



**ANEXO VIII**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**PROJETOS FINANCIADOS EM EXECUÇÃO NO CENTRO DE CIÊNCIAS**

**BIOLOGIA (R\$ 15.072.073,39)**

**Projeto 1** - Estudo sobre narrativas do programa Residência Pedagógica para a formação profissional dos seus participantes Prof. Raphael Alves Feitosa UFC R\$ 4.800 DB - CH00.01.04 Descrição: Projeto trata da análise de narrativas de experiências do vivido de um grupo de residentes do programa de Residência Pedagógica de uma Universidade Nordestina, feito através de pesquisa qualitativa, método narrativo, com análise por hermenêutica objetiva.

**Projeto 2** - Biologia reprodutiva de caranguejos semiterrestres da Bacia do rio Jaguaribe, Aracati-CE Coordenador - José Roberto Feitosa Silva Sem financiamento Descrição: aspectos reprodutivos de caranguejos do gênero Cardisoma do estuário do rio Jaguaribe, com o objetivo de compreender a história de vida desses organismos a partir de seus caracteres reprodutivos.

**Projeto 3** - Conservação da biodiversidade em nível de paisagem: mudanças climáticas e distúrbios antropogênicos Integrante - José Roberto Feitosa Silva CHAMADA CNPQ/ICMBIO/FAPs n 18/2017 - Linha 1 - Caatinga processo CNPq no 421350/2017-2 Valor Global: R\$ 199.960,00. Descrição: Este projeto visa 1) indicar como as mudanças climáticas poderão afetar a biodiversidade contida nos serviços ecossistêmicos em 3 unidades de conservação da caatinga (EE Aiuaba e e PN Sete Cidades e PN de Ubajara), incluindo o papel das zonas de amortecimento; 2) conhecer os efeitos do clima sobre a mortalidade e extinção de espécies do semiárido brasileiro; 3) valorar os serviços ecossistêmicos ofertados pela biodiversidade presente nas UC; 4) identificar adaptações funcionais das espécies à diferentes condições de disponibilidade de recurso; 5) identificar as características do entorno das UCs e do gradiente de umidade para discutir as suas relações com a conservação da biodiversidade e; 6) avaliar o estado de conservação de grupos de espécies ameaçados (anfíbios e répteis). A equipe é composta por uma rede de pesquisadores nacionais (UNICAMP, URCA, UECE, IFCE e Associação Caatinga) e internacional (IRD, França) multidisciplinar e interinstitucional que já vem realizando projetos em parceria através de editais PROCAD/CAPEs, Casadinho/CNPq, Ciência Sem Fronteiras/CNPq e INCT. Destacamos que a maioria dos docentes desta equipe que estão vinculados a Instituições do estado do Ceará estão credenciados nos Programas de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (mestrado e doutorado)/UFC e Bioprospecção Molecular (mestrado)/URCA. Quanto à formação de recursos humanos, este projeto beneficiará a formação de pós-doutorando, doutorandos e mestrandos vinculados a esses dois Programas de Pós. Situação: Em andamento.

**Projeto 4** - Caracterização proteogenômica de ninhos de espuma de *Leptodactylus* spp. para descrever sua estrutura biomolecular e identificar novas proteínas surfactantes  
Denise Cavalcante Hissa - Coordenador Financiador(es): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Descrição: Atualmente, sabe-se que os ninhos de espuma de anfíbios são uma rica fonte de proteínas surfactantes que aparentemente ter um papel fundamental em sua formação. Além do interesse ecológico em entender a função dos ninhos de espuma, a presença de proteínas surfactantes é um achado em potencial, pois surfactantes produzidos por vertebrados são de grande interesse biotecnológico devido a sua biodegradabilidade e biocompatibilidade. Portanto, levando em consideração o escasso conhecimento acerca de ninhos de espuma de anuros, esta proposta tem por objetivo estudar a proteogenômica de ninhos de espuma de diferentes espécies de anuros que ocorrem no nordeste brasileiro, como as pertencentes aos gêneros *Leptodactylus*, e relacionar os dados com a ecologia reprodutiva das espécies. O atual projeto tem por objetivo esclarecer a composição de proteínas dos ninhos de espuma, os genes relacionados com sua síntese, as relações evolutivas entre as diferentes espécies produtoras de ninhos de espumas e identificar proteínas surfactantes e/ou seus genes responsáveis pela manutenção e estabilidade dessas bioespumas.

**Projeto 5** - A HERPETOFAUNA FOI PARA O BREJO? DIVERSIDADE, STATUS POPULACIONAL E CONSERVAÇÃO DE ANFÍBIOS E RÉPTEIS EM AMBIENTES ELEVADOS DO CEARÁ  
Coordenador: Robson W. Avila  
Descrição: Este projeto tem por objetivo principal fomentar o conhecimento sobre a herpetofauna dos Brejos de Altitude do estado do Ceará através de: 1) Inventário de áreas elevadas com potencial de elevada importância biológica; 2) Análises genéticas dos anfíbios e répteis para determinação do status taxonômico das espécies e os fatores que afetam suas distribuições; 3) Avaliação da estrutura e tamanho populacional das espécies, especialmente para endêmicas, ameaçadas e dados insuficientes; 4) Diagnosticar achados patológicos incidentais ou sintomático e incidência de ranavirose de indivíduos coletados; 5) Estudos filogeográficos para o entendimento da evolução das espécies e suas relações com os Biomas Florestais (Amazônia e Mata Atlântica) e abertos (Cerrado e Caatinga); 6) Conhecimento de aspectos básicos da biologia da herpetofauna; 7) Auxiliar no processo de avaliação das espécies ameaçadas e com dados insuficientes; 8) Capacitação de recursos humanos (alunos de graduação e pós graduação) para o desenvolvimento de pesquisas em taxonomia, evolução e ecologia. Para tanto, serão utilizados espécimes e amostras de tecido e/ou fígado de espécies presentes em doze áreas elevadas do estado do Ceará: Chapada do Araripe, Chapada do Apodi, Planalto da Ibiapaba, Maciço de Baturité e Serras de Aratanha, Uruburetama, Meruoca, Matas, Machado, Pereiro, Pedra Branca e Maranguape. Os anfíbios e répteis serão amostrados nas áreas selecionadas por meio de busca ativa para inventário e tomada de dados biológicos. Amostras já disponíveis na Instituição proponente e Instituições parceiras darão suporte para as análises genéticas e de história natural. Os resultados esperados com a realização desse projeto são: 1) Resolução de lacunas de amostragem no estado do Ceará; 2) Elucidação do status taxonômico de ao menos quatro espécies; 3) Compreender a estrutura das populações e quais os principais fatores ecológicos e evolutivos estruturam tais padrões de distribuição de pelo menos 6 espécies; 4) Aumentar o conhecimento sobre a biologia das espécies, em relação à dieta, parasitismo, patologias e ranavirose; 5) Produção de, no mínimo, sete artigos científicos; 6) Formação de recursos humanos (alunos de graduação e pós-graduação), sendo no mínimo sete capacitados; 7) Divulgação de, no mínimo, 5 resultados em

congressos nacionais e/ou internacionais e difusão do conhecimento acerca da importância dos anfíbios e répteis por meio de cursos, exposições, palestras e postagens em mídias sociais. Órgão Financiador: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico Valor Financiador: R\$ 101.400,00.

**Projeto 6 - CONSERVAÇÃO DA HERPETOFAUNA DO ESTADO DO CEARÁ: AVALIAÇÃO DO STATUS POPULACIONAL DAS ESPÉCIES AMEAÇADAS E DADOS INSUFICIENTES** Coordenador: Robson W. Avila Descrição: O Brasil é um país megadiverso e muitos são os desafios para a conservação dessa biodiversidade. Uma das principais ameaças às espécies é a destruição de habitats, atingindo principalmente anfíbios e répteis, cujas populações tendem a ser restrita a habitats específicos. Nesse sentido, conhecer a biologia e obter dados genéticos das espécies pode auxiliar na tomada de decisões para a conservação das mesmas. Recentemente, o governo do estado do Ceará teve a iniciativa de avaliar o status de conservação das espécies, incluindo a herpetofauna. Assim, três espécies de anfíbios e onze de répteis foram consideradas ameaçadas no estado, além de uma espécie quase ameaçada e vinte espécies com dados insuficientes, ou seja, que podem ou não apresentar algum grau de ameaça. Visando auxiliar na conservação das espécies de anfíbios e répteis do estado do Ceará, o presente projeto tem como objetivo aumentar o conhecimento ecológico e genético das espécies de répteis e anfíbios ameaçadas de extinção e dados Insuficientes, além do Inventário de áreas com potencial ocorrência dessas espécies como estratégias de conservação das espécies. A fixação de jovem doutora habilitada para trabalhar nessa temática auxiliará na otimização dos esforços conservacionistas, bem como aumentará a produção científica e promoverá a capacitação de recursos humanos. Órgão Financiador: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico Valor Financiador: R\$ 148.400,00.

**Projeto 7 - DIVERSIDADE, TAXONOMIA E HISTÓRIA NATURAL DA HERPETOFAUNA E SEUS HELMINTOS NO NORDESTE SETENTRIONAL** Descrição: Nos últimos 30 anos, houve expressivo aumento no número de profissionais e produtividade em relação ao estudo dos anfíbios e répteis do Brasil. No entanto, ainda há forte viés regional, com distribuição geográfica desigual dos taxonomistas no país. Da mesma forma, estudos sobre helmintos associados a herpetofauna aumentaram nos últimos anos, mas o número de especialistas é menor e mais concentrado em determinadas regiões. No presente projeto proponho estudar a diversidade, taxonomia e história natural da herpetofauna do Nordeste Setentrional, incluindo os helmintos associados aos anfíbios e répteis. A proposta é condizente com as pesquisas voltadas ao inventário, taxonomia e biologia da herpetofauna e seus helmintos no Nordeste do Brasil desenvolvidas pelo pesquisador proponente desde 2011. Coordenador: Robson Waldemar Ávila Órgão Financiador: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico Valor Financiador: R\$ 57.600,00.

**Projeto 8 - REVITALIZAÇÃO E MELHORAMENTO DA INFRAESTRUTURA DO NÚCLEO REGIONAL DE OFIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ** Descrição: Readequar os espaços e promover a manutenção dos acervos e exposições do Núcleo Regional de Ofiologia da Universidade Federal do Ceará. Realizar melhorias em relação à qualidade dos cursos e treinamentos ministrados, bem como na experiência vivenciada pelo público que visita o NUROF-UFC, com intuito de gerar uma imagem positiva sobre a natureza e os animais que dela fazem parte, especialmente aqueles que despertam tradicionalmente medo e repulsa, como as

serpentes. Através de um espaço atrativo, informativo e interativo, com vivência de perto com esses animais, esperamos mudar o sentimento que nossos visitantes têm acerca das serpentes, ajudando na formação de indivíduos conscientes com os problemas ambientais e que busquem soluções para um mundo ecologicamente mais justo. Coordenador: Robson Waldemar Ávila Órgão Financiador: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Auxílio financeiro. Valor Financiador: R\$ 217.000,00.

**Projeto 9** - Securing biodiversity, functional integrity and ecosystem services in DRYing rivER networks Coordenador: THIBAUT DATRY - INRAE - INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE, FRANCE. Horizon 2020 program funded by the European Commission € 6 702 008,75 DB: Não recebemos financiamento Descrição: Rivers, streams, lakes, wetlands and other aquatic environments are among the world's most biodiverse ecosystems. They are also those most threatened by human activities. These river networks also provide essential ecosystem services ? such as drinking water, food and climate regulation ? that enhance society's well-being. But climate change and humans' growing water needs are causing these river networks to dry up around the world. The effects on biodiversity, the networks' ecological integrity and the ecosystem services they provide are devastating. Today, scientists estimate that more than half of the world's river networks are going dry, a phenomenon that is worsening dramatically around the planet. And yet, so far the scientific community, natural resource managers and legislators have devoted little attention to drying river networks, which are often not even on the public's radar. As a result, no comprehensive biodiversity conservation or resource management strategies are in place for these Anthropocene environments. A multidisciplinary consortium coordinated by INRAE of 25 experts from 11 countries (in Europe and South America, as well as China and the United States) ? will explore for a four-year period how the drying effects of climate change alter the biodiversity, functional integrity and ecosystem services of drying river networks. The aim of the DRYvER (Securing biodiversity, functional integrity and ecosystem services in DRYing riVER networks) is to collect, analyse and model data from nine case studies in Europe and South America to create a novel global meta-system approach that incorporates hydrology, socio-economics, ecology and biogeochemistry. Another goal of DRYvER is to craft strategies, tools and recommendations for adaptive management of river networks. Working in collaboration with resource managers and citizens, the DRYvER team plans to co-develop new strategies to mitigate and adapt to the effects of climate change on these networks by integrating quantitative and qualitative perspectives, including nature-based solutions with a strong socio-economic and legislative component. DRYvER's findings, which should be available in 2024, will contribute to meeting the objectives of the Paris agreement and put Europe at the forefront of climate change research. DRYvER is supported by the Horizon 2020 program funded by the European Commission. Call: LC-CLA-06-2019 - Inter-relations between climate change, biodiversity and ecosystem services COORDINATOR - THIBAUT DATRY - INRAE - INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE, FRANCE. Carla Ferreira Rezende leads Brazilian team Link para a página da European Commission: <https://cordis.europa.eu/project/id/869226>. Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa.

**Projeto 10** – Estrutura de meta-sistemas aplicada a rios intermitentes do semiárido brasileiro: Um estudo sobre metacomunidades, funções ecossistêmicas e serviços

ecossistêmicos em rios que secam. Coordenador: Carla Ferreira Rezende Funcap Valor Aprovado: R\$ 65.071,30. Descrição: Devido às mudanças climáticas, uso e ocupação e aumento do consumo da água, muitos rios de perenes podem se tornar intermitentes, trazendo consequências ambientais e sociais irreversíveis. Esse fenômeno é observado em uma escala mundial, muitos rios perenes atualmente secam durante uma estação do ano. Diante desse cenário, os rios do Estado do Ceará são excelentes experimentos naturais sobre cenários futuros de escassez de água, visto que são rios naturalmente intermitentes. Para estudar esses ecossistemas utilizaremos o arcabouço teórico de estrutura de meta-sistemas. Meta-sistemas (meta-populações, meta-comunidades e meta-ecossistemas) são redes de populações discretas, comunidades e ecossistemas que estão conectados por fluxo gênico, dispersão e fluxos de materiais e energia. Ou seja, os organismos se movem dentro de uma paisagem em busca de alimento, migram ou se dispersam ativa ou passivamente. Por sua vez, esses fluxos, juntamente com fluxos de nutrientes inorgânicos e matéria orgânica, conectam os ecossistemas e influenciam a dinâmica do ecossistema local. Assim, temos como objetivo investigar os meta-sistemas (metacomunidades, as funções do ecossistema, os serviços do ecossistema) em duas regiões do Estado do Ceará com diferentes índices de aridez, Bacia do Rio Mundaú (Intermitente) e Bacia do Benguê (Efêmera). Para isso, durante dois anos serão realizadas expedições de campo, no qual serão feitas as amostragens de forma simultaneamente envolvendo diferentes equipes. As amostragens serão realizadas em 20 localidades em cada bacia hidrográfica, a área de amostragem será determinada com a base na largura molhada do trecho, podendo variar de 50 a 150 m. Em cada trecho serão feitos 10 transectos de maneira aleatória ao longo do todo o trecho, em cada habitat (WET, PI ou DRY) encontrado dentro do transecto serão amostrados fitoplâncton, macroinvertebrados, peixes, água, sedimento, matéria orgânica, e serão feitos experimentos da emissão de gases e decomposição. Os dados das comunidades biológicas serão analisados com modelos de metacomunidades, as funções ecossistêmicas (matéria orgânica, gases do efeito estufa e experimentos de decomposição) serão utilizadas análises de variância (ANOVA) e modelos lineares generalizados (GLM). Com base nos resultados das funções ecossistêmicas, determinaremos quais os principais serviços ecossistêmicos em cada fase do ciclo hidrológico dos estudos de caso. Chamada FUNCAP - 07/2021 Auxílio para Apoio a Projetos de Grupos de Pesquisa. Valor Aprovado: R\$ 65.071,30.. Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa. Alunos envolvidos: Mestrado acadêmico: (2) Doutorado: (4) .

**Projeto 11** - Protegendo a biodiversidade, integridade funcional e serviços ecossistêmicos em rios intermitentes e efêmeros Coordenador: Carla Ferreira Rezende CNPq Valor: Valor Aprovado: R\$ 139.815,44 -Uma bolsa de Pós-doutorado e uma Bolsa Sanduiche. Descrição: Devido às mudanças climáticas, uso e ocupação e aumento do consumo da água, muitos rios de perenes podem se tornar intermitentes, trazendo consequências ambientais e sociais irreversíveis. Esse fenômeno é observado em uma escala mundial, muitos rios perenes atualmente secam durante uma estação do ano. Diante desse cenário, os rios do Estado do Ceará são excelentes experimentos naturais sobre cenários futuros de escassez de água, visto que são rios naturalmente intermitentes. Para estudar esses ecossistemas utilizaremos o arcabouço teórico de estrutura de meta-sistemas. Meta-sistemas (meta-populações, meta-comunidades e meta-ecossistemas) são redes de populações discretas, comunidades e ecossistemas que estão conectados por fluxo gênico, dispersão e fluxos de materiais e energia. Ou seja, os organismos se movem dentro de uma paisagem em busca de alimento, migram ou se

dispersam ativa ou passivamente. Por sua vez, esses fluxos, juntamente com fluxos de nutrientes inorgânicos e matéria orgânica, conectam os ecossistemas e influenciam a dinâmica do ecossistema local. Assim, temos como objetivo investigar os meta-sistemas (metacomunidades, as funções do ecossistema, os serviços do ecossistema) em duas regiões do Estado do Ceará com diferentes índices de aridez, Bacia do Rio Mundaú (Intermitente) e Bacia do Benguê (Efêmera). Para isso, durante dois anos serão realizadas expedições de campo, no qual serão feitas as amostragens de forma simultaneamente envolvendo diferentes equipes. As amostragens serão realizadas em 20 localidades em cada bacia hidrográfica, a área de amostragem será determinada com a base na largura molhada do trecho, podendo variar de 50 a 150 m. Em cada trecho serão feitos 10 transectos de maneira aleatória ao longo do todo o trecho, em cada habitat (WET, PI ou DRY) encontrado dentro do transecto serão amostrados fitoplâncton, macroinvertebrados, peixes, água, sedimento, matéria orgânica, e serão feitos experimentos da emissão de gases e decomposição. Os dados das comunidades biológicas serão analisados com modelos de metacomunidades, as funções ecossistêmicas (matéria orgânica, gases do efeito estufa e experimentos de decomposição) serão utilizadas análises de variância (ANOVA) e modelos lineares generalizados (GLM). Com base nos resultados das funções ecossistêmicas, determinaremos quais os principais serviços ecossistêmicos em cada fase do ciclo hidrológico dos estudos de caso. Chamada 26/2021 - CNPq Apoio à Pesquisa Científica, Tecnológica e de Inovação: Bolsas no Exterior. Valor Aprovado: R\$ 139.815,44 -Uma bolsa de Pós-doutorado e uma Bolsa Sanduiche. Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa. Alunos envolvidos: Doutorado: (1) .

**Projeto 12** - Fungos endofíticos, melanizados e septados do semiárido: são uma solução oculta para produtividade agrícola e tolerância à seca? Profª Anna Abrahão CNPq R\$ 141.000. DB - CH.00.07.67 Descrição: Fungos melanizados septados são fungos que colonizam raízes de plantas de ambientes com altos níveis de estresse sem causar dano à planta. Esses são conhecidos como dark septate endophytes (DSEs). Há evidências de que DSEs atuam como promotores de crescimento vegetal, facilitam a absorção de nutrientes de formas orgânicas e protegem as plantas de estresse biótico (patógenos) ou abióticos (seca, altas temperaturas e salinidade). Embora os DSEs sejam particularmente abundantes em áreas sazonalmente secas, ainda são pouco conhecidos no semiárido brasileiro, quando comparados aos fungos micorrízicos. Sabendo-se que os DSEs afetam positivamente o status nutricional e hídrico e, conseqüentemente, diminuem o estresse oxidativo em plantas de ambientes secos, nossa hipótese é: fungos DSEs, isolados de raízes finas de plantas da Caatinga, promovem maior crescimento e tolerância de plantas à seca. O objetivo da nossa proposta é (i) isolar e identificar DSEs presentes em raízes de marmeleiro preto (*Croton sonderianus*) que cresce sobre diferentes níveis de umidade e fertilidade do solo. Esta arbórea pioneira da Caatinga, na qual já observamos associações com DSEs, tem grande potencial para uso na restauração de áreas degradadas da Caatinga. O segundo objetivo é, (ii) em experimento de casa de vegetação, entender se associações de *C. sonderianus* com DSEs aumentam a tolerância à seca e promovem o crescimento dessa espécie arbórea. Em caso positivo, (iii) investigaremos o potencial e os mecanismos de ação dos DSEs no aumento da tolerância à seca e no crescimento do feijão caupi, cultura agrícola importante na economia do Ceará. Encontrar soluções baseadas na natureza para a produção de mudas para a restauração de áreas degradadas e para o cultivo agrícola de subsistência em áreas secas, torna esse projeto relevante para minimizar impactos das mudanças climáticas no semiárido brasileiro.

**Projeto 13** - Fisiologia reprodutiva de peixes em rios intermitentes como modelo fisiológico e de previsão de respostas às mudanças climáticas Prof. Carlos Eduardo Tolussi CNPq 49.200,00. Descrição: Rios intermitentes se caracterizam por períodos de seca, em que se formam poças isoladas nas quais diferentes espécies de peixes são encontradas e períodos de inundação. Esta periodicidade permite considerar esse ambiente como um extremo, já que durante a seca as populações são submetidas a intenso desafio, tanto do ponto de vista abiótico como biótico, o que leva suas performances fisiológicas próximas ao limite. Neste contexto, fica claro a importância de se estudar como a fauna, com diferentes táticas reprodutivas, aclimatizaram seus processos fisiológicos para manter a performance reprodutiva, conservando populações ecologicamente relevantes. Além disso, as alterações climáticas aparecem como um desafio adicional para estas populações, podendo levá-las à falha da performance reprodutiva. A hipótese deste projeto é que populações de peixes ovíparos e vivíparos de rios intermitentes, apresentam ciclos reprodutivos distintos a de outros locais que não apresentam tais desafios ambientais, e que o isolamento geográfico pode alterar sobremaneira a dinâmica reprodutiva em espécies com diferentes paridades. Espécies como *Astyanax* sp. (ovípara) e *Poecilia vivípara* (vivípara) apresentam ciclo reprodutivo bem descrito na literatura. No entanto, as populações que vivem em rio intermitentes, devem apresentar ajustes distintos no seu ciclo reprodutivo, como a concentração hormonal plasmática, que levam a variações no ciclo de maturação gonadal, mobilização energética para formação de vitelo, culminando assim em taxas de fecundidade distintas. Para averiguar as hipóteses, serão realizadas coletas trimestrais de fêmeas das espécies descritas durante 24 meses no rio Mundaú/CE a fim de se verificar o perfil hormonal de  $17\beta$ -Estradiol, histologia gonadal e hepática, perfil lipídico e proteico e taxas de fecundidade, parâmetros que serão comparados a dados da literatura em locais diversos, com vistas a entender como os ajustes fisiológicos se dão em populações de rios intermitentes.

**Projeto 14** - Validação de tecnologia para biorremediação de sedimentos de manguezais contaminados com petróleo. Profa. Vânia Maria Maciel Melo CAPES R\$ 90.000. Validar tecnologia de mitigação de impactos decorrentes de derrames de óleo bruto extrapesado em sedimentos de manguezais, por meio de simulação em mesocosmos fertilizados com consórcios de bactérias selecionadas, imobilizadas em esferas de quitosana, com e sem adição de biossurfactantes.

