



---

## **Projetos de Pesquisa INCT / PRONEX / PRONEM Ceará/Brasil - 2008 a 2012**

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

Haroldo Rodrigues de Albuquerque Junior - **PRESIDENTE**

Cláudia Linhares Sales - **DIRETORA CIENTÍFICA**

Ana Valda Pinheiro – **SECRETÁRIA / DIRETORIA CIENTÍFICA**

Antônio Sávio Magalhães de Sousa - **TÉCNICO ADMINISTRATIVO II**

**Fortaleza – Ceará – Brasil**

**Abril de 2012**

## *APRESENTAÇÃO*

O Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT), lançado em julho de 2008, estabeleceu-se como poderoso instrumento para fazer avançar a Ciência, a Tecnologia e a Inovação no país. Com 122 projetos aprovados em todo o país, nas diferentes áreas de pesquisa, como saúde, biotecnologia, nanotecnologia, energia, possui como meta mobilizar e agregar, de forma articulada com atuação em redes, os melhores grupos de pesquisa em áreas de fronteira da ciência e em áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável do País (Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho, Presidente do CNPq). Atualmente, no Ceará está sendo apoiado 04 (quatro) Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT).

Criado em 1996, o Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (PRONEX) é um instrumento de estímulo à pesquisa e ao desenvolvimento científico e tecnológico do País, por meio de apoio continuado e adicional aos instrumentos hoje disponíveis, a grupos de alta competência, que tenham liderança e papel nucleador no setor de sua atuação. A partir de 2003, o PRONEX passou a ser executado em parceria com entidades estaduais de fomento à pesquisa, conforme decisão do Conselho Deliberativo do CNPq. Atualmente, os Núcleos de Excelência vigentes são grupos organizados de pesquisadores e técnicos de alto nível, em permanente interação, com reconhecida competência e tradição em suas áreas de atuação técnico-científica, capazes de funcionar como fonte geradora e transformadora de conhecimento científico-tecnológico para aplicação em programas e projetos de relevância ao desenvolvimento do país. Os Núcleos de Excelência são caracterizados por uma área ou tema de atuação bem definidos, em área de fronteira da ciência ou da tecnologia, ou em áreas estratégicas do Plano de Ação em C,T&I 2007-2010 e naquelas definidas como prioritárias para o desenvolvimento do Estado do Ceará. No Estado do Ceará, o PRONEX fomenta atualmente 18 projetos de pesquisa no Estado do Ceará, aprovados nos anos de 2008 e 2010.

O Programa de Apoio a Núcleos Emergentes (PRONEM) é um programa de fomento à pesquisa, cuja estratégia de ação é preencher a lacuna hoje existente entre os programas destinados a apoiar a fixação e incentivo a novos pesquisadores (tais como o Programa de Desenvolvimento Científico e Regional – DCR e o Programa de Infraestrutura para os Novos Pesquisadores – PPP) e, no outro extremo, aqueles dirigidos a grupos de pesquisa já estabelecidos e com competência de ponta, tais como o Programa de Apoio a Núcleos de Excelência – PRONEX e os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia. O programa apoia projetos de grupos de pesquisadores já instalados no estado e com alta capacidade de produção científica e tecnológica, mas que ainda não atingiram um status consolidado que permita a submissão de propostas em ações voltadas para grupos já estabelecidos e com competência de ponta. O PRONEM aprovou 16 projetos em 2010, os quais são desenvolvidos por universidades cearenses e fomentados pela FUNCAP e pelo CNPq.

*Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico*  
*FUNCAP*

## ÍNDICE

### **Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia INCT / Edital 15/2008 – MCT/CNPq/CAPES (04 Projetos apoiados)**

- \* INCT de Biomedicina do Semi-Árido Brasileiro , 04
- \* INCT de NanoBioEstruturas & Simulação NanoBioMolecular (NANO(BIO)SIMES) , 05
- \* INCT em Salinidade, 06
- \* INCT de Transferência de Materiais Continente-Oceano , 07

### **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX / Edital 08/2008 – FUNCAP/CNPq (14 Projetos Apoiados)**

- \* Grupo de Estudo Integrado (Química / Biologia / Farmacologia / Agronomia / Bioquímica) de Recursos Naturais de Ecossistemas Cearenses, 08
- \* Repercussão da resposta biológica a produtos derivados de helmintos e fungos em reações imuno-inflamatórias, 09
- \* Núcleo multidisciplinar de investigação físico-química e modelagem de fármacos, 10
- \* Núcleo de granulados marinhos do Ceará, 11
- \* Estratégias de Processamento de Sinais para otimização Cross-layer de Sistemas de Comunicação Móvel de Próxima Geração, 12
- \* Geometria Diferencial e Aplicações, 13
- \* Inovação e Excelência em identificação e controle de vírus de planta no Ceará, 14
- \* Avaliação de *Crotons* e outras espécies vegetais do Estado do Ceará com ênfase em aspectos químicos, farmacológicos e biotecnológicos , 15
- \* Avaliação da morfologia, viabilidade e da expressão gênica de folículos pré-antrais caprinos cultivados in vitro para a elaboração de meio de cultivo seqüencial, 16
- \* Processos dinâmicos e fenômenos de transporte em sistemas complexos, 17
- \* Fisiologia e bioquímica da mamona e pinhão manso, fontes de matéria prima para biodiesel no semi-árido, e aproveitamento de seus resíduos na agricultura e saúde , 18
- \* Estudo de Moléculas com Potencial Terapêutico no Câncer, 19
- \* Núcleo de Estudos de Toxicidade do Tratamento Oncológico, 20
- \* Validação experimental de produtos gênicos de *Chromobacterium violaceum*, 21

### **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX - Edital 08/2010 - FUNCAP/CNPq (04 Projetos Apoiados)**

- \* Avaliação do potencial de macroalgas marinhas como fonte de moléculas com atividades biológicas: isolamento, caracterização química, estrutura e atividades biológicas de lectinas, 22
- \* Validação de tecnologias educativas para a promoção da saúde da mulher, 23
- \* Etnografias urbanas: redes, conflitos e lugares, 24
- \* Núcleo de excelência em desenvolvimento de processos para produção de biocombustíveis, 25

### **Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM - Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq (16 Projetos Apoiados)**

- \* Mudanças climáticas, variabilidade climática e seus impactos no semi-árido: recursos hídricos, energias renováveis, ambiente e agricultura, 26
- \* Veneno de *Dinoponera quadriceps*: potencial fonte de substâncias bioativas, 27
- \* Rever - Redes de Sensores sem Fio no Contexto da Computação Verde, 28
- \* Estratégias de suporte para produção de gametas em programas de animais geneticamente melhorados para o semi-árido do Nordeste brasileiro, 29
- \* Avaliação das potencialidades biotecnológicas de lectinas e extratos vegetais em modelos para estudos de câncer, inflamação/dor, biofilmes microbianos e reprodução animal, 30
- \* Propriedades de nanodispositivos, 31
- \* Núcleo de Estudo do Potencial Antiobesidade de Plantas Medicinais, 32
- \* O Mapa da Pobreza no Ceará e seus determinantes, 33
- \* Compostos de Coordenação - do Clássico ao Nano. Potencial Aplicação em Catálise Heterogênea, Conversão de Energia, Fios Moleculares, Intensificação de Luminescência e Liberação de Moléculas do tipo XO, 34
- \* Análise integrada dos recursos hídricos na Zona Costeira do Estado do Ceará: Potencialidades de usos, impactos e conservação ambiental, 35
- \* Desenvolvimento e caracterização de ligas metálicas de elevada resistência à corrosão para enfrentar os novos desafios da indústria do petróleo e gás, 36
- \* Desenvolvimento de gel-creme incorporando nanossistemas produzidos a partir de plantas medicinais para o tratamento da dermatite: formulação, caracterização físico-química e avaliação da segurança e eficácia, 37
- \* Paralelismo, Grafos e Otimização, 38
- \* Criação e consolidação de Núcleos de Pesquisa em Biocatálise no Estado do Ceará, 39
- \* Qualidade e segurança dos produtos: Uso do ácido anacárdico na alimentação de aves e caprinos - Buscas de novos antioxidantes naturais, 40
- \* Precipitação e recuperação de metais pesados de águas residuais oriundas das indústrias do segmento mineral de jóias por biogás gerado de reator biológico, 41

## **Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia INCT**

Edital 15/2008 - MCT/CNPq/CAPES

**Coordenador:** Aldo Ângelo Moreira Lima / UFC

**Título do Projeto:** Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Biomedicina do Semi-Árido Brasileiro

**Membros na Equipe:** 39

**Instituições envolvidas:** 03

### **RESUMO**

Resumo dos resultados e perspectivas A adesão de novas redes internacionais de colaboração científica e tecnológica, RECODISA e MAL\_ED, permitiu ampliar, a neste primeiro ano de atividades, a disponibilização de vários bioprodutos e biomarcadores, incluindo-se dois bioprodutos no leite transgênico de cabras e vários biomarcadores moleculares para o diagnóstico sensível e específico dos agentes causadores de diarreia infantil. Além destes, as redes de colaboração disponibilizaram biomarcadores de inflamação intestinal, enteropatia, absorção, permeabilidade e lesão intestinal. Ajudamos a criar e aprovar junto a CAPES novo curso interinstitucional de doutoramento entre a UFC e UFRJ. Na área de bioinformática lançamos na Internet páginas interativas com banco de dados para multi-centros internacionais, aumentando assim nossa capacidade de comunicação e interatividade para pesquisas e colaborações em redes locais, nacionais ou internacionais. A plataforma de banco de dados desenvolvida pelo INCT-IBISAB serviu inclusive como modelo recente para uso pelas redes internacionais MAL\_ED e RECODISA. Ainda durante o primeiro ano de atividades, organizamos e realizamos dois eventos internacionais de significativos impactos científicos e tecnológicos, o V International Symposium in Biomedicine e o XIV Tropical Medicine Research Center and International Collaborative Infectious Diseases Research. O nosso modelo adotado de laboratórios multi-usuários permitiu compartilhar infra-estrutura moderna e de alta tecnologia para o pleno desenvolvimento das atividades propostas, algumas já realizadas no primeiro ano e outras em pleno desenvolvimento antecipado conforme descritos anteriormente.

