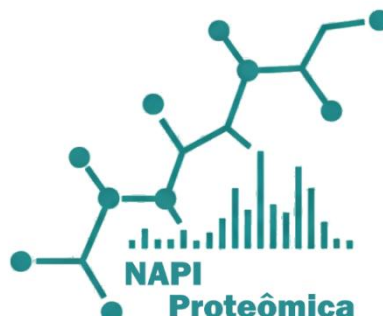




Plano de Trabalho - Este projeto conta com o anexo resposta aos adhocs, planilha orçamentaria, e estatudo.

1. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Título da proposta	NAPI Proteômica: Sinergia Científica a Serviço da Saúde Pública no Paraná
Áreas prioritárias de ação projeto	FORTALECIMENTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DA ÁREA: [] Transformação Digital [] Desenvolvimento Sustentável [] Agricultura & Agronegócios [x] Biotecnologia & Saúde [] Energias Renováveis [] Cidades Inteligentes [] Sociedade, educação e economia Áreas transversais: [x] Transformação Digital [] Des. Sustentável
Instituição Executora Financeira	Instituto para Pesquisa do Câncer de Guarapuava - IPEC
CNPJ	36.601.957/0001-30
Coordenador da Instituição Executora Financeira	David Livingstone Alves Figueiredo
E-mail	davidlafigueiredo@gmail.com
Telefone	(42) 3303-2610
Instituição Executora Técnica	Instituto Carlos Chagas, Fiocruz - Paraná
CNPJ	33.781.055/0065-08
Coordenador da Instituição Executora Técnica	Paulo Costa Carvalho
E-mail	carvalho.paulo@fiocruz.br
Telefone	(41) 3316-3230
Instituições Envolvidas na Execução	Associação Paranaense de Cultura - PUCPR Universidade Estadual de Londrina – UEL Unicentro Laboratório Central de Saúde Pública - LACEN Universidade Federal do Paraná - UFPR Hospital Maternidade São José dos Pinhais

1

	Hospital Universitário de Maringá
Parceiros internacionais envolvidos na execução técnica	Universidade de San Diego Scripps Research Institute Instituto Pasteur de Montevideo e o de Paris CDC nos Estados Unidos Universidade de Aveiro em Portugal
Vigência	36 meses a partir da assinatura do Termo de Convênio

2. DADOS DA EQUIPE DO PROJETO (COORDENADOR/EQUIPE)

A EQUIPE COMPLETA ESTÁ REUNIDA NO ANEXO. A SEGUIR, APRESENTAMOS LISTA RESUMIDA DE ALGUNS MEMBROS PARA ILUSTRAR A PARTICIPAÇÃO DE DIVERSAS INSTITUIÇÕES DO PARANÁ.

Nome	Função	Instituição	Link Currículo Lattes
Dr. Paulo Costa Carvalho	Coordenador - Pesquisador em métodos proteômicos	Fiocruz - PR	http://lattes.cnpq.br/9300734296482577
Dr. Marcio Lourenco Rodrigues	Pesquisador / Fungos	Fiocruz - PR	http://lattes.cnpq.br/3942578011658070
Dr. Luis Gustavo Morello	Pesquisador	Fiocruz - PR	http://lattes.cnpq.br/1918214450569223
Fabiano Borges Figueiredo	Veterinario	Fiocruz - PR	http://lattes.cnpq.br/9632331329760037
Dra. Sueli Fumie Yamada Ogatta	Pesquisadora / Diagnósticos	UEL	http://lattes.cnpq.br/1783272660304122
Dr. David Livingstone Alves Figueiredo	Coordenador- Pesquisador e Presidente do IPEC	Unicentro / IPEC	http://lattes.cnpq.br/8867251982236137
Dr. Denildo Verissimo	Pesquisador / Câncer	UFPR, Hospital Maternidade São José dos Pinhais	http://lattes.cnpq.br/4442223273051863
Dr. Emerson Carraro	Pesquisador	Unicentro	http://lattes.cnpq.br/8599868758642737
Dr. Marcelo Pilonetto	Pesquisador / Bactérias	LACEN/PUCPR	http://lattes.cnpq.br/6811799528297138
Dra. Eliana Carolina Vespero	Bacteriologista	Hospital Universitário de Londrina	http://lattes.cnpq.br/4592425303792522
Sérgio Seiji Yamada	Médico	Hospital Universitário de Maringá	http://lattes.cnpq.br/1002752521636149

2

3. INFORMAÇÕES DA PROPOSTA

3.1 Título

NAPI Proteômica

3.2 Resumo

Em um cenário global marcado pela recorrência de patógenos multirresistentes, como bactérias, vírus e fungos, o diagnóstico acurado e o entendimento molecular aprofundado da resistência

www.FundacaoAraucaria.org.br

antimicrobiana são indispensáveis (1). O tratamento da sepse, por exemplo, é desafiado pela necessidade de diagnóstico precoce do patógeno causador, bem como início imediato do tratamento. Neste cenário, além dos patógenos clássicos, microrganismos emergentes bacterianos, como *Phytobacter*, virais ou fúngicos, como *Candida auris* tem causado surtos esporádicos. Este último emergiu recentemente como um agente patogênico de alta letalidade, ampliando a complexidade do cenário de saúde, especialmente considerando as infecções fúngicas graves que podem afetar milhões de indivíduos no Brasil, incluindo o estado do Paraná. Aqui cabe ressaltar o papel do Hospital Universitário de Maringá (HUM), que tem desempenhado um papel vital como um Hospital sentinela na detecção e tratamento da sepse em sua região. Entretanto, a associação entre infecções fúngicas e o agravamento de bactérias resistentes tem se intensificado muito após a pandemia de Covid-19 (Kiffer, 2023). Diante desse cenário, as ações de saúde pública são fundamentais no combate a esses patógenos multirresistentes. Investimentos em diagnósticos precisos, determinação rápida da sensibilidade a antimicrobianos, pesquisa, e a promoção de estratégias de prevenção, vigilância em saúde, além da educação da população e o desenvolvimento de novas ferramentas para o enfrentamento são essenciais. Instituições como o Hospital Universitário de Londrina (HU/UEL) têm contribuído para esta causa, sendo um centro importante de pesquisa e ensino na área da saúde.

A nossa proposta possui como espinha dorsal a implementação de ambiente computacional, doravante referido como Atlas, para viabilizar a integração das *expertises* de cientistas localizados em várias regiões do Paraná, fomentando o compartilhamento e a análise de dados avançados em proteômica com a ajuda de inteligência artificial. O "Atlas Vivo do Paraná", a ser criada neste projeto, será mais do que uma plataforma de troca de dados e conhecimento; é uma ferramenta estratégica crucial para combater os desafios emergentes na medicina contemporânea e de grande valia para vigilância em saúde. A ameaça dos microrganismos multi e panresistentes, responsáveis por infecções persistentes e, em alguns casos, altas taxas de mortalidade, exige respostas rápidas e eficazes (2). Através da implementação de um ambiente computacional integrativo, planejamos acelerar a detecção e identificação desses patógenos, melhorando a eficácia das estratégias de tratamento e prevenção. Assim, nossa rede de compartilhamento e análise de dados proteômicos, fortalecida pela colaboração de cientistas em todo o Paraná, constitui um recurso fundamental para combater esses patógenos resistentes e para melhorar continuamente a saúde pública em nosso estado. Além disso, a vigilância microbiológica será fortalecida através do estabelecimento de uma rede de laboratórios que incluirá hospitais universitários localizados em diversas cidades do estado, bem como o Laboratório Central do Estado (LACEN/PR), que se encontra em São José dos Pinhais. O LACEN, com seu papel crucial na realização de testes e análises laboratoriais para a detecção e monitoramento de doenças, incluindo a AMR, será um parceiro valioso.

Aplicaremos uma abordagem multidisciplinar para enfrentar esses desafios no Paraná, uma região vanguardista em medicina de precisão no Brasil. A intenção é amalgamar a expertise de pesquisadores de distintas áreas, como microbiologia médica, proteômica, imunologia e inteligência artificial. De imediato, objetivaremos a capacitação, integração e fixação de especialistas em espectrometria de massas e proteômica do Instituto para Pesquisa do Câncer de Guarapuava (IPEC), que dispõe de um centro de pesquisa e recentemente adquiriu um espectrômetro de massas Orbitrap Exploris 240 de última geração. O equipamento será essencial para a implementação de técnicas avançadas de proteômica. O IPEC, liderando tanto o NAPI Genômica quanto o Genomas Paraná, coordenará a integração de métodos

computacionais e geração de dados. O Genomas Paraná é um projeto que busca entender a diversidade genética da população do Paraná, coletando e analisando amostras genômicas para contribuir para a medicina de precisão e fornecer dados valiosos para a pesquisa. Não obstante, a Fiocruz Paraná e o IPEC têm desenvolvido pesquisa também em proteômica para o diagnóstico de câncer; como exemplo, a Fiocruz Paraná, também dotada de espectrômetros de última geração, já estabeleceu uma parceria com o Hospital de Clínicas da UFPR, onde desenvolve a tecnologia *DiagnoMass* no diagnóstico de astrocitomas. Portanto, o projeto também abrange aplicações além dos microrganismos multirresistentes

Em ação sinérgica, a Fiocruz Paraná realizará colaborações com pesquisadores da UEL aplicando técnicas proteômicas para auxiliar no desenvolvimento de dispositivos de diagnóstico *point-of-care* baseados em polímeros biomédicos impressos molecularmente (MIPs), diagnósticos imunológicos baseados em imunoabsorção enzimática utilizando anticorpos IgY. A proteômica poderá intensificar o uso de anticorpos IgY, possibilitando a identificação de novos alvos para estes anticorpos e aprimorando a especificidade e sensibilidade dos testes imunológicos.

A Fiocruz Paraná também focará na identificação e caracterização de patógenos fúngicos que representam uma ameaça expressiva, especialmente para pacientes imunocomprometidos. Esta pesquisa tem focado na detecção de Vesículas Extracelulares (EVs) e como possíveis aplicações para diagnósticos mais rápidos e precisos. (3). Não obstante, também objetivaremos o estudo de interações proteicas de proteínas contidas nas EVs por meio do *cross-linking mass spectrometry*. Esta abordagem possibilitará compreensão aprofundada dos mecanismos moleculares pelos quais os microrganismos multirresistentes causam doenças, auxiliando na criação de novas estratégias de tratamento. Destacamos o nosso pioneirismo nesta vertente contribuindo com métodos que possibilitam a caracterização de interação de proteínas entre complexos e até mesmo de homodímeros (4), e entendemos que aqui se apresenta oportunidade única para combinar geração de conhecimento qualificada com ciência translacional.

Finalmente, aplicaremos e aperfeiçoaremos métodos de inteligência artificial especializados em análise de dados proteômicos para aumentar a precisão e a velocidade do diagnóstico, impulsionando uma medicina de precisão mais eficaz (5). Como ilustração de nossa expertise destacamos o *PatternLab for Proteomics* (6), um ambiente de amplo uso para análise de dados proteômicos, incluindo o *DiagnoMass* (7), que servirá como ponto de partida para o ambiente Atlas e permitirá análises inéditas e até o surgimento de novas variantes com base no perfil proteômico.