**Projeto 15** - EXPOSIÇÃO DE FEIJÃO DE CORDA (*Vigna unguiculata*) AO GLIFOSATO: CONSEQUÊNCIAS CITOLÓGICAS E PROTEÔMICAS Marina Duarte Pinto Lobo UFC Bolsa PIBIC-UFC DB - 10481 Descrição: A crescente utilização de agrotóxicos na produção de alimentos tem ocasionado uma série de transtornos e modificações no ambiente, como a contaminação de seres vivos e a acumulação nos segmentos bióticos e abióticos dos ecossistemas. Atualmente, há uma grande necessidade de entender como esses interagem com os sistemas biológicos, para então avaliar seus efeitos em organismos não-alvos. Deste modo, este projeto visa avaliar as consequências do Glifosato (N-fosfonometilglicina), principal herbicida utilizado no Brasil, no processo germinativo de feijão de corda (*Vigna unguiculata*). Para tanto, sementes de feijão serão incubadas em diferentes concentrações de Glifosato (1; 2,5; 5 e 10 mM) e à água destilada como controle negativo, por 3 horas. Em seguida, dispostas em placas de Petri contendo papel de filtro embebido com as mesmas soluções de origem, o experimento será conduzido em triplicata por 70 horas, visando a

germinação das sementes. Decorrido esse período, a taxa de germinação será avaliada e os valores serão expressos como a média. As plântulas obtidas serão submetidas a extração de proteínas e analisadas por Espectrometria de Massas. Além disso, em busca de modificações citológicas, explantes de diferentes partes das plântulas serão submetidos à rotina histológica e as lâminas obtidas, após coradas, serão visualizadas em Microscópio Óptico de Luz. Todos os dados obtidos serão analisados, objetivando encontrar, através da proteômica e da microscopia, as alterações citológicas ocorridas em decorrência da exposição ao herbicida e contribuição para a compreensão dos efeitos deletérios do glifosato sobre espécies não-alvo.

**Projeto 16** - O Semiárido do Nordeste Brasileiro durante o Antropoceno (SANA) Programme : Jeunes Équipes Associées à l'IRD (JEAI) Programa: Equipe Jovens Associadas ao IRD (JEAI) Coordenador: Juliana Oliveira (URCA)/Brasil, Sylvain Souchaud (IRD)/França Duração : 2022-2024 (3 anos) Financiamento: 48.000 euros /IRD R\$ 120.000,00 reais / FUNCAP Parceiros institucionais: Universidade Regional do Cariri (URCA), Universidade Federal do Ceará (UFC), IRD, INRAE, Université de Lille, Université d'Aix Marseille, Université Paris Cité. Equipe: Sylvain Souchaud (IRD-URMIS – Géographie humaine) Lionel Siame (Université Aix Marseille – CEREGE - Géomorphologie) Marie-Pierre Ledru (IRD-ISEM - Palynologie) Francisca Soares de Araujo (UFC- Vegetação) Sophie Cornu (INRAE – CEREGE - Pédologie) Thierry Desjardins (IRD – IEES - Pédologie) Michel Brossard (IRD – Eco&Sols - Pédologie) Paul Cary (Université de Lille - Sociologie) Laure Emperaire (IRD – Paloc – Anthropologie) Pascale de Robert (IRD – Paloc - Ethnobotanique) Mireille Razafindrakoto (IRD – LEDa – Économie) François Roubaud (IRD – LEDa - Économie) Descrição: Nosso projeto visa incorporar a noção de Antropoceno na trajetória da sociedade, aquela da chamada modernidade tardia em um contexto local, articulando dinâmicas ambientais e mudanças sociais. Trata-se de precisar como essa noção, que descreve uma ruptura histórica no funcionamento do meio ambiente, se insere em uma evolução na organização das sociedades - relações sociais e quadros políticos. Neste contexto, nosso projeto se propõe a analisar a dinâmica sociedade-clima -erosão-vegetação, segundo diferentes contextos hidropedológicos, e no quadro de uma sociedade particularmente sensível às alterações climáticas. A análise dos solos atuais-complementada pelo estudo dos mecanismos de erosão antigos e de grande escala - associa-se ao estudo da dinâmica da cobertura vegetal. O conjunto faz parte do estudo das mudanças nas interações da sociedade local e do meio ambiente. Nesta fase foram definidos vários objetos territoriais (a parcela do agricultor algodoeiro, a bacia hidrográfica, a frente urbana, etc.). Vamos confrontar com as tendências futuras (clima) e traçar esses cenários futuros. A área de estudo ficará em dois municípios do sul do Ceará: Crato e Tauá.

**Projeto 17** - O que pode fazer um território face à crise global do Antropoceno? Dinâmica socioambiental no semiárido brasileiro (TASAB) Programa: Agência Nacional de Pesquisa (ANR) – Projeto de pesquisa colaborativa (PRC) – CE03 Ciências da Sustentabilidade. Titre : Que peut un territoire face à la crise anthropocène globale ? Dynamiques socio- environnementales dans le semi-aride brésilien (TASAB) Coordenação: Sylvain Souchaud (IRD) Duração: 2023-2026 (4 anos) Financiamento: 483.000 euros Parceiros institucionais : Institut de recherche pour le développement (IRD) Université d'Aix Marseille L'Institut national de la recherche agronomique (INRAE) Université de Lille Equipe : Sylvain Souchaud (IRD-URMIS – Géographie humaine) Lionel Siame (Université Aix Marseille – CEREGE - Géomorphologie)



Marie-Pierre Ledru (IRD-ISEM - Palynologie) Francisca Soares de Araujo (UFC- Vegetação) Sophie Cornu (INRAE – CEREGE - Pédologie) Thierry Desjardins (IRD – IEES - Pédologie) Michel Brossard (IRD – Eco&Sols - Pédologie) Paul Cary (Université de Lille - Sociologie) Laure Emperaire (IRD – Paloc – Anthropolgie) Pascale de Robert (IRD – Paloc - Ethnobotanique) Mireille Razafindrakoto (IRD – LEDa – Économie) François Roubaud (IRD – LEDa - Économie) Descrição: A crise global é tanto uma crise dos sistemas sociais quanto ambientais. Iniciar a transição ecológica e entender os mecanismos da crise requer a construção de uma estrutura de pesquisa interdisciplinar. Também é fundamental integrar diferentes escalas de tempo e espaço para entender a dinâmica do ambiente, tanto em termos de mudanças nas relações mútuas entre sociedade e meio ambiente, quanto na definição de um referencial pré- antrópico capaz de identificar a parte antropogênica das perturbações globais. Para relacionar disciplinas e escalas de tempo, optamos pela observação dos solos, que são interfaces clima-vegetação e desempenham um papel central nos ciclos biogeoquímicos (do carbono em particular), estando no centro das atividades humanas essenciais. Finalmente, construir a análise a partir de uma abordagem espacial, e especificamente territorial, permite vincular as escalas regional e local no estudo e lidar com a crise global, não de acordo com uma abordagem econômica setorial ou em função de riscos específicos, mas colocando-o na dinâmica ampla da organização social. Associamos esta dinâmica à transição demográfica e aos seus múltiplos efeitos que são geográficos (redistribuição populacional, urbanização) e sociodemográficos (individuais e coletivos). Isso permite situar a crise global na combinação de dois nexos, biodiversidade/clima/recursos e sociedade/alimentos/recursos, e traçar um continuum entre práticas individuais, organizações sociais e territoriais, por um lado, e interações sociedade-ambiente, por outro lado. Esperamos que esta abordagem leve à definição de limiares socioambientais úteis para a definição da transição ecológica. Nosso estudo está situado no semiárido brasileiro, uma região vasta e densamente povoada, onde as tensões socioambientais são exacerbadas por estruturas sociais desiguais, forte crescimento demográfico e mudanças climáticas.

**Projeto 18** - Paleoecologia Humana, Evoluções Sociais e Culturais entre os primeiros Povoamentos da América do Sul Title: Human paleoecology, Social and cultural Evolutions among first Settlements in Southern AMERica (ANR SESAME): Coordenador Geral: Prof Eric Boëda (coordenador/Univ Paris Sorbonne) Valor Financiado pela ARN SESAME: k€570 (570 mil euros). Vigência: 2020-2024. 5 Work Packages (5 grupos de trabalho) WP1: Identidade das populações (E Boëda) WP2: Quadro cronológico da ocupação humana (C Hatté) WP3: Reconstrução do paleoclima e paleoambiente (MP Ledru) WP4: Relações entre o homem e o meio ambiente (E Boëda e MP Ledru) WP5: Como as Américas foram povoadas? (E Boëda) Obs : Sou integrante a integrante brasileira das equipes WP3 e WP4 Descrição: Compreender a cronologia e os padrões de povoamento mais antigos das Américas não pode ser alcançado sem estudar as relações passadas homem-ambiente. Adaptar-se, mover-se ou mesmo desaparecer em resposta às flutuações climáticas são as reações esperadas. Para caracterizar esses diferentes cenários, o SESAME se propõe a focar no Nordeste do Brasil, onde a presença humana está documentada há pelo menos 40.000 anos. Ao reconstruir as variações climáticas e ambientais passadas no Nordeste do Brasil e revelar a identidade cultural e tecnológica das sociedades passadas, o SESAME visa revelar a evolução da relação entre as pessoas e seu ambiente durante o Pleistoceno e Holoceno. Esta reconstrução paleoecológica humana permitirá, de forma abrangente, formular hipóteses sobre as potenciais rotas de difusão e estabelecimento humano. Eles

serão derivados do modelo NE do Brasil e da recontextualização de dados arqueológicos da literatura em um esquema paleoclimático em escala continental.

**Projeto 19** - INCT IN TREE- Interdisciplinary and Transdisciplinary Studies in Ecology and Evolution (IN- TREE) Instituição Sede: UFBA Subprojeto PT10 (UFC): Francisca Soares de Araújo (coordenadora): Evolução da perda de biodiversidade em áreas sob processos de degradação Valor para o PT10/ UFC: cerca de R\$ 350.000,00 Vigência: 2017 - 2024 Chamada INCT - MCTI/CNPq/CAPES/FAPs nº 16/2014. Charbel Nino El-Hani – Coordenador/UFBA. Equipe UFC: Arlete Aparecida Soares; Francisca Soares de Araujo; Roberta Boscaini Zandavalli; Rafael Carvalho da Costa; Lorenzo Roberto Sgoboro Zanette; Maria Iracema Bezerra Loiola; Bruno Sousa de Menezes. Descrição: O IN-TREE visa produzir e investigar a produção de conhecimento inter- e transdisciplinar em ecologia e evolução a partir da interação entre pesquisadores e estudantes brasileiros e estrangeiros e setores da sociedade brasileira, como órgãos ambientais e escolas. Com isso, atuará na fronteira do conhecimento, impactando de modo relevante esses campos científicos e contribuindo para a solução de problemas nacionais em áreas consideradas estratégicas nas políticas públicas de meio ambiente, C&T&I, educação e extensão universitária, e relacionadas a pelo menos dois dos temas estratégicos do edital. O IN-TREE inclui 154 pesquisadores e técnicos ambientais (20 deles bolsistas PQ do CNPq) de 49 laboratórios de 11 instituições brasileiras, principalmente do Nordeste, vinculados a 26 programas de pós-graduação (dos quais 10 possuem conceito entre 5 e 7) e 45 pesquisadores estrangeiros de 14 países. A rede de laboratórios associados ao IN-TREE desenvolverá 13 projetos temáticos (PT), abordando questões de pesquisa na fronteira do conhecimento em ecologia e/ou evolução a partir de uma diversidade de abordagens, incluindo: (a) procedimentos empíricos (de laboratório e de campo; mensurativos e manipulativos) e teóricos (modelagem conceitual, matemática, computacional, estatística, evolutiva) com foco em métodos, substâncias/moléculas, genes, fisiologia, desenvolvimento, indivíduos, comportamentos, plasticidade fenotípica, populações, filogenias, interações ecológicas, comunidades, ecossistemas, propriedades dos ecossistemas, serviços ecossistêmicos, sistemas socioecológicos, e impactos; (b) métodos relacionados às áreas da epistemologia, ética, educação, sociologia, antropologia, comunicação e economia; (c) metodologias participativas relacionadas à interação com a sociedade. Além disso, serão desenvolvidos cinco projetos integradores (PI), transversais aos projetos temáticos, que estimularão as equipes dos PT a adotar perspectivas inter- e transdisciplinares nos campos da modelagem, epistemologia/ética, interação com sociedade, comunicação e inovação. Uma série de estratégias, que incluem a atuação do Comitê Gestor, o uso de tecnologias de informação e comunicação, seminários, estabelecimento de comitês interdisciplinares de orientação e promoção de cursos serão adotadas pelo IN-TREE para catalisar a atuação interdisciplinar e transdisciplinar dos laboratórios. O IN-TREE possui um conjunto de ações de interação da sociedade que, para além da divulgação e popularização da ciência, estabelecerão estratégias de envolvimento de setores da sociedade na produção de conhecimento voltado para a solução de problemas, contribuindo para a implementação de políticas públicas e para o desenvolvimento social. Conta ainda com um PI especialmente voltado à prospecção de produtos e processos do Instituto que configurem inovação tecnológica e para criação de uma cultura de proteção à propriedade intelectual e transferência de tecnologia. Na equipe, incluímos apenas os coordenadores dos subprojetos e os orientandos e colaboradores do pesquisador (C. N. El-Hani), em vista do tamanho da equipe

envolvida. No CV Lattes dos coordenadores de subprojetos, a equipe de cada subprojeto é listada.

**Projeto 20** - DendroGrad: Tree-rings, wood anatomy and hydraulic traits do evaluate long-term CO<sub>2</sub>- fertilization effects across environmental gradients on three tropical tree species (Peter Stoltenberg Groenendyk - coordenador/UNICAMP) Valor Financiado pela FAPESP: R\$ 900.000,00. Parceria com UNICAMP/Wageningen University / Holanda Additional financing and support: There is no additional financing planned for the project. However, the project partners Francisca Soares Araujo and Arlete Aparecida Soares currently have a CNPQ/ICMBIO project running in the Caatinga (CNPQ/ICMBIO/FAPs 18/2017 - Linha 1 – Caatinga CNPq #421350/2017-2) and will provide local logistical support for the fieldwork. Vigência: 2019 – 2026. Team members: • Pieter Zuidema, Wageningen University – Tree-rings and isotopes • Ignacio García González – Tree-rings and vessels • Francisca Soares Araujo – Community ecology Caatinga/PPG-ERN • Arlete Aparecida Soares – Ecological wood anatomy Caatinga/PPG-ERN • Rafael Oliveira, UNICAMCHAMADA CNPq n.º 14/2023 - APOIO A PROJETOS INTERNACIONAIS DE PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E DE INOVAÇÃO – Tropical plant physiology and hydraulic traits • Frank Sterck, Wageningen University – Plant physiology and modelling Descrição: One of the major challenges in tropical forest ecology and climate change studies is predicting responses of tropical ecosystems to the synergistic effects of different global environmental changes: temperature, atmospheric CO<sub>2</sub> levels, nutrient and water availability. The research proposed here will apply state-of-the-art techniques in the field of tropical forest ecology: hydraulic-trait measurements, tree-ring analysis, quantitative wood anatomy, and stable isotope measurements to elucidate temporal and environmental responses of tropical tree growth and functioning. We will quantify these responses at sub-continental scale and evaluate the modifying role of soil fertility and rainfall on hydraulic traits, climatic drivers of tree growth and to assess tree responses to the rise in atmospheric CO<sub>2</sub> levels of the last ~150 years. We aim to: (1) assess how hydraulic traits related to drought resistance, and the wood anatomical drivers behind these traits, vary across rainfall and soil fertility gradients (2) unravel how yearly climatic variation affects tree growth and anatomy and how this climate influence varies over rainfall and soil fertility gradients; and (3) study CO<sub>2</sub>-fertilization of tree growth and evaluate whether the magnitude of this fertilization is mediated by rainfall and soil fertility. We will assemble a unique dataset on key environmental drivers of performance and function of three widespread tree species and assess how these factors vary over broad resource gradients. Finally, this project will help establish an integrative and cutting-edge research line in the state of São Paulo and train undergraduate, MSc and PhD students in state-of-the-art ecological methods.

**Projeto 21** - Processos de estruturação de comunidades e padrões espaciais de populações em gradientes de estresse abiótico VALOR FINANCIADO: R\$ 90.900,00 (Edital FUNCAP 07/2021 -Auxílio para apoio a projetos de grupos de pesquisas, NÚMERO: PS1-0186-00080.01.00/21). Vigência: 2022/2023 Equipe: Francisca Soares de Araujo- Coordenadora Andréa Pereira Silveira/UECE Rafael Carvalho da Costa/UFC Claudia Miranda Martins/UFC Fernando Roberto Martins/UNICAMP Roberta Boscaini Zandavalli/UFC Suzana Cláudia Silveira Martins/UFC Bruno Sousa de Menezes/UFC Anna Abrahão/UFC Cleiton Breder Eller/UFC Descrição: A hipótese do gradiente de estresse (SGH) explica que a dominância dos processos de montagem de comunidades variam de facilitação a competição ao longo de um gradiente.

Alternativamente, a hipótese de dominância de estresse (SDH) explica que os processos variam de forte filtragem abiótica à competição conforme o estresse é reduzido. Porém, a maioria das evidências para a SDH vêm de estudos realizados em gradientes de condições e para SGH os trabalhos mostram resultados controversos. Entender as relações de coexistência intra e inter específica é conhecimento indispensável para a restauração de áreas degradadas e a elaboração de planos de manejo eficazes, principalmente em cenário de mudanças climáticas. Este projeto buscará expandir a compreensão sobre os processos estruturadores de comunidades aliando as abordagens de análises dos padrões de estruturação funcional de comunidades vegetais e bacterianas às análises de padrões espaciais de populações de plantas, incluindo as interações micorrízicas, traço funcional fundamental na obtenção de recursos. Entender as relações de coexistência entre indivíduos da mesma espécie e entre espécies diferentes é conhecimento básico indispensável para a restauração de áreas degradadas e elaboração de planos de manejo eficazes, principalmente em cenário de mudanças climáticas.

**Projeto 22** - Dinâmica espaço-temporal da vegetação do Nordeste durante o Holoceno: o papel do clima e do homem. VALOR FINANCIADO: R\$ 284.703,37 (CHAMADA CNPq n.º 14/2023 - APOIO A PROJETOS INTERNACIONAIS DE PESQUISA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E DE INOVAÇÃO- CNPq, processo no. 443554/2023-4) Vigência: 2023-2026 Equipe: Francisca Soares de Araujo (coordenadora) Anna Abrahão/UFC Bruno Souza de Menezes/UFC Julia Caram Sfair/UECE Fernando Roberto Martins/UNICAMP Raquel Franco Cassino/UFOP Jean François Mas/UNAM-México Marie-Pierre Ledru/IRD/Universidade de Montpellier-França Descrição (não está cadastrado no Depto-aprovado recentemente): O período Quaternário (2,6 Ma ao presente) é marcado por sucessivas mudanças no clima, com ciclos glaciais-interglaciais em escalas de milhares e variações de menor intensidade em escalas seculares e decenais. Tais flutuações temporais no clima são refletidas em mudanças na flora, conforme demonstram os estudos de paleoecologia. A partir do Holoceno, com o desenvolvimento da agricultura, utilização do fogo para o preparo da terra e domesticação de animais, o homem passou a ser outra importante fonte de mudança na vegetação. No nordeste semiárido brasileiro, a dinâmica potencialmente se intensifica no nível de incremento interanuais de biomassa devido às oscilações de El Niño. Essas mudanças climáticas, em diferentes escalas temporais, e antropogênicas podem também afetar a composição funcional das comunidades. Porém, não sabemos ainda qual a escala de tempo mínima necessária para que tais mudanças ocorram de forma a retornar à fase anterior, principalmente em domínios climáticos tropicais sazonalmente secos onde é mais difícil encontrar bons testemunhos de bioindicadores: pólen e carvão e estudos de anéis de crescimento de árvores. Assim, esse projeto teve como objetivo entender quais os efeitos que flutuações climáticas e distúrbios antropogênicos no Holoceno (11.700 anos) produziram na composição florística e funcional em diferentes escalas temporais, através de métricas de betadiversidade e betadiversidade funcional, e no incremento anual de biomassa da vegetação do Nordeste brasileiro. A execução desta pesquisa tem grande potencial de aplicação em ações de conservação e uso sustentável da biodiversidade do semiárido brasileiro e, conseqüentemente, na mitigação dos efeitos da crise climática. Adicionalmente, formaremos recursos humanos melhor qualificados para a região Nordeste, através da intensificação da parceria com a Universidade de Montpellier, França e a UNAM, México. Estão previstos dois doutorado sanduíche e 2 pós-doutoramento.

**Projeto 23** - Universidade Azul na costa semiárida: divulgação científica e educação oceânica na Década dos Oceanos Nome do Coordenador: Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Soares do LABOMAR-UFC Integrante: Erika Freitas Mota Projeto com fomento pelo CNPq- 12/2022 vigência de 3 anos Chamada CNPq/MCTI-FNDCT No 61/2022 - Linha 1: Divulgação Científica Custeio: R\$ 108.900,00 Capital: R\$ 78.224,00 Descrição resumida: A ação humana vem modificando os oceanos rapidamente, com consequências graves para a humanidade. A alfabetização oceânica atua para conscientizar a população não especializada, difundir conhecimentos e cultivar uma cultura oceânica, contribuindo para atingir-se "o oceano que queremos", ideia central da Década dos Oceanos. A proposta "Universidade Azul na costa semiárida: divulgação científica e educação oceânica na Década dos Oceanos" tem objetivo de conectar uma rede multidisciplinar e multiinstitucional na costa semiárida do Brasil e a sociedade através de ações voltadas para público geral, professores, alunos de licenciatura, órgãos de gestão ambiental e tomadores de decisão, usando comunicação social e educação ambiental. Para tanto, a partir do programa de pesquisa ecológica de longa duração PELD Costa Semiárida do Brasil, foi ampliada e fortalecida a rede de colaboradores em três estados da costa semiárida (CE, PI e RN), formando a Universidade Azul na costa semiárida, onde ocorrerão ações de divulgação científica e educação oceânica para promover conscientização e engajamento para a conservação e ciência oceânica desde a infância, e gerar mudança de comportamento e tomada de decisão embasada no conhecimento científico. A divulgação científica trabalhará em espaços de educação formal e não formal com exposições fixas e itinerantes, e produção de conteúdo (posts, vídeos, e-books e audiolivros) para site e redes sociais, visando reduzir as assimetrias nacionais no fomento, difusão e popularização científica. As ações de educação ocorrerão com trilhas ecológicas, curso de qualificação e oficinas para professores e alunos de licenciatura e workshops para gestores públicos. O projeto ocorrerá em uma das regiões mais desiguais, pobres e com níveis educacionais mais baixos do litoral brasileiro, que necessita da manutenção dos bens e serviços ecossistêmicos para garantia da qualidade de vida e atingimento das ODS na Década do Oceano.