### **Linha(s) de Pesquisa**

- Doenças Diarreicas, Desnutrição e Saúde Bucal;
- Câncer Gástrico e Úlceras;
- Autonomic Nervous System and tropical neurological diseases;
- Inflamação e Motilidade Gastrintestinal.

## **Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia INCT**

Edital 15/2008 - MCT/CNPq/CAPES

**Coordenador:** Benildo Sousa Cavada / UFC

**Título do Projeto:** Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de NanoBioEstruturas & Simulação NanoBioMolecular (NANO(BIO)SIMES)

**Membros na Equipe:** 37

**Instituições envolvidas:** 09

### **RESUMO**

O Instituto de NanoBioSimes está desenvolvendo pesquisas multi/ interdisciplinares no campo de nanobiotecnologia. Pesquisadores de diferentes áreas como bioquímica, química e física estão unindo esforços para preparar, caracterizar e modelar nanomateriais e biomoléculas, bem como determinar suas propriedades. Além disso, estudos com nanomateriais e biomoléculas são realizados para verificar como eles podem ser engenheirados e modificados quando interagem com aminoácidos, proteínas, DNA, carboidratos e outras moléculas. Progresso tem sido registrado na extração, purificação e cristalização de novas proteínas com propriedades potenciais para aplicação como biomarcadores e terapia contra câncer. Novas propriedades e nanoestruturas funcionalizadas com base em fulerenos e nanotubos de carbono têm sido elucidadas através de modelamento e experimentação.

### **Linha(s) de Pesquisa**

- Transporte de cargas no DNA, RNA e proteínas ;
- Fármacos & proteínas: caracterização, dinâmica molecular e simulações ab initio;
- Crescimento, caracterização, e aplicações biotecnológicas de micro-cristais e filmes de aminoácidos e proteínas ;
- Nanoestruturas de carbono, semicondutoras e de outros materiais: preparação, caracterização, simulações ab initio e aplicações em optoeletrônica e biotecnologia ;
- Materiais híbridos para sensores .

## **Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia INCT**

Edital 15/2008 - MCT/CNPq/CAPES

**Coordenador:** José Tarquínio Prisco / UFC

**Título do Projeto:** Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade

**Membros na Equipe:** 20

**Instituições envolvidas:** 07

### **RESUMO**

A agricultura irrigada é uma alternativa promissora para o Nordeste, porém deve-se levar em conta que em algumas situações nossas fontes de água são salobras (principalmente as provenientes de poços). Além disso, a irrigação realizada de maneira inadequada pode provocar salinização dos solos e acarretar prejuízos para o rendimento das culturas. Portanto, qualquer técnica de manejo do solo, da água ou da cultura que redunde em aumento da tolerância à salinidade, com certeza, terá aceitação por parte dos agricultores. Nos últimos anos, os geneticistas estão começando a se preocupar com a seleção e melhoramento de materiais que sejam mais tolerantes à salinidade. Portanto, é de fundamental importância que a expansão da área irrigada seja acompanhada por um programa intenso e integrado de pesquisas básicas e aplicadas. O INCTSal tem como missão, desenvolver e coordenar: a pesquisa em salinidade, realizada por onze grupos instalados nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Bahia; cuidar da capacitação de recursos humanos nessa sub-área do conhecimento; difundir para a comunidade científica e o setor produtivo os resultados obtidos e, finalmente, cuidar da articulação das Agências Governamentais com os representantes do Setor Privado, visando facilitar a ação do INCTSal.

### **Linha(s) de Pesquisa**

#### **Básicas:**

- Fisiologia, bioquímica e genética do estresse salino;
- Diagnóstico e delimitação dos solos e da água de irrigação afetados por sais.

#### **Aplicadas:**

- Tolerância à salinidade das espécies e cultivares usadas na agricultura irrigada na região e melhoramento genético, visando à produção de cultivares mais tolerantes à salinidade;
- Manejo e controle da salinidade no sistema solo-água-planta;
- Recuperação e aproveitamento de áreas salinizadas.

## **Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia INCT**

Edital 15/2008 - MCT/CNPq/CAPES

**Coordenador:** Luiz Drude de Lacerda / UFC

**Título do Projeto:** Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Transferência de Materiais Continente-Oceano

**Membros na Equipe:** 22

**Instituições envolvidas:** 14

### **RESUMO**

Foram caracterizados e modelados indicadores de mudanças climáticas globais pela primeira vez na literatura. A dinâmica de dunas costeiras no litoral nordeste mostrou-se dependente da posição relativa da ITCZ, ENSO, pluviosidade e descarga fluvial. A movimentação das dunas pode ser estudada pelo menos pelos últimos 40-60 anos permitindo inferências sobre a evolução das condições climáticas regionais. A expansão de manguezais e a formação de ilhas fluviais, também parecem refletir mudanças ambientais, inclusive climáticas globais, porém dominadas pela vertente regional. Outro avanço significativo deveu-se a realização de duas campanhas oceanográficas, na região da plataforma continental nordeste avaliando a hidrodinâmica do continuo continente oceano, quando de forma simultânea foram operados cruzeiros para medições in situ e coleta de amostras na região fluvial, na pluma estuarina e na plataforma continental. Estes dados irão permitir o desenvolvimento de modelagem do transporte continente-oceano em modelo em desenvolvimento pelo INCT de Mudanças Climáticas. Foi aumentado significativamente o conhecimento da dinâmica biogeoquímica de contaminantes na interface terra-mar. Particularmente em estudos de bioacumulação, de fontes não usuais de contaminantes e ciclagem em ecossistemas estuarinos. Espera-se estender os estudos biogeoquímicos aos contaminantes orgânicos, ainda pouco desconhecida para litorais tropicais.

### **Linha(s) de Pesquisa**

- Quantificação do transporte, transformações e destino de sedimentos, nutrientes, matéria orgânica e metais-traço do continente para o mar na costa Leste-Nordeste brasileira e sua interação com as cadeias produtivas locais e processos naturais, apontando igualdades e diferenças entre processos de contaminação, eutrofização, diferenciações das capacidades de suporte dos diferentes estuários avaliados, permitindo a integralização da modelagem de cenários de uso destas áreas e seus recursos ao desenvolvimento sustentado da região costeira face às mudanças regionais e globais e a realidade do Antropoceno.

## **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX**

Edital 08/2008 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Edilberto Rocha Silveira / UFC

**Título do Projeto:** Grupo de Estudo Integrado (Química / Biologia / Farmacologia / Agronomia / Bioquímica) de Recursos Naturais de Ecossistemas Cearenses

**Membros na Equipe:** 105

**Instituições envolvidas:** 04

### **RESUMO**

Projeto de pesquisa multidisciplinar e multi-institucional, envolvendo várias áreas de estudos no âmbito da UFC, bem como de outras Universidades do Estado do Ceará instaladas no Interior e em via de consolidação como grupos de pesquisa. Um dos principais objetivos visa a bioprospecção da flora cearense com relação à obtenção de metabólitos secundários de plantas com uso etnofarmacológico: Identificação botânica das espécies (Biologia), estudo fitoquímico até a determinação estrutural por meios espectroscópicos (Química Orgânica), determinação da atividade biológica/farmacológica dos metabólitos caracterizados (Farmacologia/Farmacognosia) e reprodução assexuada, com estudo fenológico, de plantas com potencial promissor para geração de fitoterápicos (Agronomia). Outros objetivos envolvem a prospecção da Caatinga como fonte de plantas ricas em sementes oleaginosas ou produtoras de óleos essenciais com potencial capacidade de exploração para a produção de insumos com valor agregado seja para uso animal ou humano. Em caráter pioneiro no Ceará, também ocupa-se do estudo da flora, fauna e micofauna marinha da costa cearense como fonte de metabólitos secundários com ação farmacológica ou de interesse científico, bem como no desenvolvimento de experimentos de biocatálise. A presente proposta é a continuação de um projeto, com o mesmo título, já apoiado no âmbito do PRONEX, cuja equipe possui mais de 10 pesquisadores do CNPq nas diversas áreas envolvidas, e que já contribuiu, entre 2006-2008, com a publicação de 252 trabalhos científicos em periódicos nacionais e internacionais, com corpo de revisores e fator de impacto; 1 livro e 19 capítulos de livros. Também foram orientadas 45 dissertações de mestrado, 28 teses de doutorado e 78 projetos de iniciação científica (ver anexo), demonstrando a alta capacidade de influência no fator multiplicativo da equipe.