Inspirados por visão audaciosa, a nossa proposta de um modelo computacional interativo, integrativo e sempre atualizado que reflete a população do Estado em sua diversidade proteômica. Equipes de pesquisa em diferentes regiões do Paraná trabalhariam de maneira integrada, coletando e analisando dados que alimentariam continuamente este Atlas. Através da combinação de inteligência artificial, espectrometria de massas e proteômica, poderíamos não apenas prever a progressão de diversas doenças e a resposta a tratamentos específicos, mas também rastrear a disseminação de patógenos como bactérias e fungos em tempo real. Este Atlas servirá como um recurso inédito para a comunidade médica e científica, possibilitando visão sem precedentes da saúde pública e resposta mais rápida e eficaz a emergências de saúde. Embora seja uma proposta de grande envergadura e complexidade; esta tem potencial de revolucionar a medicina de precisão e a vigilância em saúde,

beneficiando diretamente a população do Estado e servindo como modelo pioneiro para outras regiões do Brasil e do mundo.

Finalmente, ressaltamos que este projeto se integra com importantes iniciativas internacionais de pesquisa proteômica. Um destaque é a colaboração com o projeto π -HuB, de origem chinesa, que objetiva estabelecer uma visão espacial-temporal abrangente do proteoma humano. Este ambicioso projeto busca desvendar a hierarquia de espaços de referência do proteoma, rastrear trajetórias de linhagem centradas no proteoma ao longo do tempo e criar um arcabouço para modelar computacionalmente um meta-homo sapiens. Nossas colaborações se estendem também à Universidade da Califórnia San Diego (UCSD), onde desenvolvemos pesquisas pioneiras utilizando minicérebros como modelos para o estudo de doenças neurológicas, aproveitando a expertise daquela instituição em neurociências e medicina regenerativa. O projeto está também fortemente inserido no contexto da rede internacional Pasteur, com colaborações ativas e resultados já publicados junto aos Institutos Pasteur de Montevideo e de Paris. Com o Instituto Pasteur de Montevideo, especificamente, mantemos uma colaboração focada no desenvolvimento de metodologias proteômicas para o diagnóstico rápido e preciso de microorganismos de interesse para a saúde pública, incluindo patógenos emergentes e resistentes a antimicrobianos. As soluções desenvolvidas através desta rede internacional de colaborações têm potencial para beneficiar o sistema de saúde pública não somente no Paraná, mas em todo o Brasil e além, contribuindo para uma compreensão mais profunda do proteoma humano e proporcionando avanços significativos na medicina de precisão.

5

3.3 Justificativa

Os desafios de saúde pública, como a emergência de patógenos multirresistentes e a necessidade de diagnósticos precisos e rápidos, são uma preocupação crescente em escala global. Exemplos incluem bactérias resistentes, vírus emergentes e fungos como *Candida auris*, que complicam significativamente os esforços de tratamento. Em resposta a esses desafios, o projeto "Proteômica-One Health: Sinergia Científica a Serviço da Saúde Pública no Paraná" propõe uma abordagem inovadora que integra a inteligência artificial com a proteômica, criando ferramentas avançadas de bioinformática para análises mais eficazes. Essa integração não apenas aprimorará a detecção e o entendimento molecular desses patógenos, mas também fornecerá um diferencial significativo nas análises, colocando o Paraná na vanguarda mundial. Além disso, a compreensão do proteoma de outros organismos, fundamental para o conceito One Health, será abordada com a participação de veterinários na equipe, destacando a interconexão entre a saúde humana, animal e ambiental. Este projeto visa desenvolver metodologias diagnósticas inovadoras, promover a colaboração interdisciplinar entre pesquisadores do Paraná, capacitar jovens cientistas e fortalecer a infraestrutura de pesquisa biomédica. A combinação dessas

www.FundacaoAraucaria.org.br

abordagens permitirá avanços substanciais na saúde pública, melhorando a resposta a emergências e contribuindo significativamente para a ciência global e a medicina de precisão, justificando amplamente a sua execução.

3.4 Objetivo Geral

Objetivamos estabelecer uma abordagem integrada, multidisciplinar e translacional para enfrentar o desafio dos microrganismos multirresistentes e agravos de interesse de saúde pública no Paraná, alinhada ao conceito de *One Health* que reconhece a saúde como um produto da interação entre pessoas, animais e o meio ambiente. Buscamos fomentar a colaboração entre cientistas no Estado, criar um Atlas computacional interativo para a medicina de precisão e vigilância em saúde, e capacitar e fixar jovens pesquisadores no Paraná, especialmente em áreas de alta demanda como espectrometria de massas e inteligência artificial.

3.5 Objetivos Específicos

1. Desenvolver e implementar um ambiente computacional, o Atlas, para a integração e análise de dados em proteômica, utilizando inteligência artificial e espectrometria de massas. Já possuímos um protótipo deste ambiente, denominado *DiagnoMass* (7).
2. Elucidar os mecanismos moleculares subjacentes à propagação de uma variedade de patógenos, oriundos do ambiente e que se disseminam em ambientes hospitalares, como por exemplo *Phytobacter* e outras bactérias gram-negativas (e.g., *Acinetobacter baumannii*), por meio de estudos proteômicos em profundidade.
3. Aplicação da tecnologia *DiagnoMass* para auxiliar no diagnóstico de câncer; e.g., gliomas.
4. Utilizar proteômica para auxiliar no desenvolvimento de dispositivos de diagnóstico *point-of-care* baseados em polímeros biomédicos impressos molecularmente (MIPs), diagnósticos imunológicos baseados em imunoabsorção enzimática utilizando anticorpos IgY.
5. Identificar e caracterizar patógenos fúngicos, utilizando vesículas extracelulares (EVs) fúngicas como ferramenta de detecção de infecções fúngicas e as interações proteína-proteína utilizando cross-linking mass spectrometry.
6. Utilização de modelos como minicérebros e organoides para estudos de doenças voltadas ao envelhecimento.
7. Formação de recursos humanos e.g., doutorandos, e criação de um ambiente estimulante para o desenvolvimento e fixação de jovens doutores em nosso estado.
8. Coletar e analisar dados além do escopo molecular, incluindo informações ambientais e socioeconômicas, para uma visão holística da saúde pública.
9. Estabelecer protocolos de amostragem e análise que garantam a confiabilidade e a comparabilidade dos dados coletados em diferentes regiões do Paraná.
10. Desenvolvimento de algoritmos de bioinformática voltados a proteômica
11. Promover a educação e a formação contínua dos participantes do projeto em temas emergentes de proteômica, espectrometria de massas e inteligência artificial.
12. Criação de uma rede proteômica para o estado do Paraná.

3.6 Metodologia

3.1 Abordagem Geral e Estratégia do Projeto

O projeto "Proteômica-One Health: Sinergia Científica a Serviço da Saúde Pública no Paraná" adota uma estratégia multidisciplinar, integrando diferentes áreas como microbiologia médica, proteômica, inteligência artificial, bioinformática, imunologia e medicina veterinária. A abordagem centraliza-se na colaboração entre diversas instituições, incluindo Fiocruz-PR, Instituto para Pesquisa do Câncer (IPEC) em Guarapuava, Universidade Estadual de Londrina (UEL), LACEN-PR, e o Hospital Universitário de Maringá, além de parcerias internacionais como o Scripps Research Institute, Universidade de Zurich, o Instituto Pasteur, a Universidade de San Diego na Califórnia e a Universidade de Aveiro. A coordenação geral é realizada pela Fiocruz-PR, onde se concentra o desenvolvimento do ambiente computacional "Atlas" e dos algoritmos de inteligência artificial voltados à análise proteômica e vigilância sanitária.

O grupo de Guarapuava, liderado pelo Dr. David Figueiredo no IPEC, desempenha um papel crucial na integração de dados genômicos e proteômicos, utilizando infraestrutura de última geração para estudos avançados, especialmente no contexto do projeto Genomas Paraná. Paralelamente, o grupo de fungos da Fiocruz-PR, liderado pelo Dr. Márcio Rodrigues, foca na detecção e caracterização de vesículas extracelulares e no desenvolvimento de métodos diagnósticos para infecções fúngicas graves, enquanto o grupo veterinário, liderado pelo Dr. Fabiano Borges, coordena a coleta de amostras ambientais e de campo em diferentes regiões do estado, especialmente em contextos One Health, onde a saúde humana, animal e ambiental se interconectam. A colaboração entre essas frentes é viabilizada por uma plataforma centralizada que facilita o compartilhamento de dados em tempo real e o alinhamento das atividades, com reuniões regulares e integração contínua entre os parceiros. Assim, o projeto avança de forma coordenada, desde a coleta e análise de dados até o desenvolvimento e aplicação de novas ferramentas diagnósticas e de vigilância, buscando soluções práticas para os desafios da saúde pública.

7

3.2 Desenvolvimento e Implementação do Atlas Computacional Integrado

O projeto prevê o desenvolvimento e a implementação de um ambiente computacional robusto, denominado "Atlas", para a integração e análise de dados proteômicos, genômicos e ambientais. O Atlas será uma plataforma centralizada para coleta, armazenamento, processamento e compartilhamento de dados, permitindo a colaboração eficaz entre os diversos grupos envolvidos no projeto. A sua concepção será liderada pela Fiocruz Paraná, com participação ativa do grupo de bioinformática de Guarapuava e de outros colaboradores internacionais. A infraestrutura computacional do Atlas incluirá servidores de alto desempenho para lidar com o processamento intensivo dos dados, além de ferramentas de inteligência artificial e machine learning para análises avançadas. A plataforma permitirá o mapeamento da diversidade proteômica e genômica em todo o estado do Paraná, com foco na identificação de patógenos emergentes e perfis proteômicos associados a doenças complexas, como o câncer. O Atlas não apenas integrará dados moleculares, mas também será projetado para incorporar informações ambientais e socioeconômicas, oferecendo uma visão holística da saúde pública no contexto One Health. O sistema será continuamente alimentado com novos dados gerados pelo projeto, assegurando atualizações em tempo real e facilitando a tomada de decisões em saúde pública. As funcionalidades do Atlas incluem visualizações interativas, ferramentas de análise comparativa e módulos específicos para estudos de caso, tornando-o uma ferramenta estratégica para vigilância em saúde e medicina de precisão.

3.3. Técnicas avançadas de proteômica e espectrometria de massas para diagnóstico e monitoramento

O uso de técnicas avançadas de proteômica e espectrometria de massas é fundamental para o sucesso deste projeto, especialmente considerando a complexidade dos patógenos multirresistentes e a necessidade de diagnósticos rápidos e precisos. A Fiocruz Paraná, com sua infraestrutura de espectrometria de massas de última geração, liderará a implementação dessas técnicas, tanto para a identificação de patógenos quanto para a caracterização detalhada de proteínas e vesículas extracelulares. Especificamente, o grupo de Guarapuava será responsável por integrar as análises

www.FundacaoAraucaria.org.br

proteômicas no contexto da medicina de precisão, aplicando essas técnicas para investigar mecanismos de resistência em câncer e outras doenças crônicas, como parte do projeto Genomas Paraná. O grupo de fungos da Fiocruz, por sua vez, utilizará a proteômica para identificar biomarcadores específicos em vesículas extracelulares associadas a infecções fúngicas, uma inovação que visa melhorar a sensibilidade dos diagnósticos. Paralelamente, o grupo veterinário liderado pelo Dr. Fabiano Borges irá aplicar essas técnicas para monitorar patógenos em ambientes naturais e hospitalares, coletando e analisando amostras de diferentes regiões do Paraná. As análises proteômicas envolverão técnicas como proteômica shotgun, cross-linking mass spectrometry para estudos de interação proteína-proteína, e métodos de quantificação absoluta que permitirão a comparação entre amostras de diferentes condições e regiões. A combinação dessas estratégias permitirá o desenvolvimento de soluções diagnósticas mais eficazes, a identificação de novas estratégias terapêuticas, e o fortalecimento da vigilância epidemiológica no estado do Paraná.