**Projeto 24** - PROSPECÇÃO DE ATIVIDADE ANTIOXIDANTE E INSETICIDA NO EXTRATO ETANÓLICO DE FOLHAS DE *Plectranthus ornatus* Codd. Nome da Coordenadora: Erika Freitas Mota Projeto de Iniciação Científica- PIBIC 2022/2023 - Edital N° 5/2022- aprovado com 1 bolsa da FUNCAP Vigência: 08/2022 - 07/2023. Descrição: Alguns insetos urbanos são considerados barreiras no desenvolvimento humano pois são pragas na agricultura e/ou vetores de doenças. O uso de produtos químicos sintéticos para o controle desses insetos acaba causando danos ao meio ambiente e podem contribuir para o desenvolvimento de organismos resistentes. Assim, nos últimos anos, tem-se aumentado o número de pesquisas por novas moléculas de origem vegetal com atividade inseticida. Os bioinseticidas são moléculas do metabolismo primário ou do metabolismo secundário de plantas, que possuem ação inseticida e possuem diferentes mecanismos de ação que causam a morte do inseto. A planta *Plectranthus ornatus* pertence à família Lamiaceae e é conhecida popularmente como boldinho ou boldo-gambá. Estudos prévios mostraram que suas folhas são fonte de compostos do metabolismo secundário, incluído ácidos fenólicos e flavonoides, moléculas essas, que podem desempenhar atividades antioxidante e inseticida. Assim, o objetivo deste trabalho é realizar a produção do extrato das folhas de *Plectranthus ornatus* e avaliar seu potencial antioxidante e atividade inseticida sobre larvas de *Aedes aegypti*. Para tanto, as folhas serão coletadas e submetidas a liofilização e depois pulverizadas. A farinha das folhas será utilizada para obtenção do extrato etanólico

(EEPo). O EEPo será avaliado quanto às concentrações de ácidos fenólicos e flavonoides, bem como sua capacidade antioxidante in vitro. A atividade inseticida do extrato será avaliada sobre larvas do mosquito *Aedes aegypti* e alterações morfológicas das larvas expostas ao EEPo serão atestadas através da análise histológica. Dessa forma, os dados obtidos serão utilizados para afirmação do potencial biotecnológico dessa planta para o desenvolvimento de bioinseticidas e/ou complementares ao combate dessa praga.

**Projeto 25** - ESTUDO DA ATIVIDADE ANTI-INFLAMATÓRIA IN VITRO E GASTROPROTETORA IN VIVO DO EXTRATO ETANÓLICO DAS SEMENTES DE *Moquilea tomentosa* BENTH. (CHRYSOBALANACEAE) Nome da Coordenadora: Erika Freitas Mota Projeto de Iniciação Científica- PIBIC 2023/2024 - Edital No 02/2023 aprovado com 1 bolsa da FUNCAP Vigência: 08/2023 - 07/2024 Lesões gástricas atingem grande parte da população limitando a qualidade de vida dos acometidos. As úlceras se caracterizam pela quebra da barreira mucosa de revestimento do estômago. Muitas lesões gástricas são causadas pelo uso de drogas anti-inflamatórias não esteroidais, pois estas possuem mecanismos de inibição na síntese de prostaglandinas, que são essenciais para a barreira de proteção gástrica. Atualmente, o tratamento de úlceras requer combinação de medicamentos. Devido a isso, observa-se uma crescente procura por tratamentos alternativos, principalmente os derivados de produtos naturais, onde se destacam os extratos de plantas. A planta *Moquilea tomentosa* pertence à família Chrysobalanaceae e é conhecida popularmente como oiti ou goiti. Estudos prévios, do nosso grupo de pesquisa, mostraram que suas sementes são fonte de compostos do metabolismo secundário, incluindo ácidos fenólicos e flavonoides, moléculas essas, que podem desempenhar atividades antioxidante, anti-inflamatória e gastroprotetora. Assim, o objetivo deste trabalho é realizar a produção do extrato das sementes de *Moquilea tomentosa* e avaliar seu potencial antioxidante e atividade anti-inflamatória in vitro, bem como avaliar a atividade gastroprotetora in vivo. Para tanto, as sementes serão coletadas, secas e moídas e a farinha resultante será utilizada para obtenção do extrato etanólico (EEMt). O EEMt será avaliado quanto às concentrações de ácidos fenólicos e flavonóides, bem como sua capacidade anti-inflamatória in vitro. A atividade de gastroproteção do extrato será avaliada sobre camundongos Swiss com lesões induzidas por etanol, o extrato será administrado em diferentes doses e as alterações morfológicas do estômago serão atestadas através da análise histológica. Dessa forma, os dados obtidos serão utilizados para afirmação do potencial biotecnológico dessa planta e contribuirão para o desenvolvimento de anti-inflamatórios e tratamentos de lesões gástricas.

**Projeto 26** - Taxonomia, distribuição geográfica potencial e conservação de representantes da flora cearense Coordenador do Projeto: Maria Iracema Bezerra Loiola Órgão financiador: FUNCAP Valor Financiado: 87.411,70 Descrição Resumida: o objetivo geral do projeto é investigar a diversidade florística e taxonômica de representantes da flora cearense e analisar a distribuição e conservação das espécies em um cenário atual e futuro.

**Projeto 27** - Diversidade, conservação e modelagem preditiva numa perspectiva atual e futura das espécies de angiospermas endêmicas do estado do Ceará Coordenador do Projeto: Maria Iracema Bezerra Loiola Órgão financiador: FUNCAP/CNPq Valor Financiado: 32.503,50 Código de Cadastro no DB (Se houver) Descrição Resumida: O projeto de pesquisa visa estudar as espécies endêmicas que compõe a flora do estado do

Ceará, através de três abordagens: 1) Mapeamento das espécies endêmicas, diversidade e riqueza no estado do Ceará; 2) Status de conservação e modelagem de nicho das espécies endêmicas no cenário atual e futuro frente as mudanças climáticas; 3) abordagem integrada voltada para produção de guia sociobiocultural com informações relativas a aspectos da distribuição, morfologia, cultural e social.

**Projeto 28** - NORDESTE: uma nova ciência para um importante, porém negligenciado bioma. Ítalo Antônio Cotta Coutinho - Integrante / Jonathan J Lloyd - Coordenador NERCUK e FAPESP- Imperial College Vigência: Janeiro 2021 - Dezembro 2023. CH00.0363 Resumo: Desenhado como um programa integrado de pesquisa, envolvendo pesquisadores brasileiros e do Reino Unido, "Nordeste" tentará remediar esta negligência: 1. Através do estabelecimento de uma rede de parcelas permanentes de estudo, similar àquela existente para florestas tropicais, possibilitando monitoramento de estrutura e dinâmica da biomassa, além das respostas de curto e longo prazo às mudanças globais 2. Com o auxílio de técnicas inovadoras planejadas para melhor quantificar a biodiversidade desta região e para desenvolver uma compreensão de como a biodiversidade varia espacialmente e temporalmente em resposta à variações em solo e clima. 3. Através do desenvolvimento de modelos mecanísticos para respostas de ecossistemas semi-áridos às mudanças globais e uma série de mensurações detalhadas de estrutura de ecossistema e de variáveis ecofisiológicas em uma gama variada de subtipos de Caatinga encontrados na região.

**Projeto 29** - SECO: Resolving the current and future carbon dynamics of the dry tropics. Integrantes: Ítalo Antônio Cotta Coutinho - Integrante / Kyle Dexter - Coordenador / Gabriele Hegerl - Integrante / Casey Ryan. Valor Financiado R\$40.000,00 NERC - Universidade de Edinburgo Vigência: Dez 2020, Dez/2024. Resumo: Examinar como as áreas secas tropicais responderão às mudanças climáticas, às mudanças no uso da terra e aos efeitos do aumento do CO<sub>2</sub> atmosférico. Seremos então capazes de compreender se a vegetação dos trópicos secos irá mitigar ou agravar as alterações climáticas, e aprenderemos o que precisamos de fazer para manter a estrutura dos trópicos secos e preservar a sua biodiversidade. A SECO permitir-nos-á, portanto, compreender como a vegetação dos trópicos secos está a mudar, e as implicações disso para o ciclo global do carbono, a ecologia das savanas e florestas secas, e os esforços para reduzir as alterações climáticas.

**Projeto 30** - Abordagem ecossistêmica e projeção de cenários frente a alterações ambientais em estuários da costa semiárida no Nordeste brasileiro. Coordenador: Jorge Iván Sánchez Botero. CNPq/MCTI/FNDCT/CT-Hidro. R\$ 703.271,65. Descrição: Projetar modelos tróficos dos estuários dos rios Curu e Choró (Estado do Ceará) e valorar os seus serviços ecossistêmicos, considerando os efeitos sobre as populações humanas, face ao cenário atual e as previsões de mudanças climáticas.

**Projeto 31** - Nome do Projeto: Unha-do-diabo, aves e Carnaúba: Desvendando os impactos de uma liana invasora sobre uma palmeira nativa e suas aves mutualistas Coordenador do Projeto: Prof. Dr. Rafael Carvalho da Costa Órgão Financiador: FUNBIO Valor Financiado: R\$ 20.000,00. Descrição resumida: O projeto busca verificar se uma planta trepadeira invasora afeta as interações entre aves e as carnaúbas utilizadas como suporte, afetando a dispersão de sementes.

**Projeto 32** - Desenvolvimento de bioinoculantes para a recuperação de solos em processo de desertificação na Caatinga Coordenadora: Vânia Maria Maciel Melo FUNCAP R\$ 128.300,00. Isolamento e caracterização de bactérias de solos degradados da Caatinga para formulação de um bionoculante para acelerar a recuperação desses solos.

**Projeto 33** - Desenvolvimento de um novo bioestimulante preparado a partir de liquor fermentado de resíduos de camarão Coordenadora: Vânia Maria Maciel Melo CNPq R\$ 235.800,00. Desenvolvimento de fertilizante de plantas produzido a partir da fermentação de resíduos de camarão.

**Projeto 34** - Biorrefinaria de resíduos da carcinicultura: exploração sustentável de resíduos para a produção de bioinsumos para agricultura” Vânia Maria Maciel Melo FUNCAP R\$ 554.840,00. Desenvolvimento de fertilizante de plantas produzido a partir da fermentação de resíduos de camarão.

**Projeto 35** - Crostas Biológicas e Bactérias Promotoras de Crescimento de Plantas: Avaliação e desenvolvimento de bioinoculantes Coordenadora: Vânia Maria Maciel Melo CNPQ /Bolsa de produtividade 1C R\$ 62.400,00 Descrever a estrutura e a composição taxonômica do microbioma de Biocrostas da Caatinga visando sua exploração sustentável na recuperação de áreas degradadas.

**Projeto 36** - Manguebits - restauração inteligente de manguezais impactados utilizando microorganismo Coordenador: Aristóteles Goes-Neto (UFMG) CNPq R\$ 751.234,00. Utilização do microbioma associado ao solo e plantas de manguezais na produção de consórcios microbianos benéficos para produção de mudas de desempenho melhorado frente a contaminantes e sua utilização na recuperação assistida de áreas degradadas de manguezal.

**Projeto 37** - Projeto Turning the Tide for Sawfish in the Amazonian Coast Patricia Charvet e Vicente Vieira Faria Save Our Seas Foundation R\$ 170.000,00. para o primeiro ano de execução Descrição: Projeto visa a conservação de uma espécie de raia marinha ameaçada de extinção através do estudo de DNA ambiental, treinamento de agentes de fiscalização de pescadores e através de educação ambiental. <https://saveourseas.com/project-leader/vincente-faria/>

**Projeto 38** - Biorremediação de BTEX por fungos filamentosos em ambiente salino Instituição parceira: Kelly de Araujo Rodrigues Pessoa  
Descrição resumida: *Aspergillus niger* tem demonstrado potencial de biodegradar BTEX, sendo que será avaliada sua halotolerância e os efeitos da ação da salinidade na biorremediação desses compostos e ainda selecionadas espécies marinhas para avaliação do potencial de biodegradação dos BTEX que são encontrados no ambiente, após derramamentos acidentais de combustíveis e ainda em efluentes da indústria petroquímica, causando sérios problemas para os ecossistemas e para o homem.  
Órgão Financiador: FUNCAP  
Valor Financiador: R\$ 217.200,00

**Projeto 39** - De genes a gines: estrutura populacional e biologia reprodutiva em espécies irmãs do grupo *Crematogaster* (Hymenoptera: Formicidae)



Coordenador do Projeto: Prof. Dr. Yves Patric Quinet

Descrição resumida: O projeto busca investigar e comparar aspectos chave da biologia reprodutiva e das estratégias de reprodução colonial de duas espécies (irmãs) de formigas encontradas simpatricamente no Ceará, mas com estrutura colonial completamente diferente: *Crematogaster abstinens* Forel, 1899, uma espécie monogínica (uma só rainha por colônia) e monodômica (um só ninho por colônia), e *Crematogaster pygmaea* Forel, 1904, uma espécie altamente poligínica e polidômica.

Órgão Financiador: FUNCAP

Valor Financiador: R\$ 51408,00

**Projeto 40** - Uma análise interespecífica da termotolerância de crias de espécies de abelhas do gênero *Melipona* nativas do bioma Caatinga

Coordenador do Projeto: Breno Magalhães Freitas

Descrição resumida: Estudos sobre a biologia térmica e sobrevivência das crias de abelhas em condições termicamente estressantes podem ser valiosos para tomada de decisão no aperfeiçoamento do manejo das colônias em meliponários, além de conhecer os limites térmicos de distribuição em diferentes temperaturas ambientais. Logo, uma análise da termotolerância das crias de três espécies de abelhas sem ferrão nativas do bioma Caatinga, que habitam o estado do Ceará será realizada. Estudaremos as crias das abelhas Jandaíra (*Melipona subnitida*), Mandaçaia (*Melipona mandacaia*) e Manduri (*Melipona asilvai*) produzirão indicativos confiáveis de qual(is) espécie(s) de abelha(s) poderá tolerar cenários de clima desfavorável nas próximas décadas.

Órgão Financiador: FUNCAP EDITAL N° 03/2020 - PROGRAMA DE PÓS-DOUTORADO PARA JOVENS DOUTORES.

Valor Financiador: R\$ 120.000,00 (cento e vinte mil reais).

Vigência: 01/03/2021 a 28/02/2025

**Projeto 41** - Genômica comparativa e evolução fenotípica da perda do aparato do ferrão na tribo Meliponini

Coordenador do Projeto na UFC: Breno Magalhães Freitas

Instituição parceira: Leibniz Institut für Biodiversität der Tiere - Zoologisches Forschungsmuseum Alexander Koenig (ZFMK) (Alemanha), Universidade Estadual de Maringá (Brasil)

Descrição resumida: O aparato do ferrão é uma importante característica adaptativa da evolução social nos aculeados. Contudo, as Abelhas Sem Ferrão – ASFs, ou meliponíneos (Hymenoptera: Meliponini), são altamente eussociais e apresentam o ferrão atrofiado. No presente projeto, sequenciaremos os genomas de 7 espécies de ASFs nativas dos biomas brasileiros, e por comparação, investigaremos a estrutura e função desses genomas a fim de encontrar regiões, genes e sequências regulatórias associadas com as adaptações evolutivas do clado Meliponini. Por meio de análises de morfologia e a comparação dos padrões de expressão gênica entre ASFs, e entre as abelhas *Apis mellifera* e *Centris tarsata*, poderemos conhecer a morfogênese do aparato do ferrão nestas espécies e caracterizar perdas gênicas e/ou genes divergentes correlacionados com a evolução fenotípica da perda do ferrão em ASFs.

Órgão Financiador: PROGRAMA CAPES/DAAD - PROBRAL - PROGRAMA BRASIL - ALEMANHA EDITAL N° 6/2021

Valor Financiador: R\$ 287.249,43 (Duzentos e oitenta e sete mil duzentos e quarenta e nove reais e quarenta e três centavos).

Vigência: 01/03/2022 a 28/02/2024

**Projeto 42** - Criação, multiplicação e manejo de polinizadores nativos para a polinização agrícola no Brasil

Coordenador do Projeto: Breno Magalhães Freitas

Instituição parceira: Bayer SA (Alemanha)

Descrição resumida: Embora haja um mercado global próspero para a criação e aluguel de abelhas para a polinização, ele é focado principalmente em algumas espécies de abelhas sociais, como *Apis mellifera*, e algumas espécies pertencentes ao gênero *Bombus*. Essas abelhas já usadas comercialmente não são nativas do país e a introdução de espécies exóticas pode promover tanto a competição quanto a hibridação com espécies nativas, trazendo novas doenças e parasitas, bem como os impactos negativos ao equilíbrio do ecossistema local. A busca por novos polinizadores com potencial de criação e produção para introdução em campos abertos e em ambientes protegidos é de extrema importância, não só para a agricultura e conservação dessas espécies, mas também para sua exploração econômica por meio do comércio de colônias e populações de abelhas nativas.

Órgão Financiador: Projeto de cooperação científica UFC-Bayer SA (Alemanha)

Valor Financiado: R\$ 2.018.240,00 (Dois milhões dezoito mil e duzentos e quarenta reais).

Vigência: 01/03/2019 a 28/02/2024

**Projeto 43** - Criação e manejo de abelhas solitárias para polinização agrícola

Coordenador do Projeto: Breno Magalhães Freitas

Descrição resumida: Os polinizadores estão desaparecendo e sua falta tem comprometido a polinização de plantas silvestres e cultivos agrícolas ao redor do mundo. Boas práticas agrícolas e práticas amigáveis aos polinizadores podem contribuir para atenuar o déficit de polinizadores nos cultivos agrícolas, mas certamente a complementação com polinizadores manejados ainda se faz necessária. Sendo assim, o presente projeto propõe estudar o desenvolvimento de técnicas que permitam criar, multiplicar e manejar espécies nativas para permitir seu uso na polinização agrícola no Brasil.

Órgão Financiador: CNPq Chamada N ° 06/2019 – Bolsas de Produtividade em Pesquisa

Valor Financiado: R\$ 105.600,00 (cento e cinco mil e seiscentos reais)

Vigência: 01/03/2020 a 28/02/2024

**Projeto 44** - Interação inseto-planta: recurso e condições do nicho de Pterophoridae na Caatinga.

Coordenador do Projeto: Arlete Aparecida Soares. Outros participantes PPGERN: Lorenzo Roberto Sgobaro Zanette

Descrição resumida: A oferta de abrigo, alimento e condições microclimáticas ideais à sobrevivência de insetos tem sido impactadas pelas atuais mudanças climáticas que afetam as interações inseto-planta. Em ambientes sazonalmente secos, a maioria das plantas perde suas folhas no período de estiagem, de forma que a oferta de recursos varia ao longo do ano para insetos que dependem de folhas para alimento e abrigo. Por isso, plantas perenes podem ser utilizadas como refúgio, principalmente por insetos pequenos e de corpo mole, como lepidópteros em estágio larval. Nesse contexto, entender as interações entre plantas e esses insetos poderá contribuir para conhecimento da história de vida, das dimensões de nicho de microlepidópteros e sua conservação em regiões tropicais sazonalmente secas.

Órgão Financiador: CHAMADA FUNCAP -EDITAL Nº 01/2022 – MULHERES NA CIÊNCIA/Apoio a projetos de pesquisa coordenados por mulheres -PROCESSO/MLC-0191-00368.01.00/22

Valor Financiado: R\$ 44.560,00

Vigência: 2022-2024

**Projeto 45 - ÍNDICE DE QUALIDADE DO SOLO EM ÁREAS SUSCETÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO NO SEMIÁRIDO NORDESTINO**

Instituição parceira: Maria Eugenia Ortiz Escobar

Descrição resumida: O projeto pretende avaliar o índice de qualidade do solo em áreas sob diferentes graus de degradação (degradadas e em recuperação), utilizando análise de espectrorradiometria e de atributos químicos, físicos, microbiológicos, mineralógicos e micromorfológicos do solo. Também será realizado o acompanhamento da cobertura vegetal por meio do cálculo do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), para observar se variações da vegetação podem estar associadas às mudanças na estabilidade do sistema. Os resultados podem contribuir para agregar a geotecnologia e o fortalecimento da resiliência edáfica nas estratégias de monitoramento e mitigação da desertificação, melhorando a gestão dos solos de regiões semiáridas no enfrentamento às crescentes pressões naturais e antrópicas.

Órgão Financiador: Projeto Universal - Chamada CNPq/MCTI/FNDCT Nº 18/2021 - Faixa A - Grupos Emergentes, Processo: 408995/2021-1)

Valor Financiado: R\$ 35.081,00

Vigência: 2022 - 2025

**Projeto 46 - Origem e transferência de sedimentos em bacias hidrográficas sob processo de desertificação na região Nordeste, Brasil: conexão com a conservação do solo e da água frente às mudanças climáticas**

Coordenador do Projeto: Yuri Jacques Agra Bezerra da Silva. Participante PPGERN: Maria Eugenia Ortiz Escobar

Órgão Financiador: UNIVERSAL CNPq 10/2023, Faixa B, Processo 402841/2023-9

Valor Financiado: R\$ 275.000

Vigência: 2024 - 2027

**Projeto 47 - Can evolutionary principles be used to predict plant mortality during drought and explain plant coexistence in dry environments?**

Coordenador do Projeto: Cleiton Breder Eller. Outros participantes PPGERN: Anna Abrahão, Arlete Aparecida Soares, Francisca Soares de Araújo, Rafael Carvalho da Costa

Descrição resumida: Mudanças climáticas recentes têm causado a mortalidade da vegetação em diversos ecossistemas no planeta. A mortalidade de plantas durante a seca possui grandes implicações para a distribuição da vegetação e o funcionamento de ecossistemas. Atualmente sabemos que os principais mecanismos fisiológicos que podem levar plantas à morte durante a seca são a Falha Hidráulica (FH) e a Falta de Carbono (FC). Entretanto, devido à complexidade dos mecanismos fisiológicos envolvidos na mortalidade de plantas, nós ainda não conseguimos prever esse processo confiavelmente. Nesse projeto propomos uma nova hipótese baseada na teoria de otimização evolutiva para prever a morte de plantas individuais durante a seca. Essa hipótese postula que plantas devem ajustar seus processos fisiológicos, como fotossíntese, transpiração e armazenamento de carbono, de forma dinâmica para maximizar suas chances de sobrevivência durante a seca. Essa hipótese também é capaz

de explicar como comunidades vegetais podem existir de forma estável em ambientes áridos através do compartilhamento dos recursos hídricos disponíveis. Essa hipótese será testada experimentalmente e com observações de campo provenientes de comunidades vegetais localizadas ao longo de um gradiente de precipitação.

Órgão Financiador: Instituto Serrapilheira

Valor Financiado: R\$ 660.000,00

Vigência: 2023 – 2028

**Projeto 48** - Contribuições anatômicas na resolução de problemas taxonômicos de complexos de espécies em *Senegalia Raf.*

**Coordenador:** Ítalo Antônio Cotta Coutinho e Vanessa Terra Vigência

**Descrição:** Esse projeto visa realizar a descrição morfoanatômica foliar de espécies de diferentes complexos, enfatizando os caracteres distintivos dessas espécies, adicionando assim dados que auxiliem na delimitação dessas espécies. Vale salientar que esse projeto possui dados preliminares do Complexo *Senegalia polyphylla* oriundos da tese do meu co-orientado, Flávio Zagotta Vital, da Universidade Federal de Lavras (Lavras/MG), defendida em 2018.

**Projeto 49** - O efeito da desertificação na biodiversidade de plantas portadoras de nectários extraflorais e suas interações com formigas nectarívoras.

**Coordenador:** Ítalo AC Coutinho

**Descrição:** Compreender como a desertificação reduz a diversidade de néctar (tipos de néctar com diferentes compostos) sendo ofertados às formigas o que impacta diretamente na diversidade de formigas nectarívoras visitando espécies com NEFs.

