

PROPOSTA AO PROGRAMA MCTIC CIÊNCIAS NO MAR

1. IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA

DADOS DO LABORATÓRIO/INSTITUIÇÃO PROPONENTE	
Instituto Nacional de C&T em Teranóstica e Nanobiotecnologia – INCT-Teranano	
Laboratório Sede: <i>Lab. de Nanobiotecnologia</i>	
Instituição: <i>Universidade Federal de Uberlândia</i>	
Endereço: <i>Instituto de Biotecnologia, Campus Umarama, Bloco 2E, Sala 248, Uberlândia, MG 38400-902</i>	
CNPJ: 25.648.387/0001-18	
DADOS DO COORDENADOR	
Coordenador do projeto: <i>Luiz Ricardo Goulart Filho</i>	
RG/Orgão expedidor: M-1212877 / SSP-MG	CPF: 442.145.706-00
Cargo/Vínculo com a instituição: Professor Titular do Instituto de Biotecnologia, Coordenador Geral do INCT-Teranano/Coordenador do Lab. de Nanobiotecnologia	
Telefone: (34) 3225-8440	E-mail: <i>lrgoulart@ufu.br / goulartlr@gmail.com</i>
PERÍODO DA PROPOSTA	
Nº de Meses = 15 – Período: 15/12/2019 a 14/04/2021	

2. DESCRIÇÃO DO LABORATÓRIO E SUAS ATIVIDADES

PRINCIPAIS LINHAS DE PESQUISA
<p><i>O objetivo central do Laboratório de Nanobiotecnologia e de seus laboratórios associados é propor inovações nanobiotecnológicas para solucionar problemas de saúde pública e ambiental, aprimorando o controle de doenças infecciosas e crônico-degenerativas com uma visão teranóstica, além de propor novas estratégias de monitoramento ambiental e de contaminantes alimentares. As plataformas nanobiotecnológicas aplicadas disponíveis são, além das técnicas convencionais da biologia molecular, tecnologias combinatórias baseadas em Phage Display (bibliotecas combinatoriais de anticorpos monoclonais tipo scFv e Fab e expressão de peptídeos recombinantes) e Selex (aptâmeros de DNA e de RNA), espectrometria de massas (proteômica, glicômica, lipidômica e metabolômica) associada à inteligência artificial, eletroquímica, biofotônicas (RAMAN, SPR, FTIR, NIR) e nanomateriais, sempre buscando novas estratégias diagnósticas, terapêuticas e vacinais.</i></p>
ESTRUTURA LABORATORIAL
<p><i>O Laboratório de Nanobiotecnologia é sede do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Teranóstica e Nanobiotecnologia (INCT-Teranano), que congrega 16 instituições federais nacionais (UFU, UFMG, UFTM, UFPA, UFMA, UFAL, UFPB, UFCG, IFPB, UNIRIO, UNICAMP, IPEN, UFG, UFVJM, UFAM, FIOCRUZ), 11 instituições internacionais e 15 empresas. São 37 laboratórios nacionais, sendo 21 centros e/ou laboratórios internos da UFU, contando com uma série de equipamentos multiusuários.</i></p> <p>Laboratório de Nanobiotecnologia – é um laboratório multiusuário com mais de 100 usuários (40% externos público privado). Atualmente conta com 15 empresas associadas e mais de 12 bolsistas DTI empresariais. Possui uma área física de 300 m² totalmente climatizada (AC tipo split). Certificado de Biossegurança pela CTNBio: CQB/NB-2 163/02 (Processo 01200.000091/2002-60), publicado no Diário Oficial da União, Seção 1, de 20/06/2011. Conta com os seguintes setores internos e equipamentos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Administração: com setor de bioinformática, rede com acesso de 100 Mb/s, 10 computadores, possui ainda uma rede sem fio para 10 computadores adicionais, com impressora a laser colorida, fax/scanner/impressora laser multifuncional e telefonia com ramais. Sala de reuniões com teleconferência (TV, vídeo e computador), sala de pesquisadores/pós-doutores com 6 mesas individualizadas, cozinha com geladeira e cafeteira elétrica. A entrada do laboratório de manipulação, controlada por cartão magnético e câmeras de vídeo;• Laboratório Central de Manipulação: com bancadas e equipamentos para uso simultâneo de 25 pesquisadores, centrífugas refrigeradas de alta velocidade, ultracentrífuga, câmara fria de 8 m²; câmara escura; armários para materiais corrosivos, armário para reagentes, geladeiras, freezers; bancadas para pequenos equipamentos (espectrofotômetro nanodrop, espectrofotômetro U1000 GE, agitadores magnéticos, vortex, microcentrífugas,