3.4 Desenvolvimento e Aplicação de Algoritmos de Bioinformática e Inteligência Artificial

O desenvolvimento e a aplicação de algoritmos de bioinformática e inteligência artificial são elementos centrais para a análise e integração dos grandes volumes de dados gerados pelo projeto. A abordagem inclui a criação de pipelines computacionais específicos para estudos proteômicos, desde a análise de dados de espectrometria de massas até a modelagem preditiva baseada em perfis proteômicos. A equipe liderada pelo Dr. Paulo Carvalho na Fiocruz Paraná, em colaboração com o grupo de Iguarapuava, será responsável pelo desenvolvimento de ferramentas que integram inteligência artificial e técnicas de machine learning para a identificação de padrões e biomarcadores relevantes para o diagnóstico de patógenos multirresistentes e o monitoramento de doenças complexas como o câncer. Essas ferramentas incluirão modelos de aprendizado profundo que serão treinados com dados provenientes de diversas fontes, incluindo perfis proteômicos, genômicos e informações ambientais. O grupo de fungos da Fiocruz aplicará essas tecnologias no desenvolvimento de métodos inovadores para a detecção de infecções fúngicas, utilizando algoritmos que permitem discriminar vesículas extracelulares e outras estruturas biológicas críticas. Além disso, o grupo veterinário liderado pelo Dr. Fabiano Borges utilizará essas soluções computacionais para integrar dados coletados em campo e laboratórios, contribuindo para a vigilância em saúde animal e ambiental. A implementação desses algoritmos permitirá análises mais rápidas e precisas, viabilizando a medicina de precisão e a resposta rápida a surtos de patógenos emergentes, além de fomentar o desenvolvimento de novas estratégias diagnósticas e terapêuticas.

8

3.5 Estudos de Vigilância Microbiológica e Diagnóstico por Proteômica

O componente de vigilância microbiológica e diagnóstico do projeto será liderado por diferentes grupos especializados que se complementam em suas áreas de atuação. A equipe da Fiocruz Paraná, liderada pelo Dr. Marcelo Pilonetto, se concentrará no desenvolvimento de metodologias para o diagnóstico rápido de bactérias multirresistentes, com foco em ambientes hospitalares e amostras clínicas. Serão empregadas tecnologias de ponta, como MALDI-TOF e espectrometria de massas shotgun, para caracterizar perfis proteômicos de bactérias resistentes, integrando essas análises ao Atlas computacional. Em paralelo, o grupo veterinário da Fiocruz, liderado pelo Dr. Fabiano Borges, conduzirá a coleta sistemática de amostras ambientais e animais, com foco na vigilância de patógenos zoonóticos e na identificação de hotspots de resistência antimicrobiana no Paraná. As amostras coletadas serão analisadas com técnicas avançadas de proteômica para identificar patógenos emergentes e estudar a disseminação de genes de resistência em diferentes nichos ecológicos. Além disso, o grupo de fungos da Fiocruz, sob a liderança do Dr. Márcio L. Rodrigues, estará focado em desenvolver novas abordagens diagnósticas para infecções fúngicas graves. A equipe utilizará vesículas extracelulares (EVs) fúngicas como biomarcadores e aplicará cross-linking mass spectrometry para explorar as interações proteína-proteína nesses contextos, visando diagnósticos mais precisos e o desenvolvimento de novas terapias. Em

www.FundacaoAraucaria.org.br

conjunto, essas atividades reforçam a sinergia multidisciplinar do projeto, unindo esforços para enfrentar os desafios crescentes da resistência antimicrobiana e promover uma abordagem integrada de vigilância em saúde pública no contexto One Health.

3.6 Desenvolvimento de Dispositivos Diagnósticos Point-of-Care

O projeto contempla o desenvolvimento de dispositivos diagnósticos point-of-care, liderado pelo grupo da Universidade Estadual de Londrina (UEL), coordenado pela Dra. Sueli Ogatta. Este trabalho será realizado em parceria com a Fiocruz Paraná e envolverá uma abordagem integrada utilizando polímeros biomédicos impressos molecularmente (MIPs) e diagnósticos imunológicos baseados em anticorpos IgY. O objetivo é criar ferramentas diagnósticas de baixo custo, com alta especificidade e sensibilidade, voltadas para a detecção rápida de agentes infecciosos em ambientes clínicos e laboratoriais. A tecnologia MIP será aplicada na criação de sensores portáteis que reconhecem seletivamente patógenos-alvo, enquanto os anticorpos IgY, extraídos de aves, serão desenvolvidos para ampliar a capacidade de diagnóstico em ambientes com recursos limitados. Além disso, o grupo trabalhará no desenvolvimento de kits de amplificação de ácidos nucleicos, que usarão fluoróforos intercalantes para detecção precisa de patógenos. A colaboração entre as equipes de microbiologia e diagnóstico permitirá a validação dessas tecnologias em campo e sua integração ao Atlas, possibilitando a análise em tempo real dos resultados e contribuindo para uma resposta mais eficaz às emergências de saúde pública. O desenvolvimento desses dispositivos será fundamental para melhorar o acesso ao diagnóstico rápido em áreas remotas e apoiar iniciativas de vigilância epidemiológica no Paraná, ampliando o impacto do projeto na saúde pública e na medicina de precisão.

9

3.7. Abordagens Proteômicas para Diagnóstico de Infecções Fúngicas

O estudo de infecções fúngicas, com foco em patógenos emergentes e multirresistentes, será conduzido pelo grupo de fungos da Fiocruz Paraná, liderado pelo Dr. Márcio L. Rodrigues. Essa vertente do projeto envolve o uso de métodos proteômicos avançados para a identificação de biomarcadores específicos presentes em vesículas extracelulares (EVs) produzidas por fungos patogênicos, como *Candida auris* e *Cryptococcus neoformans*. As EVs fúngicas contêm proteínas e outras biomoléculas que refletem a patogenicidade dos fungos, oferecendo alvos promissores para diagnósticos rápidos e precisos em pacientes com sepse ou outras infecções fúngicas graves. Além disso, o grupo utilizará técnicas de espectrometria de massas e cross-linking para estudar as interações proteína-proteína dentro dessas vesículas, buscando compreender como essas interações contribuem para a virulência e resistência dos fungos. A colaboração com equipes de microbiologia e bioinformática permitirá a integração desses dados com os demais componentes do Atlas, fortalecendo as capacidades de diagnóstico preditivo e o monitoramento de surtos fúngicos. Essa abordagem inovadora visa não apenas melhorar a acurácia dos diagnósticos clínicos, mas também fornecer insights sobre novos alvos terapêuticos, contribuindo significativamente para o controle de infecções fúngicas em ambientes hospitalares e comunitários no Paraná.

3.8 Desenvolvimento de Protocolos de Amostragem e Análise para a Comparabilidade de Dados entre Regiões

A implementação de protocolos padronizados de amostragem e análise é essencial para garantir a confiabilidade e a comparabilidade dos dados coletados nas diferentes regiões do Paraná. Esse aspecto do projeto envolve o estabelecimento de diretrizes claras para a coleta, preparação e análise de amostras

www.FundacaoAraucaria.org.br

biológicas e ambientais, com especial atenção à uniformidade metodológica entre os laboratórios participantes. O desenvolvimento desses protocolos será conduzido em colaboração com as equipes de campo e laboratório, garantindo que as variáveis ambientais e regionais sejam adequadamente controladas, permitindo uma interpretação precisa dos resultados. As diretrizes incluirão desde as etapas iniciais de coleta, como o armazenamento e transporte das amostras, até a aplicação de metodologias avançadas de espectrometria de massas, garantindo que os dados gerados sejam comparáveis entre diferentes locais e condições experimentais. Além disso, a aplicação de estratégias robustas de controle de qualidade será central para assegurar a reprodutibilidade e a integridade dos dados, permitindo sua integração no Atlas computacional e a geração de insights confiáveis para a vigilância e diagnóstico de patógenos em diferentes contextos regionais. A padronização dos processos também visa facilitar a interoperabilidade dos dados gerados com outras iniciativas nacionais e internacionais, posicionando o Paraná como um modelo de referência na implementação de redes integradas de vigilância em saúde pública.

3.9 Educação e Formação Contínua em Proteômica, Espectrometria de Massas e Inteligência Artificial

Um dos pilares fundamentais deste projeto é o investimento contínuo na capacitação e formação de recursos humanos qualificados em áreas emergentes, como proteômica, espectrometria de massas e inteligência artificial. Para isso, serão realizados cursos de curta e longa duração, workshops, seminários e programas de treinamento técnico direcionados tanto para estudantes de pós-graduação quanto para profissionais da área da saúde. A formação contínua incluirá desde conceitos teóricos até a aplicação prática dos métodos desenvolvidos durante o projeto, garantindo que os participantes adquiram habilidades robustas e atualizadas. A interação direta com as equipes de pesquisa permitirá que os estudantes e profissionais desenvolvam expertise em técnicas de última geração, como análise de dados proteômicos complexos, modelagem preditiva baseada em machine learning e integração de dados ômicos. Além disso, serão incentivadas colaborações internacionais e a participação em conferências de grande relevância, com o intuito de ampliar a rede de conhecimento e fortalecer o intercâmbio científico. Esse enfoque na educação e formação contínua visa não apenas preparar a próxima geração de cientistas e técnicos para atuar no estado do Paraná, mas também contribuir para a fixação desses profissionais na região, mitigando a fuga de cérebros e promovendo o crescimento sustentável da capacidade científica e tecnológica local. Assim, o projeto integra o desenvolvimento de tecnologias avançadas com a criação de um ambiente acadêmico e profissional que favoreça a inovação e a excelência em pesquisa.

10

3.7 Indicadores

(destacar quais serão os indicadores utilizados para medição dos Impactos Esperados da ação do projeto no contexto social, exemplos: IDH, IDEB, IGPM... etc).

A seguir, apresentamos alguns indicadores que podem ser utilizados para medir os possíveis impactos deste projeto.

Indicadores Sociais

Fixação de Recursos Humanos: Mediremos o número de jovens pesquisadores, doutorandos e pós-doutorandos que serão beneficiados e possivelmente fixados no Paraná, com uma meta inicial de formação de 25 novos doutores e mestres especializados em proteômica, inteligência artificial e bioinformática. A retenção desses talentos contribuirá diretamente para o fortalecimento do sistema de saúde pública local.

Publicações Científicas: A produção acadêmica será um importante indicador, com a meta de publicar no mínimo 20 artigos científicos em periódicos de alto impacto. Estes artigos não só ampliarão o conhecimento científico global, mas também aumentarão a visibilidade e prestígio das instituições de pesquisa do Paraná. Objetivaremos a integração e colaboração das equipes do Paraná em co-autoria.

Transferência de Conhecimento: A realização de workshops, seminários e cursos de capacitação, visando atingir diretamente estudantes, profissionais de saúde e a comunidade em geral, promovendo a conscientização sobre a importância da pesquisa em proteômica e bioinformática voltada a proteômica.

Indicadores Econômicos:

Redução de Custos no Sistema de Saúde: A implementação de diagnósticos mais eficientes e a redução no tempo de internação hospitalar têm o potencial de gerar economias significativas para o sistema de saúde.

Atração de Investimentos: O fortalecimento da infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento poderá atrair novos investimentos e parcerias, impulsionando o setor biotecnológico do Paraná. A aquisição e instalação de equipamentos de ponta, como espectrômetros de massas de última geração, servirão de alicerce para novos projetos e colaborações.