### **Linha(s) de Pesquisa**

- Investigação química, farmacológica e biologia de plantas medicinais da flora nordestina, com indicação de uso etnobotânico e/ou etnofarmacológico, várias delas catalogadas em publicações da UFC como Farmácias Vivas, Plantas Medicinais do Nordeste e Plantas da Medicina Popular do Nordeste.

## Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX

Edital 08/2008 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Francisco Airton Castro da Rocha / UFC

**Título do Projeto:** Repercussão da resposta biológica a produtos derivados de helmintos e fungos em reações imuno-inflamatórias

**Membros na Equipe:** 13

**Instituições envolvidas:** 02

### RESUMO

A artrite reumatóide (AR) tem etiopatogenia multifatorial, envolvendo aspectos genéticos e do meio ambiente. A baixa concordância da incidência de AR e outras doenças autoimunes (DAI) em gêmeos sugere papel relevante do meio ambiente. A teoria da higiene advoga que menor exposição antigênica altere o perfil de resposta Th-1 para Th-2, favorecendo ocorrência de DAI. A literatura é farta em suportar que helmintos modulam negativamente a resposta inflamatória. Em humanos, ovos de *T. suis* melhoraram a doença inflamatória intestinal. Inexistem estudos in vivo em artrite usando compostos ativos por via oral. Considerando que a gravidade da AR e LES no nordeste do Brasil é similar à de países desenvolvidos e que temos muita helmintíase, estudamos o efeito de um extrato de *A. suum* na artrite por zymosan (AZy) e na artrite induzida por colágeno (AIC). A administração do extrato inibiu hipernocicepção, edema, influxo celular e lesão da cartilagem, com redução da liberação de NO e IL-1 nas juntas, em ratos e camundongos, tanto i.p. quanto oral, profilática e terapêuticamente. Essa prova de conceito in vivo tem relevância na patogenia e tratamento da AR, possivelmente por alteração na população de células supressoras (Treg cells). Explorando essa linha de pesquisa, investigamos os efeitos biológicos de um extrato de cultura do fungo *C. posadasii*. No modelo de AZy, esse extrato promoveu inibição da migração celular e da hiperalgesia, sem que houvesse alteração dos níveis de TNF, IL-1, IL-8 e IL-10 liberados na cavidade articular, abrindo a possibilidade de que o mecanismo de mediação da resposta imune pelo extrato do fungo deve envolver acoplamento em receptores de resposta inata. Paralelamente, estudaremos o comportamento de fungos em cultura, particularmente com relação à síntese de ergosterol, quando expostos a análogos químicos antimicrobianos, inibidores de NO sintase e bioprodutos de origem fúngica e da biomassa regional. Esses estudos nos permitirão dissecar mecanismos de resistência fúngica a antimicrobianos, possibilitando desenvolver novas terapias. Temos larga experiência com modelos de artrite e cooperação com o Prof. Fernando Cunha (USP-RP), para conseguir resultados em tempo competitivo. Objetivos: explorar os mecanismos dos efeitos do extrato de *A. suum* e de *C. posadasii* na produção de mediadores inflamatórios na AZy e na AIC; fenotipar as células do tubo digestivo na AIC; identificar frações ativas desses extratos; desenvolver novos antifúngicos; delimitar biomarcadores para produção de testes diagnósticos. Métodos: Ratos Wistar serão submetidos à AZy e camundongos DBA/1J à AIC, recebendo colágeno II em ACF i.d. no dia zero e CII i.p. no dia 21. A AIC será monitorada clinicamente e o edema de pata medido por pletismômetro. Na AZy, o lavado articular será usado para contagem de células e os sobrenadantes para dosagem de leucotrieno B4 e 3-nitrotirosina (marcador de espécies reativas) e citocinas (Th1- interferon- $\gamma$ , IL-12; Th2- IL4, IL-13). Usaremos real-time PCR em sinoviócitos e linfócitos poplíteos, estimulados com C II ou concanavalina A, de animais submetidos à AIC, para identificar o efeito dos extratos no perfil de citocinas. Será feita histologia das membranas sinoviais e fenotipagem das células do intestino dos animais submetidos à AIC, para identificação de linfócitos T (CD4 e CD8) e B, mastócitos e monócitos/macrófagos, usando imunohistoquímica. Células T regulatórias (Treg) serão identificadas por anticorpos anti CD4/CD25. A lesão da cartilagem será quantificada por espectrofotometria dosando condroitim-sulfato extraído por proteólise. Os vermes adultos de *A. suum* e o fungo *C. posadasii* serão obtidos localmente e preparados extratos brutos. O fracionamento será feito inicialmente para os componentes de carboidratos, lípidos e proteínas, por cooperação com a Profª. Judith Feitosa (Dept. Química-UFC), testando-se a atividade anti-inflamatória inicialmente na AZy aguda. As culturas de fungos serão realizadas para extração de antígenos protéicos que serão utilizados como substrato em ELISA e imunodifusão no desenvolvimento de métodos de controle de infecções fúngicas de importância regional; a dosagem de ergosterol será feita por HPLC utilizando o precipitado da cultura de fungos submetidos à ação de antimicrobianos. Resultados Esperados: Definir mecanismos de ação de componentes do *A. suum* e do *C. posadasii* na modulação de resposta imuno-inflamatória. Desenvolver métodos de diagnóstico em infecções fúngicas; isolar componentes ativos dos extratos para identificar possíveis medicamentos de uso no tratamento de doenças auto-imunes; formação de recursos humanos de alto nível, por interface com os programas de pós-graduação em ciências médicas e microbiologia da UFC. Face à amplitude do projeto, juntamos recursos humanos e materiais para sermos competitivos. Nossos resultados mostraram ação terapêutica via oral, com um extrato potencialmente inócuo e implicação clínica. Extrapolando para humanos requer elucidar mecanismos. Temos projeto clínico para submissão ao CEP em humanos e o presente projeto enfoca aspectos experimentais para estudo de mecanismos no modelo de AR mais usado, que é AIC. O tratamento da AR não aborta de forma definitiva a progressão, tem alto custo e falhas, mesmo usando agentes biológicos. O presente projeto é original na proposta, contribui para formação de recursos humanos e absorção de tecnologia e avança em entender patogenia de DAI abrindo oportunidade para tratamentos, com desenvolvimento nacional. **Linha(s) de Pesquisa:** Insumos para a saúde – fármacos e medicamentos; biotecnologia (biomarcadores).

## **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX**

Edital 08/2008 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Gil de Aquino Farias / UFC

**Título do Projeto:** Núcleo multidisciplinar de investigação físico-química e modelagem de fármacos

**Membros na Equipe:** 35

**Instituições envolvidas:** 03

### **RESUMO**

A finalidade do projeto PRONEX Núcleo Multidisciplinar de Investigação Físico-química e Modelagem de Receptores Biológicos, Ligantes Bioativos e Fármacos (LIGABIOFAR) é investigar receptores biológicos, ligantes bioativos e fármacos através de sua caracterização físico-química e da realização de cálculos quânticos de primeiros princípios e dinâmica molecular. Particular atenção será destinada aos efeitos dos métodos de preparação de sistemas de entrega de drogas na estrutura molecular dos fármacos, com especial ênfase naquelas que possuem baixa solubilidade. Para realizar esta tarefa será empregada uma ampla variedade de técnicas experimentais, que incluem a espectroscopia vibracional, microscopias de força atômica e transmissão, difração de raios X, análises térmicas, ressonância magnética nuclear, entre outras, as quais serão acompanhadas pela modelagem computacional utilizando cálculos ab-initio, dinâmica molecular e métodos semi-empíricos que permitirão correlacionar resultados teóricos e experimentais.

### **Linha(s) de Pesquisa**

- Uma visão multidisciplinar dos problemas em foco, contemplando fronteiras do conhecimento em física, química, bioquímica, medicina e farmacologia;
- Aplicações tecnológicas e/ou desenvolvimento de processos no escopo da nanobiotecnologia e tecnologia farmacêutica;
- Pesquisas fundamentais inovadoras, que venham proporcionar novas possibilidades a serem exploradas no domínio das propriedades de estado sólido de fármacos e medicamentos, bem como a continuação da formação de recursos humanos de alto nível;
- Contribuir para uma melhor elaboração técnica dos medicamentos com reflexos positivos para os programas de saúde e para a indústria farmacêutica.