balança analítica, balança de precisão, ultra-som, banho-maria, pHmetro, pipetadores, etc), ultra-centrífuga, centrífuga refrigerada de alta velocidade; sala para pré-PCR (mistura de soluções sem contaminantes); sala de limpeza geral, sala de grande equipamentos com alta geração de calor (autoclave horizontal de 100 litros automática, ultrafreezers (3) e máquina de gelo em escamas); sala de manipulação de RNA; capelas de exaustão (2);

- **Cultura Celular:** Área descontaminada para manipulação de meios; sala para manutenção de culturas com câmara de fluxo laminar vertical NB2, com microscópio EVOS e estufa CO₂ (cultura celular 1); sala de cultura para testes (infecção e desafios), com microscópio EVOS e estufa CO₂ (cultura celular 2); sala de limpeza de materiais, descarte, expurgo com autoclave e lixo hospitalar. Impressora 3D. A sala de limpeza e paramentação possuem pressão negativa.
- **Sala de Imagens in Vivo e in Vitro:** sala que contém um equipamento para imagens in vivo de pequenos animais FX-PRO Carestream (com raios-X e fluorescência) completo com sistema de anestesia, e um microscópio invertido EVOS para imagens de imunofluorescência.
- **Sala de Nanotecnologia e Biofotônica:** Sala com equipamentos para montagem de testes de fluxo lateral, imunocromatografia, freezers, geladeiras, incubadora com carrossel para hibridação, centrífuga de cartões cromatográficos, espectroscopia de ressonância plasmônica de superfície (SPR), espectrofluorímetro/luminômetro/espectrofotômetro, espectroscopia RAMAN, citômetro de fluxo Accuri6, Espectroscopia de fluorescência, e acessórios.
- **Sala de Análises de Espectrometria de Massas e Purificação de Moléculas:** sala para análises de espectrometria de massas e purificação, com equipamentos de eletroforese vertical, géis bi-dimensionais, scanner de géis, HPLC Acta Purifier, freezers, geladeiras, freezer, liofilizador, sintetizador de peptídeos por microondas, fracionador de géis Off-Gel (Agilent), espectrômetro de massas NanoHPLC-ESI-QTOF (Agilent), GC-MS (Agilent), e pequenos equipamentos.
- **Sala de Genômica/Eletroforese:** sala para análise de genomas e ácidos nucleicos, com equipamentos de eletroforese vertical e horizontal, geladeira, freezer, sequenciador automático, Sistema de Eletroforese Microfluidica Experion (Bio-Rad), Sistema de Videodocumentação e fontes para eletroforese.
- **Sala de Microbiologia:** Segurança biológica nível 2. Sala para cultura celular de microorganismos, microcentrífuga, reator para cultura de 7,5 litros, câmara de fluxo vertical NB2 (02), geladeiras, freezers, agitadores orbitais de chão e de mesa para diversos volumes, e incubadoras, B.O.D, câmaras de fluxo laminar vertical.