Impacto no IGPM: Embora o impacto direto no IGPM seja difícil de quantificar a curto prazo, a longo prazo, as inovações e melhorias na eficiência dos diagnósticos e tratamentos podem contribuir para a estabilidade econômica e redução dos custos com saúde.

Indicadores Ambientais:

Monitoramento de Patógenos Ambientais: O projeto contribuirá para o monitoramento e controle de patógenos ambientais, como aqueles provenientes do solo, água e animais. Este monitoramento ajudará a prevenir surtos de doenças e a mitigar impactos ambientais adversos, promovendo um ambiente mais seguro e saudável.

Sustentabilidade de Recursos: O desenvolvimento de técnicas e protocolos que otimizem o uso de recursos naturais e minimizem resíduos no processo de análise e diagnóstico.

Indicadores Científicos:

Produção de Dados e Insights: A geração de um volume significativo de novos dados e insights sobre a proteômica de diversos patógenos, contribuindo para a literatura científica global e auxiliando pesquisadores em todo o mundo.

Desenvolvimento de Algoritmos de Bioinformática voltados para proteômica e espectrometria de massas: Criação e implementação de algoritmos de inteligência artificial e machine learning, especificamente voltados para a análise de dados proteômicos, aumentando a precisão e a velocidade dos diagnósticos.

Indicadores Tecnológicos:

Inovação em Ferramentas de Bioinformática: Desenvolvimento de novas ferramentas de bioinformática e metodologias avançadas de análise proteômica, destacando o Paraná na vanguarda tecnológica global.

Infraestrutura de Pesquisa: A infraestrutura computacional e os protocolos de proteômica desenvolvidos poderão ser utilizados como modelo para futuras iniciativas, tanto no Brasil quanto no exterior. A instalação de espectrômetros de massas dedicados exclusivamente ao projeto fornecerá suporte contínuo a diversos projetos estaduais.

Indicadores Socioculturais:

Conscientização Pública: Campanhas educativas e workshops destinados a aumentar a consciência pública sobre a importância da pesquisa em proteômica e sua aplicação.

Inspiração para Carreiras Científicas: Estímulo à próxima geração de cientistas, inspirando jovens a seguirem carreiras nas ciências e fortalecendo a cultura de inovação e pesquisa no estado.

Melhoria do IDH: A longo prazo, os avanços na saúde pública e na educação decorrentes do projeto poderão contribuir para a melhoria do IDH no Paraná, ao promover melhores condições de vida, saúde e educação.

Em resumo, enquanto alguns dos impactos quantitativos do projeto "Proteômica-One Health" serão mais visíveis a longo prazo, os indicadores propostos fornecem uma base sólida para a avaliação dos possíveis benefícios sociais, econômicos, ambientais, científicos, tecnológicos e socioculturais para o Estado do Paraná.

3.7.1 Resultados esperados (qualitativos):

Almejamos produzir resultados tangíveis e intangíveis que promovam avanços abrangentes na saúde pública, bem como impulsionem o desenvolvimento científico e econômico do Estado do Paraná e na saúde pública, seguindo os princípios de *One Health*. No âmbito social, vislumbramos impacto na saúde pública a diversos setores. O projeto permitirá a identificação rápida e precisa de patógenos, inclusive aqueles emergentes e resistentes a medicamentos. Esta capacidade de detecção oportuna será inestimável para laboratórios de referência e diagnóstico, como os Laboratórios Centrais de Saúde Pública (LACENs) e o IPEC que são peças-chave no monitoramento da saúde da população. Essas melhorias permitirão intervenções públicas, sanitárias e médicas mais oportunas e eficazes, beneficiando diretamente os pacientes, tanto pela melhora em seu prognóstico quanto pela redução nos custos associados ao seu tratamento. Além disso, essas melhorias terão um efeito cascata na comunidade em geral, pois a mitigação rápida da disseminação de doenças beneficiará todos os residentes do Paraná. Além disso, o projeto promoverá a capacitação e fixação de jovens doutores no Estado, especialmente aqueles com habilidades especializadas em áreas emergentes e cruciais, como espectrometria de massas, proteômica e inteligência artificial.

12

No que tange ao ambiente, o projeto pode contribuir para o monitoramento e controle de patógenos ambientais, que provém do solo, da água ou de animais e que se adaptam ao ambiente hospitalar e se tornam multirresistentes. Por exemplo, as técnicas proteômicas poderiam ser usadas para rastrear patógenos em corpos d'água, solo ou ar, o que poderia ajudar a prevenir surtos de doenças.

A perspectiva científica será onde os resultados emergem de forma mais direta e mensuráveis. Esta proposta tem o potencial de produzir volume significativo de novos dados e *insights* sobre a proteômica de uma variedade de patógenos. Estes poderão contribuir para a literatura científica global, auxiliando pesquisadores em todo o mundo no entendimento de doenças e na busca por novos tratamentos e estratégias de prevenção.

Na vertente da proteômica computacional, este projeto impulsionará o desenvolvimento e a implementação de métodos computacionais avançados, desenhados especificamente para integrar e analisar dados proteômicos de alta complexidade. A quantidade de dados gerados pelos estudos de proteômica é imensa e, para serem adequadamente interpretados, demandam algoritmos de inteligência artificial e *machine learning*, além de técnicas avançadas de bioinformática. Nesse sentido, a proposta

trará contribuições substanciais para a ciência de dados aplicada à saúde, com a criação de novas estratégias de análise de dados e algoritmos adaptados à realidade do Paraná e de suas peculiaridades. Estes avanços não só acelerarão as descobertas científicas, mas também fomentarão a inovação tecnológica e o desenvolvimento de uma economia baseada no conhecimento. Além disso, a formação de profissionais capacitados nesta área de ponta contribuirá para a expansão do capital humano especializado em ciência de dados na saúde, um setor de crescente importância e demanda global.

Tecnologicamente, a infraestrutura computacional a ser adquirida será um legado e os protocolos de proteômica desenvolvidos neste projeto poderão ser utilizados como modelo para iniciativas semelhantes em outros Estados ou países. Isso não apenas colocaria o Paraná na vanguarda da inovação em proteômica, mas também beneficiará a comunidade científica global ao compartilhar melhores práticas e tecnologias eficazes. Com o potencial de recursos adicionais do projeto chinês π -HuB, consideramos a aquisição de um espectrômetro de massas para que possa ficar como dedicação exclusiva a este projeto, a pesquisa, e a diagnósticos.

Portanto, embora o "Atlas (Proteômico) Vivo do Paraná" seja um projeto de pesquisa complexo com desafios significativos, os resultados esperados são muitos e variados. Este projeto tem o potencial de gerar benefícios duradouros e de largo alcance para o Paraná e servir de vitrine para a comunidade científica global. Estamos confiantes de que os resultados positivos excederão de longe os desafios e estamos ansiosos para ver o impacto que este projeto terá em nossa sociedade, economia e meio ambiente.

Finalmente, do ponto de vista sociocultural, o projeto pode aumentar a consciência pública sobre a importância da pesquisa em proteômica no contexto *One Health*, inspirando jovens a seguirem carreiras nas ciências e fortalecer a cultura de inovação e pesquisa no estado.

13

3.7.2 Impactos Esperados (quantitativos):

(realizar prospecção com detalhamento esperado dos impactos sociais quantitativos durante e após a execução do projeto, por exemplo: número de pessoas envolvidas diretamente e indiretamente com o projeto, mudança de indicadores (IGPM, IDH, IDEB, Indicadores de evasão escolar, considerando o aspecto social, econômico, ambiental científico, tecnológico e/ou sociocultural para o Estado ou região)

O projeto espera gerar impactos significativos e mensuráveis em várias dimensões.

Social: Estima-se que aproximadamente 200 profissionais serão diretamente envolvidos no projeto, incluindo pesquisadores, técnicos, e estudantes de pós-graduação. Indiretamente, pacientes poderão se beneficiar de diagnósticos mais rápidos e precisos, resultando em uma redução de até 30% no tempo de diagnóstico de infecções graves. A melhoria no tratamento e controle de patógenos multirresistentes poderá reduzir a taxa de mortalidade por infecções hospitalares.

Econômico: A implementação de diagnósticos mais eficientes e a redução no tempo de internação hospitalar têm o potencial de gerar economias significativas para o sistema de saúde. Além disso, o fortalecimento da infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento poderá atrair investimentos e parcerias, impulsionando o setor biotecnológico do Paraná.

Ambiental: O monitoramento e controle de patógenos ambientais contribuirão para a preservação dos recursos naturais e a prevenção de surtos de doenças. A identificação rápida de patógenos em corpos

www.FundacaoAraucaria.org.br

d'água, solo e ar ajudará a mitigar impactos ambientais adversos, promovendo um ambiente mais seguro e saudável.

Científico: Espera-se a publicação de pelo menos 20 artigos científicos em periódicos de alto impacto, além da apresentação de resultados em conferências nacionais e internacionais. O projeto também prevê a formação de novos doutores e mestres especializados em áreas emergentes, como proteômica, inteligência artificial e bioinformática. A atratividade do projeto também ira de contra a evasão de cérebros de nosso estado; auxiliando a fixar jovens doutores.

Tecnológico: O desenvolvimento de novas ferramentas de bioinformática e metodologias avançadas de análise proteômica colocará o Paraná na vanguarda tecnológica global. A infraestrutura computacional e os protocolos de proteômica estabelecidos servirão como modelo para futuras iniciativas, tanto no Brasil quanto no exterior. O projeto também contempla a instalação de um espectrômetro de massas de ultimo tipo que servira de apoio para os diversos projetos de nosso estado e auxiliará a tecer uma rede de colaborações.

Sociocultural: A conscientização pública sobre a importância da pesquisa em proteômica e sua aplicação na saúde One Health será promovida através de campanhas educativas e workshops. Espera-se que essas atividades atinjam diretamente muitas pessoas, incluindo estudantes e profissionais de saúde, e indiretamente, a comunidade em geral, promovendo uma cultura de inovação e pesquisa no estado.

3.8 Colaborações ou parcerias:

(já estabelecidas com outros centros de pesquisa e/ou empresas na área, quando houver)

14

O projeto conta com várias colaborações e parcerias já estabelecidas com centros de pesquisa e empresas de renome internacional. Entre as principais parcerias, destacamos a Universidade de San Diego e o Scripps Research Institute, ambos na Califórnia, o Instituto Pasteur de Montevideo e o de Paris, o CDC nos Estados Unidos, a Universidade de Aveiro em Portugal, e a empresa O Boticário do Paraná. Além destas parcerias principais, também contamos com outras colaborações que, em conjunto, ampliam o alcance e a eficácia das nossas atividades de pesquisa e desenvolvimento.

