof. Dr. Walter R. Terra

ASSUNTO: Renovação do termo de colaboração e permissão de uso de bens no período de 22/09/2023 a 21/09/2025.

PARECER

Em carta dirigida ao Chefe do Departamento de Bioquímica, Professor João Setubal, o Prof. Dr. Walter R. Terra, aposentado por mandamento constitucional, solicitou renovação do termo de colaboração com o Departamento de Bioquímica e permissão de uso de bens de suas dependências. A documentação apresentada inclui o relatório de atividades do período de 2022 a 2024, *Curriculum Vitae* Lattes e o projeto de pesquisa.

O relatório enviado atesta que no período em análise, o Prof. Terra publicou 4 artigos em periódicos internacionais e um livro na Springer Nature. Sua produção científica (219 artigos) acumula 8162 (Web of Science, 09/04/2024) citações, e seu índice H é 51. O Prof. Terra é membro do Corpo Editorial do periódico *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, e foi listado entre os cientistas mais influentes do mundo, conforme publicação da Universidade de Stanford e Editora Elsevier, atualizada em outubro de 2021.

No seu plano de atividades, o Prof. Terra propõe, em colaboração com a Profa. Dra. Clelia Ferreira, do Departamento de Bioquímica, avançar na caracterização molecular dos sistemas digestivos dos insetos para identificar alvos para novos sistemas de controle dos insetos e aperfeiçoar métodos de criação de insetos a serem usados como alimento. A estratégia escolhida é trabalhar com insetos em diferentes pontos na árvore filogenética para propor generalizações que pudessem valer para insetos de importância econômica, porém carentes de informações básicas. Seu plano de pesquisa é claro, objetivo e factível, especialmente por sua experiência como pesquisador.

Considerando o excelente desempenho acadêmico, a inestimável contribuição nas atividades de ensino, pesquisa, gestão e extensão no Departamento de Bioquímica e no IQUSP, e os diligentes serviços à comunidade científica, esta Comissão recomenda que a solicitação do Prof. Terra seja aprovada.

São Paulo, 08 de abril de 2024.

Prof. Dr. Alexander Henning Ulrich

Profa. Dra. Alicia J. Kowaltowski

Profa. Dra. Bettina Malnic

Profa. Dra. Marisa Helena G. de Medeiros

Prof. Dr. Pio Colepico

AFROVADO pelo Conselho do Departamento de Bioquímica, durante os trabalhos de sua 468ª sessão, realizada em 08/05/24, em São Paulo, 09/05/24.

Fábio Batista da Silva
Secretário do Depto. de Ensino III
Nº Funcional: 2007210



Universidade de São Paulo
Instituto de Química

Departamento de Bioquímica

152
f

OF. QBQ/202024/DBQ/IQ/09052024

São Paulo, 9 de maio de 2024

Exmo. Sr.
Prof. Dr. Pedro Vitoriano de Oliveira
DD.Diretor do IQUSP

Senhor Diretor,

Informo que na 468^a sessão do Conselho do Departamento de Bioquímica, realizada em 8 de maio de 2024, o Conselho aprovou o pedido de Renovação do Termo de Colaboração e Permissão de uso de bens do Prof. Dr. Walter R. Terra, no programa de Professor Sênior da USP, junto ao Departamento de Bioquímica, para o período 2024 – 2026, bem como o relatório referente às atividades realizadas no período anterior (2022-2024).

Nesta oportunidade reitero-lhe os protestos de consideração.

Prof. Dr. João Carlos Setubal
Chefe do Departamento de Bioquímica
IQUSP