## **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX**

Edital 08/2008 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Jáder Onofre de Moraes / UECE

**Título do Projeto:** Núcleo de granulados marinhos do Ceará

**Membros na Equipe:** 33

**Instituições envolvidas:** 08

### **RESUMO**

Inovação para Exploração dos Recursos Minerais do Mar. Essas ações visam a identificação de áreas de ocorrências de novas jazidas, levantamentos de informações para exploração, manejo e gestão da Plataforma Continental Brasileira e da Zona Costeira associada. Os granulados marinhos são minerais não metálicos, siliciclásticos e bioclásticos, com alto valor econômico e larga aplicação na construção civil, recuperação de praias, indústria farmacêutica e agroindústria. A relevância da natureza da proposta é justificada pela demanda do setor produtivo por novas jazidas em função da escassez e alternativas de minimizar a pressão ambiental exercida na zona costeira e bacias hidrográficas. A experiência adquirida pelos professores da UECE, UFC e UFPE em quase 40 anos de trabalho pioneiro no estudo desses recursos na Plataforma Continental do NE Brasileiro, consolidou o objetivo desse núcleo, que é gerar conhecimentos para avaliação das possibilidades de exploração na Plataforma Continental do Nordeste, partindo de uma área piloto nos municípios de Camocim e Icapuí (CE). Foram estabelecidas novas parcerias com pesquisadores da UFRN, UFBA, DHI e UFRGS que atuam nesta área. Cubagem de jazidas, taxa de crescimento de algas, simulação de dispersão de resíduos da mineração, hidrologia e estudo de mercado são ações inovadoras no estudo desses granulados e contemplados nesta proposta. Foram delimitadas poligonais na Plataforma Interna para análise na escala de 1:10.000, o que exigirá intensas campanhas embarcadas, experimentos em campo e laboratório, análises detalhadas e construção de banco de dados para a tomada de decisões e zoneamento das áreas estratégicas, envolvendo pesquisadores e alunos em todos os níveis de formação acadêmica. Parcerias com empresas estratégicas, difusão do conhecimento para a sociedade foram contemplados.

### **Linha(s) de Pesquisa**

- Identificação de áreas de ocorrências de novas jazidas, levantamentos de informações geológicas e oceanográficas para exploração, manejo e gestão da Plataforma Continental Brasileira (PCB) e da Zona Costeira a ela associada.

## **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX**

Edital 08/2008 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** João César Moura Mota / UFC

**Título do Projeto:** Estratégias de Processamento de Sinais para otimização Cross-layer de Sistemas de Comunicação Móvel de Próxima Geração

**Membros na Equipe:** 30

**Instituições envolvidas:** 02

### **RESUMO**

Desde as últimas três décadas, tem-se assistido o desenvolvimento dos sistemas de comunicação digital visando à transmissão em altas taxas de dados. Tal desenvolvimento decorre da junção e da evolução de diversas áreas dentro da Engenharia Elétrica, as quais se destacam a microeletrônica, o processamento digital de sinais, o processamento adaptativo, a equalização dos canais de comunicação, as antenas inteligentes, a teoria de informação e a codificação de canal, entre outras. Já a evolução dessas áreas é fruto de um trabalho contínuo de pesquisa realizado por pesquisadores do mundo inteiro, cada um dentro de sua especialidade. Vê-se, assim, que a continuidade do desenvolvimento tecnológico depende da interação e manutenção da cooperação científica internacional entre diferentes centros de ensino, pesquisa e desenvolvimento. Dentro deste contexto, os países em desenvolvimento têm procurado colocar em funcionamento os programas de formação continuada, a fim de consolidar os grupos de pesquisa científica e tecnológica existentes. É evidente que uma cooperação internacional com países desenvolvidos facilitará e acelerará a aplicação destes programas, bem como o acesso às tecnologias em questão. Isto vem a ser, um dos propósitos de dar visibilidade e promover um maior desenvolvimento do Núcleo de Excelência em Processamento de Sinais Aplicado às Comunicações Sem Fio no âmbito do Programa PRONEX da FUNCAP/CNPq, associado ao edital PRONEX/FUNCAP/CNPq No. 08/2008. Este Núcleo é formado pelo GTEL, e que contará com a parceria consolidada de equipe de pesquisa do laboratório I3S/CNRS/UNSA.

### **Linha(s) de Pesquisa**

- Este projeto de pesquisa visa estudar, especificar e avaliar o desempenho, através de análise teórica e de simulações computacionais, de critérios e algoritmos para otimização *cross-layer* em sistemas de comunicação sem fio de próxima geração usando estratégias de processamento de sinais.

## **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX**

Edital 08/2008 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** João Lucas Marques Barbosa / UFC

**Título do Projeto:** Geometria Diferencial e Aplicações

**Membros na Equipe:** 20

**Instituições envolvidas:** 03

### **RESUMO**

Muitas configurações de equilíbrio na natureza são descritas, do ponto de vista matemático, por superfícies cujos invariantes geométricos básicos, as chamadas curvaturas principais, satisfazem certas relações algébricas. Em outras palavras, a parametrização que define a suposta superfície satisfaz certas equações diferenciais parciais. Deste modo, propriedades tais como existência, unicidade, regularidade analítica e geométrica, estabilidade, entre outros, são objetos naturais de investigação, na medida em que podem ser traduzidas em condições diferenciais satisfeitas pelas soluções correspondentes. Mais ainda, invariavelmente a configuração estudada corresponde a algum ponto crítico, no sentido do Cálculo das Variações. O problema geométrico escolhido como paradigma para todos os problemas aplicados de natureza variacional, no contexto deste projeto, será o estudo das imersões de  $r$ -curvatura constante, relativos aos quais estarão sendo investigadas questões de existência, unicidade, estabilidade, e correlação com outros problemas analíticos e geométricos. O mesmo problema será examinado sob diversas ópticas, variando-se o espaço ambiente, sendo destacado o estudo em paralelo dos casos Riemanniano e Lorentziano. Os problemas específicos a serem considerados são alvo do interesse de pesquisa atual em nível internacional. No âmbito deste projeto, consideraremos ainda variantes intrínsecos deste problema, a saber, estudo de variedades com métricas em que as funções simétricas elementares dos autovalores de algum tensor simétrico, manufaturado a partir da curvatura de Riemann, pode ser prescrito. Do Projeto participam as equipes da UFC, do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME-USP) e do Departamento de Matemáticas da Universidade de Murcia (Espanha). Estas equipes fazem parte do Núcleo de Geometria, liderado pela UFC, que já recebeu apoio do PRONEX/FINEP (primeiro julgamento), e posteriormente do PRONEX/FUNCAP-CNPQ que atualmente se encerra. Estas equipes já vêm trabalhando em parceria, dentro do Núcleo, da qual resultou uma série de trabalhos publicados e que provocou o interesse das três instituições na proposição do presente projeto. O projeto é liderado por um pesquisador 1 A do CNPq e conta com a participação de vários pesquisadores nível 1 do CNPq. Tanto a USP quanto a UFC oferecem curso de doutorado de alta qualidade segundo os padrões da CAPES e as equipes de Geometria das três instituições têm renome internacional e alta produtividade.

### **Linha(s) de Pesquisa**

- Problemas variacionais e isoperimétricos em variedades riemannianas e lorentzianas;
- Equações elípticas e de evolução em domínios euclidianos e riemannianos;
- Geometria de subvariedades;
- Geometria dos espaços de dimensão infinita.

## **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX**

Edital 08/2008 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** José Albérico de Araújo Lima / UFC

**Título do Projeto:** Inovação e Excelência em identificação e controle de vírus de planta no Ceará

**Membros na Equipe:** 31

**Instituições envolvidas:** 08

### **RESUMO**

O Grupo de Virologia Vegetal da UFC vem desenvolvendo pesquisas com vírus de culturas de importância para o Ceará, de forma continuada, desde o início da década de 1970. O Grupo já publicou mais de uma centena de trabalhos científicos e orientou mais de 80 bolsistas de IC, 40 Agrônomos com bolsa de AP, 21 dissertações de Mestrado, seis teses de Doutorado e quatro supervisões de pós-doutorado em Virologia Vegetal. A proposta tem três objetivos gerais: a) Desenvolver protocolo(s) eficiente(s) para identificação e caracterização de vírus de importância para o Ceará; b) Promover a formação e capacitação de pesquisadores em métodos inovadores de detecção e identificação de vírus e c) Promover parcerias científicas entre pesquisadores do Laboratório de Virologia Vegetal com os de outros Laboratórios da UFC e de outras Instituições de Pesquisa e Ensino do Brasil e do exterior. Os resultados previstos irão contribuir para o aumento da produção e da produtividade de culturas de importância social e econômica do Ceará. A expansão e sustentabilidade dessas culturas dependem da aplicação de um conjunto de conhecimentos tecnológicos para enfrentar os desafios representados pelas viroses, os quais somente poderão ser equacionados com uma pesquisa profunda e abrangente realizada nas condições regionais. Somente assim será possível a obtenção de produtos de qualidade, para atender aos mercados consumidores, interno e externo. As ações do projeto, sobretudo o somatório harmonioso de esforços entre as instituições participantes, resultará no desenvolvimento de métodos rápidos e eficientes de diagnose de vírus e o estabelecimento de estratégias eficientes de controle. A participação de estudantes irá ter forte repercussão na formação de recursos humanos qualificados nas áreas de Virologia Vegetal, Melhoramento Vegetal e afins. Os anti-soros e as tecnologias desenvolvidas serão relevantes para diagnose e controle de vírus de planta no Ceará. Portanto, o apoio ao Grupo constitui uma imperativa e relevante necessidade para o Estado.

### **Linha(s) de Pesquisa**

- Virologia Vegetal;
- Biologia Molecular;
- Melhoramento Vegetal;
- Seleção de fontes de resistência a vírus em cucurbitáceas ;
- Seleção de fontes de resistência a vírus em feijão-caupi;
- Tecnologia e Sanidade de sementes;
- Entomologia;
- Transmissão de vírus.

## Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX

Edital 08/2008 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** José Henrique Leal Cardoso / UECE

**Título do Projeto:** Avaliação de *Crotoms* e outras espécies vegetais do Estado do Ceará com ênfase em aspectos químicos, farmacológicos e biotecnológicos

**Membros na Equipe:** 27

**Instituições envolvidas:** 02

### RESUMO

Extratos e os óleos essenciais (OE) obtidos de plantas do Ceará, têm demonstrado uma vasta gama de atividades farmacológicas e potencialidades biotecnológicas. Os OEs de *Crotoms* apresentam efeitos antioxidantes, anestésicos, analgésicos e antiinflamatórios, freqüentemente associados a uma baixa toxicidade, que os tornam candidatos a uma investigação mais aprofundada desses efeitos. Suas atividades farmacológicas preconizam-lhes grande potencialidade de utilização terapêutica no tratamento de doenças, como enfisema e diabetes, de grande incidência na população brasileira. O projeto objetiva realizar a caracterização, produção e biocatálise de compostos vegetais, incluindo os óleos essenciais, e na investigação de suas utilizações, através de ensaios fisio-farmacológicos pré-clínicos, no enfisema pulmonar e nas alterações metabólicas, inflamatórias, e degenerativas do diabetes mellitus que afetam a nocicepção e as funções eretil peniana e renal, visando o desenvolvimento de produtos terapêuticos. Atividades propostas: 1) fitoquímica e biocatálise de compostos vegetais; 2) atividade antioxidante; 3) efeito antinociceptivo e antiinflamatório; 4) estudos eletrofisiológicos em tecidos neurais e em células HEK293; 6) efeitos no diabetes neonatal em parâmetros reprodutivos de ratos wistar; 7) inibidores de vasopectidases na nefropatia em ratos diabéticos 8); enfisema 9) exercício e imobilização no diabetes. O projeto implantará técnicas de pesquisa na UECE e UFC, como expressão de genes para subunidades de canais para Ca<sup>2+</sup>, eletrofisiologia de patch clamp acoplada à epifluorescência; imunohistoquímica para o estudo da inflamação e microperfusão renal. Agregação de valor e utilização auto-sustentável da flora cearense, oportunidades para melhor qualificação dos grupos de pesquisa envolvidos, enucleação de novos grupos de pesquisa e a melhoria na formação acadêmico/social dos recursos humanos no estado do Ceará, são metas e impactos esperados.

### Linha(s) de Pesquisa

- Fitoquímica e biocatálise de compostos;
- Atividade antioxidante de óleos essenciais e extratos vegetais;
- Efeito antinociceptivo e antiinflamatório;
- Estudos Eletrofisiológicos em tecidos neurais e em células HEK293 ;
- Efeitos do Diabetes Neonatal em parâmetros reprodutivos de ratos wistar machos ;
- Efeito do OECZ e de inibidores de vasopectidases na nefropatia em ratos com diabetes neonatal ;
- Óleo essencial de *C.zehntneri* (OECz) e enfisema pulmonar;
- Efeito do exercício e imobilização no Diabetes;
- Nefropatia, vasculopatia e neuropatia diabética.

## Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX

Edital 08/2008 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** José Ricardo de Figueiredo / UECE

**Título do Projeto:** Avaliação da morfologia, viabilidade e da expressão gênica de folículos pré-antrais caprinos cultivados *in vitro* para a elaboração de meio de cultivo sequencial

**Membros na Equipe:** 26

**Instituições envolvidas:** 03

### RESUMO

Este trabalho tem por objetivo quantificar a expressão em tempo real do RNAm para proteínas ligantes e receptores de GH, GDF-9, IGF-1, KL, EGF, BMP-15 e FGF durante o cultivo *in vitro* de folículos pré-antrais caprinos na presença do FSH. Para isto, ovários de cabras adultas sem raça definida serão coletados em abatedouros locais e transportados ao laboratório em MEM. Em seguida o córtex ovariano será seccionado e destinado ao isolamento mecânico com auxílio do tissue chopper ou pela técnica de microdissecção visando a obtenção, respectivamente, de folículos menores e maiores que 100µm. Uma vez coletados, os folículos de ambas as categorias serão cultivados em  $\alpha$ -MEM na presença de FSH (100 e 1000 ng/mL), em estufa à 39°C e 5 % de CO<sub>2</sub> por 0, 10, 20 e 30 dias. A troca de meio será efetuada a cada 2 dias. Durante o cultivo os folículos serão mensurados e avaliados quanto à viabilidade (normal/degenerado) por microscopia confocal utilizando marcadores fluorescentes, e após o cultivo a morfologia será avaliada ultra-estruturalmente utilizando técnicas de Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET). No dia 0 e após 10, 20 e 30 dias, os folículos serão submetidos à lise em solução tampão/trizol, extração de RNA e posteriormente destinados à reação de transcrição reversa. O DNA complementar obtido será duplicado e submetido à reação de PCR em tempo real na qual serão avaliadas as expressões de RNAm para proteínas ligantes e receptores de GDF-9, IGF-1, KL, EGF, BMP-15 e FGF bem como receptores de GH uma vez que esta glicoproteína não é produzida no ovário. Os dados obtidos de todos os parâmetros testados serão submetidos à ANOVA e de acordo com o comportamento dos dados serão aplicados os testes de comparações adequados. Com a realização deste trabalho espera-se determinar os níveis de expressão de cada substância testada em cada fase de desenvolvimento folicular *in vitro*. Esta estratégia possibilitará a elaboração de um processo de foliculogênese *in vitro* (ovário artificial) por meio do desenvolvimento de um meio de cultivo sequencial, ou seja determinar-se-á o momento bem como a concentração de GH e fatores de crescimento a serem adicionados ao meio de cultivo de acordo com seus níveis de expressão visando permitir o crescimento e maturação *in vitro* de oócitos caprinos. Este projeto se alinha aos objetivos da Rede de Pesquisa MOIFOPA PIV Brasil que visa desenvolver pesquisas com objetivo de elucidar o processo de foliculogênese e assim permitir a produção *in vitro* de embriões em larga escala e representa a continuação do projeto do PRONEX vigente aprovado pela nossa equipe no EDITAL FUNCAP/MCT/CNPq - N.º 06/2006.

### Linha(s) de Pesquisa

- Desenvolvimento de meio de cultivo para o crescimento de oócitos inclusos em folículos pré-antrais e avaliação da viabilidade folicular utilizando microscopia confocal;
- Avaliação da expressão gênica em folículos pré-antrais caprinos cultivados *in vitro*;
- Avaliação ultra-estrutural dos folículos pré-antrais caprinos submetidos ao cultivo *in vitro* na presença de diferentes substâncias, bem como suas interações.

## **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX**

Edital 08/2008 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** José Soares de Andrade Júnior / UFC

**Título do Projeto:** Processos dinâmicos e fenômenos de transporte em sistemas complexos

**Membros na Equipe:** 28

**Instituições envolvidas:** 15

### **RESUMO**

A descrição e a simulação de sistemas complexos empregando modelos matemáticos detalhados para a topologia e o fenômeno, bem como técnicas computacionais modernas para a obtenção de suas soluções numéricas, representam hoje atividades cruciais em diversos ramos do conhecimento. A busca de um ambiente natural para a realização de pesquisa científica de alto nível e multidisciplinar em sistemas complexos, com ênfase em processos dinâmicos e fenômenos de transporte, aponta certamente para as atividades de grupos teóricos de Física da Matéria Condensada. Os membros proponentes vêm desenvolvendo atividades de pesquisa acerca da modelagem matemática e simulação de sistemas complexos, combinando áreas distintas do conhecimento como Física, Química, Medicina e Engenharia. A habilidade deste grupo de pesquisadores no emprego de técnicas modernas, porém estabelecidas, de Física Estatística e do Estado Sólido, para o tratamento de problemas relacionados aos tópicos aqui mencionados, nos leva a propor a criação do Núcleo de Pesquisa em Processos Dinâmicos e Fenômenos de Transporte em Sistemas Complexos (SISCOM). Com pesquisas desenvolvidas através de projetos individuais e no escopo de colaborações internacionais, que receberam nos últimos anos financiamento do CNPq, CAPES, FINEP e FUNCAP, os membros do Núcleo SISCOM têm como meta neste projeto direcionar suas atividades visando o desenvolvimento no escopo de fenômenos de transporte em sistemas nanoestruturados, o escoamento e transporte de partículas em meios irregulares, sistemas coloidais e redes complexas, bem como pesquisas inovadoras nas áreas mencionadas no item anterior na forma de publicações em periódicos científicos internacionais e de alto impacto e a formação de recursos humanos de alto nível.

### **Linha(s) de Pesquisa**

- Escoamento e Transporte de Partículas em Meios Porosos;
- Dinâmica e Topologia de Redes Complexas com Aplicações em Processos Cognitivos ;
- Auto-organização em sistemas coloidais magnéticos;
- Propriedades dinâmicas de sistemas desordenados.