4. DESPESAS/ORÇAMENTO

ITEM	Item de despesa	Qtd	Quotas/ Quantidade / ano	Anos	Valor unit. (R\$)	Valor Total (R\$)
1.	Bolsa PDS	1	12	3	R\$ 5.500,00	R\$ 198.000,00
2.	Bolsa DTI - 1A	2	24	3	R\$ 1.875,00	R\$ 135.000,00
3.	PIBIC	2	24	3	R\$ 700,00	R\$ 50.400,00
4.	Bolsa PDJ	5	60	3	R\$ 5.125,00	R\$ 922.500,00
5.	Bolsa Tecnico II (BT NS)	2	24	3	R\$ 2.500,00	R\$ 180.000,00
6.	Pequenos Equipamentos (permanente)					R\$ 914.000,00
7.	Insumos Pesquisa					R\$ 466.300,00

www.FundacaoAraucaria.org.br

8.	Diárias Nacionais	45	45	3	R\$ 356,50	R\$ 48.127,50
9.	Diárias Internacionais	50	50	3	R\$ 1.500,00	R\$ 225.000,00
10.	Passagens Nacionais		20000	3		R\$ 60.000,00
11.	Passagens Internacional (Uruguai, EUA, França, Alemanha, Italia)		50000	3		R\$ 150.000,00
12.	Espectrometro de Massas com cromatógrafo	1	NA	NA	R\$ 4.200.000,00	R\$ 4.200.000,00
13.	Despesas Alfandegarias e de importação					R\$ 420.000,00
14.	Terceiros (pagamento de artigos e inscrições em congressos)					R\$ 30.000,00
					Total	R\$ 7.999.327,50

DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS PERMANENTES

UEL Leitor MultiModal VarioSKAN LUX C / Luminescência – R\$ 300.000

15

O leitor multimodal será utilizado no desenvolvimento de dispositivos de diagnóstico point-of-care pela UEL, com foco em ensaios que utilizam fluoróforos e ensaios de luminescência. Essa abordagem é essencial para a detecção sensível de patógenos em ambientes clínicos. O equipamento permitirá validação funcional de point-of-care baseados em polímeros biomiméticos (MIPs) e anticorpos IgY.

PUC – KB-240 - Incubadora Refrigerada, 247 litros – R\$ 100.000

A incubadora será usada para cultivo e manutenção de microrganismos e células em condições controladas, imprescindível para ensaios microbiológicos e imunoenzimáticos. Ela permitirá a condução de experimentos reprodutíveis e seguros envolvendo bactérias e testes imunológicos. Seu controle preciso de temperatura assegura a viabilidade das amostras durante ensaios prolongados.

Fiocruz PR – Servidor Rack PowerEdge R660xs – R\$ 50.000

O servidor será integrado as demandas do projeto viabilizando o processamento intensivo de dados proteômicos. Ele suportará algoritmos de inteligência artificial desenvolvidos no projeto para diagnóstico e vigilância em saúde. A aquisição fortalece a infraestrutura digital necessária para análises em larga escala.

Fiocruz PR – NAS – Storage para computador – R\$ 35.000

O sistema de armazenamento (NAS) permitirá a guarda segura e o acesso compartilhado aos grandes volumes de dados gerados por espectrometria de massas. Será essencial para a integração e análise contínua de dados multi-institucionais do projeto. A utilização garantirá a disponibilidade e a integridade dos dados do projeto ao longo dos três anos de vigência.

www.FundacaoAraucaria.org.br

Fiocruz PR – Espectrômetro de Massas com cromatógrafo – R\$ 4.2M

A aquisição de um espectrômetro de massas acoplado a um sistema cromatográfico é absolutamente essencial para a execução deste projeto, pois essa combinação representa o núcleo tecnológico indispensável para a realização de qualquer abordagem proteômica moderna. A espectrometria de massas permite a identificação, quantificação e caracterização de proteínas em larga escala, a aplicação está no cerne de todos os eixos da proposta — desde o diagnóstico de patógenos multirresistentes e a investigação de mecanismos moleculares até a construção do sistema computacional baseado em inteligência artificial. No entanto, para que esses dados sejam gerados com a resolução e a sensibilidade necessárias, é imprescindível o uso de um cromatógrafo líquido de alta eficiência acoplado ao espectrômetro. É essa etapa de separação cromatográfica que garante a complexidade analítica necessária para reduzir interferências, melhorar a detecção de peptídeos de baixo sinal e viabilizar análises quantitativas precisas, especialmente em amostras complexas como fluidos biológicos e extratos ambientais. O cromatógrafo, portanto, se faz necessário para a injeção da amostra no espectrômetro de massas, este equipamento fica diretamente acoplado. A cotação acima inclui o sistema completo. A aquisição de um sistema dedicado — espectrômetro e cromatógrafo integrados — é, portanto, estratégica e necessária para assegurar a viabilidade científica, técnica e operacional da proposta, além de permitir a formação de recursos humanos e a consolidação de uma infraestrutura proteômica avançada a serviço no Paraná.

IPEC - Permanente

16

Equipamento	Quantidade	Orçamento
Centrífuga não refrigerada compatível com microtubos	1	R\$ 11,000.00
Speed vac para secagem das amostras	1	155000
Aagitador do tipo vórtex	2	R\$ 10,000.00
Termoblocos com agitação	2	R\$ 60,000.00
Conjuntos de micropipetas para manipulação de microvolumes	6	R\$ 48,000.00
Micropipetas multicanal para manipulação de amostras simultaneamente	2	R\$ 12,000.00
Sistema para SDS-PAGE para análise de proteínas por eletroforese. 1 fonte de energia e 2 conjuntos para eletroforese em SDS-PAGE com os devidos componentes	1	R\$ 40,000.00
Qubit 4 Quantitation Starter Kit, with WiFi	1	R\$ 33,000.00
Workstation para manipulação de amostras	1	R\$ 15,000.00

Capela com exaustão de gases para manipulação de reagentes e amostras	1	R\$ 15,000.00
Freezer	2	R\$ 20,000.00
Refrigerador	1	R\$ 10,000.00

Total	R\$ 914,000.00	
--------------	-----------------------	--

DESCRIÇÃO DOS INSUMOS QUE SERÃO ADQUIRIDOS

Reagente	Quantidade	Valor unitário	Orçamento	Aplicabilidade ao projeto
Pierce™ HeLa Protein Digest Standard 5 x 20 µg	5	R\$ 3,600.00	R\$ 18,000.00	Este padrão de digestão de proteínas é essencial para a calibração e controle de qualidade das análises proteômicas. No contexto do NAPI Proteômica , será utilizado para garantir a reprodutibilidade e a precisão das análises realizadas por espectrometria de massas, sendo fundamental para o desenvolvimento de métodos de diagnóstico baseados em proteômica.

17

Coquetel Inibidor de Protease	6	R\$ 2,300.00	R\$ 13,800.00	Essencial para a preservação das amostras proteicas, evitando a degradação proteolítica durante a preparação das amostras. No NAPI Proteômica , será utilizado nas etapas de extração e processamento de proteínas provenientes de patógenos multirresistentes, amostras clínicas e ambientais, garantindo a integridade das proteínas de interesse para análise.
ReadyShield® Phosphatase Inhibitor Cocktail	7	R\$ 3,600.00	R\$ 25,200.00	Imprescindível para a preservação de modificações pós-traducionais, como a fosforilação, que desempenha um papel crítico na regulação de processos celulares e na resposta a infecções. Este inibidor será utilizado no estudo de proteínas envolvidas em vias de sinalização molecular relacionadas à resistência antimicrobiana e infecções fúngicas.

18

Qubit™ Assay Tubes	20	R\$ 650	R\$ 13,000.00	Tubos necessários para quantificação precisa de proteínas e ácidos nucleicos utilizando o Qubit Fluorometer , equipamento essencial para garantir a padronização das amostras analisadas pelo espectrômetro de massas.
Qubit™ Protein and Protein Broad Range (BR) Assay Kits	20	R\$ 2,700.00	R\$ 54,000.00	Kits essenciais para quantificação de proteínas antes das análises proteômicas, permitindo um controle rigoroso da quantidade de proteína utilizada em cada ensaio. A padronização das amostras é um requisito crítico para garantir reprodutibilidade nos experimentos do NAPI Proteômica .

TMTpro™ 16plex Label Reagent Set	2	R\$ 10,000.00	R\$ 20,000.00	Kit de marcação isotópica utilizado para experimentos de proteômica quantitativa multiplexada , permitindo a análise simultânea de múltiplas amostras. No contexto do NAPI Proteômica , este kit viabilizará estudos comparativos entre amostras de diferentes origens (patógenos resistentes, modelos experimentais, amostras clínicas), maximizando a eficiência das análises.
Acetato de etila	10	R\$ 560	R\$ 5,600.00	Solvente fundamental para purificação de peptídeos e proteínas em protocolos de extração e fracionamento, utilizado na preparação de amostras antes da análise por espectrometria de massas.

PhosSTOP™	10	R\$ 1,800.00	R\$ 18,000.00	Inibidor de fosfatase utilizado para preservar modificações pós-traducionais fosforiladas, sendo essencial para estudos de fosfoproteômica . No contexto do NAPI Proteômica , será aplicado na investigação de proteínas envolvidas em processos de resistência microbiana e vias de sinalização celular.
Reagente de Bradford	10	R\$ 5,000.00	R\$ 50,000.00	Utilizado para quantificação colorimétrica de proteínas, garantindo a padronização das amostras antes da análise por espectrometria de massas. Este reagente é um método rápido e sensível para verificar a qualidade das amostras proteicas em diferentes condições experimentais.

Iodoacetamida 99%	5	R\$ 2,100.00	R\$ 10,500.00	Reagente essencial para alquilação de cisteínas, prevenindo a formação de ligações dissulfeto indesejadas durante a digestão enzimática das proteínas. Sua aplicação no NAPI Proteômica é fundamental em todos os experimentos para aumentar identificação por espectrometria de massas.
Pierce™ C18 Spin Tips & Columns 10 µl	60	R\$ 2,000.00	R\$ 120,000.00	Colunas de purificação utilizadas para remoção de contaminantes e fracionamento de peptídeos antes da espectrometria de massas. No NAPI Proteômica , serão utilizadas para a preparação de amostras de diferentes origens, garantindo maior sensibilidade e reprodutibilidade nas análises.

Trypsin Gold, Mass Spectrometry Grade	25	R\$ 1,000.00	R\$ 25,000.00	Enzima utilizada para digestão de proteínas em peptídeos antes da análise por espectrometria de massas. A tripsina de grau espectrométrico é essencial para garantir uma digestão eficiente e padronizada das amostras proteômicas analisadas no NAPI Proteômica .
TiO2 Phosphopeptide Enrichment Kit	5	R\$ 3,800.00	R\$ 19,000.00	Kit utilizado para enriquecimento seletivo de peptídeos fosforilados , permitindo a análise detalhada de vias de sinalização celular por espectrometria de massas. No NAPI Proteômica , será utilizado para investigar alterações pós-traducionais associadas à resistência antimicrobiana e infecções fúngicas.

Coluna uPAC Thermo			R\$ 40,000.00	Coluna cromatográfica de alta eficiência utilizada para separação de peptídeos antes da análise por espectrometria de massas. Essencial para garantir a resolução e sensibilidade necessárias para a identificação precisa de proteínas e biomarcadores.
Pierce™ Glycoprotein Isolation Kit, ConA	4	R\$ 2,300.00	R\$ 9,200.00	Kit utilizado para isolamento de glicoproteínas , permitindo a análise de proteínas glicosiladas em estudos proteômicos. No NAPI Proteômica , será aplicado na identificação de glicoproteínas envolvidas em infecções fúngicas e resistência antimicrobiana.