**Orgão financiador:** CNPq

**Valor Financiado:** R\$ 60.000,00

### **BIOQUÍMICA E BIOLOGIA MOLECULAR (R\$ 8.898.150,00)**

**Projeto 1** - Degradação fotocatalítica de ácido 2,4- diclorofenoxiacético e glifosato do solo pelo composto  $Ag_3PO_4/TiO_2$  sob luz visível Coordenador do Projeto: FERTSAN - Soluções Inteligentes em Agronegócio S.A. Descrição resumida: Este projeto surge da necessidade de abordar a contaminação do solo por poluentes agrícolas, especificamente o 2,4-D e o glifosato, que representam riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Para enfrentar esse desafio, propõe-se uma solução inovadora baseada no composto  $Ag_3PO_4/TiO_2$  ativado por luz visível. O principal objetivo do projeto é desenvolver comercialmente e otimizar a síntese desse composto, explorando suas propriedades fotocatalíticas para a degradação eficaz dos poluentes alvo no solo. Além disso, pretende-se investigar parâmetros operacionais que afetam a eficiência do processo de degradação. As entregas-chave do projeto incluem relatórios técnicos detalhados sobre a otimização do desenvolvimento do composto, análises estruturais e morfológicas, otimizações de degradação e a identificação dos produtos resultantes. Também está prevista a criação de modelos computacionais para aprofundar a compreensão dos mecanismos envolvidos. Adicionalmente, o projeto visa à proteção da propriedade intelectual por meio de documentos de patentes e à elaboração de um Plano de Negócios, que permitirá a aplicação comercial dessa tecnologia inovadora, além da obtenção e apresentação do produto mínimo viável (MVP). Essas ações estão em sintonia com a promoção de práticas agrícolas sustentáveis e a redução dos impactos ambientais, contribuindo para a saúde pública e a preservação do meio ambiente. Órgão Financiador: Funcap. Valor Financiado: R\$77.770,00.

**Projeto 2 - PLANO ESTRATÉGICO PARA AMPLIAÇÃO DA INTERNACIONALIZAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOQUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

Coordenador do Projeto: Danilo de Menezes Daloso. Descrição resumida: Nosso plano estratégico objetiva ampliar o processo de internacionalização do PPGBioquímica/UFC, através do fortalecimento dos elos já existentes e do estabelecimento de novas colaborações internacionais, como forma de assegurar o desempenho do programa a nível internacional bem como fornecer subsídios teóricos e práticos para o desenvolvimento científico e tecnológico do Ceará e do país. Nossa proposta possui apoio firmado através das cartas de anuência de pesquisadores(as) de 9 instituições, como Max Planck Institute of Molecular Plant Physiology da Alemanha, Universitat de les Illes Balears da Espanha, Lancaster University (LU) da Inglaterra, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo do México, Universidade Nova de Lisboa e Universidade de Lisboa de Portugal, e The Connecticut Agricultural Experiment Station (CAES), University of Florida e University of Houston, dos Estados Unidos. Dentre esses, cabe destacar que duas colaboradoras presentes nesta proposta, Dra. Raquel Rocha e Dra. Ana Karla Lobo, atualmente pesquisadoras do CAES e LU, são egressas do PPGBioquímica/UFC. Órgão Financiador: Funcap. Valor Financiador: R\$320.000,00.

**Projeto 3 - Rede ReFert: Tecnologias de prospecção, desenvolvimento e aplicação sustentável de fontes alternativas de nutrientes para plantas a partir do uso de rejeitos e subprodutos.** Coordenador do Projeto: Eduardo Gusmão Pereira. Descrição resumida: Pesquisa, desenvolvimento, avaliação e validação de fontes alternativas de nutrientes para a agricultura e de processos de produção de fertilizantes a partir de fontes alternativas, com foco em sustentabilidade econômica e ambiental. Órgão Financiador: CNPq. Valor Financiador: R\$ 1.250.000,00.

**Projeto 4 - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Fisiologia de Plantas em Condições de Estresse (INCT Fisiologia do Estresse)** Coordenador do Projeto: Adriano Nunes-Nesi. Descrição resumida: Compreender os mecanismos de aclimação e tolerância das plantas a condições adversas, gerando informações que resultarão em estratégias e ferramentas importantes para o rastreamento de materiais genéticos mais promissores em programas de melhoramento e para o manejo de espécies de reconhecida importância para o Brasil ,dentro do contexto de mudanças climáticas. Órgão Financiador: CNPq. Valor Financiador: R\$7.000.000,00.

**Projeto 5 - Indução de plasticidade fisiológica para aumentar a eficiência fotossintética de cajueiro em resposta à irrigação** Coordenador do Projeto: Joaquim Albenisio Gomes da Silveira. Descrição resumida: “Indução de plasticidade fisiológica para aumentar a eficiência fotossintética de cajueiro em resposta à irrigação”, foi elaborado por um grupo de fisiologistas vegetais da Universidade Federal do Ceará (UFC) e Embrapa Agroindústria Tropical com intuito de atender à chamada vinculada ao Edital nº 07/2021, FUNCAP, que objetiva apoiar projetos de grupos de pesquisa. Essa proposta visa investigar mecanismos que governam a alta resiliência de plantas de cajueiro à seca e a baixa plasticidade dessas plantas à irrigação. Serão realizados três experimentos principais. Inicialmente, porta-enxertos de cajueiro anão serão submetidos a diferentes condições hídricas em casa de vegetação. Os tratamentos consistirão em manter plantas irrigadas, não irrigadas e submetidas a quatro ciclos de déficit hídrico seguido de reidratação visando induzir plasticidade. Após quatro meses nestas condições, uma extensa caracterização fotossintética, estomática e de crescimento será realizada,

enquanto um grupo de plantas será transferido para o campo para análise da performance fotossintética em condições irrigadas e não irrigadas. Diferentes análises bioquímicas e moleculares serão realizadas em plantas sob condições irrigadas ou sob déficit hídrico em casa de vegetação e no campo. A equipe do projeto é composta por cinco pesquisadores com vínculo efetivo com a UFC ou a Embrapa, duas pesquisadoras de pós-doutorado da UFC, dois estudantes do programa de pós-graduação em Bioquímica da UFC e dois bolsistas de iniciação científica. O presente projeto será realizado utilizando as estruturas dos seguintes laboratórios: Metabolismo de Plantas (DBBM/UFC), Fisiologia Vegetal (DBBM/UFC) e Fisiologia Vegetal (Embrapa Agroindústria Tropical), que contam com equipamentos e instalações adequadas para a execução do projeto. Os experimentos em campo serão realizados no Campo Experimental de Pacajus da Embrapa Agroindústria Tropical. Órgão Financiador: Funcap. Valor Financiado: R\$79.000,00.

**Projeto 6** - Nome do Projeto: Variabilidade espaço-temporal de respostas fisiológicas e aclimação em plantas de arroz sob salinidade. Coordenador do Projeto: Joaquim Albenísio Gomes da Silveira. Descrição resumida: Os mecanismos responsáveis pela aclimação das plantas aos estímulos externos ainda permanecem pouco conhecidos, o que limita a manipulação desses processos para a obtenção de fenótipos com maior resiliência a estresses ambientais. Parte dessa limitação se deve ao fato de que tais respostas ocorrem em diferentes escalas de tempo e com diferentes sensibilidades locais nos diversos módulos que formam as plantas (ex. folhas em diferentes posições espaciais e com diferentes idades fisiológicas). Isso se deve ao fato de que geralmente estudos dessa natureza são desenvolvidos em plantas modelo sob condições controladas e raramente envolvem uma perspectiva integradora multi-escalar e sua variabilidade temporal. Órgão Financiador: CNPq. Valor Financiado: R\$171.380,00.

### **COMPUTAÇÃO (R\$ 80.158.151,85)**

**Projeto 1** - Implementação de Operadores de Consultas para Banco de Dados em Máquinas com Processadores Multi-Núcleos e Memória de Estado Sólido  
Coordenador do Projeto: Ângelo Roncalli Alencar Brayner  
Descrição resumida: O escopo do projeto é o desenvolvimento de operadores de consultas mais adequados para SBDs residentes máquinas com vários processadores multi-núcleos e tendo SSD como mídia de armazenamento persistente (não-volátil). Mais especificamente, serão desenvolvidos operadores de leitura de tabelas/resultados intermediários e de junção. Estes operadores utilizarão o paralelismo intra-processador dos múltiplos núcleos. Adicionalmente tirarão o máximo de proveito das altas taxas de IOPS e baixo tempo de acesso randômico de SSDs.  
Órgão Financiador: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
Valor Financiado: R\$ 49.800,00

**Projeto 2** - Projeto MC-MemES: Máquina de Consultas para Banco de Dados em Memórias de Estado Sólido  
Coordenador do Projeto: Ângelo Roncalli Alencar Brayner  
Descrição resumida: O foco do projeto é a definição de soluções eficientes para o problema do processamento de consultas sobre bancos de dados armazenados em SSDs. Durante a execução do projeto deve ser desenvolvida uma máquina de consultas, capaz de explorar as taxas de IOPS fornecidas por SSDs. O processo de desenvolvimento desta máquina de consultas induzirá a geração de várias inovações

tecnológicas da área de processamento de consultas. Entre tais inovações, destacamos as seguintes: novo modelo para estimar custo de execução de consultas, novas técnicas para otimizar consultas e novos operadores de junção. Edital Universal 2016 - Faixa B. Órgão Financiador: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
Valor Financiador: R\$ 43.200,00

**Projeto 3 - SoftDB: A Software-Agent based Tool for Cloud-Database Intelligent Tuning**

Coordenador do Projeto: Ângelo Roncalli Alencar Brayner

Descrição resumida: the key goal of this project is to build an intelligent, interaction-aware, online and autonomous tool, called SoftDB, for automatic database tuning in cloud infrastructure. The SoftDB tool should be based on the concept of software agents collaboration and should be able to perform tuning on index structures, materialized views, table partitions, alternative clustering, SQL statements. The SoftDB tool captures and evaluates the workload executed by tenant DBMSs in order to autonomously make decisions aiming at performance gains w.r.t. query response time and transaction throughput. Moreover, the proposed approach is able to dynamically react to workload changes and it is independent of any human intervention.

**Projeto 4 - Simulação e Animação Baseadas em Física para Computação Gráfica e Realidade Virtual**

Coordenador do Projeto: Creto Augusto Vidal

Descrição resumida: O projeto é dividido em duas linhas: Animação de estruturas articuladas baseada em física e controladores; e Simulação e animação de objetos deformáveis. Na linha de animação de estruturas articuladas baseada em física e controladores, o personagem é dotado de atuadores que aplicam torques em suas juntas para que o personagem execute movimentos coordenados enquanto procura se manter em equilíbrio. As pesquisas nessa área visam o desenvolvimento de controladores cada vez mais complexos, que desempenhem a função de um cérebro artificial responsável pela coordenação motora do personagem. O processo de controle deve ocorrer em tempo real e o resultado desse controle deve ser uma animação estável que mantenha o equilíbrio do personagem quando sujeito a forças gravitacionais e de contato. Há um grande número de desafios nessa linha pelo fato de cada vez mais se querer reproduzir a complexidade de seres reais. Porém, três grandes desafios podem ser citados: 1) aumentar a complexidade dos controladores com o aumento dos graus de liberdade do personagem, mas sem diminuir o tempo de resposta aos estímulos, permitindo que o processo ocorra em tempo real; 2) permitir um grau adequado de intervenção do animador no processo, isto é, liberar o animador da manipulação de um número excessivo de parâmetros, mas sem torná-lo mero espectador no processo; 3) dotar o personagem de autonomia para que as animações não fiquem excessivamente determinísticas. Os trabalhos desenvolvidos sob a orientação do proponente estão alinhados com esses três desafios (vide CV Lattes do proponente). A linha de simulação e animação de objetos deformáveis é uma linha de pesquisa mais recente no grupo do proponente, mas casa perfeitamente com o background do proponente. Nessa linha, é muito comum, e relativamente fácil, modelar os objetos deformáveis como um sistema de partículas interligadas por elementos com propriedades elásticas e dissipativas. Em muitas aplicações, essas propriedades são atribuídas pelo animador de forma arbitrária, com o simples objetivo de obter animações plausíveis. Porém, há aplicações em que a plausibilidade da animação não é suficiente. Por exemplo, em aplicações de treinamento médico através de realidade virtual com dispositivos hápticos, ou em aplicações de

engenharia, a definição precisa das propriedades físicas dos materiais e a modelagem correta das equações constitutivas, dos princípios físicos e das condições de contorno são essenciais para a obtenção de resultados que aproximem muito bem a realidade. Assim, as pesquisas nesta área têm uma grande intersecção com as pesquisas em mecânica das estruturas. Nesse contexto, há uma gama enorme de problemas a serem tratados: 1) leis constitutivas que representem as relações entre tensões e deformações dos diversos tipos de materiais encontrados na natureza ou sintetizados pelo homem; 2) desenvolvimento das equações diferenciais que governem os diversos tipos de abstrações sobre o comportamento e a geometria dos objetos; 3) desenvolvimento de métodos numéricos para solução dos problemas de valores iniciais, problemas de valores de contorno ou problemas de valores iniciais e de contorno que sejam robustos; etc. Assim, para o segundo grupo de aplicações, é importante que o pesquisador tenha um bom conhecimento de mecânica do contínuo ou faça parte de uma equipe multidisciplinar de especialistas. Os trabalhos desenvolvidos sob a orientação do proponente estão alinhados com a terceira categoria de problemas, ou seja, o desenvolvimento de métodos robustos para a simulação de objetos deformáveis modelados através dos princípios físicos da mecânica do contínuo (vide CV Lattes do proponente). Inicialmente, em nível de mestrado, estudos preliminares foram feitos utilizando modelos massa-mola. Atualmente, em nível de doutorado, os métodos meshless baseados em mecânica do contínuo estão sendo investigados.

Órgão Financiador: Universidade Federal do Ceará (PIBIC)

#### **Projeto 5 - Residência em Segurança da Informação**

Coordenador do Projeto: Emanuel Bezerra Rodrigues

Descrição resumida: O projeto Residência em Segurança da Informação é um projeto de capacitação que teve como objetivo a formação de uma turma de 20 profissionais altamente qualificados na área de segurança da informação com duração total de 18 meses. Durante a residência, os alunos desempenharam atividades científicas e tecnológicas e utilizaram ferramentas avançadas de Ciências de Dados, Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina, entre outras, para estudar e propor soluções inovadoras a fim de resolver problemas relacionados à segurança da informação em áreas como privacidade de dados, redes de computadores, computação em nuvem, dispositivos móveis Android, Internet das Coisas, detecção de intrusões, exploração de vulnerabilidades, forense digital, resposta a incidentes e análise de softwares maliciosos. Para formalizar esse período de formação e capacitação, e ao mesmo tempo fomentar a inovação, este projeto de residência englobou um Curso de Pós-Graduação Lato Sensu (Especialização) com carga horária total de 512h (32 créditos) e oficialmente reconhecido pela UFC.

#### **Projeto 6 - UFC Smart Campus: Sistema de Videomonitoramento Inteligente**

Coordenador do Projeto: Emanuel Bezerra Rodrigues

Descrição resumida: O projeto UFC Smart Campus é um portfólio de projetos que tem o objetivo de transformar o Campus do Pici Prof. Prisco Bezerra da UFC em um projeto-piloto de cidade inteligente utilizando diversas tecnologias inovadoras de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação). O presente projeto faz parte desse portfólio e foca no tema de segurança baseada em videomonitoramento. Como qualquer outra instituição, a UFC precisa zelar pela segurança física de todos os servidores, bem como de seu patrimônio físico. O grau de vigilância pode ser maximizado e o seu custo pode ser otimizado com o uso de sistemas de videomonitoramento inteligentes. As técnicas de inteligência artificial (IA) e aprendizagem de máquina (Machine Learning ML) têm



permitido uma enorme evolução no campo da análise de imagens e vídeos. Com o uso dessas técnicas, é possível encontrar padrões e identificar objetos em uma imagem ou vídeo de forma automatizada, o que pode ser útil em diversas áreas. Por exemplo, no campo da segurança pública ou patrimonial, a análise de imagens de câmeras de vigilância pode ser automatizada com a ajuda da IA, permitindo que a equipe de segurança identifique pessoas ou veículos suspeitos e possam agir de forma mais rápida e eficiente.

**Projeto 7 - Ambiente Analítico e Tecnocientífico da Segurança Pública do Ceará**

Coordenador do Projeto: Emanuele Marques Rodrigues Santos

Descrição resumida: O projeto Residência em Segurança da Informação é um projeto de capacitação que teve como objetivo a formação de uma turma de 20 profissionais altamente qualificados na área de segurança da informação com duração total de 18 meses. Durante a residência, os alunos desempenharam atividades científicas e tecnológicas e utilizaram ferramentas avançadas de Ciências de Dados, Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina, entre outras, para estudar e propor soluções inovadoras a fim de resolver problemas relacionados à segurança da informação em áreas como privacidade de dados, redes de computadores, computação em nuvem, dispositivos móveis Android, Internet das Coisas, detecção de intrusões, exploração de vulnerabilidades, forense digital, resposta a incidentes e análise de softwares maliciosos. Para formalizar esse período de formação e capacitação, e ao mesmo tempo fomentar a inovação, este projeto de residência englobou um Curso de Pós-Graduação Lato Sensu (Especialização) com carga horária total de 512h (32 créditos) e oficialmente reconhecido pela UFC.

Órgão Financiador: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

**Projeto 8 - Pesquisa e o desenvolvimento de solução para gestão sobre as áreas de cobertura de serviços da DELL por meio de informações baseadas em geolocalização Global Service Coverage Modernization (GCSM)**

Coordenador do Projeto: Fernando Antônio Mota Trinta

Descrição resumida: Este projeto tem por objetivo principal a pesquisa e o desenvolvimento de uma solução para gestão sobre as áreas de cobertura de serviços realizadas por parceiros da DELL por meio de informações baseadas em geolocalização. Esta solução deverá permitir que a equipe de negócios da DELL possa ter uma visão mais rica e contextualizada sobre os serviços prestados por parceiros da empresa em diversas partes do mundo. Esta nova solução deve também atender novos requisitos funcionais e não funcionais para melhoria da gestão das informações de cobertura de serviços.

Órgão Financiador: DELL

Valor Financiado: R\$ 1.592.778,98

**Projeto 9 - IoT Data and Personal Privacy in Smart Cities**

Coordenador do Projeto: Javam de Castro Machado

Descrição resumida: Com o crescimento da população nos mais diversos centros urbanos mundiais, o conceito de Cidades Inteligentes (Smart Cities) vem ganhando proporções significativas de investigação científica. Essas cidades empregam tecnologias de informação e comunicação para coletar dados de seus usuários e assim solucionar ou minimizar problemas no âmbito urbano ligados à provisão de serviços, tais como transporte, energia elétrica, água, saneamento básico, saúde pública,

educação, segurança pública, etc. Dentre os dados coletados para os diversos propósitos citados, existe uma grande quantidade de dados pessoais, particularmente coletados por meio de estruturas de internet das coisas (IoT), que podem ser analisados e combinados por usuários maliciosos, gerando situações que comprometam a privacidade dos indivíduos pertencentes àquela cidade. Considerando esse contexto, este projeto tem por objetivo investigar as técnicas, os modelos e os algoritmos que contemplam a privacidade de dados no âmbito de Cidades Inteligentes, coletados via IoT, para diversos domínios. Dessa forma, pretende-se redigir estado da arte neste tema, identificar desafios e propor soluções por meio de interações entre os pesquisadores do projeto. Estágios dos alunos de pós-graduação em Computação dos dois grupos de pesquisa serão usados para integrar e consolidar resultados de pesquisa comuns. Missões dos pesquisadores em ambos os países serão úteis para analisar resultados experimentais e finalizar a redação de artigos científicos. Ao final do projeto, espera-se obter um framework de preservação de privacidade de dados em Cidades Inteligentes, além de artigos científicos submetidos e publicados, e por fim pesquisadores formados após experiências de cooperação internacional.

Órgão Financiador: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Valor Financiado: R\$ 96.900,00

**Projeto 10 - Privacidade de Dados: Modelos, Mecanismos e Aplicações**

Coordenador do Projeto: Javam de Castro Machado

Descrição resumida: Projeto de pesquisa que procura estudar os modelos de privacidade de indivíduos com foco na privacidade diferencial. Seus objetivos consistem em formalizar modelos de privacidade e definir novos mecanismos de privacidade diferencial e experimentar em laboratório algoritmos de implementação desses mecanismos. Investigamos estratégias distantes de inclusão de ruídos aleatórios na publicação de dados pessoais sem descaracterizar completamente os dados a fim de permitir a sua utilização para fins de análise e mineração. Projetamos algoritmos de coleta de dados de equipamentos individuais que sejam capazes de garantir a privacidade de informações sensíveis dos usuários desses equipamentos. Investigamos a definição de novos mecanismos ou extensões de mecanismos existentes, como o Laplace, o exponencial e o resposta randomizada, diante de novas aplicações de bigdata como redes sociais e internet das coisas.

**Projeto 11 - Relação entre Programação em Lógica e Frameworks de Argumentação Bipolares**

Coordenador do Projeto: João Fernando Lima Alcântara

Descrição resumida: Projeto PIBIC 2023/2024

Órgão Financiador: Universidade Federal do Ceará

Valor Financiado: 1 bolsa de estudante de graduação

**Projeto 12 - Detecção de anomalias em biossinais de pacientes com Doença de Chagas para auxílio ao diagnóstico médico cardiológico**

Coordenador do Projeto: João Paulo do Vale Madeiro

Descrição resumida: O presente projeto de pesquisa visa investigar a aplicação de métodos de aprendizado profundo para a detecção precoce de complicações cardíacas, que denominamos de anomalias, por meio de exames de ECG realizados em pacientes portadores da doença de Chagas

Órgão Financiador: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Valor Financiador: R\$ 89.100,00

**Projeto 13 - SPPCR - Sistema Multiparamétrico Inteligente de Predição da Evolução de Pacientes Pós-Parada Cardiorrespiratória**

Coordenador do Projeto: João Paulo do Vale Madeiro

Descrição resumida: O presente projeto propõe o SPPCR, um sistema computacional inteligente e inovador para predição da evolução de pacientes pós-parada cardiorrespiratória

Órgão Financiador: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Valor Financiador: R\$ 63.960,00

**Projeto 14 - Detecção de anomalias em biossinais para auxílio ao diagnóstico médico cardiológico**

Coordenador do Projeto: João Paulo do Vale Madeiro

Descrição resumida: O objetivo geral do projeto consiste em elaborar e avaliar formulações baseadas em Processos Gaussianos capazes de modelar sistemas dinâmicos relativos aos processos de ocorrência de anomalias em biossinais resultantes da atividade cardíaca de adultos em cenários desafiadores, como quando confrontados com conjuntos de dados ruidosos, dados contendo outliers ou conjuntos de treinamento muito grandes.

Órgão Financiador: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Valor Financiador: R\$ 70.900,00

**Projeto 15 - AI-CID - Inteligência Artificial para detecção de defeitos induzidos por clientes**

Coordenador do Projeto: João Paulo Pordeus Gomes

Descrição resumida: Este projeto visa detectar defeitos em placas eletrônicas através do uso de técnicas de visão computacional. O projeto é uma parceria entre a UFC e a Lenovo Brasil.

Órgão Financiador: Lenovo Tecnologia Brasil Ltda

Valor Financiador: R\$ 1.576.265,88

**Projeto 16 - Uso de técnicas de aprendizado de máquina para manutenção preditiva em sistemas de geração de energia**

Coordenador do Projeto: João Paulo Pordeus Gomes

Descrição resumida: O objetivo principal deste projeto é o desenvolvimento de um sistema de identificação de anomalias que levem a falhas futuras, utilizando algoritmos de aprendizado de máquina, aplicado em equipamentos críticos de hidrelétricas de médio e grande porte e em usinas eólicas.

**Projeto 17 - Uso de técnicas de aprendizado de máquina para aumento da eficiência do setor de varejo**

Coordenador do Projeto: João Paulo Pordeus Gomes

**Projeto 18 - Malhas de Qualidade em Paralelo Utilizando Análise de Componentes Principais**

Coordenador do Projeto: Joaquim Bento Cavalcante Neto

Descrição resumida: Projeto de Bolsa de Produtividade em Pesquisa (PQ) do CNPq (Processo 306809/2019-2).

Órgão Financiador: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Valor Financiador: Bolsa de Pesquisador por 3 anos R\$ 39.600,00

**Projeto 19 - Geração Adaptativa de Malhas Para Simulação de Reservatórios**

Coordenador do Projeto: Joaquim Bento Cavalcante Neto

Descrição resumida: Projeto PIBIC CNPq.