EQUIPAMENTOS	VALOR ESTIMADO (R\$)
GC-MS (Agilent) com estação robótica	600.000,00
ESI-HPLC-QToF (Agilent) com coletor robotizado	3.200.000,00
MagPix para detecção multiparamétrica por captura magnética	70.000,00
Citômetro de Fluxo Accuri C6	250.000,00
Microscópio Eletrônica de Varredura Digital (MEV)	5.000.000,00
Ressonância Magnética Nuclear	2.000.000,00
Microscópio Eletrônico de Transmissão (TEM)	5.000.000,00
Calorímetro - DSC	200.000,00
Fluorescência FSX Confocal (Olympus) – possui alta demanda	250.000,00
Microscópios de Fluorescência e Contraste de Fase (EVOS)	92.000,00
Nanodrop (Thermo)	20.000,00
HPLC-Acta (GE)	120.000,00
Confocal-Raman (Horiba)	4.000.000,00
Spray-Dryer	120.000,00
In Vivo Imaging FX-PRO	615.000,00
Difratômetro de Raios X	300.000,00
Biotério para Pequenos Animais com Infraestrutura Completa de Alta Complexidade	5.000.000,00
Raman- Lightwind Special Hybrid LED Fluorescence- Ocean Optics	116.000,00
Processador ultrassônico marca Hielscher	37.200,00
Espectrômetro de Ressonância Plasmônica de Superfície- Nano SPR	68.000,00
Espectrofluorímetro Shimadzu	73.000,00
Ultracentrífuga CP-80WX (Hitachi)	250.000,00
PCR em Tempo Real Step One	100.000,00
PCR em Tempo Real 7300	40.000,00
Incubadora de CO ₂ (Thermo Fischer Scientific)	30.000,00
Ultrafreezer 88400 (Thermo Scientific)	70.000,00
ICP-AES (Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry)	350.000,00

3. RECURSOS HUMANOS

EQUIPE TÉCNICO-CIENTÍFICA		
NOME	FORMAÇÃO/TITULAÇÃO	ATUAÇÃO NO LABORATÓRIO
Luiz Ricardo Goulart Filho	<i>Biólogo/Mestre em Genética/Doutor em Biologia Molecular/Pós-Doutor em Patologia Molecular, Imunologia e Microbiologia</i>	<i>Coordenador Geral do INCT-Teranano.</i>
Luciana Machado Bastos	<i>Farmacêutica/Mestre em Genética e Bioquímica/ Doutora em Imunologia e Parasitologia Aplicadas</i>	<i>Gestora de Projetos do INCT-TeraNano e Pesquisadora Associada.</i>
Natassia Caroline Resende Corrêa	<i>Bióloga/ Mestre em Genética e Bioquímica Doutora em Biologia Molecular/ Pós-Doutora em Boas Práticas de Fabricação e de Laboratórios</i>	<i>Gestora Técnica do Laboratório de Nanobiotecnologia e Pesquisadora Associada.</i>
Mario Machado Martins	<i>Químico/Mestre e Doutor em Química Analítica/Pós-Doutor em Nanobiotecnologia</i>	<i>Pesquisador co-responsável pelas análises de espectrometria de massas (metabolômica, proteômica, lipidômica e glicômica).</i>
Paula de Souza Santos	<i>Bióloga/Mestre e Doutora em Genética e Bioquímica/Pós-doutora em Nanobiotecnologia</i>	<i>Co-responsável pelas análises em espectrometria de massas.</i>