Anticorpos	5	R\$ 5,000.00	R\$ 25,000.00	Os anticorpos para Western Blot são essenciais para a validação experimental dos resultados obtidos por espectrometria de massas. Embora a espectrometria forneça informações detalhadas sobre a composição proteica das amostras, a confirmação da expressão e da modificação pós-traducional de proteínas-alvo exige técnicas complementares, como o Western Blot.
Total			R\$ 466,300.00	

25

JUSTIFICATIVA DAS VIAGENS

As despesas com viagens previstas no projeto são fundamentais para viabilizar as missões científicas e promover a integração efetiva entre os diferentes grupos de pesquisa nacionais e internacionais envolvidos. No âmbito internacional, estão previstas colaborações estratégicas com instituições de excelência, como a Universidade da Califórnia em San Diego (UCSD), onde pesquisadores parceiros conduzem estudos com mini-cérebros humanos enviados ao espaço para investigar os efeitos do envelhecimento acelerado em ambiente espacial — uma vertente diretamente alinhada aos objetivos da nossa proposta. Também são previstas interações presenciais com os Institutos Pasteur de Paris e de Montevideú, parceiros consolidados em linhas de pesquisa sobre bactérias multirresistentes e com os quais já existem colaborações científicas ativas em andamento. Em âmbito nacional, as viagens permitirão a realização de visitas técnicas a centros de referência em proteômica, facilitando o alinhamento metodológico entre os laboratórios da rede, bem como a organização e o apoio à realização de workshops no Paraná, promovendo a vinda de especialistas nacionais e internacionais para capacitação de equipes locais, divulgação de resultados e fortalecimento das capacidades técnico-científicas no estado. Essas atividades são essenciais para a consolidação do projeto, formação de recursos humanos e internacionalização da ciência desenvolvida no Paraná.

5. ATIVIDADES DO PROJETO

Atividades (A-1):	Desenvolvimento de métodos de bioinformática para estudos de interação proteína-proteína em larga escala, utilizando dados de cross-linking. Cross-linking é uma técnica que permite identificar como proteínas diferentes se conectam e interagem dentro de uma célula. Ao criar "pontes" químicas entre proteínas próximas, essa técnica ajuda a mapear as interações complexas que ocorrem em processos biológicos. Desenvolver métodos de bioinformática para analisar esses dados é crucial porque entender essas interações pode revelar como as proteínas trabalham juntas para manter a saúde celular e como alterações nessas interações podem levar a doenças. Este conhecimento pode levar ao desenvolvimento de novos tratamentos e terapias, além de aprimorar nossa compreensão básica da biologia molecular.				
Início:	Ano 1	Duração:	3 anos	C. H. S.:	20
Membros:	Equipe liderada pelo Dr. Paulo C Carvalho, conforme detalhado no anexo dos integrantes deste projeto.				

Atividades (A-2):	Desenvolvimento e aperfeiçoamento de bioinformática proteômica, com o objetivo de criar métodos avançados para vigilância sanitária e diagnóstico baseado em perfis proteômicos. Esta atividade envolverá a criação de algoritmos e ferramentas computacionais que possam analisar grandes volumes de dados proteômicos de maneira eficiente e precisa. Serão implementadas técnicas de inteligência artificial e machine learning para identificar padrões e biomarcadores relevantes, facilitando a detecção rápida e precisa de patógenos emergentes e resistentes.				
Início:	Ano 1	Duração:	3 anos	C. H. S.:	20
Membros:	Equipe liderada pelos Dr. Marlon Dias Mariano dos Santos e Milan Avila Clasen, conforme detalhado no anexo dos integrantes deste projeto				
Atividades (A-3):	O grupo IPEC (Instituto para Pesquisa do Câncer) contribuirá significativamente para o projeto através do desenvolvimento e aplicação de métodos baseados em proteômica para investigações na área do câncer. O IPEC, com sua infraestrutura completa para análises genômicas e proteômicas de larga escala, atuará no desenvolvimento de ferramentas de proteômica e inteligência artificial aplicadas às amostras do projeto Genomas Paraná. Este trabalho incluirá a integração de dados genômicos e proteômicos, proporcionando uma compreensão mais abrangente dos mecanismos biológicos envolvidos em doenças crônicas, câncer e síndromes metabólicas. A atividade visa utilizar essas informações integradas para avançar na medicina de precisão, permitindo previsões mais eficazes de prevenção e tratamento, adaptadas às características individuais dos pacientes.				
Início:	Ano 1	Duração:	3 anos	C. H. S.:	20
Membros:	Equipe liderada pelo Dr. David Figueiredo, conforme detalhado no anexo dos integrantes deste projeto.				

Atividades (A-4):	O grupo de resistência antimicrobiana (AMR) do LACEN-PR, liderado pelo Dr. Marcelo Pillonetto, contribuirá para o projeto através do desenvolvimento de novas metodologias para o diagnóstico rápido e preciso de bactérias resistentes a antimicrobianos. Considerando a previsão da OMS de 10 milhões de óbitos anuais por infecções resistentes até 2050, esta atividade é crucial para a saúde pública. A equipe utilizará tecnologias, como espectrometria de massa MALDI-TOF, para identificar isolados bacterianos e caracterizar genes de resistência, além de fornecer amostras de bactérias para obtenção de perfis de proteômica shotgun a serem adquiridas com o espectrômetro de massas do projeto. Essas metodologias permitirão a detecção rápida de bactérias multirresistentes em diferentes nichos ecológicos, desde ambientes hospitalares até o solo e esgoto, facilitando o controle e a prevenção de surtos infecciosos. Além disso, a integração dessas técnicas com o monitoramento ambiental fornecerá uma visão abrangente da disseminação de genes de resistência, promovendo ações mais eficazes de saúde pública no contexto One Health.				
Início:	Ano 1	Duração:	3 anos	C. H. S.:	20
Membros:	Equipe liderada pelo Dr. Marcelo Pillonetto, conforme detalhado no anexo dos integrantes deste projeto.				

Atividades (A-5):	O grupo liderado pelo Dr. Fabiano Borges na Fiocruz Paraná, especializado em veterinária e trabalho de campo, desempenhará um papel crucial no projeto ao conduzir a coleta de amostras ambientais e de campo. Este grupo é responsável por obter amostras de diversas fontes, incluindo animais e ambientes naturais, para o estudo de patógenos como a leishmaniose, entre outros. A equipe realizará a coleta sistemática de amostras de diferentes regiões do Paraná, fornecendo dados essenciais sobre a presença e a distribuição de patógenos em populações animais e no ambiente. Estas amostras serão analisadas para detectar a presença de patógenos emergentes e resistentes, utilizando metodologias avançadas de proteômica e bioinformática. A integração dos dados obtidos pelo grupo de campo com as análises laboratoriais permitirá uma compreensão mais detalhada dos mecanismos de disseminação dos patógenos, contribuindo para estratégias mais eficazes de controle e prevenção de doenças infecciosas no contexto da saúde pública e One Health.				
Início:	Ano 1	Duração:	3 anos	C. H. S.:	20
Membros:	Equipe liderada pelo Dr. Fabiano Borges, conforme detalhado no anexo dos integrantes deste projeto.				

Atividades (A-6):	A equipe liderada pela Dra Sueli Ogatta, da Universidade Estadual de Londrina (UEL), contribuirá focada no desenvolvimento de metodologias de baixo custo para a identificação de agentes infecciosos, a equipe irá explorar várias estratégias inovadoras como no desenvolvimento de dispositivos point-of-care baseados em polímeros biomiméticos (MIPs), diagnósticos imunológicos utilizando anticorpos IgY, e testes baseados em amplificação de ácidos nucleicos com fluoróforos intercalantes. Essas metodologias visam criar ferramentas diagnósticas altamente específicas e sensíveis, que são cruciais para a detecção rápida e precisa de patógenos em ambientes clínicos e de pesquisa. A colaboração com os programas de pós-graduação em microbiologia, fisiopatologia clínica e laboratorial, e ciências da saúde, bem como com o Hospital Universitário de Londrina, garantirá a integração de conhecimentos e recursos, promovendo avanços significativos na vigilância sanitária e no tratamento de doenças infecciosas.			
Início:	Ano 1	Duração:	3 anos	C. H. S.: 20
Membros:	Equipe liderada pelo Dra Sueli Ogatta, conforme detalhado no anexo dos integrantes deste projeto			

Atividades (A-7):	O grupo de fungos da Fiocruz Paraná, liderado pelo Dr. Márcio L. Rodrigues, contribuirá para o projeto focando no desenvolvimento de novas ferramentas para o diagnóstico precoce de infecções fúngicas em pacientes com sepse. A equipe utilizará métodos proteômicos avançados para detectar componentes específicos produzidos por fungos, especialmente aqueles associados a vesículas extracelulares (EVs), em amostras de soro e plasma de pacientes. As EVs fúngicas carregam uma diversidade de biomoléculas exclusivas dos fungos, cuja presença no organismo pode ser um indicador claro de infecção fúngica. A detecção precisa desses componentes permitirá que os profissionais de saúde diferenciem rapidamente infecções fúngicas de bacterianas ou virais, proporcionando a base experimental necessária para decidir pela terapêutica mais adequada. Esta atividade visa não apenas melhorar a eficácia do tratamento de infecções fúngicas graves, mas também reduzir os custos associados ao tratamento, promovendo melhores resultados para os pacientes e o sistema de saúde.				
Início:	Ano 1	Duração:	3 anos	C. H. S.:	20
Membros:	Equipe liderada pelo Dr. Marcio Rodrigues, conforme detalhado no anexo dos integrantes deste projeto				
Atividades (A-8):	Criação da Rede Paranaense de Proteômica, uma estrutura colaborativa integrada para promover a pesquisa em proteômica em todo o estado do Paraná, com foco em fortalecer a ciência translacional, ampliar o acesso às tecnologias de espectrometria de massas e consolidar um ambiente de inovação científica. A rede conectará laboratórios de pesquisa, hospitais, universidades e institutos de ciência, permitindo a integração de dados, compartilhamento de expertise e desenvolvimento de projetos interinstitucionais. Também objetivaremos workshops. A rede contará com o apoio de 1 espectrômetro de massas a ser comprado neste projeto.				
Início:	Ano 1	Duração:	3 anos	C. H. S.:	20
Membros:	Equipe liderada pelo Dr. Paulo Costa Carvalho e Marlon Dias Mariano dos Santos, conforme detalhado no anexo dos integrantes deste projeto				

29

Atividades (A-9):	Estudos com organoides cerebrais, realizados em colaboração com a Universidade da Califórnia em San Diego (UCSD), visam investigar alterações proteômicas associadas ao envelhecimento. A parceria é conduzida em conjunto com o grupo do Dr. Alysson Muotri, referência internacional na geração e aplicação de mini-cérebros humanos em modelos experimentais, incluindo seu envio ao espaço, onde o ambiente orbital é explorado como acelerador de processos fisiológicos relacionados à senescência celular. Esses modelos permitirão testar se o envelhecimento proteômico observado em condições espaciais pode ser distinguido de seus equivalentes terrestres, com implicações relevantes para a biomedicina, a gerontologia e o entendimento de processos degenerativos.				
Início:	Ano 1	Duração:	3 anos	C. H. S.:	20
Membros:	Equipe liderada pelo Dr. Paulo Costa Carvalho e Marlon Dias Mariano dos Santos.				