Órgão Financiador: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Valor Financiador: Bolsa de Pesquisador

**Projeto 20 - CENTRO DE EXCELÊNCIA EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL - AI4WELLNESS**

Coordenador do Projeto: José Antônio Fernandes de Macedo

Descrição resumida: O Ecossistema de Inteligência Artificial da Samsung visa explorar a tecnologia de Inteligência Artificial (IA) através da geração de novos algoritmos e métodos que utilizem IA nas áreas de saúde & bem-estar, segurança da informação ou internet das coisas, a fim de produzir produtos e serviços para uma melhor qualidade de vida da sociedade. Este projeto faz parte desse ecossistema no qual se tem como meta avançar o estado da arte em Inteligência Artificial aplicando tecnologias promotoras de saúde & bem-estar, em especial às que incluem dispositivos móveis tais como smartphones e vestíveis, aprimorando e melhorando seu funcionamento, seja incluindo novas características ou habilitando novos serviços associados à qualidade de vida das pessoas através de IA. No contexto de saúde & bem-estar foram traçados três macro desafios que devem ser atacados por diferentes linhas de pesquisa desenvolvidas em parceria pela Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda e Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), são estes: (1) Monitoramento contínuo da saúde e bem-estar de indivíduos utilizando dispositivos móveis e vestíveis; (2) Criação de novos métodos e algoritmos de saúde a serem embarcados em dispositivos móveis e vestíveis; (3) Criação de novos serviços em saúde e bem-estar baseados em tecnologias móveis e vestíveis. Este plano de trabalho endereça esses macros desafios através de 4 linhas de pesquisa a serem executadas pela UFC: (1) Gestão de Modelos de Aprendizagem de Máquina, (2) Detecção de Anomalias em Dados Biomédicos e Feedback dos Usuários, (3) Monitoramento da Saúde de Usuários Através de Dispositivos Vestíveis e Móveis, e (4) Computação de I.A. na Ponta para Dispositivos Vestíveis.

**Órgão Financiador:** Samsung Eletrônica da Amazônia

Valor Financiador: R\$ 20.153.939,39

**Projeto 21 - SINESP Big Data e Inteligência Artificial para Segurança Pública**

Descrição: O projeto prevê a implantação de uma plataforma de Big Data e inteligência artificial (IA) para o Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública, do Ministério da Justiça. O sistema deverá integrar os dados das secretarias de segurança pública de todo o País e prover ferramentas analíticas para ajudar na implantação de estratégias modernas de policiamento. Com relação às ferramentas a serem desenvolvidas, este projeto visa entregar 14 ferramentas inovadoras para Segurança Pública Brasileira baseadas nas tecnologias de Big Data e Inteligência Artificial. Neste contexto, diversas linhas de pesquisa científicas serão desenvolvidas visando solucionar os problemas relacionados com o processamento de dados em larga escala, predição de movimentação, detecção de padrões e análise de vínculos.

Financiador: Ministério da Justiça - Cooperação.

Orçamento do Projeto: R\$ 34.942.370,79

**Projeto 22 - Plataforma Cidadã do Governo do Ceará**

Descrição: A agenda 2030 das Nações Unidas define 17 objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) para orientar governos, sociedade civil, setor privado e outras partes interessadas em seus esforços para erradicar a pobreza e promover um mundo melhor para todos. Dentre esses objetivos, esta agenda ressalta a disseminação das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e a interconexão global como tendo grande potencial para acelerar o progresso humano, reduzir a brecha digital e desenvolver sociedades do conhecimento. Os governos de todo o mundo estão cientes do poder das TICs e do governo digital para o avanço e a transformação de instituições públicas, e o cenário do setor público de maneira mais ampla, e suas capacidades de prestação de serviços. O governo digital pode desempenhar um papel na criação de instituições mais eficazes, acessíveis e equitativas. Diante deste cenário, este projeto visa realizar o acompanhamento científico e tecnológico, além da governança, de dois projetos estruturantes intitulados "Governo Digital do Estado do Ceará" e "Big Data Ceará", ambos financiados pela FUNCAP.

Financiador: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Bolsa.

Valor Financiado: R\$ 12.000.000,00

**Projeto 23 - CUIDA: Confiabilidade e Segurança na Coleta, Armazenamento e Análise de Dados Médicos em Ambientes Computacionais**

Coordenador do Projeto: José Neuman de Souza

Descrição resumida: A sociedade mundial passa por uma transformação expressiva na forma de realizar suas atividades mais simples do cotidiano, tais como os cuidados com a saúde. A tecnologia, como um facilitador do acesso à saúde para todos os cidadãos e suas aplicações em gestão pública, colabora com a democratização da saúde. A Internet das Coisas (IoT), a Internet de Todas as Coisas (IoE) e as diferentes tecnologias de comunicação sem fio e móveis desempenham um papel fundamental nessa transformação através dos dispositivos vestíveis e embarcados para monitoramento contínuo de sinais vitais e das diferentes redes de comunicação sem fio. Diferente da concepção inicial da Internet, que despreza a importância da grande escala/volume de dados, dos processos envolvidos e das relações interpessoais, a nova era de redes de acesso e da Internet precisa garantir a confiabilidade dos serviços, a segurança e a privacidade dos dados coletados diante da importância e criticidade que estes representam. Nesse contexto, esta proposta de projeto visa contribuir através da instrumentação de um sistema completo para prover segurança, confiabilidade e eficiência na coleta de dados relacionados à saúde das pessoas (dados médicos), na transmissão desses dados coletados através de dois tipos de redes de acesso, uma fixa (rede local sem fio WLAN) e uma móvel (rede veicular VANET), no tratamento, análise e fusão dos dados na névoa (fog computing) e no armazenamento seguro e análise dos dados na nuvem. Especificamente, o projeto CUIDA conta com quatro linhas de pesquisa principais: (i) sensores vestíveis e sistemas embarcados; (ii) transmissão segura de dados e redes de acesso; (iii) tratamento e análise dos dados na névoa; e (iv) armazenamento seguro dos dados na nuvem através de blockchain. O projeto visa contribuir significativamente, através da pesquisa, extensão e inovação, com o desenvolvimento e o uso seguro e robusto dos serviços de saúde móvel (e-health) no Brasil, e a formação de recursos humanos nesse tema. Além disso, o projeto busca promover a integração entre grupos de pesquisa de diferentes regiões do Brasil e com

conhecimentos complementares, e gerar impactos positivos em direção à melhoria, eficiência e a redução de custos nos serviços de saúde pública do país  
Órgão Financiador: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

**Projeto 24 - Tecnologias e Soluções para Habilitar o Paradigma de Nuvens de Coisas**  
Coordenador do Projeto: José Neuman de Souza

Descrição resumida: A combinação dos paradigmas de Internet das Coisas (IoT) e computação em nuvem deu origem a um novo conceito conhecido como Nuvem das Coisas (CoT). Neste novo paradigma, a nuvem age essencialmente como uma camada intermediária entre objetos (coisas) inteligentes e as aplicações que fazem uso de dados e recursos fornecidos por esses objetos. Ao alavancar tal paradigma, a Internet das Coisas poderá se beneficiar dos recursos quase ilimitados das plataformas de computação em nuvem para realizar o gerenciamento e composição de serviços relacionados com objetos inteligentes e os dados que eles produzem. Por outro lado, a nuvem pode se beneficiar ampliando seu âmbito de operação para passar a lidar com objetos do mundo real. Apesar dos potenciais vantagens trazidas por um ambiente de CoT, há vários desafios de pesquisa a serem investigados para a plena realização de tal paradigma e para alcançar os benefícios prometidos. Uma questão fundamental diz respeito ao desenvolvimento de um modelo de virtualização para as coisas que atenda simultaneamente os requisitos das múltiplas aplicações ao mesmo tempo em que se respeitam as limitações de recursos dos dispositivos típicos de IoT. Outros importantes desafios consistem em (i) realizar de modo adequado e eficiente a atribuição de tarefas às diversas entidades envolvidas na CoT (coisas, plataformas de nuvem e gateways intermediários), (ii) lidar com a enorme quantidade de dados produzidos pelos dispositivos, (iii) fornecer vários tipos de segurança para aplicações, dados e dispositivos, e (iv) desenvolver aplicações para tais ambientes. Neste contexto, o objetivo deste projeto é investigar e propor soluções para suplantando todos estes desafios de pesquisa, a fim de contribuir para permitir a plena realização do paradigma de CoT. As soluções propostas serão desenvolvidas como um conjunto de serviços, integrados em uma estrutura de software no nível de middleware, construído a partir de uma Arquitetura de Referência (RA), concebidas especificamente para ambientes de CoT.  
Órgão Financiador: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

**Projeto 25 - Smart Health for Internet of Everything (IoE) - Enhancing cooperation for research opportunities between UFC-BR and Efrei-FR**  
Coordenador do Projeto: Miguel Franklin de Castro

Descrição resumida: Smart health systems have gained attention due to advancements in Computer Networks, Internet of Things, and Machine Learning. These systems utilize sensors and wireless communication devices to monitor health in medical and non-medical settings. The deployment of healthcare services in various scenarios poses challenges such as interoperability, limited device capabilities, and diverse network requirements. Interoperability efforts have been made by organizations like W3C, IETF, and ETSI, but middleware solutions are still needed. Edge Computing brings cloud services closer to devices, reducing latency and data volume while improving decision-making and security. Resource management challenges in edge computing include computation offloading, load balancing, and interoperability. Network slicing offers customized solutions for different smart health system requirements, but interoperability, resource sharing, and security issues remain. This research project aims to develop network infrastructure to support smart health systems, addressing interoperability, resource management, network provisioning, and security while

considering deployment options, diverse requirements, and legal regulations. Also, strong cooperation between institutions is decisive in producing relevant research outcomes. The Universidade Federal do Ceará (UFC) - Brazil is one of the best universities in Brazil's northeast region, with almost 35,000 students in 6 cities in Ceará. The university is also recognized for developing important research and collaboration with international partners. The Efrei Paris Panthéon-Assas Université, France is the 4th best computer engineering school out of 169 schools in France, according to the Le Figaro Étudiant. UFC and Efrei are known for their academic excellence, international influence, and company relationships. UFC and Efrei have established, since 2012, a solid and productive partnership in research, development innovation, as well as academic mobility, which has promoted the mobility of a total of 8 undergraduate, 3 MSc, and 5 Ph.D. students. In this regard, to ensure the accomplishment of research goals, this project proposes two scientific missions, one of a Brazilian Researcher in France and one of a France Researcher in Ceará- Brazil, for conducting research activities aiming at developing novel technologies for Smart Health and the Internet of Everything (IoE). These missions seek further to strengthen the existing relations between the two institutes, particularly considering the following activities: - Discuss the BRAFITEC program for 2023-2024. The BRAFITEC collaborative program started in 2023 involving the Brazilian universities UFC and PUC-MINAS and French institutions: EFREI, ESIEE Paris, and the University of Rennes. - The follow-up of Ph.D. students in France and undergraduate students in Brazil; - Discuss the elaboration of final reports of current projects and new submissions, such as the Stic-AmSud and Capes-Cofecub programs; - Participation of each researcher in workshops, research seminars, meetings with the coordinators of the graduate program and research labs, and; - Participation in local or regional conferences and other scientific events.  
Órgão Financiador: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

**Projeto 26** - Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologia para Gerenciamento Automático de Peças da Dell Technologies

Coordenador do Projeto: Paulo Antônio Leal Rêgo

Descrição resumida: O objetivo principal deste projeto é pesquisar e desenvolver uma solução tecnológica para implementar uma nova versão da aplicação SPMD. A nova versão visa redesenhar o SPMD atual, aprimorar sua interface do usuário, habilitar recursos de auditoria e melhorar o desempenho do sistema através de uma estratégia que faz o pré-cálculo do mapeamento de produtos e peças compatíveis, além de fornecer recursos de IA para ajudar os usuários da SPMD na resolução de problemas

Órgão Financiador: Dell Computadores do Brasil

Valor Financiado: R\$ 1.800.956,95

**Projeto 27** - Subprojeto do INCT-INES: ADApt - Abordagem para Desenvolvimento e Avaliação de Aplicações no Ambiente de Cidades Inteligentes

Coordenador do Projeto: Rossana Maria de Castro Andrade

Descrição resumida: As cidades inteligentes são ambientes urbanos apoiados por diferentes tecnologias da informação e comunicação (TICs), formando sistemas ubíquos e sensíveis ao contexto. As TICs são utilizadas para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, fomentando sustentabilidade, crescimento econômico, amplo gerenciamento de recursos e mobilidade eficiente, enquanto garantem a privacidade e a segurança dos cidadãos. Devido ao crescente número de pessoas vivendo em centros urbanos e as dificuldades de infraestrutura vindas desse fenômeno, o desenvolvimento de cidades

inteligentes tem sido um tema de grande importância nos últimos anos. É nesse sentido que o projeto ADApt surge com uma proposta de construção de uma abordagem para desenvolvimento e avaliação de aplicações no ambiente de cidades inteligentes. Essa abordagem utiliza o potencial da Internet das Coisas (do inglês, Internet of Things - IoT), que engloba o uso de diferentes objetos capazes de coletar informações através de sensores, processar e trafegar essas informações pela internet e agir para provocar melhorias no ambiente. Além disso, a abordagem proposta também visa a construção de sistemas auto adaptáveis, capazes de reagir automaticamente às mudanças no ambiente. O ADApt faz parte do projeto ESCIn ligado ao Instituto INES..

Órgão Financiador: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
Valor Financiado: R\$ 252.610,00

### **Projeto 28 - Scope Management Tool - Phase II**

Coordenador do Projeto: Rossana Maria de Castro Andrade

Descrição resumida: O principal objetivo deste projeto é estender as funcionalidades do MVP do Scope Management Tool desenvolvido no ano-base 2021 para: (i) possibilitar a integração da solução com alguma ferramenta de gerenciamento de atividades/issues para enriquecimento da matriz de ?capabilities?; (ii) gerar relatórios no Power BI (ou outro framework), (iii) desenvolver dashboard do sistema com apresentação de informações importantes e (iv) utilizar Machine Learning para fazer sugestões de ?capabilities? de acordo com a resposta do parceiro. Com relação à pesquisa, o escopo para o ano-base de 2022 envolve a continuação das pesquisas relacionadas à dívidas técnicas do processo de desenvolvimento e definição de release, focando principalmente na identificação e gestão destas dívidas técnicas. As ?dívidas técnicas? podem ser vistas como um meio para caracterizar o gap entre o estado atual do sistema e o estado ideal (BROWN et al., 2010). Além disso, pesquisas relacionadas à Inteligência Artificial e processamento de linguagem natural serão conduzidas para apoiar a extração automática das capabilities a partir das respostas dos questionários pelos stakeholders Assim, o escopo desse projeto engloba as funcionalidades descritas abaixo: • Integração com alguma ferramenta de gerenciamento de atividades/issues ○ Atualização de status ○ Criação de ?capabilities? ○ Recuperação de comentários • Geração de relatórios no Power BI (ou outra ferramenta a ser definida) ○ Criar novos relatórios gerados pelo Power BI. • Painéis de controle (Dashboards) ○ Permitir a exportação de visualizações para o formato de arquivo PPT (MS PowerPoint). • Mapeamento de textos subjetivos das respostas do questionário com a matriz de ?capability? do sistema, através de termos específicos ou estudo de base pré-existente. • Mapeamento e sugestão de novas funcionalidades de desenvolvimento utilizando Machine Learning, e de acordo com as necessidades dos parceiros com o gestor de negócio. Após a fase de projeto da solução, as equipes podem decidir sobre o conjunto de funcionalidades que irão compor a entrega do MVP em cada uma das áreas mencionadas acima

Órgão Financiador: Dell computadores

Valor Financiado: R\$ 366.730,33

### **Projeto 29 - Angel: Plataforma de Saúde Digital e Internet das Coisas para monitorar e melhorar a qualidade de vida**

Coordenador do Projeto: Rossana Maria de Castro Andrade

Descrição resumida: Chamada CNPq Nº 03/2021 - Bolsas de Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora (DT) Nível: 1D.

Órgão Financiador: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Valor Financiado: Bolsa de pesquisador



**Projeto 30 - Bigdatafortaleza Análise e Tomada de Decisão para o Desenvolvimento Urbano Sustentável**

Coordenador do Projeto: Rossana Maria de Castro Andrade

Descrição resumida: Este projeto tem como objetivo geral identificar os desafios e as oportunidades de aplicar técnicas de Big Data, Visualização de Dados e Inteligência Artificial para resolver as demandas da cidade de Fortaleza e dos seus habitantes e propor soluções para integração de dados oriundos das principais secretarias da Prefeitura Municipal de Fortaleza. A intenção é criar um portal de dados integrados com capacidade de visualização e análise de dados por parte dos gestores da Prefeitura de Fortaleza, para fins de tomada de decisão e planejamento de estratégias.

Órgão Financiador: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Valor Financiador: R\$ 1.267.033,33

**Projeto 31 - Quest - Plataforma de Qualidade para Avaliação e Melhoria de Requisitos e Testes**

Coordenador do Projeto: Rossana Maria de Castro Andrade

Descrição resumida: O projeto de pesquisa intitulado Quest - Plataforma de Qualidade para Avaliação e Melhoria de Requisitos e Testes, tem por objetivo O objetivo deste projeto é apresentar a proposta de desenvolvimento de uma plataforma para avaliação e melhoria da qualidade de produtos e processos de software com foco em requisitos e testes denominada de Quest. A plataforma proposta visa a captura automática de medidas relacionadas às fases de escopo, requisitos, testes e implementação (etapa essencial do desenvolvimento e integrada aos requisitos e testes). A partir das medidas coletadas, estratégias para a melhoria contínua dos processos serão definidas, pois sem dados concretos sobre a situação atual não há como avaliar o valor da melhoria de processos.

Órgão Financiador: FURUKAWA ELECTRIC LATAM S.A

Valor Financiador: R\$ 695.782,56

**Projeto 32 - Plataforma Big Data e IA para Governança dos Programas de Educação Básica do FNDE**

Coordenador do Projeto: Rossana Maria de Castro Andrade

Descrição resumida: Uma plataforma de Big Data é um ecossistema de serviços e tecnologias essenciais para executar análises em dados volumosos, complexos e dinâmicos para descoberta de conhecimento. Este projeto pretende projetar e desenvolver uma plataforma de Big Data e modelos de Inteligência Artificial, a qual permita a inovação, integração, governança dos dados e a tomada de decisão realizada pelos gestores de forma mais articulada, eficaz e eficiente. O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) é o órgão responsável pela execução das ações e programas da Educação Básica do Brasil, como a alimentação e o transporte escolar, além de atuar também na Educação Profissional e Tecnológica e no Ensino Superior. No entanto, apesar do FNDE possuir muitos dados coletados e tratados pelos seus sistemas, não existe ainda uma ferramenta tecnológica, a qual ofereça uma visão integrada de todos os programas e ações em execução pelo FNDE, a qual facilite a governança dos programas e ações.

Órgão Financiador: Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

Valor Financiador: R\$ 2.755.035,74

**Projeto 33** - CAPES [88881.712024/2022-01] Cofecub - Graphs, Optimization, Combinatorics and Algorithms

Coordenador do Projeto: Rudini Menezes Sampaio

Descrição resumida: Projeto envolvendo a UFC (Universidade Federal do Ceará) e 3 instituições de alto nível da França (Université Côte d'Azur, Université de Montpellier, Université d'Avignon)..

Órgão Financiador: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**Projeto 34** - CNPq [311070/2022-1] PQ 1D - Graph Convexity and Graph Coloring Problems

Coordenador do Projeto: Rudini Menezes Sampaio

Descrição resumida: Projeto envolvendo a UFC (Universidade Federal do Ceará) e 3 instituições de alto nível da França (Université Côte d'Azur, Université de Montpellier, Université d'Avignon)..

Órgão Financiador: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Valor Financiador: R\$ 105.600,00

**Projeto 35** - FUNCAP [186-155.01.00/21] - Paralelismo e Algoritmos Para Otimização, Combinatória e Complexidade (PAPOCCO)

Coordenador do Projeto: Rudini Menezes Sampaio

Descrição resumida: O objetivo do projeto é obtenção de algoritmos e modelos matemáticos para resolução automática de problemas computacionais, incluindo para isso o estudo da complexidade dos problemas, a análise combinatória estrutural das instâncias, bem como criação de ferramentas computacionais para resolução distribuída ou paralela dos mesmos em quantidade massiva de dados. O projeto se concentra em certos problemas combinatórios teóricos de interesse e suas variantes, como coloração de grafos, conectividade em grafos, difusão de informações em redes sociais, jogos multiagentes em grafos, entre outros, visando à obtenção de modelos discretos e contínuos, com aplicações em problemas práticos em áreas como telecomunicações e logística. Ademais, pretende-se pesquisar teoria e técnicas de desenvolvimento de algoritmos para esses problemas de otimização combinatória, produzindo algoritmos exatos, probabilísticos, aproximativos, heurísticas ou algoritmos FPT, usando técnicas de decomposição, particionamento, kernelização e aproximação dos problemas, entre outras. Finalmente, pretende-se pesquisar técnicas de desenvolvimento e implementação de algoritmos concorrentes, paralelos e distribuídos para resolução eficaz de tais problemas em instâncias de grande porte, bem como a aplicação de sistemas de computação paralela desenvolvidos por membros do projeto, como o HPC Shelf. Entre os problemas, destaca-se o Problema de Difusão em Redes Sociais, cujo objetivo é achar o menor número de vértices capazes de difundir uma informação para todo grafo, usando vários modelos distintos de propagação (como P3 ou geodésica). Outros problemas são relacionados à conectividade em grafos: determinar interligações entre vários elementos, como caminho entre dois pontos da cidade ou rede de comunicação entre computadores. Alguns dos problemas, como árvore geradora mínima e fluxo máximo, surgem com restrições adicionais que os tornam computacionalmente difíceis.

Órgão Financiador: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Valor Financiador: R\$ 45.480,00

**Projeto 36** - O uso de soluções IoT para assistência a pacientes com pé diabético

Coordenador do Projeto: Valéria Lelli Leitão Dantas

Descrição resumida Projeto PIBIC/UFC 2023/2024 edital 02/2023 Este projeto tem uma abrangência na saúde de pacientes com pé diabético, caracterizado por ulceração complicada por infecção e que pode evoluir para a amputação. Dessa forma, o objetivo deste projeto é investigar como a Internet das Coisas (IoT) pode ser utilizada para auxiliar na prevenção e tratamento do pé diabético. A pesquisa demandará esforços para identificar soluções IoT bem como o escopo em termos de requisitos para o desenvolvimento de uma ferramenta que apoie os cuidados que esses pacientes precisam ter, proporcionando à comunidade resultados que contribuam para fundamentar estratégias e políticas de saúde.

Órgão Financiador: Universidade Federal do Ceará (PIBIC)

Valor Financiador: 1 bolsa de graduação

**Projeto 37** - Uma proposta de dataset baseada em aprendizagem de máquina para apoiar o teste de aplicações IoT

Coordenador do Projeto: Valéria Lelli Leitão Dantas

Descrição resumida Projeto PIBIC/UFC 2022/2023 edital 5/2022O crescente uso de dispositivos de Internet das Coisas no cotidiano das pessoas tem aumentado o interesse de pesquisa em investigar estratégias que possam garantir que essas aplicações funcionem corretamente considerando características vitais de IoT, por exemplo, a Segurança, o Desempenho e a Interoperabilidade. Do ponto de vista de teste, surge a necessidade de definir uma estratégia eficiente, desde o seu planejamento até a sua execução, que contemple essas características. Diante de todas as etapas que podem ser realizadas no teste de aplicações IoT, este processo, se realizado de forma manual, pode demandar grande esforço e tempo. Algoritmos de aprendizagem de máquina têm sido aplicados em áreas da computação a fim de automatizar processos que envolvem grande volume de dados. O objetivo deste projeto é propor um dataset baseado em aprendizagem de máquina para apoiar os testes de aplicações IoT.