## **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX**

Edital 08/2008 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** José Tadeu Abreu de Oliveira / UFC

**Título do Projeto:** Fisiologia e bioquímica da mamona e pinhão manso, fontes de matéria prima para biodiesel no semi-árido, e aproveitamento de seus resíduos na agricultura e saúde

**Membros na Equipe:** 68

**Instituições envolvidas:** 08

### **RESUMO**

O aproveitamento das culturas de pinhão manso e mamona como fontes de biodiesel na região semi-árida do Brasil apresenta grande potencial agrícola-industrial. Entretanto, para sua concretização, vários problemas agronômicos e outros relacionados com a utilização de seus subprodutos industriais, necessitam de solução. No primeiro caso, existe uma carência de estudos com essas duas espécies vegetais que vão desde os aspectos agronômicos mais aplicados (seleção de cultivares, manejo das culturas etc), até os de natureza mais básica, como conhecimentos da fisiologia de estresses ambientais, especialmente sob condições de deficiência hídrica e salinidade nos solos, fatores que prevalecem nas condições do nordeste brasileiro. No segundo caso, o problema está relacionado à escassez de aplicações economicamente viáveis para os resíduos vegetais gerados em grande escala. Apenas como exemplo, e tomando por base o pinhão manso, uma produtividade de 6 ton/ha de amêndoas, com produção de 3 ton/ha de óleo, resulta na formação de cerca de 3 ton/ha de torta de amêndoas como subproduto. A não utilização adequada desses subprodutos industriais pode alcançar proporções gigantescas sob os aspectos da eficiência de produção e da preservação do meio ambiente. Uma das principais razões que compromete a utilização da mamona e do pinhão manso, particularmente como alimento e ração animal, é a existência em sua composição de substâncias tóxicas. Por essa razão, uma das tentativas atuais de utilização das tortas de pinhão manso e de mamona está relacionada ao seu aproveitamento na forma de biofertilizantes, a despeito de existir ainda muito poucos estudos sobre sua eficácia agronômica e econômica. Além disso, há falta de dados com foco nos efeitos causados por esses subprodutos na microbiologia do solo e no metabolismo das plantas. A torta de pinhão manso, por exemplo, é bastante rica em nitrogênio (proteínas), potássio, cálcio e fósforo, além de fibras. Portanto, esses dados mostram que estudos adicionais são necessários, de modo a viabilizar o uso agronômico eficiente e ambientalmente seguro dessa grande quantidade de resíduo produzida. Ademais, em função das diferentes substâncias presentes nos subprodutos industriais do pinhão manso e da mamona, é necessário buscar um maior valor agregado a partir do estudo de sua composição e das propriedades bioativas de seus constituintes, valorizando-os comercialmente, possibilitando, inclusive, maiores ganhos ao produtor com as culturas. Para tanto, a identificação, o isolamento e elucidação das propriedades e mecanismos de ação de substâncias ativas na defesa de plantas (inseticidas, fungicidas, bactericidas, indutores de defesa etc) e, também, com possibilidades de uso na saúde e na biotecnologia em geral, contribuiria, em muito, para a expansão do uso das duas oleaginosas como fonte de bioenergia. Diante do exposto, fica evidenciado que o melhor aproveitamento do pinhão manso e da mamona como fontes de biodiesel passa necessariamente por projetos integrados envolvendo diversas áreas da pesquisa. Com essa finalidade, neste projeto, buscar-se-á um melhor desempenho agronômico dessas espécies, por meio de estudos envolvendo os mecanismos fisiológicos da produtividade. Paralelamente, realizar-se-á um levantamento das potencialidades das substâncias bioativas presentes nos resíduos resultantes da produção de biodiesel, considerando suas propriedades bioquímicas e biológicas, buscando aplicações seguras e rentáveis para seus subprodutos industriais.

### **Linha(s) de Pesquisa**

- Fisiologia e Bioquímica do Pinhão Manso e Mamona sob condições de estresse hídrico e salino;
- Aproveitamento de resíduos de Pinhão Manso e Mamona.

## **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX**

Edital 08/2008 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Manoel Odorico de Moraes Filho / UFC

**Título do Projeto:** Estudo de Moléculas com Potencial Terapêutico no Câncer

**Membros na Equipe:** 16

**Instituições envolvidas:** 03

### **RESUMO**

Os tumores malignos representam a terceira causa de morte na população brasileira. Infelizmente, muitos tumores sólidos apresentam respostas modestas aos quimioterápicos cuja morbidade associada ainda é um obstáculo significativo para o tratamento do câncer. Portanto, torna-se imperativa a necessidade de introduzir no arsenal médico modalidades terapêuticas mais eficientes e com menos efeitos colaterais. O Laboratório de Oncologia Experimental (LOE) da Universidade Federal do Ceará possui uma larga experiência na bioprospecção de moléculas com potencial atividade anticâncer. Nos últimos anos mais de 5 mil substâncias foram prospectadas, e algumas moléculas promissoras selecionadas. Para que estas moléculas possam vir a integrar o arsenal médico terapêutico necessitam ser submetidas a testes complementares no sentido de elucidar os seus mecanismos de ação, o seu efeito em modelos xenográficos e a sua segurança para uso em seres humanos. Recentemente, o LOE foi selecionado através do edital MCT-CNPq / CT-SAÚDE – Nº 23/2007, como o primeiro laboratório de referência no país para realizar testes de moléculas com potencial anticâncer, passando desde então a se chamar Laboratório Nacional de Oncologia Experimental (LabNOE). É importante ressaltar que em decorrência da criação do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Fármacos e Medicamentos (INOFARMED) – CNPq edital INCT nº 15/2008 – o LabNOE tornou-se uma das suas unidades de apoio e deverá exercer um relevante papel no estudo toxicogenético e citotóxico indispensável na cadeia de desenvolvimento de novos medicamentos. O presente projeto consta de duas etapas. Na primeira, um grupo de seis moléculas (pterocarpanos, biflorina, pisosterol, fisalinas, alginatos e piplartina) já selecionadas através de trabalhos realizados por pesquisadores do LabNOE, será submetido a testes complementares para traçar o perfil farmacológico e toxicológico através de subprojetos específicos para cada uma dessas substâncias. Ao final do estudo, pretende-se que, pelo menos uma dessas moléculas, seja submetida a estudos de fase I/II. Na outra etapa, o projeto dará continuidade a bioprospecção de novas moléculas com potencial antitumoral contribuindo para consolidar juntamente com os parceiros do LabNOE a Rede Nacional para Prospecção de Fármacos Anticâncer.

### **Linha(s) de Pesquisa**

- Aspectos Epidemiológicos do Câncer;
- Produtos Naturais na Quimioterapia do Câncer;
- Novas Moléculas com Potencial Terapêutico para o Tratamento do Câncer.

## **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX**

Edital 08/2008 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Ronaldo de Albuquerque Ribeiro / UFC

**Título do Projeto:** Núcleo de Estudos de Toxicidade do Tratamento Oncológico

**Membros na Equipe:** 32

**Instituições envolvidas:** 02

### **RESUMO**

O Núcleo de Estudos de Toxicidade do Tratamento Oncológico (NETTO) pretende estudar a toxicidade do tratamento oncológico, unindo a Universidade Federal do Ceará (UFC) e o Instituto do Câncer do Ceará (ICC). Seu principal objetivo é aprofundar a caracterização molecular da fisiopatologia dos efeitos adversos da terapêutica com pacientes oncológicos. Contando com a infra-estrutura física disponível na UFC e no ICC, associada à experiência dos seus pesquisadores e à qualificação de seus cursos de pós-graduação (Programa de Pós-Graduação em Farmacologia – nível 6 CAPES; e o emergente Programa de Doutorado e Mestrado Interinstitucional em Oncologia com o Hospital A.C. Camargo [SP]), esse núcleo abordará temas que visam a diminuição do impacto causado pelos efeitos colaterais tóxicos da quimioterapia e radioterapia que provocam danos ao paciente, atraso no tratamento, redução nas doses e descontinuação do regime terapêutico. Os principais focos incluem: mucosite gastrointestinal e suas repercussões funcionais no trânsito alimentar e capacidade secretória do TGI; a eritrodisestesia palmo-plantar e a avaliação do comprometimento sensitivo e motor do paciente bem como o estudo das disautonomias e neurotoxicidade periférica; a cistite hemorrágica pela irritação do epitélio vesical secundária aos metabólitos da ifosfamida; a esteato-hepatite e a síndrome da obstrução sinusoidal; os efeitos teratogênicos relacionados ao uso de adriamicina e o envolvimento de lectinas na embriogênese; a perda de audição pelo uso de cisplatina e a radiodermite, reações cutâneas radio-induzidas que causam dermatite exsudativa e descamação úmida. Previsto para ocorrer em um prazo de 36 meses, as avaliações envolvem a identificação dos mediadores inflamatórios envolvidos e suas interações fisiopatológicas mediante técnicas de biologia molecular, avaliações funcionais in vitro e in vivo em animais e pacientes, todas realizadas em conformidade com preceitos éticos.

### **Linha(s) de Pesquisa**

- Mucosite alimentar induzida por 5-fluorouracil e irinotecano;
- Eritrodisestesia palmo-plantar pelo uso de capecitabina;
- Cistite hemorrágica induzida por ifosfamida;
- Esteato-hepatite;
- Disautonomias e neurotoxicidade periférica;
- Teratogenicidade induzida pela adriamicina;
- Ototoxicidade induzida pela cisplatina;
- Radiodermite.

## Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX

Edital 08/2008 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Thalles Barbosa Grangeiro / UFC

**Título do Projeto:** Validação experimental de produtos gênicos de *Chromobacterium violaceum*

**Membros na Equipe:** 14

**Instituições envolvidas:** 02

### RESUMO

As perdas provocadas por agentes bióticos (pragas, doenças e ervas daninhas) na agricultura mundial são estimadas em 38-42% da produção potencial. Os métodos de controle atualmente empregados ainda dependem, basicamente, do uso de defensivos agrícolas em um manejo integrado. O desenvolvimento das técnicas de biologia molecular, cultura de tecidos e transformação genética de plantas tem possibilitado uma abordagem alternativa a esse problema. Genes que codificam proteínas que interferem no crescimento e desenvolvimento de insetos, nematóides e fungos, podem ser introduzidos nas culturas de interesse para reduzir sua susceptibilidade aos mesmos. Culturas transgênicas com características agrônômicas desejáveis já são cultivadas em 385 milhões de hectares em todo o mundo. Assim, plantas transgênicas resistentes a insetos, expressando toxinas do *Bacillus thuringiensis*, representam um dos casos mais bem sucedidos da aplicação comercial dessa biotecnologia. Entretanto, novos genes precisam ser estudados, para permitir um controle mais amplo e efetivo de pragas e doenças, assegurando sua durabilidade. Os genomas microbianos têm se revelado fontes promissoras para o desenvolvimento de produtos inovadores para a agricultura, na forma de novos genes para o controle de agentes bióticos. No Brasil, a conclusão do seqüenciamento completo do genoma da bactéria de vida-livre *Chromobacterium violaceum* revelou genes com potenciais aplicações biotecnológicas na indústria, medicina e agricultura. Nesse contexto, o presente projeto de pesquisa tem como objetivo validar experimentalmente a atividade biológica de produtos codificados por genes da *Ch. violaceum* no que concerne aos seus efeitos sobre insetos-praga e fungos que causam doenças em culturas agrícolas. Esse objetivo será perseguido usando como estratégia a expressão dos genes em sistemas heterólogos e avaliação dos efeitos biológicos das proteínas recombinantes. Serão avaliados 5 genes codificando proteínas YD e 5 genes codificando quitinases. Para tal, os seguintes objetivos específicos foram delineados: 1. Clonar as ORFs dos genes de interesse a partir do genoma da *Ch. violaceum*; 2. Expressar as proteínas em um sistema heterólogo, usando células de bactéria (*Escherichia coli*) ou plantas de fumo (*Nicotiana tabacum*); 3. Avaliar os efeitos de extratos de *E. coli* expressando as diferentes proteínas sobre insetos-praga e fungos fitopatogênicos, por meio de ensaios biológicos; 4. Purificar as proteínas recombinantes e realizar sua caracterização bioquímica em relação a aspectos químicos, físico-químicos e estruturais; 5. Obter plantas de fumo (*Nicotiana tabacum*) transformadas geneticamente com a região codificadora da proteína YD CV1887; 6. Avaliar a suscetibilidade das plantas transformadas à infestação pelo nematóide das galhas (*Meloidogyne incognita*), por meio de ensaios biológicos; 7. Avaliar a toxicidade das proteínas recombinantes para mamíferos, usando ratos e camundongos como modelos experimentais; 8. Avaliar possíveis efeitos pró- e anti-inflamatórios das proteínas recombinantes, usando peritonite em camundongo como modelo experimental.

### Linha(s) de Pesquisa

- Identificação de genes com potencial biotecnológico para o controle de pragas e doenças agrícolas.

## **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX**

Edital 08/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Alexandre Holanda Sampaio / UFC

**Título do Projeto:** Avaliação do potencial de macroalgas marinhas como fonte de moléculas com atividades biológicas: isolamento, caracterização química, estrutura e atividades biológicas de lectinas

**Membros na Equipe:** 16

**Instituições envolvidas:** 02

### **RESUMO**

As algas estão envolvidas em um grupo bastante diverso de organismos fotossintetizantes, variando desde uma simples célula microscópica até estruturas complexas multicelulares atingindo vários metros de comprimento. Além de seu importante papel ecológico nos ecossistemas aquáticos marinhos como produtores primários, base da cadeia alimentar; produção de oxigênio; abrigo para um grande número de espécies aquáticas; no ciclo de vários elementos químicos nos oceanos; estabilização dos ecossistemas de recifes coralinos entre outros, as macroalgas marinhas são também muito importantes com relação à produção de compostos com atividades biológicas importantes. Dentre essas moléculas, encontramos as lectinas (hemaglutininas, aglutininas), moléculas de grande versatilidade, que se constituem em um grupo de proteínas bastante heterogêneo e são classificadas de acordo com sua especificidade a diferentes tipos de açúcares complexos, apresentando inúmeras aplicações biológicas, tendo sido alvo de atenção por pesquisadores no mundo inteiro, devido a sua impressionante característica de se ligar especificamente a carboidratos ou substâncias que os contém, propiciando um imenso campo de aplicação biológica dessas proteínas, em diversas áreas da bioquímica, medicina, farmácia, agricultura etc. Com os recentes avanços na biologia molecular, especificamente na clonagem de genes, ficou ainda mais importante se descobrir novas lectinas com atividades biológicas específicas, pois a expressão gênica facilitaria a produção em massa dessas proteínas, sem que se induza nenhuma modificação no meio ambiente onde se encontra a matéria-prima, as macroalgas marinhas. Os resultados até agora encontrados na literatura, sugerem que as lectinas de macroalgas marinhas podem vir a ser uma excelente fonte de proteínas com atividades biológicas não encontradas em outras fontes. Atualmente, ainda são relativamente poucos os trabalhos de detecção e isolamento dessas lectinas. Outro importante aspecto é que lectinas de baixo peso molecular, observado nas macroalgas marinhas, podem vir a serem menos antigênicas do que lectinas de alto peso molecular encontradas nas plantas superiores. Portanto, os estudos de detecção, isolamento, purificação, caracterização química e estrutural e biologia molecular de lectinas de macroalgas marinhas apontam para a possibilidade de se isolar substâncias naturais com características ímpares, que poderiam contribuir para os estudos da aplicação de substâncias com atividades biológicas nas áreas das ciências biomédicas, contribuindo para produção científica e formação de recursos humanos qualificados.

### **Palavras-chave**

- Algas Marinhas;
- Lectinas;
- Aplicações biológicas;
- Química de proteínas.

## **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX**

Edital 08/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenadora:** Ana Fátima Carvalho Fernandes / UFC

**Título do Projeto:** Validação de tecnologias educativas para a promoção da saúde da mulher

**Membros na Equipe:** 09

**Instituições envolvidas:** 03

### **RESUMO**

O projeto de pesquisa intitulado Validação de tecnologias educativas para a promoção da saúde da mulher agrega pesquisadoras de dois grupos de pesquisa com trajetórias distintas e interface de objetos de estudo. O primeiro grupo denomina-se Saúde materna e mamária, criado em 2001 e coordenado pela Profa. Dra. Ana Fátima Carvalho Fernandes (UFC) e participação regular e produtiva da Profa. Dra. Raimunda Magalhães da Silva (UNIFOR). O segundo grupo denomina-se Pessoa com deficiência: investigação do cuidado de enfermagem e foi constituído em 1991, com a coordenação da Profa. Dra. Lorita Marlena Freitag Pagliuca (UFC) com participação regular e produtiva da Dra. Cristiana Brasil de Almeida Rebouças (Pós-doutoranda da UFC), este grupo conta também com a participação da doutoranda Evanira Rodrigues Maia (URCA e UFC) que se titulará em março de 2011. Participarão como pesquisadores colaboradores a Profa. Dra Inacia Sátiro Xavier França (UEPB), Francisco Stélio de Sousa UEPB) e Dra. Miria Conceição Lavina Santos (UFC). Os doutores que são credenciados como orientadores em programas de pós-graduação trarão alunos de iniciação científica, mestrado e doutorado para os subprojetos. Os objetos de estudo de ambos os grupos estão centrados em saúde da mulher. O primeiro com predomínio na abordagem da prevenção e tratamento da mulher com câncer de mama; o segundo, com estudos sobre sexualidade, prevenção de doenças sexualmente preveníveis e planejamento familiar para a mulher cega. O eixo condutor das investigações tem sido a promoção da saúde com o desenvolvimento de materiais educativos. A associação entre os dois grupos possibilitará o desenvolvimento de investigação sobre câncer de mama entre mulheres cegas transformando modelos educativos já validados para serem acessíveis e esta clientela e, habilitando enfermeiros para assistir esta faixa da população. Esta sistemática possibilitará estudos comparativos e o domínio de abordagens específicas quanto aos veículos e métodos de comunicação para cegas e videntes. Os locais de estudos serão o Laboratório de Comunicação em Saúde, localizado no Departamento de Enfermagem da UFC, construído com recursos do CNPq, e que reúne ambiente com isolamento acústico climatizado, vídeo conferência, equipamentos de última geração para registro de som e imagem e sistemas para análise de dados das filmagens; permite experimentos com simulação de determinada realidade e se constitui em ambiente de excelência para cursos presenciais e a distância. Também serão lócus de pesquisa as unidades básicas de saúde, hospitais de referência em câncer e a Associação de Cegos do Estado do Ceará, bem como as unidades básicas de saúde do município de Crato e de Campina Grande (PB). Serão sujeitos dos estudos mulheres cegas e videntes residentes em Fortaleza, região do Cariri, Campina Grande e enfermeiros do estado do Ceará. Os subprojetos que compõem o projeto maior serão submetidos a avaliação de comitês de ética em pesquisa, dentro da área de execução de cada um. Serão respeitados os princípios da ética na pesquisa com seres humanos.

### **Palavras-chave**

- Validação;
- Tecnologias educativas;
- Saúde da mulher.