www.FundacaoAraucaria.org.br

6. CRONOGRAMA FÍSICO

Item	Metas e Atividades	Indicador Físico de Execução	Início	Término
1	Desenvolvimento de métodos de bioinformática para estudos de interação proteína-proteína em larga escala, utilizando dados de cross-linking.	Publicação de 2 artigos científicos, desenvolvimento de 2 ferramentas de software e entrega de relatório técnico com aplicações práticas.	M1	M36
1.1	Coleta de dados e desenvolvimento inicial dos algoritmos de análise.	Relatório de progresso e documentação dos algoritmos.	M1	M12
1.2	Validação dos métodos desenvolvidos e refinamento dos algoritmos.	Relatório de validação e ajustes nos algoritmos.	M1	M24
1.3	Aplicação dos métodos em estudos de caso e publicação dos resultados.	Artigos científicos publicados, software disponível e workshop técnico para apresentação dos resultados.	M24	M36
2	Desenvolvimento e aperfeiçoamento de bioinformática proteômica para vigilância sanitária e diagnóstico de doenças do sistema nervoso central / estudos com minicérebros ou organoids.	Publicação de 2 artigos científicos, desenvolvimento de 2 ferramentas de software e 1 workshop para capacitação técnica em bioinformática aplicada.	M1	M36
2.1	Criação de algoritmos e ferramentas computacionais.	Relatório de progresso e documentação dos algoritmos.	M1	M12
2.2	Implementação de técnicas de inteligência artificial e machine learning.	Relatório de implementação e ajustes nos algoritmos.	M13	M24
2.3	Aplicação dos métodos em estudos de caso e publicação dos resultados.	Artigos científicos publicados, software disponível e treinamento prático.	M25	M36
3	Desenvolvimento de métodos baseados em proteômica para investigações na área do câncer pelo IPEC.	Integração de dados genômicos e proteômicos e realização de workshop sobre medicina de precisão.	M1	M36
3.1	Coleta e análise de amostras do projeto Genomas Paraná.	Relatório de coleta e análise das amostras.	M1	M12
3.2	Desenvolvimento de ferramentas de proteômica e inteligência artificial.	Relatório de progresso e documentação das ferramentas.	M13	M24

www.FundacaoAraucaria.org.br

3.3	Aplicação dos métodos em estudos de caso e publicação dos resultados.	Artigos científicos publicados e workshop técnico com foco em diagnósticos oncológicos.	M25	M36
4	Desenvolvimento de metodologias para o diagnóstico rápido de bactérias resistentes a antimicrobianos pelo LACEN-PR.	Publicação de 2 artigos científicos, desenvolvimento de 2 metodologias de diagnóstico e realização de workshops regionais para profissionais de saúde.	M1	M36
4.1	Coleta de amostras e desenvolvimento de metodologias de diagnóstico.	Criação de base de dados de microorganismos do Paraná	M1	M12
4.2	Validação das metodologias desenvolvidas.	Relatório de validação e ajustes nas metodologias.	M13	M24
4.3	Aplicação dos métodos em estudos de caso e publicação dos resultados.	Artigos científicos publicados, diagnósticos aplicáveis e treinamento prático para técnicos de laboratório.	M25	M36
5	Coleta de amostras ambientais e de campo pelo grupo liderado pelo Dr. Fabiano Borges.	Relatório de coleta de amostras e análise de dados, publicação de resultados e implementação de protocolos de amostragem.	M1	M36
5.1	Coleta sistemática de amostras em diferentes regiões do Paraná.	Relatório de progresso da coleta de amostras.	M1	M12
5.2	Análise das amostras utilizando metodologias avançadas de proteômica e bioinformática.	Relatório de análise e resultados preliminares.	M13	M24
5.3	Integração dos dados e publicação dos resultados.	Protocolos padronizados compartilhados entre os laboratórios regionais. Base de dados.	M25	M36
6	Desenvolvimento de metodologias de baixo custo para a identificação de agentes infecciosos pela UEL.	Desenvolvimento de 3 dispositivos diagnósticos point-of-care e realização de campanhas educativas.	M1	M36
6.1	Desenvolvimento de dispositivos point-of-care baseados em MIPs.	Relatório de desenvolvimento e testes dos dispositivos.	M1	M12
6.2	Desenvolvimento de diagnósticos imunológicos utilizando anticorpos IgY.	Relatório de progresso e testes dos diagnósticos.	M13	M24

www.FundacaoAraucaria.org.br

6.3	Desenvolvimento de testes baseados em amplificação de ácidos nucleicos.	Relatório de desenvolvimento e testes dos diagnósticos.	M25	M36
7	Desenvolvimento de novas ferramentas para o diagnóstico precoce de infecções fúngicas pelo grupo de fungos da Flocruz Paraná.	Publicação de 2 artigos científicos, desenvolvimento de metodologias diagnósticas e treinamento técnico com especialistas.	M1	M36
7.1	Desenvolvimento de métodos proteômicos para detectar componentes específicos produzidos por fungos.	Relatório de progresso e validação dos métodos.	M13	M24
7.2	Aplicação dos métodos em estudos de caso e publicação dos resultados.	Artigos científicos publicados e workshops com enfoque em infecções fúngicas.	M25	M36
8	Criação e manutenção da Rede Paranaense de Proteômica.	Lançamento da rede, reuniões periódicas, e engajamento de instituições em todo o estado.	M1	M36
8.1	Organização de workshops regionais para divulgação e capacitação.	Realização de workshops.	M6	M24
8.2	Integração de bases de dados e sistemas entre as instituições participantes.	Relatório sobre interoperabilidade / espectrometria de massas / e compartilhamento de dados.	M13	M36
9	Desenvolvimento de métodos computacionais para viabilizar análise de proteômica de células únicas, a serem gerados em colaboração com a Universidade de San Diego	software	M1	M36



7. CRONOGRAMA FINANCEIRO

METAS FINANCEIRAS	PERÍODO						TOTAL
	Ano I		Ano II		Ano III		
	1º Sem.	2º Sem.	1º Sem.	2º Sem.	1º Sem.	2º Sem.	
Bolsa PDS	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 33.000,00	R\$ 198.000,00
Bolsa DTI - 1A	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 22.500,00	R\$ 135.000,00
PIBIC	R\$ 8.400,00	R\$ 8.400,00	R\$ 8.400,00	R\$ 8.400,00	R\$ 8.400,00	R\$ 8.400,00	R\$ 50.400,00
Bolsa PDJ	R\$ 153.750,00	R\$ 153.750,00	R\$ 153.750,00	R\$ 153.750,00	R\$ 153.750,00	R\$ 153.750,00	R\$ 922.500,00
Bolsa Tecnico II (BT NS)	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 180.000,00
Pequenos Equipamentos (permanente)	R\$ 228.500,00	R\$ 228.500,00	R\$ 228.500,00	R\$ 228.500,00	R\$ 228.500,00	R\$ -	R\$ 914.000,00
Insumos Pesquisa	R\$ 77.716,67	R\$ 77.716,67	R\$ 77.716,67	R\$ 77.716,67	R\$ 77.716,67	R\$ 77.716,67	R\$ 466.300,00
Diarias Nacionais	R\$ 8.021,25	R\$ 8.021,25	R\$ 8.021,25	R\$ 8.021,25	R\$ 8.021,25	R\$ 8.021,25	R\$ 48.127,50
Diarias Internacionais	R\$ 37.500,00	R\$ 37.500,00	R\$ 37.500,00	R\$ 37.500,00	R\$ 37.500,00	R\$ 37.500,00	R\$ 225.000,00
Passagens Nacionais	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 60.000,00
Passagens Internacional (Uruguai, EUA, França, Alemanha, Italia)	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 150.000,00
Espectrometro de Massas com cromatógrafo	R\$ 4.200.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.200.000,00

www.FundacaoAraucaria.org.br

Despesas Alfandegarias e de importação	R\$ 420.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 420.000,00
Terceiros (pagamento de artigos e inscrições em congressos)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 7.500,00	R\$ 30.000,00
TOTAL GERAL	R\$ 5.254.387,92	R\$ 634.387,92	R\$ 641.887,92	R\$ 641.887,92	R\$ 413.387,92	R\$ 413.387,92	R\$ 413.387,92	R\$ 413.387,92	R\$ 413.387,92	R\$ 7.999.327,50

8. PLANO DE METAS E ETAPAS

META nº 1	Descrição da meta: Desenvolvimento de métodos de bioinformática para estudos de interação proteína-proteína em larga escala, utilizando dados de cross-linking.	
	Unidade de medida: Unidade de medida: Publicações e ferramentas de software	Quantidade: 2 artigos científicos e 2 ferramentas de software
	Etapa/Fase nº 1.1	
	Descrição da Etapa/Fase: Coleta de dados e desenvolvimento inicial dos algoritmos de análise.	
	Período de realização: Início: 01/2025 Término: 12/2025	Valor Previsto: R\$ 500,000.00

META nº 1	Descrição da meta: Desenvolvimento de métodos de bioinformática para estudos de interação proteína-proteína em larga escala, utilizando dados de cross-linking.	
	Unidade de medida: Publicações e ferramentas de software	Quantidade: 2 artigos científicos e 2 ferramentas de software
	Etapa/Fase nº 1.2	
	Descrição da Etapa/Fase: Validação dos métodos desenvolvidos e refinamento dos algoritmos.	
	Período de realização: Início: 01/2026 Término: 12/2026	Valor Previsto: R\$ 300,000.00

35

META	Descrição da meta: Desenvolvimento de métodos de bioinformática para estudos de interação proteína-proteína em larga escala, utilizando dados de cross-linking.	
------	---	--

nº 1	Unidade de medida: Unidade de medida: Publicações e ferramentas de software	Quantidade: 2 artigos científicos e 2 ferramentas de software
	Etapa/Fase nº 1.3	
	Descrição da Etapa/Fase: Aplicação dos métodos em estudos de caso e publicação dos resultados.	
	Período de realização: Início: 01/2027 Término: 12/2027	Valor Previsto: R\$ 400,000.00

META nº 2	Descrição da meta: Desenvolvimento e aperfeiçoamento de bioinformática proteômica para vigilância sanitária e diagnóstico / estudos de doenças do sistema nervoso central, aplicação em minicérebros / organoids.	
	Unidade de medida: Publicações e ferramentas de software. Entrega de um protótipo para vigilância sanitária / diagnóstico por proteômica.	Quantidade: 2 artigos científicos e 2 ferramentas de software
	Etapa/Fase nº 2.1	
	Descrição da Etapa/Fase: Criação de algoritmos e ferramentas computacionais.	
	Período de realização: Início: 01/2025 Término: 12/2025	Valor Previsto: R\$ 600,000.00

36

META nº 2	Descrição da meta: Desenvolvimento e aperfeiçoamento de bioinformática proteômica para vigilância sanitária e diagnóstico.	
	Unidade de medida: Publicações e ferramentas de software. Entrega de um protótipo para vigilância sanitária / diagnóstico por proteômica.	Quantidade: 2 artigos científicos e 2 ferramentas de software
	Etapa/Fase nº 2.2	
	Descrição da Etapa/Fase: Implementação de técnicas de inteligência artificial e machine learning.	