Órgão Financiador: Universidade Federal do Ceará (PIBIC)

Valor Financiador: 1 bolsa de graduação

**Projeto 38** - Problemas em grafos: complexidade e métodos

Coordenador do Projeto: Victor Almeida Campos

Descrição resumida: O tema central deste projeto é a resolução computacional eficiente de problemas de otimização combinatória, envolvendo teoria, algoritmos e implementações sequenciais e paralelas, com aplicações. Nesse sentido, as atividades do projeto seguem os três eixos complementares do ParGO que são paralelismo, grafos e otimização. Os problemas investigados nesta proposta são classificados entre os mais difíceis computacionalmente considerando o critério de complexidade de tempo. Com isto, é necessário o estudo estrutural sobre o problema para a obtenção de algoritmos eficientes para instâncias de médio ou grande porte. Uma técnica que pode se mostrar eficiente é o estudo teórico de descrições matemáticas distintas, porém equivalentes para o problema. Tais descrições matemáticas são analisadas, com o objetivo de determinar propriedades estruturais que possam ser, posteriormente, exploradas de forma adequada usando métodos algorítmicos. No âmbito desta proposta, as descrições dos problemas utilizam principalmente Teoria dos Grafos, Teoria Poliédrica e Programação Linear Inteira. Junto com o estudo teórico, realizamos a resolução computacional dos problemas propostos. Dados a dificuldade de resolver tais problemas computacionalmente, utilizamos algumas técnicas para facilitar a obtenção de resultados para instâncias de médio a grande porte. As principais técnicas empregadas são decomposições, relaxações, planos de corte e paralelismo.

Órgão Financiador: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Valor Financiador: R\$ 282.607,90.

**Projeto 39** - Uso das Tecnologias da Web Semântica e Big Data para Integrar, Enriquecer e Explorar Dados da SEFAZ

Coordenadora: Vânia Maria Ponte Vidal

O Objetivo Geral da Pesquisa é o desenvolvimento de Framework, baseado nas Tecnologias da Web Semântica e Big Data para a integração, enriquecimento e exploração de fontes de dados distribuídas e heterogêneas. O Framework será usado no desenvolvimento de aplicações experimentais, a serem definidas pela SEFAZ-MA, visando o aumento da qualidade da ação fiscal e melhor eficácia na arrecadação tributária.

Os trabalhos deverão ser desenvolvidos num prazo de 40 (quarenta) meses, contado a partir da assinatura do contrato, sendo 22 meses para as atividades da Etapa I e 18 meses para as atividades da Etapa II.

Financiador: SEFAZ/MA

Orçamento do Projeto: R\$ 1.867.500,00

### **ESTATÍSTICA E MATEMÁTICA APLICADA (R\$ 74.600,00)**

**Projeto 1** - "Análise de Predições e Testes de Hipóteses em Novas Famílias de Distribuições". **Coordenadores:** Profa. Dra. Jeniffer Johana Duarte Sanchez (coordenadora); Prof. Gualberto Segundo Agamez Montalvo DEMA/UFC (vice-coordenador). Período 2021 a 2023. **Descrição resumida:** Recentemente têm surgido novas distribuições que generalizam distribuições já existentes e bem conhecidas, usualmente denominadas como distribuições de base. O intuito destas generalizações é potencializar as propriedades atraentes das distribuições de base e dado o caso, que estas novas distribuições possuam novas propriedades que permitam uma abrangência maior quanto a sua aplicabilidade na modelagem de dados.

**Projeto 2** - "Otimização em Estruturas Acíclicas, Permutacionais e Dominantes". **Coordenador:** Prof. Dr. Rafael Castro de Andrade (Coordenador). Período 2022 a 2023 (prorrogação). **Descrição resumida:** A proposta tem como objetivo geral de desenvolver novos modelos e algoritmos para problemas de otimização com estruturas de árvore, caminhos, permutações e dominância. Investigamos a resolução de problemas de estrutura permutacional, como o problema de sequenciamento de atividades em multi-linhas de produção. **Órgão financiador:** CNPq. **Valor financiado:** R\$35.000,00.

**Projeto 3** - "Árvores de Cristal, Redes de Sensores Clusterizadas, Dimensionamento e Alocação de Departamentos em Facilidades". **Coordenador:** Prof. Dr. Rafael Castro de Andrade. Período 2022 a 2025. **Descrição resumida:** A proposta visa o estudo de problemas de Pesquisa Operacional, dentro os quais damos maior ênfase a dois problemas clássicos de otimização e a uma nova frente de estudo totalmente original, a saber: (i) projeto de redes de sensores clusterizadas; (ii) alocação de departamentos de áreas pré-definidas em prédios cujos andares têm mesma área retangular; e (iii) a formalização matemática de um inédito tipo de estrutura em árvore (denominado de árvore de cristal) com aplicação em otimização robusta. **Órgão financiador:** CNPq. **Valor financiado:** R\$39.600,00.

## FÍSICA (R\$ 21.415.730,21)

### **Projeto 1 - ABORDAGEM MULTI-ESCALA PARA PROPRIEDADES ÓTICAS, ELETRÔNICAS E DE TRANSPORTE EM SEMICONDUTORES BIDIMENSIONAIS E SUAS HETEROESTRUTURAS**

**Coordenador do Projeto:** Prof. Andrey Chaves

**Descrição resumida:** Materiais bidimensionais (2D) são um tópico de pesquisa recente e com enorme interesse internacional e nacional, estando na categoria de materiais avançados estratégicos, possuindo a potencialidade de gerar novos produtos e processos inovadores de elevado valor tecnológico e econômico (Portaria MCTI N° 4.964 e Decreto n° 10. 746). Além disso, o Brasil é detentor de grandes reservas de minerais lamelares como grafite, matéria-prima para a síntese de materiais 2D. Esse projeto de pesquisa trata do estudo de propriedades de estrutura eletrônica, transporte e óptica de novos materiais 2D e suas heteroestruturas. Em específico, iremos usar uma abordagem multiescala, indo da escala atômica até a macroscópica, para tratar desses sistemas, utilizando para isso diferentes abordagens computacionais já bem estabelecidas e eficientes, as quais foram desenvolvidas ao longo dos anos para lidar com os fenômenos relevantes em cada escala diferente. Desta forma, partindo de cálculos ab-initio (DFT), obteremos uma Hamiltoniana tight-binding pelo método de Wannierização, e por fim serão obtidas propriedades de transporte, utilizando métodos por evolução temporal de função de onda (split-operator method), e utilizando o método k.p, serão construídos modelos contínuos para a obtenção de propriedades ópticas incluindo interação de poucos corpos (éxcitons e trions) e estudo de óptica não-linear. Esse trabalho se insere em um projeto de colaboração institucional iniciado em 2020 entre ITA e UFC, e uma orientação pontual iniciada por uma colaboração UFC-ITA-UFMT em 2021. Esse projeto também visa a formação de recursos humanos, estando associados seis alunos de doutorado em coorientações entre as instituições, além de quatro alunos de mestrado.

**Órgão Financiador:** CNPq - Chamada Universal

**Valor Financiado:** R\$ 195.000

### **Projeto 2 - OPTO-ELETRÔNICA EM BICAMADAS ROTACIONADAS: DE QUASI-PARTÍCULAS DE MOIRÉ A PONTOS QUÂNTICOS**

**Coordenador do Projeto:** Prof. Andrey Chaves

**Descrição resumida:** Este projeto propõe um estudo detalhado das propriedades emergentes de excitons (pares elétron-buraco, usualmente induzidos por luz) inter- e intra-camada e suas interações em super-redes de moiré em materiais 2D materials, buscando retomar a dianteira da pesquisa à frente das validações experimentais e/ou de possíveis aplicações. Esperamos de antemão que, dependendo das condições aplicadas ao sistema, estas quasi-partículas de moiré (ou “elétrons, buracos e excitons de moiré”) formem (i) fases coletivas, como uma condensação em superfluido (o que seria de importância fundamental na área de dispositivos de baixo custo energético), (ii) redes 2D de excitons presos aos mínimos de potencial periódico de moiré (o que lembra, por exemplo, átomos ultrafrios em redes óticas, um sistema amplamente usado para simulações quânticas, ou redes de pontos quânticos semicondutores), ou até mesmo (iii) contribuam para uma emissão eficiente em fotoluminescência ou em single-photon emission (útil para aplicações comunicação quântica). A proposta deste projeto é a de construir uma descrição teórica multi-escala (desde cálculos ab initio sobre as estruturas de bandas locais no padrão de moiré até a construção de modelos contínuos), em busca de se entender e prever fenômenos excitônicos emergentes em cristais de vdW de poucas camadas sob rotação, tensão mecânica e campos externos. Com isso, seremos

capazes de examinar e propor diferentes estratégias para ajustar e controlar estes fenômenos, usando toda a expertise do proponente, aliada à sua grande rede de colaboradores em grupos de pesquisa experimental e teórica no Brasil e no mundo.

**Órgão Financiador:** CNPq - Produtividade em Pesquisa 1D.

**Valor Financiado:** R\$ 52.800.

**Projeto 3 - Nome do Projeto: ESTUDO DAS PROPRIEDADES ÓPTICAS, MECÂNICAS E ELETRÔNICAS DE SISTEMAS 2D ROTACIONADOS EM CONDIÇÕES AMBIENTE E EXTREMAS DE PRESSÃO**

**Coordenador do Projeto:** Prof. Antonio Gomes de Souza Filho

**Descrição resumida:** Este projeto busca integrar a nanotecnologia, com uma equipe qualificada, visando produzir amostras de 2D rotacionadas sem precedentes, abordando fenômenos não observados previamente. Destacamos a busca por um éxciton de Moiré de energia de ligação significativamente maior; mapeamento de éxcitons localizados; desenvolvimento de um criostato para mapear espacialmente propriedades optoeletrônicas sob diferentes temperaturas; bem como um sistema de aquecimento local para transferir amostras de 2D rotacionadas para uma célula de diamante para observar fenômenos quânticos sob altas pressões; e uma colaboração que envolve empregar uma nanoengenharia de momentos para ativar a fotoluminescência (PL) de um semiconductor 2D de gap indireto.

**Órgão Financiador:** FUNCAP

**Valor Financiado:** R\$ 102.000,00

**Projeto 4 - PROPRIEDADES ÓPTICAS E ELETRÔNICAS DE SISTEMAS 2D ROTACIONADOS**

**Coordenador do Projeto:** Prof. Antonio Gomes de Souza Filho

**Descrição resumida:** Monocamadas de materiais bidimensionais empilhadas e rotacionadas em ângulos definidos formam os chamados padrões de Moiré e exibem propriedades exóticas como supercondutividade não convencional, emissões quânticas e ferroeletricidade. Algumas propriedades e novos efeitos físicos ainda não foram observados devido à falta de amostras de alta qualidade e instrumentos ópticos adequados. Este projeto busca medir um éxciton de Moiré de energia de ligação significativamente maior; mapeamento de éxcitons localizados e desenvolvimento de um criostato para mapear espacialmente propriedades optoeletrônicas sob diferentes condições termodinâmicas.

**Órgão Financiador:** FUNCAP

**Valor Financiado:** R\$ 217.200,00

**Projeto 5 - Nome do Projeto: CENTRAL ANALÍTICA EM MICROSCOPIA ELETRÔNICA E ÓPTICA**

**Coordenador do Projeto:** Prof. Antonio Gomes de Souza Filho

**Descrição resumida:** O projeto tem como objetivo tornar operacional todos os equipamentos multiusuários instalados na nova sede da Central Analítica da UFC.

**Órgão Financiador:** FUNCAP

**Valor Financiado:** R\$ 600.000,00

**Projeto 6 - CARACTERIZAÇÃO ELETROQUÍMICA DE UMA BATERIA DE ZINCO-AR RECARREGÁVEL DE ESTADO SÓLIDO**

**Coordenador do Projeto:** Prof. Rodolpho Mouta Monte Prado

**Descrição resumida:** O propósito do projeto é avaliar o desempenho eletroquímico de uma bateria de zinco-ar recarregável de estado sólido e mecanicamente flexível.

**Órgão Financiador:** Não se aplica (Projeto PIBIC)

**Valor Financiado:** R\$ 0,00 (Projeto PIBIC)

### **Projeto 7 - DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS ESTRUTURAIS DE MATERIAIS PARA BATERIAS RECARREGÁVEIS POR REFINAMENTO RIETVELD**

**Coordenador do Projeto:** Prof. Rodolpho Mouta Monte Prado

**Descrição resumida:** O propósito do projeto é obter parâmetros estruturais de difratogramas de raios X de materiais para baterias recarregáveis sendo estudados pelo grupo.

**Órgão Financiador:** Não se aplica (Projeto PIBIC)

**Valor Financiado:** R\$ 0,00 (Projeto PIBIC)

### **Projeto 8 - HETEROESTRUTURAS DE PEROVSKITAS DE HALETOS METÁLICOS APLICADAS À GERAÇÃO FOTOCATALÍTICA DE HIDROGÊNIO VERDE.**

**Coordenador do Projeto:** Prof. Alejandro Pedro Ayala

**Descrição resumida:** A busca por fontes de energia sustentáveis intensificou-se devido ao esgotamento das fontes tradicionais e impactos ambientais. A produção de hidrogênio por meio da fotocatalise usando semicondutores de perovskitas de haletos metálicos (PHM) emerge como uma solução promissora. As propriedades optoeletrônicas favoráveis dos PHMs, como baixo custo, longos comprimentos de difusão e alta mobilidade de portadores de carga, tornam-nos candidatos ideais para aplicações fotocatalíticas. Heteroestruturas de PHMs oferecem uma abordagem de baixo custo, embora desafios tecnológicos precisem ser superados. A pesquisa visa avançar no desenvolvimento sustentável da produção de hidrogênio, utilizando PHMs.

**Órgão Financiador:** CNPq/MCTI/FNDCT N° 24/2022 - Apoio ao Sistema Brasileiro de Laboratórios de Hidrogênio - SisH2-MCTI.

**Valor Financiado:** R\$ 1.586.000

### **Projeto 9 - PEROVSKITAS DE HALETOS METÁLICOS APLICADAS A CÉLULAS FOTOVOLTAICAS.**

**Coordenador do Projeto:** Prof. Alejandro Pedro Ayala

**Descrição resumida:** O desafio de reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>, conforme o Acordo de Paris, impulsionou soluções governamentais para diminuir o uso de energias não-renováveis. As energias solar e eólica experimentam crescimento global, especialmente com a evolução das células fotovoltaicas. A mudança de paradigma ocorreu com as células de perovskitas híbridas, que, em menos de 10 anos, alcançaram fatores de conversão de cerca de 27%. Este projeto visa desenvolver células fotovoltaicas de perovskitas de haletos metálicos, explorando flexibilidade estrutural, reduzindo dimensionalidade e/ou morfologia, com foco em compostos livres de chumbo para aumentar a eficiência fotovoltaica.

**Órgão Financiador:** CNPQ/MCTI 25/2022 - Setor Elétrico - Linha 2.

**Valor Financiado:** R\$ 773.000

### **Projeto 10 - MATERIAIS FERRÓICOS PARA CONVERSORES DE ENERGIA: SÍNTESE, PROPRIEDADES, SIMULAÇÃO, MODELAMENTO/FENOMENOLOGIA E APLICAÇÕES.**

**Coordenador:** José Antônio Eiras – UFSCAR

**Coordenador local:** Prof. Alejandro Pedro Ayala

**Descrição resumida:** A proposta visa ampliar as atividades do INCT Materiais Ferroicos Nanoestruturados para Conversores de Energia (MATFERRCE), focando na nanotecnologia para desenvolver materiais ferroicos e multiferroicos nanoestruturados. O objetivo é potencializar esses materiais para aplicação em dispositivos inteligentes multiconversores/coletores de energia, com desempenho controlado por estímulos externos. A equipe multidisciplinar, composta por grupos de pesquisa de diferentes instituições, concentrará esforços na geração e utilização de energia de fontes renováveis, como solar, piezelétrica e termelétrica. Além disso, a iniciativa busca formar recursos humanos qualificados, popularizar a ciência e promover a transferência de tecnologia para a sociedade por meio de cooperação com o setor privado.

**Órgão Financiador:** INCT-CNPq nº 58/2022.

**Valor Financiado:** R\$ 5.656.870,02

### **Projeto 11 - PEROVSKITAS DE HALETOS METÁLICOS NA GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR E HIDROGÊNIO VERDE: DESENVOLVIMENTO DE NOVOS MATERIAIS E DISPOSITIVOS.**

**Coordenador do Projeto:** Prof. Alejandro Pedro Ayala

**Descrição resumida:** A proposta visa abordar a descarbonização global por meio do destaque à energia solar e células fotovoltaicas, especialmente aquelas baseadas em perovskitas, como elementos-chave na transição para uma economia de baixo carbono. Além disso, destaca a produção de hidrogênio como um componente crucial na transição energética, utilizando o método fotocatalítico com semicondutores de perovskitas de haletos metálicos. O projeto busca desenvolver heteroestruturas eficientes e flexíveis, explorando as propriedades optoeletrônicas desses materiais. A iniciativa alinha-se às iniciativas governamentais e privadas existentes, visando aplicar tecnologia de ponta na produção sustentável de energia.

**Órgão Financiador:** FUNCAP UNIVERSAL - Nº 06/2023.

**Valor Financiado:** R\$ 108.000

### **Projeto 12 - REDE DE PESQUISA E INOVAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS DO CEARÁ.**

**Coordenador:** Célio Loureiro Cavalcante Júnior

**Coordenador de sub-projeto:** Prof. Alejandro Pedro Ayala

**Descrição resumida:** O projeto propõe a formação da Rede VERDES, uma estrutura de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I) em atendimento ao Edital 02/2023 FUNCAP ENERGIAS RENOVÁVEIS. Com a participação de 26 unidades de pesquisa de 14 instituições de ensino e pesquisa no estado do Ceará, a iniciativa visa a execução conjunta e multidisciplinar de 12 projetos em quatro áreas focais: Aplicações Industriais, Transporte e Combustíveis Sintéticos, Energias Renováveis e Hidrogênio Verde. Os projetos abrangem desde a Pesquisa Fundamental até a Gestão da Inovação, integrando atividades de pesquisa com o setor industrial. A Rede VERDES, coordenada pela UFC com a UECE e o IFCE como Coordenadoras Associadas, visa fortalecer a tríplice hélice (academia, indústria e governo) para desenvolver soluções sustentáveis e competitivas, com foco na transferência de tecnologia e produção de inovações relevantes para a transição energética, gerando impactos socioeconômicos e ambientais positivos para a sociedade cearense.

**Órgão Financiador:** FUNCAP ENERGIAS RENOVÁVEIS Edital 02/2023

**Valor Financiado:** R\$ 4.000.000



### **Projeto 13 - SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF MULTIFUNCTIONAL PEROVSKITES UNDER EXTREME CONDITIONS.**

**Coordenador do Projeto:** Prof. Alejandro Pedro Ayala

**Descrição resumida:** A utilização de técnicas sofisticadas e novas de síntese e caracterização, combinadas com abordagens teóricas, pode levar a um avanço significativo na compreensão fundamental dos materiais multiferroicos e, potencialmente, abrir caminho para o design racional de materiais para aplicações tecnológicas. Com esse objetivo, esta proposta visa consolidar uma colaboração entre as Universidades de Edimburgo e do Ceará no campo de novos materiais multifuncionais, o que promoverá a formação de recursos humanos altamente qualificados e elevará a qualidade da produção científica, impulsionando a fronteira do conhecimento nesse campo.

**Órgão Financiador:** CONFAP – CNPq – THE UK ACADEMIES

**Valor Financiado:** R\$ 19.500,00

### **Projeto 14 - INCT - MATERIALS INFORMATICS**

**Coordenador do Projeto:** Adalberto Fazzio

**Membro:** Prof. Amauri Jardim de Paula

**Descrição resumida:** A habilidade de manusear e sintetizar materiais é de importância para o desenvolvimento de civilizações, a ponto de marcar eras da humanidade, como a idade da pedra, do cobre, do bronze e do ferro. Tais divisões ocorrem por conta da vantagem estratégica do domínio de materiais, tanto para infraestrutura como para aplicações de defesa. No momento que uma civilização domina um material significativamente superior, ela tem avanços estratégicos, sendo que cada nova era é sucedida por uma revolução econômica. Fica claro então que o domínio de novos materiais torna-se crucial para melhorar e manter civilizações, sendo por conta de tornar viável a infraestrutura para populações crescentes, sua defesa e para promover avanços econômicos. A forma de descobrir novos materiais foi revolucionada recentemente pelo programa Materials Genome Initiative, (EUA, 2011). Percebeu-se que a utilização de técnicas de big data, aliadas à simulação computacional, reduzem consideravelmente o custo destes processos. Tais iniciativas criaram a área de pesquisa hoje chamada de "Materials Informatics" com avanços fundamentais relacionados a big data e inteligência artificial, intimamente relacionados à computação de alto desempenho. Tendo isto em mente, este INCT Materials Informatics visa consolidar a comunidade científica nacional de simulações de materiais para a utilização das técnicas para a descoberta de novos materiais estratégicos, com objetivo de transferência de conhecimento para o setor produtivo e sociedade. Para isso serão formados recursos humanos altamente treinados, por meio de eventos e tutoriais. Também será fomentada a colaboração internacional com projetos já bem sucedidos em Materials Informatics. Assim, o Brasil poderá utilizar de maneira organizada os novos recursos computacionais em iminência de aquisição, consolidando-se no cenário internacional da descoberta de materiais.

**Órgão Financiador:** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

**Valor Financiado:** R\$ 5.933,990,19

### **Projeto 15 - ARMAZENAMENTO E RECUPERAÇÃO DE HIDROGÊNIO EM RESERVATÓRIOS DEPLETADOS DE GÁS**

**Coordenador do Projeto:** Sebastião Mardonio Pereira de Lucena

**Membro:** Prof. Francisco Nepomuceno Filho

**Descrição resumida:** Investigação dos aspectos operacionais, físicos e químicos-chaves para a viabilização da tecnologia de armazenamento subterrâneo de hidrogênio em meios porosos através do uso de simulação composicional de fluxo multifásico e métodos numéricos nas escalas de poros e atômica.

**Órgão Financiador:** Galp SA

**Valor Financiado:** R\$ 2.091.370,00

### **Projeto 16 - MEDIDAS ENTRÓPICAS APLICADAS A ESTRUTURAS LOCALIZADAS E NOVOS ASPECTOS DE GRAVIDADE MODIFICADA TIPO MÉTRICO-AFIM**

**Coordenador do Projeto:** Prof. Carlos Alberto Santos de Almeida

**Descrição resumida:** O projeto consiste em três sub-projetos. No primeiro sub-projeto usaremos a chamada entropia configuracional (EC), introduzida por Gleiser & Stamatiopoulos, os quais mostraram que estruturas com energia localizadas, possuem uma EC relacionada a estabilidade das configurações. Essa abordagem foi exitosa no estudo de estabilidade de objetos compactos, pré-aquecimento inflacionário e dinâmicas de sistemas fora do equilíbrio. Sua variante, diferencial, será usada aqui para estudar a formação de estruturas internas em estruturas localizadas do tipo vórtices, nos espaços-tempo curvo e chato, e as configurações de kinks mais prováveis que podem surgir em diversos cenários. O segundo deriva da ideia de que novas observações em astrofísica, que verificaram a expansão acelerada do universo, assim como o movimento individual inesperado de galáxias em aglomerados, trouxeram a necessidade de modificações na Relatividade Geral (RG) de Einstein. No terceiro sub-projeto, estudaremos estruturas topológicas tridimensionais generalizadas, em especial, os vórtices. Do ponto de vista qualitativo, tais estruturas topológicas são formadas durante uma transição de fase relacionada à quebra de alguma simetria. Em geral, modelos generalizados são caracterizados por termos cinéticos não-canônicos ou, em casos particulares, por funções de permeabilidade dielétrica, que dependem dos campos de matéria. Aqui investigaremos as estruturas de vórtices que surgem em teorias k-generalizadas com dinâmicas canônicas e não-canônicas.