4. PROPOSTA DE ATUAÇÃO NO ÂMBITO DO PROGRAMA MCTIC CIÊNCIAS NO MAR

JUSTIFICATIVA
<i>O Laboratório de Nanobiotecnologia é sede do INCT em Teranóstica e Nanobiotecnologia desde 2008, coordenado pelo Prof. Luiz Ricardo Goulart. O Laboratório de Nanobiotecnologia possui uma infraestrutura multifuncional e multiusuária com diversas áreas integradas: genômica funcional, biofotônica, eletroquímica, espectrometria de massas (proteômica, lipidômica, glicômica e metabolômica), purificação de moléculas, microbiologia, biologia celular, biologia molecular, imunologia, nanotecnologia e engenharia genética.</i>
PLANO DE AÇÃO
<p>Linhas de Ação, Objetivos e Justificativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segurança alimentar – análises e monitoramento de alimentos (pesca e aquicultura) provenientes das áreas contaminadas quanto à presença de HPV e BTX. • Impactos na saúde da população – pessoas contaminadas e não expostas deverão fazer parte da amostragem para avaliar o efeito na saúde. Estima-se que tais pessoas devam ser avaliadas quanto aos sintomas clínicos in loco. Soro, saliva e urina dos dois grupos de indivíduos deverão ser colhidos para fins de análises metabólicas. • Análise da qualidade da água e sedimentos quanto à contaminação por HPA e BTX. <p>Metodologias a serem Utilizadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerando que a escolha das localidades sensíveis e amostras serão de responsabilidades dos INCTs do Mar, o INCT-Teranano se propõe a treinar recursos humanos in loco (3 localidades) para coleta e processamento de amostras. • Utilização de LC-MS/qTOF para análises metabólicas da população afetada (soro, saliva, urina e/ou pele). Amostras de pessoas não contaminadas deverão ser analisadas concomitantemente para determinar os efeitos em geral no metabolismo. Amostras biológicas humanas serão processadas na UFU (sede do INCT-Teranano) conforme metodologia já estabelecida. • Utilização de GC-MS para análises de petróleo e seus contaminantes (HPA e BTX), seguindo regras internacionais. • Utilização de ICP-AES para análises de metais pesados em sedimentos, água e alimentos.

5. ORÇAMENTO PARA A PESQUISA

BOLSAS				
Modalidade	Quantidade	Valor Mensal Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)	JUSTIFICATIVA
PDJ	01	4.100,00	61.500,00	<i>Bolsista que atuará exclusivamente no preparo de amostras e análises de espectrometria de massas.</i>
CUSTEIO				
<p><i>Os materiais de custeio, manutenções preventivas e corretivas e taxas acessórias de importação são:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Material de Consumo (padrões, solventes, colunas e consumíveis para espectrometria de massas e FTIR para análise de até 10.000 amostra, send 65 reais por amostra) = R\$ 650.000,00. • Preparo de amostras – envolve o uso de solvente, filtro de extração em fase sólida e colunas, com custo aproximado de R\$ 25,00 por amostra x 10 mil amostras = R\$ 250.000,00. (valor a ser destinado aos INCTs do Mar) – não solicitado nessa proposta. • Despesas de terceiros (despesas acessórias de importação, transporte e manutenção) = R\$ 50.000,00 • Passagens (6 ida e volta = 3 para Brasília e 3 para os INCTs do Mar para treinamento) = R\$ 8.000,00. • Diárias (21) para relatórios (3 viagens para Brasília - dois dias) e treinamento de pessoal (3 viagens com 5 diárias cada para coleta e processamento de amostras) = R\$ 6.720,00. 				
CAPITAL				
<ul style="list-style-type: none"> • Espectrômetro de Infravermelho por Transformada Fourier ATR/FT-IR portátil – o objetivo é utilizar esse equipamento associado à inteligência artificial para determinar a presença de óleo e seus contaminantes em tempo real e in loco. O equipamento será usado como prova-de-conceito para fazer detecção em tempo real, com orçamento na ordem de R\$ 100 mil reais – A aquisição será destinada à UFU, mas fundamental para atender a demanda dessa proposta in loco. Os resultados práticos poderão servir de base para implementação em todas as localidades costeiras em futuro próximo para monitoramento de vários tipos de amostras, especificamente para consolidar as análises no controle ambiental, de alimentos e saúde. As amostras são pré-processadas e imediatamente analisadas, com relatórios em tempo real pela Web. 				
SUMÁRIO DO ORÇAMENTO:				
<ul style="list-style-type: none"> • CUSTEIO: R\$ 650.000,00 (para processamento e análise de 10 mil amostras). • CAPITAL: R\$ 100.000,00 (para análises rápidas in loco e em tempo real) • PASSAGENS E DIÁRIAS = 14.720,00 • BOLSAS: R\$ 61.500,00 (01 bolsista PDJ) • TOTAL: R\$ 826.220,00 (oitocentos e vinte e seis mil e duzentos e vinte reais). 				

6. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Atividades	Meses														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Coleta de amostras	■	■	■			■	■	■			■	■	■		
Processamento		■	■	■			■	■	■			■	■	■	
Análises por Espectrometria de Massas			■	■	■			■	■	■			■	■	■
Relatórios Parciais e Final					■					■					■