	Período de realização: Início: 01/2026 Término: 12/2026	Valor Previsto: R\$ 350,000.00

META nº 2	Descrição da meta: Desenvolvimento e aperfeiçoamento de bioinformática proteômica para vigilância sanitária e diagnóstico.	
	Unidade de medida: Publicações e ferramentas de software. Entrega de um protótipo para vigilância sanitária / diagnóstico por proteômica.	Quantidade: 2 artigos científicos e 2 ferramentas de software
	Etapa/Fase nº 2.3	
	Descrição da Etapa/Fase: Aplicação dos métodos em estudos de caso e publicação dos resultados.	
	Período de realização: Início: 01/2027 Término: 12/2027	Valor Previsto: R\$ 450,000.00

37

META nº 3	Descrição da meta: Desenvolvimento de métodos baseados em proteômica para investigações na área do câncer pelo IPEC.	
	Unidade de medida: Publicações e integração de dados	Quantidade: 1 artigo científicos e integração de dados genômicos e proteômicos
	Etapa/Fase nº 3.1	
	Descrição da Etapa/Fase: Coleta e análise de amostras do projeto Genomas Paraná.	
	Período de realização: Início: 01/2025 Término: 12/2025	Valor Previsto: R\$ 400,000.00

META nº 3	Descrição da meta: Desenvolvimento de métodos baseados em proteômica para investigações na área do câncer pelo IPEC.	
	Unidade de medida: Publicações e integração de dados	Quantidade: 1 artigo científicos e integração de dados genômicos e proteômicos
	Etapa/Fase nº 3.2	
	Descrição da Etapa/Fase: Desenvolvimento de ferramentas de proteômica e inteligência artificial.	
	Período de realização: Início: 01/2026 Término: 12/2026	Valor Previsto: R\$ 500,000.00

META nº 3	Descrição da meta: Desenvolvimento de métodos baseados em proteômica para investigações na área do câncer pelo IPEC.	
	Unidade de medida: Publicações e integração de dados	Quantidade: 1 artigo científicos e integração de dados genômicos e proteômicos
	Etapa/Fase nº 3.3	
	Descrição da Etapa/Fase: Aplicação dos métodos em estudos de caso e publicação dos resultados.	
	Período de realização: Início: 01/2027 Término: 12/2027	Valor Previsto: R\$ 300,000.00

META	Descrição da meta: Desenvolvimento de metodologias para o diagnóstico rápido de bactérias resistentes a antimicrobianos pelo LACEN-PR.	
------	--	--

nº 4	Unidade de medida: Metodologias diagnósticas	Quantidade: Desenvolvimento de metodologias de diagnóstico / base de dados
	Etapa/Fase nº 4.1	
	Descrição da Etapa/Fase: Coleta de amostras e desenvolvimento de metodologias de diagnóstico.	
	Período de realização: Início: 01/2025 Término: 12/2025	Valor Previsto: R\$ 500,000.00

META nº 4	Descrição da meta: Desenvolvimento de metodologias para o diagnóstico rápido de bactérias resistentes a antimicrobianos pelo LACEN-PR.	
	Unidade de medida: Metodologias diagnósticas	Quantidade: Desenvolvimento de metodologias de diagnóstico / base de dados
	Etapa/Fase nº 4.2	
	Descrição da Etapa/Fase: Validação das metodologias desenvolvidas.	
	Período de realização: Início: 01/2026 Término: 12/2026	Valor Previsto: R\$ 400,000.00

META nº 4	Descrição da meta: Desenvolvimento de metodologias para o diagnóstico rápido de bactérias resistentes a antimicrobianos pelo LACEN-PR.	
	Unidade de medida: Metodologias diagnósticas	Quantidade: Desenvolvimento de metodologias de diagnóstico / base de dados
	Etapa/Fase nº 4.3	
	Descrição da Etapa/Fase: Aplicação dos métodos em estudos de caso e publicação dos resultados.	

Período de realização: Início: 01/2027 Término: 12/2027	Valor Previsto: R\$ 350,000.00
---	--------------------------------

META nº 5	Descrição da meta: Coleta de amostras ambientais e de campo pelo grupo liderado pelo Dr. Fabiano Borges.	
	Unidade de medida: Relatórios e publicações / base de dados	Quantidade: Relatório de coleta de amostras e análise de dados / base de dados
	Etapa/Fase nº 5.1	
	Descrição da Etapa/Fase: Coleta sistemática de amostras em diferentes regiões do Paraná.	
	Período de realização: Início: 01/2025 Término: 12/2025	Valor Previsto: R\$ 200,000.00

40

META nº 5	Descrição da meta: Coleta de amostras ambientais e de campo pelo grupo liderado pelo Dr. Fabiano Borges.	
	Unidade de medida: Relatórios e publicações e base de dados	Quantidade: Relatório de coleta de amostras e análise de dados / base de dados
	Etapa/Fase nº 5.2	
	Descrição da Etapa/Fase: Análise das amostras utilizando metodologias avançadas de proteômica e bioinformática.	
	Período de realização: Início: 01/2026 Término: 12/2026	Valor Previsto: R\$ 300,000.00

META nº 5	Descrição da meta: Coleta de amostras ambientais e de campo pelo grupo liderado pelo Dr. Fabiano Borges.	
	Unidade de medida: Relatórios e publicações / base de dados	Quantidade: Relatório de coleta de amostras e análise de dados / base de dados
	Etapa/Fase nº 5.3	
	Descrição da Etapa/Fase: Integração dos dados e publicação dos resultados.	
	Período de realização: Início: 01/2027 Término: 12/2027	Valor Previsto: R\$ 250,000.00

META nº 6	Descrição da meta: Desenvolvimento de metodologias de baixo custo para a identificação de agentes infecciosos pela UEL.	
	Unidade de medida: Publicações e dispositivos diagnósticos	Quantidade: Desenvolvimento de dispositivos diagnósticos
	Etapa/Fase nº 6.1	
	Descrição da Etapa/Fase: Desenvolvimento de dispositivos point-of-care baseados em MIPs.	
	Período de realização: Início: 01/2025 Término: 12/2025	Valor Previsto: R\$ 400,000.00

41

META nº 6	Descrição da meta: Desenvolvimento de metodologias de baixo custo para a identificação de agentes infecciosos pela UEL.	
	Unidade de medida: Publicações e dispositivos diagnósticos	Quantidade: Desenvolvimento de dispositivos diagnósticos

	Etapa/Fase nº 6.2	
	Descrição da Etapa/Fase: Desenvolvimento de diagnósticos imunológicos utilizando anticorpos IgY.	
	Período de realização: Início: 01/2026 Término: 12/2026	Valor Previsto: R\$ 350,000.00

META nº 6	Descrição da meta: Desenvolvimento de metodologias de baixo custo para a identificação de agentes infecciosos pela UEL.	
	Unidade de medida: Publicações e dispositivos diagnósticos	Quantidade: Desenvolvimento de dispositivos diagnósticos
	Etapa/Fase nº 6.3	
	Descrição da Etapa/Fase: Desenvolvimento de testes baseados em amplificação de ácidos nucleicos.	
	Período de realização: Início: 01/2027 Término: 12/2027	Valor Previsto: R\$ 450,000.00

42

META nº 7	Descrição da meta: Desenvolvimento de novas ferramentas para o diagnóstico precoce de infecções fúngicas pelo grupo de fungos da Fiocruz Paraná.	
	Unidade de medida: Publicações e metodologias diagnósticas	Quantidade: 1 artigo científicos e desenvolvimento de metodologias diagnósticas
	Etapa/Fase nº 7.1	
	Descrição da Etapa/Fase: Desenvolvimento de métodos proteômicos para detectar componentes específicos produzidos por fungos.	
	Período de realização: Início: 01/2026 Término: 12/2026	Valor Previsto: R\$ 500,000.00

--	--	--

META nº 7	Descrição da meta: Desenvolvimento de novas ferramentas para o diagnóstico precoce de infecções fúngicas pelo grupo de fungos da Fiocruz Paraná.	
	Unidade de medida: Publicações e metodologias diagnósticas	Quantidade: 1 artigo científicos e desenvolvimento de metodologias diagnósticas
	Etapa/Fase nº 7.2	
	Descrição da Etapa/Fase: Aplicação dos métodos em estudos de caso e publicação dos resultados.	
	Período de realização: Início: 01/2027 Término: 12/2027	Valor Previsto: R\$ 200,000.00

43

META nº 8	Descrição da meta: Criação e manutenção da Rede Paranaense de Proteômica, promovendo integração entre os centros de pesquisa do estado para compartilhamento de dados, tecnologias e conhecimento em proteômica.	
	Unidade de medida: Reuniões, workshops, protocolo compartilhado.	Quantidade: Realização de 2 workshops.
	Etapa/Fase nº 8	
	Descrição da Etapa/Fase: Organização de workshops regionais para divulgação de resultados e capacitação técnica em técnicas proteômicas e inteligência artificial.	
	Período de realização: Início: 01/01/2026 Término: 01/12/2027	Valor Previsto: R\$ 200.000

META nº 8	Descrição da meta: Análise e geração de dados de proteômica de células únicas em colaboração com a UCSD	
	Unidade de medida: Software	Quantidade: 1 Software para proteômica de células únicas
	Etapa/Fase nº 8	
	Descrição da Etapa/Fase: Análise e geração de dados de organoids (cérebros), viabilização da análise de dados de proteômica de células únicas	
	Período de realização: Ao longo de todo o projeto	Valor Previsto: 100.000 viabilizando intercâmbio internacional.

Documento assinado digitalmente gov.br PAULO COSTA CARVALHO Data: 23/05/2025 13:26:45-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br	Curitiba, 21 de maio de 2025.
<i>Paulo Costa Carvalho</i> <i>Coordenador da Instituição Executora Técnica</i> <i>Instituto Carlos Chagas / ICC-Fiocruz-PR</i>	
Documento assinado digitalmente gov.br DAVID LIVINGSTONE ALVES FIGUEIREDO Data: 23/05/2025 17:06:54-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br	
<i>David Livingstone Alves Figueiredo</i> <i>Coordenador da Instituição Executora Financeira</i> <i>Instituto para Pesquisa do Câncer de Guarapuava - IPEC</i>	
De acordo,	
Documento assinado digitalmente gov.br STENIO PERDIGAO FRAGOSO Data: 23/05/2025 16:13:16-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br	
<i>Stenio Perdigao Fragoso</i> <i>Diretor do Instituto Carlos Chagas – ICC/Fiocruz-PR</i> <i>Instituição Executora Técnica</i>	
De acordo Documento assinado digitalmente gov.br CARLOS ALBERTO BITTENCOURT CAGGIANO Data: 26/05/2025 10:04:49-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br	
<i>Carlos Alberto Bittencourt Caggiano</i> <i>Instituto para Pesquisa do Câncer de Guarapuava - IPEC</i> <i>Instituição Executora Financeira</i>	

44

Referencias

1. Kurihara MNL, Sales RO de, Silva KE da, Silva GD, Mansano MCT, Mahmoud FF, et al. High lethality rate of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in Intensive Care Units of a Brazilian hospital: An epidemiologic surveillance study. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2022;55:e05292021.
2. Cerceo E, Deitzelzweig SB, Sherman BM, Amin AN. Multidrug-Resistant Gram-Negative Bacterial Infections in the Hospital Setting: Overview, Implications for Clinical Practice, and Emerging Treatment Options. *Microbial Drug Resistance*. 2016 Jul;22(5):412–31.
3. Zhang L, Zhang K, Li H, Coelho C, De Souza Gonçalves D, Fu MS, et al. *Cryptococcus neoformans* - Infected Macrophages Release Proinflammatory Extracellular Vesicles: Insight into Their Components by Multi-omics. Janbon G, Di Pietro A, editors. *mBio*. 2021 Apr 27;12(2):e00279-21.
4. Lima DB, Melchior JT, Morris J, Barbosa VC, Chamot-Rooke J, Fioramonte M, et al. Characterization of homodimer interfaces with cross-linking mass spectrometry and isotopically labeled proteins. *Nature Protocols*. 2018 Feb 1;13(3):431–58.
5. Borges Lima D, Dupré M, Mariano Santos MD, Carvalho PC, Chamot-Rooke J. DiagnoTop: A Computational Pipeline for Discriminating Bacterial Pathogens without Database Search. *J Am Soc Mass Spectrom*. 2021 Jun 2;32(6):1295–9.
6. Santos MDM, Lima DB, Fischer JSG, Clasen MA, Kurt LU, Camillo-Andrade AC, et al. Simple, efficient and thorough shotgun proteomic analysis with PatternLab V. *Nat Protoc*. 2022 Jul;17(7):1553–78.
7. Santos MDM, Camillo-Andrade AC, Lima DB, Souza TACB, Fischer J de S da G, Valente RH, et al. DiagnoMass: A proteomics hub for pinpointing discriminative spectral clusters. *Journal of Proteomics*. 2023 Apr;277:104853.