**Órgão Financiador:** FUNCAP

**Valor Financiado:** R\$80.000,00

### **GEOGRAFIA (R\$ R\$ 1.099.100,00)**

**Projeto 1 - Estratégias conservacionistas e de desenvolvimento sustentável em áreas prioritárias para conservação no Ceará**

**Coordenador do Projeto:** Jader de Oliveira Santos

**Descrição resumida:** Diante do crescente impacto das mudanças ambientais e da acelerada degradação ambiental, torna-se imperativa a implementação de estratégias de mitigação desses efeitos. Nesse contexto, alcançar resultados efetivos requer a adoção de instrumentos de ordenamento do território. O objetivo central deste projeto é estabelecer estratégias para a implementação de políticas públicas.

**Órgão Financiador:** FUNCAP

**Valor Financiado:** R\$ 1.099.100,00.

### **GEOLOGIA (R\$)**

**Projeto 1 - Caracterização 3D dos reservatórios em águas profundas da Margem Equatorial Brasileira usando técnicas de aprendizado de máquina.**

Descrição: Nos últimos anos, descobertas de hidrocarbonetos em águas-profundas da Margem Equatorial Atlântica confirmaram a importância da Margem Equatorial Brasileira (MEB) como fronteira exploratória. Devido a sua grande extensão e complexidade geológica, as regiões de águas-profundas da MEB são pouco exploradas, com apenas alguns poços perfurados. No entanto, dados de domínio público disponíveis de avaliações sísmicas em andamento na região sugerem que há alto potencial para descobertas de hidrocarbonetos em reservatórios areníticos (turbiditos e debritos) do Cretáceo Superior em armadilhas estruturais e estratigráfica. Recentemente, a MEB tem sido tema de discussão em diversos eventos nacionais e internacionais e foco de investimentos por parte da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) com aumento das rodadas de licitações e blocos de oferta na margem. Dessa forma, espera-se encontrar reservatórios de águas-profundas com expressivos volumes de hidrocarbonetos semelhantes aos encontrados nas bacias de países vizinhos e contraparte africana. O objetivo desse projeto é a identificação e mapeamento de detalhe desses reservatórios da MEB, realizando uma interpretação sísmica detalhada, junto com análise de poços exploratórios. Pois, utilizando técnicas avançadas de interpretação é possível extrair informações relacionadas às estruturas, estratigrafia, e propriedades de rochas e fluidos. Para isso, um volume expressivo de dados sísmicos 3D e de poços será reunido, sobre os quais serão aplicadas técnicas modernas de análise sismoestratigráfica, atributos sísmicos, aprendizado de máquina e física das rochas. Essas técnicas fornecem informações relacionadas aos padrões de empilhamento de estrato e suas relações com os ambientes deposicionais beneficiando a reconstrução tridimensional de uma arquitetura estratigráfica e geomorfológica aplicável à predição de fácies de reservatório..

Alunos envolvidos: Graduação: (6) / Doutorado: (3) .

Integrantes: Karen Maria Leopoldino Oliveira - Coordenador/Raimundo Mariano Gomes Castelo Branco - Integrante/Ana Clara Braga Souza - Integrante/Narelle Maia de Almeida - Integrante/Daniel Rodrigues do Nascimento Junior - Integrante/Francisco Nepomuceno Filho - Integrante/Thiago Henrique da Silva Barbosa - Integrante/David Lopes de Castro - Integrante/David Lino Vasconcelos - Integrante/Luis Glauber Rodrigues - Integrante/Michael Holz - Integrante.

Financiador(es): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Auxílio financeiro.

## **MATEMÁTICA (R\$ 3.786.277,00)**

### **Projeto 1 - Núcleo de Excelência em Matemática do Ceará**

Coordenador do Projeto: Ernani de Sousa Ribeiro Júnior

Descrição resumida: Internacionalização - FUNCAP

Órgão Financiador: FUNCAP

Valor Financiador: R\$ 320.000,00

### **Projeto 2 - Solitons de Ricci gradiente e métricas quasi-Einstein**

Coordenador do Projeto: Ernani de Sousa Ribeiro Júnior

Descrição resumida:

Órgão Financiador: FUNCAP

Valor Financiador: R\$ 59.540,00

### **Projeto 3 - How typical is Chaos?**

Coordenador do Projeto: Mauricio Jose Poletti Merlo

Órgão Financiador: Serrapilheira  
Valor Financiador: R\$ 306.893,00

**Projeto 4 - How to bound L-functions?**

Coordenador do Projeto: Ramon Moreira Nunes

Órgão Financiador: Serrapilheira

Valor Financiador: R\$ 308.594,00

**Projeto 5 - Jangada Dinâmica: impulsionando sistemas dinâmicos na região Nordeste**

Coordenador do Projeto: Yuri Gomes Lima

Órgão Financiador: Serrapilheira

Valor Financiador: R\$ 1.202.000,00

**Projeto 6 - Dinâmica simbólica e hiperbolicidade não-uniforme**

Coordenador do Projeto: Yuri Gomes Lima

Órgão Financiador: Universal - FUNCAP

Valor Financiador: R\$ 37.000,00

**Projeto 7 - Invariants of the Lipschitz geometry of singularities.**

Coordenador do Projeto: José Edson Sampaio

Órgão Financiador: Serrapilheira

Valor Financiador: R\$ 569.000,00

**Projeto 8 - New perspective of the min-max theory for the area functional.**

Coordenador do Projeto: Rafael Montezuma

Órgão Financiador: Serrapilheira

Valor Financiador: R\$ 491.250,00

**Projeto 9 - Regularidade de Fronteira em problemas não lineares elípticos**

Coordenador do Projeto: Diego Ribeiro Moreira

Órgão Financiador: Universal – FUNCAP

Valor Financiador: R\$ 50.000,00

**Projeto 10**

Coordenador do Projeto: Gregório Pacelli Feitosa Bessa

Órgão Financiador: Universal – CNPQ

Valor Financiador: R\$ 192.000,00

**Projeto 11**

Coordenador do Projeto: Alexandre Gurgel Fernandes

Órgão Financiador: Universal – CNPQ

Valor Financiador: R\$ 120.000,00

**Projeto 12**

Coordenador do Projeto: Diego Ribeiro Moreira

Órgão Financiador: Universal – CNPQ

Valor Financiador: R\$ 130.000,00

## QUÍMICA ANALÍTICA E FÍSICO-QUÍMICA (R\$ 6.342.348,47)

### **Projeto 1 - ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS DE INTERNACIONALIZAÇÃO EM PERSPECTIVAS PLURAIS NA PRÁTICA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Coordenador do Projeto: Maria Goretti de Vasconcelos Silva

Descrição resumida: A proposta "Estratégias e Práticas de Internacionalização em perspectivas plurais na prática de professores de Ciências e Matemática" propõe um conjunto de abordagens e ações destinadas a enriquecer a formação de professores de Ciências e Matemática, incorporando uma dimensão internacional e pluralista que enfatiza a inclusão e a equidade na educação. A importância do tema deste projeto é fundamental para a área de Ensino de Ciências e Matemática na Região Nordeste e se dará principalmente na mobilidade de estudantes, professores e pesquisadores do RENOEN – Polo UFC e do Instituto Universitário de Lisboa, especificamente do ISCTE, e na criação e construção de um Banco de informações e produções sobre a prática docente e formação de professores, oriundo das pesquisas, formações, narrativas e produções sobre/com professores/ da Educação Básica realizadas.

Órgão Financiador: FUNCAP

Valor Financiador: R\$ 240.000,00

#### **Maria Goretti de Vasconcelos Silva (Pesquisas em andamento)**

1. Biocompostos: moléculas inspiradoras da indústria farmacêutica às salas de aula.
2. Estratégias de ensino-aprendizagem em uma abordagem interdisciplinar de Física e Química
3. Prospecção de moléculas bioativas e estudo de variabilidade infra-específica em plantas e microrganismos endofíticos do Cerrado e Caatinga. Contribuição para o conhecimento e uso sustentável da biodiversidade brasileira

### **Projeto 2 - Especiação não-cromatográfica de arsênio em arroz e derivados usando nanopartículas magnéticas funcionalizadas (Vigência 02/2019-02/2023)**

Coordenador do Projeto: Wladiana Oliveira Matos

Descrição resumida: Desenvolvimento de método simples, rápido, sensível, de baixo custo, de fácil implementação em laboratórios de rotina para a análise de especiação de arsênio em amostras de arroz, e produtos derivados desse alimento, empregando MSPE como estratégia de separação não-cromatográfica das espécies químicas.

Órgão Financiador: CNPq

Valor Financiador: R\$ 16.000,00

### **Projeto 3 - Instituto Nacional de Ciências e Tecnologias Analíticas Avançadas (INCTAA).**

Coordenador do Projeto: Célio Pasquini

Descrição resumida: O Instituto Nacional de Ciências e Tecnologias Analíticas Avançadas (INCTAA) visa desencadear ações sinérgicas que levem ao avanço científico e à inovação da tecnologia, da instrumentação e dos métodos analíticos para enfrentar os desafios atuais que se impõem nas mais diversas áreas do conhecimento e de interesse ao desenvolvimento econômico e social do Brasil.

Órgão Financiador: CNPq

Valor Financiador: R\$ 4.431.865,47

**Projeto 4 - Gisele Lopes** - Projeto Rede Municipal de Educação: Políticas em Desenvolvimento SME/UFC/FCPC - Extrato de Convênio Nº 7/2022 - UASG 153045 – UFC (sub-projeto: Aprendizagem Cooperativa no Ensino de Ciências)

Coordenador do Projeto: Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação da UFC

Descrição resumida: Projeto em parceria com a Secretaria Municipal de Educação (SME) de Fortaleza para desenvolvimento de projetos de formação de professores do ensino fundamental e obtenção de Mestrado Profissional na área de Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA – UFC).

Órgão Financiador: Secretaria Municipal de Educação (SME) de Fortaleza

### **Projeto 5 - AVALIANDO MÚLTIPLOS ESTRESSORES EM AMBIENTES AQUÁTICOS COSTEIROS**

**CNPQ/MCTI/FNDCT/CT-HIDRO Nº 63/2022**

Coordenador do Projeto: Renata Ruaro

Descrição resumida: Ambientes aquáticos costeiros, embora prestem serviços ecossistêmicos cruciais ao bem-estar humano, estão ameaçados globalmente por uma matriz complexa de estressores que podem interagir e intensificar a degradação da qualidade ambiental, especialmente em um cenário de mudança climática. Compreender como diferentes estressores impactam os ambientes aquáticos é essencial para o desenvolvimento de medidas efetivas para o gerenciamento dos recursos hídricos. Porém, gestores ambientais e tomadores de decisão geralmente se concentram em estressores individuais, embora múltiplos estressores sejam a regra e não a exceção como causas da degradação dos ecossistemas aquáticos. Nesse projeto propõe-se a avaliação de múltiplos estressores ambientais ao longo da bacia do rio Guaraguaçu, importante rio de planície costeira, localizada na bacia litorânea, estado do Paraná. Estressores ambientais a serem avaliados incluem: a poluição, através da determinação de contaminantes na água e sedimento, incluindo a contaminantes emergentes e microplásticos; o uso e ocupação do solo; alterações hidrológicas e registros de invasões biológicas. Além disso, pretende-se realizar uma avaliação integrada da qualidade ambiental através da resposta combinada de indicadores biológicos; assembleias de peixes, invertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas serão avaliadas para mensuração de efeitos dos múltiplos estressores ambientais, e análises ecotoxicológicas e de biomarcadores bioquímicos serão realizadas em espécies de peixes predominantes. Será criado um índice para avaliação da integridade ecológica de ecossistemas aquáticos costeiros considerando múltiplos fatores de perturbação que poderá ser utilizado como modelo para identificação e monitoramento do status de conservação de bacias costeiras em outras regiões do Brasil. A dinâmica e balanço hídrico na bacia do rio Guaraguaçu e na baía de Paranaguá serão avaliados por modelos hidrológico e hidrodinâmico, para avaliar as variações de cargas.

### **Projeto 6 - TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA MELHORAR A OFERTA E QUALIDADE DE ÁGUA DO SEMIÁRIDO**

Coordenador do Projeto: Ronaldo Ferreira do Nascimento

Descrição resumida: Esta proposta versa sobre a implementação de tecnologias sustentáveis para a melhoria da qualidade da oferta de água potável na região do semiárido e busca uma solução tecnológica para o pré-tratamento de águas por campo elétrico uniformemente variado (processo eletrolítico) associando a eletrocoagulação/flotação (ECF) e deionização capacitiva (DCI), usando eletrodos metálicos e de carbono. O maior viés tecnológico reside na forma de como se dará o processo eletrolítico. Para a ECF será utilizado um conversor de corrente alternada para

corrente contínua pulsada, gerando ondas eletromagnéticas provenientes de um campo elétrico uniformemente variado capaz de formas radicais livres, tais como:  $\cdot\text{OH}$ , um forte oxidante, o que já representa uma economia significativa na condução de uma estação de tratamento de água baseado nestes princípios. Para a CDI materiais à base de carbono serão utilizados como eletrodos para propósitos de dessalinização devido ao seu baixo custo, alta área superficial específica e estabilidade química. Essa tecnologia será aplicada ao pré-tratamento de água antecedendo as etapas convencionais de uma Estação de Tratamento de Água Móvel visando a produção de água potável de forma mais limpa com minimização e recuperação de resíduos, operando com energias alternativas. Dessa forma, o projeto busca consonância com a Agenda 2030 da ONU (principalmente ao ODS 6. água limpa e saneamento) e com o plano nacional de recursos hídricos (PNRH), contribuindo para melhoria da oferta de água sob a ótica do desenvolvimento e futuro sustentável..

Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa.

Órgão Financiador: CNPq

Valor Financiador: R\$ 654.900,0

### **Projeto 7 - PROCESSOS ELETROLÍTICOS COM ENERGIA SOLAR APLICADOS SIMULTANEAMENTE NO TRATAMENTO E REUSO DE EFLUENTE TÊXTIL E GERAÇÃO DE HIDROGÊNIO VERDE (H2V): POTENCIALIDADES DE INOVAÇÃO E ENERGIA LIMPA NO CEARÁ**

Coordenador do Projeto: Ronaldo Ferreira do Nascimento

Descrição: FUNCAP/EDITAL/CHAMADA: EDITAL No 06/2023- FUNCAP UNIVERSAL As indústrias têxteis localizadas no semiárido cearense exigem a implementação de leis e regulamentos ambientais cada vez mais restritivos, a criação de mercados mais competitivos e o maior desafio é sobreviver ao cenário de escassez de água no semiárido. A atividade têxtil atinge elevados consumo de água por tonelada de fibra, e produz efluentes com alta carga orgânica, alta concentração de sais e forte coloração, exigindo o uso de processos de tratamento adequados. Esta pesquisa propõe o desenvolvimento de uma célula eletrolítica operando por corrente pulsada para ser aplicada no tratamento e reuso de efluente têxtil (e produção de hidrogênio verde, H2V), adequando-a aos padrões de reuso baseados na legislação vigente. O maior destaque desse viés tecnológico emprega o processo eletrolítico por eletrocoagulação-flotação (ECF), operando com um conversor de corrente alternada...

Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa.

Órgão Financiador: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Auxílio financeiro.

Valor Financiador: R\$ 65.534,00

### **Projeto 8 - SÍNTESE DE ZEÓLITAS MESOPOROSAS A PARTIR DE RESÍDUOS SIDERÚRGICOS PARA O TRATAMENTO E REUSO DE EFLUENTES INDUSTRIAIS**

Coordenador do Projeto: Ronaldo Ferreira do Nascimento

Descrição: CNPq/Chamada N 27/2022- Linha Temática 1 - Minerais Estratégicos com aplicação em produtos de alta tecnologia e para o setor energético. Escórias são geradas na aciaria, no alto-forno e no lingotamento contínuo, cujo montante anual de descarga atinge até 30 milhões de toneladas, no entanto, a taxa de utilização é inferior a 25, sendo sua principal aplicação como um substituto para materiais na construção civil. O uso desses resíduos na síntese de materiais com potencial adsorvente pode implicar em importantes razões econômicas e ambientais. A conversão da escórias em zeólitas (tipos

nanocompósitos e mesoporosas) é uma das possíveis alternativas para a reciclagem deste resíduo, uma vez que é constituído de altos teores de sílica e alumina que são a base fundamental na formação de zeólitas. Nesta conectividade, posteriormente, desenvolver um método atrativo comercialmente, agregando valor da cadeia produtiva para uso da escória do processo siderúrgico, visando a remoção/recuperação de metais tóxicos/nobres de efluentes do processo galvânicos (joias, folheados,) remover cor de efluentes têxteis e remover compostos orgânicos recalcitrantes, simplificando seu reprocessamento e mitigando seu impacto ambiental..

Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa.

Órgão Financiador: CNPq - Auxílio financeiro.

Valor Financiador: R\$ 388.800,00

### **Projeto 9 - PROCESSOS ELETROLÍTICOS APLICADOS NO TRATAMENTO DE EFLUENTE TÊXTIL COM GERAÇÃO DE HIDROGÊNIO VERDE DE INDÚSTRIA DO SEMIÁRIDO CEARENSE**

Coordenador do Projeto: Ronaldo Ferreira do Nascimento

Descrição: As indústrias têxteis localizadas no semiárido cearense exigem a implementação de leis e regulamentos ambientais cada vez mais restritivos, a criação de mercados mais competitivos e o maior desafio é sobreviver ao cenário de escassez de água no semiárido. A atividade têxtil atinge elevados consumo de água por tonelada de fibra, e produz efluentes com alta carga orgânica, alta concentração de sais e forte coloração, exigindo o uso de processos de tratamento adequados. Esta pesquisa propõe o desenvolvimento de uma célula eletrolítica operando por corrente pulsada para ser aplicada no tratamento e reuso de efluente têxtil (e produção de hidrogênio verde, H<sub>2</sub>V), adequando aos padrões de reuso baseados na legislação vigente.

Órgão Financiador: CNPq - Auxílio financeiro.

Valor Financiador: R\$ 189.449,00

### **Projeto 10 - AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTICHAGÁSICA DE TIOSEMICARBAZONAS**

Coordenador do Projeto: Pedro de Lima Neto

**Descrição resumida:** O principal objetivo do projeto é usar os métodos de modelagem molecular para compreender as interações moleculares das Tiosemicarbazonas com os resíduos de aminoácidos das três principais enzimas do T. Cruzi: Cruzaína, TcGAPDH e Trypanotione reductase. Assim, pretende-se correlacionar os resultados experimentais a serem obtidos nos ensaios in vitro para avaliar quais das Tiosemicarbazonas tem potencial antichagásico de atuar como fármaco no tratamento da doença de Chagas. Adicionalmente, o conhecimento de quais são os principais resíduos de aminoácidos que interagirão com as Tiosemicarbazonas poderá fornecer informações que permitam propor um protocolo computacional para a proposição de novas moléculas com potencial antichagásico previamente avaliadas in silico.

**Órgão Financiador:** CNPq

**Valor Financiador:** R\$ 62.400,00

### **Projeto 11 - Rede Municipal de Educação: Políticas em Desenvolvimento**

Coordenador do Projeto: Maria Goretti de Vasconcelos Silva

Descrição resumida: A proposta visa a qualificação a nível de Doutorado, de docentes efetivos da Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza (SME), no desenvolvimento do sub-projeto " ESTRATÉGIAS DE ENSINO- APRENDIZAGEM EM UMA



ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DE FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGIA E MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Órgão Financiador: Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza (SME)

Valor Financiador: R\$ 250.000,00

**Projeto 12 - INOVAÇÕES METODOLÓGICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: POTENCIALIDADE, PERSPECTIVAS E DESAFIOS**

Coordenador do Projeto: Cicero Magerbio Gomes Torres

Descrição resumida: O presente projeto trata sobre as inovações metodológicas utilizadas e desenvolvidas pelos professores para ensinar Biologia. Busca investigar as inovações metodológicas utilizadas pelos professores, torna-se importante na medida que passamos a reconhecer as diversas formas nas quais os alunos aprendem, e neste sentido, reconhecemos a importância da compreensão que a ação de ensinar deve mobilizar os aspectos cognitivos, sensoriais e afetivos e não apenas os processos mentais. A pesquisa será de caráter exploratória, qualitativa, delineada a partir da pesquisa narrativa. O projeto elege a inovação como urgência de um Ensino de Biologia mais crítico, mais reflexivo, afim de promover práticas que favoreçam a aprendizagem significativa dos alunos e o desenvolvimento científico e tecnológico no país.

Órgão Financiador: **FUNCAP** - Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

VALOR TOTAL: R\$ 43.400,00

**QUÍMICA ORGÂNICA E INORGÂNICA (R\$ 24.380.957,31)**

**Projeto 1 - AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTICHAGÁSICA DE TIOSEMICARBAZONAS**

Coordenador do Projeto: Pedro de Lima Neto

Descrição resumida: O principal objetivo do projeto é usar os métodos de modelagem molecular para compreender as interações moleculares das Tiosemicarbazonas com os resíduos de aminoácidos das três principais enzimas do T. Cruzi: Cruzaína, TcGAPDH e Trypanotione redutase. Assim, pretende-se correlacionar os resultados experimentais a serem obtidos nos ensaios in vitro para avaliar quais das Tiosemicarbazonas tem potencial antichagásico de atuar como fármaco no tratamento da doença de Chagas. Adicionalmente, o conhecimento de quais são os principais resíduos de aminoácidos que interagirão com as Tiosemicarbazonas poderá fornecer informações que permitam propor um protocolo computacional para a proposição de novas moléculas com potencial antichagásico previamente avaliadas in silico.

Órgão Financiador: CNPq

Valor Financiador: R\$ 62.400,00

**Projeto 2 - REDE DE PESQUISA E INOVAÇÃO EM ENERGIAS RENOVÁVEIS DO CEARÁ (REDE VERDES)**

Coordenador do Projeto: Célio Loureiro Cavalcante Junior

Descrição resumida: Estabelecer uma rede multidisciplinar e integrada de pesquisadores para o desenvolvimento de tecnologias que visem a produção de energias renováveis, por meio de pesquisas básicas e aplicadas de excelência no campo das energias renováveis, visando a transferência de tecnologia e produção de inovações relevantes no setor, produzindo para o estado do Ceará impactos positivos socioeconômicos e ambientais.

Órgão Financiador: FUNCAP  
Valor Financiador: R\$ 16.000.000,00

### **Projeto 3 - PROJETO REDE MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO: POLÍTICAS EM DESENVOLVIMENTO**

Coordenador: Pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação da UFC

Sub-projeto: Uso de estratégias de Aprendizagem Cooperativa para o Ensino de Ciências

Descrição resumida: A aprendizagem cooperativa possibilita a atuação dos estudantes como colaboradores de sua própria aprendizagem, por meio de troca e aquisição de informações e conhecimento em atividades por parcerias mútuas em grupos, a partir de atividades coletivamente planejadas e executadas numa perspectiva construtivista. Essa metodologia proporciona a socialização das informações entre os estudantes proporcionando a participação ativa dos mesmos durante todo o processo de aprendizagem. Além disso, pode ser usada em associação com outros métodos como a atividade experimental e o uso de jogos didáticos, e assim, contribuir no desenvolvimento de habilidades sociais, bem como na construção do conhecimento. No ensino fundamental, em Ciências da natureza, serão abordados temas voltados para o uso sustentável de recursos naturais para preservação e equilíbrio ambiental.

Órgão Financiador: Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza (SME)

### **Projeto 4 - Projeto: Nanoplateformas de pró-fármacos, à base de polissacarídeos, para terapias combinadas aplicadas ao tratamento do câncer**

Coordenador: Regina C. M de Paula

Descrição: Desenvolver novas nanoplateformas, à base de polissacarídeos, para liberação de fármacos em terapias combinadas (químico- e fototerapia), com foco no tratamento do câncer. Projeto Aprovado Edital Mulheres na Ciência- FUNCAP

Órgão Financiador: FUNCAP

Valor Financiador: R\$ 130.000,00

### **Projeto 5 - Desenvolvimento de potenciais metalofármacos antitumorais empregando novas estratégias de fotoativação e endereçamento molecular. (EM ANDAMENTO)**

Coordenador: Luiz Gonzaga de França Lopes

Descrição: O câncer é uma das principais causas de morte no país e no mundo. Dentre as recentes estratégias de tratamento do câncer, o HNO vem surgindo como um promissor agente inibidor de HIF-1 $\alpha$ , proteína responsável pelo processo de angiogênese em células tumorais. Ácidos hidroxâmicos são conhecidos por atuarem como liberadores de HNO após oxidação, porém, tal grupo funcional tem sido pouco explorado como plataforma antiangiogênica. Por outro lado, o estudo de metalocomplexos fotossensibilizadores, baseados em RuII e IrIII, capazes de induzir células tumorais a morte, via produção de ROS, tem tido grande destaque na comunidade científica, como o caso do complexo TLD-1433. Adicionalmente, tem sido demonstrado que a presença de ligantes com sistema  $\pi$ -conjugado estendido, são excelentes propiciadores do estado triplete intraligante 3IL, o que resulta em maior eficiência na geração de ROS, especialmente em condições de baixo nível de O<sub>2</sub>. A capacidade do fotossensibilizador de penetrar células tumorais é um outro aspecto importante. A biotina apresenta receptores membranares substancialmente super-expressos em tumores, e tem sido usada como um mediador de uptake celular, proporcionando uma administração mais segura e direcionada da droga aos tecidos

tumorais. Portanto, este projeto propõe realizar a síntese e o estudo (químico e biológico) de novos complexos metálicos fotossensibilizadores, baseados em RuII e IrIII, contendo ligantes ácidos hidroxâmicos, ligantes com conjugação  $\pi$ -estendida, e ligantes contendo biotina ancorada. Estes novos sistemas poderão atuar de forma combinada, produzindo espécies citotóxicas para a terapia fotodinâmica do câncer. Além disso, a presença do direcionador de alvo celular (biotina), permitirá uma melhoria no processo de captação desses complexos pelos tumores, tendo implicações positivas na seletividade. Estes estudos devem abrir oportunidades para o emprego de tais sistemas no tratamento do câncer, bem como, outras potencialidades terapêuticas.

Órgão Financiador: CNPq/Edital Universal 2021 - Processo: 403838/2021-5

Valor Financiador: R\$ 229.500,00

**Projeto 6 - Plataformas multifuncionalizadas de fotoativação como novos compostos para o potencial tratamento avançado do câncer (2022 - Atual)**

Coordenador do Projeto: LUIZ GONZAGA DE FRANÇA LOPES

Descrição resumida: Desenvolvimento de potenciais metalofármacos antitumorais empregando novas estratégias de fotoativação e endereçamento molecular. CNPq/Edital Universal 2021 - Processo: 403838/2021-5

Descrição: O câncer é uma das principais causas de morte no país e no mundo. Dentre as recentes estratégias de tratamento do câncer, o HNO vem surgindo como um promissor agente inibidor de HIF-1 $\alpha$ , proteína responsável pelo processo de angiogênese em células tumorais. Ácidos hidroxâmicos são conhecidos por atuarem como liberadores de HNO após oxidação, porém, tal grupo funcional tem sido pouco explorado como plataforma antiangiogênica. Por outro lado, o estudo de metalocomplexos fotossensibilizadores, baseados em RuII e IrIII, capazes de induzir células tumorais a morte, via produção de ROS, tem tido grande destaque na comunidade científica, como o caso do complexo TLD-1433. Adicionalmente, tem sido demonstrado que a presença de ligantes com sistema  $\pi$ -conjugado estendido, são excelentes propiciadores do estado triplete intraligante 3IL, o que resulta em maior eficiência na geração de ROS, especialmente em condições de baixo nível de O<sub>2</sub>. A capacidade do fotossensibilizador de penetrar células tumorais é um outro aspecto importante. A biotina apresenta receptores membranares substancialmente super-expressos em tumores, e tem sido usada como um mediador de uptake celular, proporcionando uma administração mais segura e direcionada da droga aos tecidos tumorais. Portanto, este projeto propõe realizar a síntese e o estudo (químico e biológico) de novos complexos metálicos fotossensibilizadores, baseados em RuII e IrIII, contendo ligantes ácidos hidroxâmicos, ligantes com conjugação  $\pi$ -estendida, e ligantes contendo biotina ancorada. Estes novos sistemas poderão atuar de forma combinada, produzindo espécies citotóxicas para a terapia fotodinâmica do câncer. Além disso, a presença do direcionador de alvo celular (biotina), permitirá uma melhoria no processo de captação desses complexos pelos tumores, tendo implicações positivas na seletividade. Estes estudos devem abrir oportunidades para o emprego de tais sistemas no tratamento do câncer, bem como, outras potencialidades terapêuticas..

Órgão Financiador: FUNCAP Processo 0018600087010021.

Valor Financiador: R\$ 69.000,00

**Projeto 7 - Estudo e desenvolvimento de novos compostos químicos com potencial de aplicações em tecnologias químicas e biológicas (EM ANDAMENTO)**

Coordenador: Luiz Gonzaga de França Lopes

Descrição: O projeto enfoca o uso de compostos químicos e suas aplicações em campos de biologia, meio ambiente e tecnologia, especificamente: Compostos de Coordenação, Catálise, Métodos Analíticos, Biopolímeros, Materiais Bioativos, Inibição de Corrosão e Sensores. A proposta pretende investigar as propriedades químicas de compostos selecionados e suas aplicações em diversas áreas, como metalofármacos, biossensores, catalisadores, inibidores, detecções em análises de traços, química verde e liberação de fármacos. Esses tópicos podem ser encontrados em mais de 60.000 artigos nos últimos 5 anos (de acordo com o banco de dados da Web of Science). As atividades incluídas nesta proposta serão desenvolvidas em colaboração com pesquisadores do Programa de Graduação em Química e Bioquímica da UFC e instituições da Austrália, Canadá, Inglaterra, França, Alemanha, Itália, México e Escócia.

Órgão Financiador: Edital CAPES/PRINT Processo 88887.311905/2018-00.

Valor Financiador: R\$ 300.740,00

### **Projeto 8 - Plataformas multifuncionais doadoras de NO/HNO para aplicações biológicas (APROVADO 2023)**

Coordenador: Luiz Gonzaga de França Lopes

Descrição: Dentre as recentes estratégias de tratamento do câncer, o uso de HNO vem surgindo como um promissor agente inibidor de HIF-1 $\alpha$ ; uma das proteínas responsáveis pelo processo de angiogênese em células tumorais. Os ácidos hidroxâmicos são conhecidos por atuarem como liberadores de HNO após oxidação, porém, tal grupo funcional tem sido pouco explorado como plataforma antiangiogênica. Por outro lado, o estudo de metalocomplexos fotossensibilizadores capazes de induzir células tumorais a morte, via produção de espécies reativas de oxigênio, ROS (ex. OH $\cdot$  e  $^{1}O_2$ ), tem tido grande destaque na comunidade científica. Além disso, tem sido demonstrado que a presença de ligantes intercaladores de DNA (ex. dipiridofenazina - dppz), podem auxiliar na atividade citotóxica de complexos metálicos. Metalocompostos polipiridínicos à base de RuII e IrIII vêm sendo desenvolvidos e estudados como agentes fotossensibilizadores promissores em terapia fotodinâmica (TFD), como, por exemplo, o complexo TLD-1433, atualmente em ensaios clínicos (Fase II) contra câncer de bexiga invasivo não muscular. Portanto, este projeto propõe realizar a síntese e o estudo (químico e biológico) de novos complexos metálicos fotossensibilizadores multifuncionalizados, baseados em RuII e Ir, contendo ligantes contendo ácidos hidroxâmicos, ligantes polipiridínicos, óxido nítrico, dentre outros, que possam, de forma combinada, produzir espécies citotóxicas (ROS e HNO) para a TFD do câncer. Além disso, planeja-se explorar sistemas metálicos contendo o ligante dppz, a fim de se avaliar uma melhoria potencial na ação citotóxica desses compostos através de um direcionador de alvo biológico, bem como ligantes de vetorização que aumentem a seletividade às células cancerígenas. Pretende-se ainda realizar o ancoramento de complexos do tipo [Ru(dcbpy) $_2$ L(NO)]PF $_6$  a sistemas do tipo Metal Organic Frameworks objetivando a conversão ascendente de energia quando irradiado na região do IV, provocando a liberação de NO/HNO.

Órgão Financiador: CNPq - Internacionalização

Valor Financiador: R\$ 395.330,67

### **Projeto 9 - RIGOGEL- FORMULAÇÕES TÓPICAS PARA DISFUNÇÃO ERÉTIL (APROVADO 2023)**

Coordenador: Luiz Gonzaga de França Lopes

Descrição: O mercado global de medicamentos para disfunção erétil atingiu quase US\$ 3,64 bilhões em 2021 e deverá se expandir com uma taxa composta de crescimento

anual (CAGR) de aproximadamente 6,9% durante o período previsto para crescer cerca de US\$ 5,94 bilhões até 2028. O óxido nítrico (NO) é o mais importante neuro-transmissor do mecanismo erétil e atua via produção da guanosina monofosfato cíclica (GMPc), porém o cGMP tem efeitos de curta duração, pois findado o estímulo de sua produção a enzima fosfodiesterase-5 (PDE-5) o hidrolisa a 5'GMP que é uma forma inativa. Os fármacos comerciais para disfunção erétil (tadalafila, sildenafil, vardenafila, udenafila, Lodenafila Carbonato, Mirodenafila avanafil) atuam inibindo a PDE-5, contudo suas atuações são limitadas a biodisponibilidade de NO. terapias de segunda linha disponíveis envolvem tratamentos invasivos (injeções intracavernosas) e com efeitos adversos, podendo causar dor peniana, ereções prolongadas, fibroses ou formações de hematomas. Diante disso, nosso grupo desenvolveu um material de sílica contendo um potente liberador de NO, o nitroprussiato (MPSi-NO), para formulações terapêuticas de tratamento de disfunção erétil em homens, com o objetivo de validar um produto tópico para tratamento desta patologia, uma vez que não há produtos nacionais semelhantes, existindo apenas um gel tópico (Eroxon ©) liberado na Europa.

Órgão Financiador: Funcap Spin-off

Valor Financiador: R\$ 459.000,00

### **Projeto 10 - Desenvolvimento de Materiais Porosos para separação de CO<sub>2</sub> de misturas CO<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>**

Coordenador do Projeto: Sibeles Berenice Castella Pergher

Descrição resumida: A separação de CO<sub>2</sub> do gás natural (GN) é de grande importância para a monetização do GN e diminuição de emissões de gases de efeito estufa. Atualmente esta separação é realizada através de plantas de separação por membranas instaladas na própria unidade de produção. Entretanto o espaço das unidades de produção é escasso e o desenvolvimento de plantas compactas de separação de CO<sub>2</sub> nas plataformas se faz necessário.

Uma solução seria empregar Peneiras Moleculares (PM) que são materiais altamente porosos, com poros de tamanho definido, com alta área específica que são capazes de separar moléculas pelo seu tamanho por processos de separação e/ou adsorção, podendo ser empregados para separar grandes quantidades de gases numa planta de escala reduzida.

Então partindo da premissa que zeólitas são PMs amplamente empregada em diversos processos industriais, e que a zeólita do tipo 13X já demonstrou boa capacidade de adsorção e seletividade a CO<sub>2</sub>; propõem-se o estudo e o desenvolvimento de novos materiais zeolíticos com poros pequenos entre 0,35 e 0,36 nm, tanhos entre os das moléculas que se deseja separar. Também pretende-se estudar a composição química, pois a variação da relação Si/Al nos dará diferentes propriedades químicas e interações com a molécula de CO<sub>2</sub> (interações quadrupolares).

Órgão Financiador: CNPq

Valor Financiador: R\$ 194.720,00

### **Projeto 11 - DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE POLÍMEROS SUSTENTÁVEIS A PARTIR DE SUBPRODUTOS DA AGROINDÚSTRIA NORDESTINA;**

Coordenadora: Selma Elaine Mazzetto

Descrição: A proposta objetiva o desenvolvimento tecnológico de benzoxazinas a partir do LCC e constituintes, avaliação do processo de polimerização e propriedades estruturais.

Órgão Financiador: FUNCAP

Valor Financiador: R\$ 99.000,00

**Projeto 12 - 6,7-DIMETOXICUMARINA, ISOLADA DE *Platymiscium floribundum*, E DERIVADOS REACIONAIS COMO PROTÓTIPOS PARA A SÍNTESE TOTAL DE UM COMPOSTO COM EFEITO TERAPÊUTICO NA SÍNDROME DO DESCONFORTO RESPIRATÓRIO AGUDO (SDRA).**

Coordenador: Antônia Torres Ávila Pimenta

Órgão Financiador: Funcap/CNPq

Valor Financiador: R\$ 237.900,00 (esse valor inclui 2 anos de bolsa de pós-doutorado)

**Projeto 13 - Scale-up do cultivo da microalga *Haematococcus pluvialis*: produção da astaxantina, um pigmento antioxidante de alto valor agregado para os setores produtivos de nutracêuticos e cosméticos.**

PROCESSO: 07806924/2023 - EDITAL Nº 05/2023 FUNCAP PROGRAMA PESQUISADOR EMPREENDEDOR - FORMAÇÃO DE SPIN-OFFS ACADÊMICAS  
Coordenador do Projeto: Maria da Conceição Ferreira de Oliveira

Descrição resumida: A astaxantina é um pigmento antioxidante de alto valor agregado, produzido pela microalga *Haematococcus pluvialis*. As propriedades biológicas da astaxantina a tornam um insumo importante para vários setores produtivos, principalmente de nutracêuticos e cosméticos. Dados oficiais estimaram para a astaxantina um mercado global de US\$ 845 milhões em 2022, devendo superar US\$ 1,5 bilhão até 2032. No Brasil, toda a *H. pluvialis* (biomassa seca), comercializada na forma de nutracêuticos ou empregada como ingredientes de formulações cosméticas, é importada de outros países. Esta proposta visa validar em escala piloto uma solução deeptech já validada em escala laboratorial (TRL 4) e em processo de proteção intelectual. A solução é uma nova tecnologia de cultivo da *H. pluvialis*, que envolve a suplementação do meio de cultura com precursores biossintéticos da astaxantina, resultando no aumento da produção da biomassa e do teor do pigmento. A validação da tecnologia em escala piloto permitirá avançar para TRL 6 e resultará na criação da primeira spin-off brasileira produtora de biomassa seca da microalga *H. pluvialis*, com teores de astaxantina estabelecidos e segurança e eficácia validados.

Órgão Financiador: FUNCAP

Valor Financiador: R\$ 593.668,27

**Projeto 14 - BioBIC: Rede Brasil-Itália-Chile de Biotecnologia para produção de moléculas com alto valor agregado.** PROCESSO: 441326/2023-4 - Chamada Pública MCTI/CNPq nº 14/2023 - Apoio a Projetos Internacionais de Pesquisa Científica, Tecnológica e de Inovação

Coordenador do Projeto:

Descrição resumida: A proposta visa estabelecer uma rede colaborativa internacional, entre grupos de pesquisa do Brasil (B), Itália (I) e Chile (C), o BioBIC, focada no desenvolvimento de processos biotecnológicos, mais sustentáveis, para produção de moléculas de alto valor agregado. Com a criação e consolidação do BioBIC, cada grupo de pesquisa contribuirá com sua expertise. O grupo Brasileiro desenvolve pesquisa na área de biocatálise há 18 anos, especialmente na síntese quimioenzimática de fármacos e biotransformação de produtos naturais mediada por micro-organismos. O grupo Italiano tem comprovada experiência na utilização de enzimas engenheiradas em processos biocatalíticos, enquanto que o grupo Chileno tem expertise em síntese orgânica assimétrica. Com a rede BioBIC, utilizando enzimas (comerciais e “engenheiradas”) e micro-organismos estamos propondo o desenvolvimento de

processos biocatalíticos para produção de moléculas de alto valor agregado, que incluem derivados de produtos naturais e fármacos. Simulações computacionais serão realizadas para estudar e elucidar aspectos estruturais envolvidos na interação enzima-substrato durante os processos biocatalíticos. Todos os projetos envolvem abordagens ecologicamente sustentáveis e inovadoras, uma vez que empregam biocatalisadores (enzimas) em substituição aos catalisadores químicos. Assim, os recursos solicitados possibilitarão a criação da BioBIC e fomentarão o desenvolvimento de projetos de pesquisas atrelados a 7 teses, 5 dissertações e 10 projetos de IC. Adicionalmente, a BioBIC propiciará o intercâmbio de 2 discentes para realizar DSW, bem como 2 jovens pesquisadores brasileiro (<10 anos de doutorado) para realizar PDE na IES Chilena. Portanto, a BioBIC proporcionará o desenvolvimento de sistemas biocatalíticos para a produção de substâncias orgânicas de alto valor agregado e na internacionalização e o desenvolvimento científico e tecnológico de pesquisadores e IES do Nordeste do Brasil.

Órgão Financiador: CNPq

Valor Financiador: R\$ 377.529,01

### **Projeto 15 - Projeto: Universal (CNPq)**

Coordenador: Eduardo Sousa;

Resumo: O desenvolvimento de moléculas com novas potencialidades farmacológicas baseadas em sistemas metálicos em combinação com esqueletos orgânicos. Nesse projeto propõe-se o preparo de uma série de metalocompostos de rutênio contendo ligantes orgânicos polipiridínicos e funcionalizados, os quais devem ter seletividade para estruturas não usuais de DNA encontrados em câncer e bactérias. Esses sistemas tem sido inspirados em estudos prévios com animadores resultados. Estudos bioquímicos serão realizados para avaliar a capacidade dessas moléculas em interagir e/ou danificar estruturas de DNA, particularmente sequências não usuais de DNA (G-quadruplexes e motivo-i), além de alvos protéicos (ex. transferrina, albumina, citocromo P450 etc), empregando-se diversas técnicas incluindo stopped-flow, PCR, fluorescência, CD, SPR e bioinformática. Investigações de fotorreatividade devem ser realizadas ampliando o potencial biocida desses sistemas. Esses estudos mecanísticos devem auxiliar na compreensão desses sistemas facilitando novos redesenhos. Estudos biológicos para avaliar a atividade desses compostos frente a células cancerosas e bactérias devem ser implementados.

Órgão Financiador: CNPq

Valor Financiador: R\$ 174.634,65

### **Projeto 16 - Apoio a Projetos Internacionais de Pesquisa Científica, Tecnológica e de Inovação**

Coordenador: Eduardo Sousa;

Resumo: A tuberculose é a doença infecciosa com maior incidência de morte no planeta. Um dos grandes desafios médicos associados à tuberculose se trata do longo tempo de tratamento devido às bactérias dormentes, as quais infectam de forma assintomática 1/3 da população. A entrada da bactéria em dormência é controlada principalmente pela hemeproteína sensora de oxigênio DevS e seu regulador gênico DevR, as quais são consideradas atrativos alvos farmacológicos. Recentemente, o grupo de pesquisa do proponente mostrou que o oxigênio regula esse sistema alterando o estado de oligomerização da DevS, afetando assim sua atividade de histidina quinase. Compreender como, do ponto de vista funcional e estrutural, essa proteína multidomínio e oligomérica se organiza e processa sua transdução de sinal é um tópico fundamental e

ao mesmo tempo essencial para que se possa planejar estratégias de desenvolvimento de fármacos antituberculose. Nessa perspectiva, propomos resolver a estrutura 3D da proteína DevS empregando criomicroscopia eletrônica de alta resolução em colaboração com a UT Southwestern, contando com a disponibilidade de 2 equipamentos e especialista no segmento, além de produção in situ das proteínas, o que deve propiciar grande chance de sucesso. Além disso, propomos investigar alterações no domínio hêmico (segmento sensor) da DevS empregando-se técnicas de EPR, RMN e Mössbauer o que deve ser realizado em colaboração com a Universidade Nova de Lisboa, contando com experts no estudo de metaloproteínas. Esses trabalhos em colaboração envolverão a ida de alunos de doutorado e pós-doutor, bem como curtas missões de trabalho fortalecendo ou estabelecendo laços de colaboração. Outros estudos serão realizados no Brasil, tal como o desenvolvimento de metodologias de ensaios de atividade, estudos cinéticos e termodinâmicos da interação entre DevS e DevR, bem como esforços para identificar moléculas inibidoras com potencial antituberculose.;

Órgão Financiador: CNPq,

Valor Financiado: R\$ 392.584,64

### **Projeto 17 - Especificação não-cromatográfica de arsênio em arroz e derivados usando nanopartículas magnéticas funcionalizadas**

Coordenador do Projeto: Wladiana Oliveira Matos

Descrição resumida: Desenvolvimento de método simples, rápido, sensível, de baixo custo, de fácil implementação em laboratórios de rotina para a análise de especificação de arsênio em amostras de arroz, e produtos derivados desse alimento, empregando MSPE como estratégia de separação não-cromatográfica das espécies químicas.

Órgão Financiador: CNPq

Valor Financiado: R\$ 16000,00

Vigência: 02/2019-02/2023

### **Projeto 18 - Instituto Nacional de Ciências e Tecnologias Analíticas Avançadas (INCTAA)**

Coordenador do Projeto: Célio Pasquini

Descrição resumida: O Instituto Nacional de Ciências e Tecnologias Analíticas Avançadas (INCTAA) visa desencadear ações sinérgicas que levem ao avanço científico e à inovação da tecnologia, da instrumentação e dos métodos analíticos para enfrentar os desafios atuais que se impõem nas mais diversas áreas do conhecimento e de interesse ao desenvolvimento econômico e social do Brasil.

Órgão Financiador: CNPq

Valor Financiado: R\$ 4.431.865,47

### **Projeto 19 - SÍNTESE E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FARMACOLÓGICO EM ZEBRAFISH(Danio rerio) ADULTO DE COMPLEXOS METÁLICOS DERIVADOS DO LAPACHOL.**

Coordenador do Projeto: Emmanuel Silva Marinho

Descrição resumida: O zebrafish (Danio rerio) é um pequeno peixe de água-doce, também conhecido como paulistinha, que tem se apresentado como um modelo experimental promissor para a investigação do potencial terapêutico de novas drogas. Alta similaridade fisiológica, genética e neuroquímica com seres humanos, respostas comportamentais bem definidas, alta capacidade de absorção de substância por imersão, além de baixo custo de manutenção, alta taxa de reprodução e possibilidade de executar as pesquisas práticas e experimentais em pequenos espaços, estão entre as vantagens da



utilização do zebrafish adulto como modelo experimental. O desenvolvimento de novos fármacos para patologias como dor, ansiedade, convulsão, diabetes, dislipidemia, inflamação e estresse oxidativo, tem sido investigado neste modelo experimental. Os complexos metálicos de európio sintetizados a partir de Lapachol entram nesse cenário entre as substâncias sintetizadas com finalidade de serem aplicadas como moléculas bioativas para obtenção de novos fármacos, sendo consideradas substâncias de grande interesse químico-farmacológico por possuírem uma riqueza de atividades biológicas e farmacológicas. Assim, este projeto tem como objetivo sintetizar e caracterizar complexos metálicos sintetizados a partir do Lapachol (produto natural presente na família Bignoniaceae), bem como avaliar o potencial antinociceptivo, anti-inflamatório, ansiolítico, anticonvulsivante, antioxidante e hipoglicemiante em modelo animal zebrafish (*Danio rerio*) adulto.

Órgão Financiador: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Funcap

Valor Financiado: R\$ 217.084,60