## **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX**

Edital 08/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** César Barreira / UFC

**Título do Projeto:** Etnografias urbanas: redes, conflitos e lugares

**Membros na Equipe:** 09

**Instituições envolvidas:** 02

### **RESUMO**

O ponto de partida deste projeto é o de pensar a cidade privilegiando suas versões plurais e diversificadas, em sentido contrário à ideia substantiva de espaço homogêneo. Entendemos que nos grandes centros urbanos, experiências de interação, alianças, organizações e conflitos são construídos cotidianamente em variados espaços, sugerindo a coexistência de múltiplas “cidades” dentro de uma mesma figuração geográfica. Um registro de etnografias urbanas voltado para aprofundar experiências de organização, redes e interações sociais permite entender dimensões microssociais pouco capturadas em um olhar mais panorâmico. Aproximar a lupa da observação para verificar processos que se efetivam em lugares específicos da cidade permite visualizar dinâmicas importantes à investigação. As classificações são, por outro lado, geradoras de práticas de intervenção e modos de organização que fazem do espaço urbano esse conjunto complexo de redes e interações sociais. O objetivo central da pesquisa é analisar, por meio da observação etnográfica, o modo como a cidade de Fortaleza se apresenta em redes e organizações coletivas, que incorporam classificações e representações provenientes de práticas cotidianas de moradores. Práticas não dissociadas de instituições públicas que se vinculam ao tema da violência, dos conflitos e das múltiplas experiências associativas. Importa em síntese verificar como determinados sistemas de classificação, redes de interações e conflitos acionam coletivos e políticas de intervenção em bairros na cidade. A estratégia metodológica deste projeto é promover a convergência de trabalhos de campo que vem sendo realizados pelos membros da equipe ao longo dos anos em meio urbano na Região Metropolitana de Fortaleza, tornando-o um esforço de trabalho de campo colaborativo, coletivo, multilocalizado, envolvendo um novo empreendimento de construção de objeto a partir de intercessores orientados pelos três eixos de pesquisa definidos como núcleo forte da metodologia da investigação: a) sistema de classificação, conflitos e práticas liminares; b) sistema de classificação, construção de coletivos e sentimentos comunitários; c) sistema de classificação políticas públicas e valores morais.

### **Palavras-chave**

- Etnografia;
- Cidades;
- Conflitos;
- Redes;
- Lugares.

## **Programa de Apoio à Núcleos de Excelência PRONEX**

Edital 08/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenadora:** Sueli Rodrigues / UFC

**Título do Projeto:** Núcleo de excelência em desenvolvimento de processos para produção de biocombustíveis

**Membros na Equipe:** 07

**Instituições envolvidas:** 02

### **RESUMO**

Esta proposta visa dar continuidade ao desenvolvimento de processos para produção de biocombustíveis já iniciados pela equipe proponente no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da UFC. A equipe da proposta é constituída de 3 pesquisadores do CNPq, sendo o coordenador da proposta pesquisador 1D e os demais pesquisadores 2. Dentre os pesquisadores 2, um deles possui perfil de pesquisador 1, uma vez que apresenta número de publicações superior, tanto em quantidade como em qualidade (considerando o fator de impacto dos periódicos publicados); superior a diversos pesquisadores nível 1 da área de Engenharia Química. Há histórico de parceria entre os pesquisadores da proposta através de projetos de pesquisa com financiamento e publicações científicas. A maioria dos alunos e pesquisadores da equipe, incluindo a coordenadora da proposta, é vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da UFC. O Programa de Pós-graduação em Engenharia Química da UFC, PGEQ-UFC, iniciou suas atividades em março de 2001 com o Curso de Mestrado (nota 3, Portaria MEC 524, DOU 30/04/2008 - Parecer CES/CNE 33/2008, 29/04/2008). Curso de Doutorado foi recomendado pela CAPES, com nota 4 para início em 2008 (Portaria N°87-DOU de 18/01/2008-Parecer 277/2007 - Pag 30 a 33, 17/01/2008). O Programa tem como objetivo suprir as necessidades de recursos humanos qualificados na área de Engenharia Química e apresenta como tema central a Pesquisa e Desenvolvimento de Tecnologias Regionais. O Programa possui apenas uma área de concentração: Desenvolvimento de Processos Químicos e Bioquímicos, com as seguintes linhas: a) Análise e desenvolvimento de processos b) Sistemas de separação e c) Sistemas reacionais. Na última avaliação da CAPES (2007-2009), o PGEQ/UFC elevou seu conceito para 5, devido ao aumento expressivo da qualidade das pesquisas realizadas no programa refletidas nas publicações do programa, tornando-se o único programa de pós graduação com nota 5 na região nordeste na área de Engenharia Química, o que pode ser considerando um resultado bastante expressivo para um programa de pós graduação com menos de 10 anos de funcionamento. Dessa forma, a aprovação deste projeto permitirá a ampliação da infraestrutura para a pesquisa na área de desenvolvimento de processos para produção de biocombustíveis resultando em um impacto positivo na consolidação das pesquisas nesta área na região nordeste e melhoria continuada na formação dos alunos envolvidos com a equipe do projeto. O projeto visa desenvolver processos para produção de biocombustíveis considerando tanto a cadeia do biodiesel como a cadeia do etanol de segunda geração. Na cadeia produtiva de biodiesel será abordado o desenvolvimento de novos processos para produção de biodiesel através do uso de óleos residuais com o desenvolvimento de novos catalisadores, aproveitamento do glicerol gerado e caracterização do produto final, além da modelagem do processo desenvolvido. Já na cadeia do etanol de segunda geração, será realizado o estudo da produção de celulases e fermentação alcoólica de hidrolisados, conforme detalhado nesta proposta. O projeto será executado em parceria com a Embrapa Agroindústria Tropical. O desenvolvimento de tecnologias para produção de biocombustíveis de energia renováveis como proposta neste projeto (biodiesel e etanol) é considerada área estratégica de acordo com o Plano de Ação em Ciência Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional (Plano de Ação C,T&I 2007-2010).

### **Palavras-chave**

Desenvolvimento de processos;

Biocombustíveis;

Etanol;

Biodiesel;

celulases.

## Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Alexandre Araújo Costa / UECE

**Título do Projeto:** Mudanças climáticas, variabilidade climática e seus impactos no semi-árido: recursos hídricos, energias renováveis, ambiente e agricultura

**Membros na Equipe:** 30

**Instituições envolvidas:** 03

### RESUMO

O clima corrente no Nordeste Brasileiro (NEB) compreende uma curta estação chuvosa, determinada principalmente pelo deslocamento ao sul da Zona de Convergência Intertropical (ITCZ) durante os meses de verão e outono do hemisfério austral. A variabilidade interanual do posicionamento da ITCZ é fortemente governada pelas condições superficiais dos oceanos tropicais, sendo que diversos trabalhos já identificaram a importância de fenômenos sobre a região do Pacífico Equatorial e do Atlântico Tropical como o fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENSO) e a configuração das porções norte e sul da bacia do Atlântico (TNA e TSA) para a precipitação sobre o NEB. Vale ressaltar que os modos de variabilidade dos oceanos tropicais modulam o ciclo anual da precipitação sobre essa região, respondendo por parcela significativa da variabilidade não somente interanual, mas também decadal. Outro controle climático sobre a precipitação no NEB cuja importância vem sendo recentemente mais recentemente analisada é o sistema de monção da América do Sul (SAMS). A influência do SAMS sobre a precipitação no Nordeste é particularmente relevante via configuração do cavado climatológico sobre o NEB, associado à configuração de altos níveis da atmosfera sobre o continente como resposta ao posicionamento das fontes de calor (cujo padrão mais proeminente é possivelmente a “Alta da Bolívia”). Estudos paleoclimáticos sobre a América do Sul sugerem que uma resposta diferenciada do sistema climático ao balanço energético pode provocar uma alteração significativa nos padrões de precipitação sobre o NEB. Tais alterações podem se dar via modificações na circulação de Hadley-Walker sobre o continente sul-americano, em função, por exemplo, da reorganização do SAMS em resposta a uma outra configuração orbital, como influências orbitais na insolação a 10 S ou via modificações nos padrões de circulação oceânica e campos de TSM tropicais. Como padrões forçados por uma maior ou menor atividade do ENSO se acoplam ao SAMS, mudanças relativamente pequenas nos forçantes sobre a circulação atmosférica na América do Sul podem até ser responsáveis por mudanças climáticas regionais aceleradas e significativas sobre o NEB. Tal questão é um importante aspecto a ser explorado em cenários de mudanças climáticas futuras, forçadas pela elevação sistemática da concentração de gases de efeito estufa (GEEs) associada às atividades humanas. As projeções do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) em seu 4º relatório (AR4) apontam para um aquecimento ao longo do século XXI sobre a América do Sul mais intenso, em grande parcela do continente, à média global. No que diz respeito ao semi-árido nordestino, segundo os autores acima citados, o multimodelo aponta, no cenário A1B, para um aquecimento entre 2,5 a pouco mais de 3,0 graus na média anual para o período 2080-2099 comparada com aquela para o período 1980-1999. No que diz respeito aos padrões de precipitação, o principal consenso se dá em torno da redução de chuvas durante o inverno austral (estação chuvosa do leste do NEB e pós-estação do norte dessa região), atribuída principalmente a mudanças projetadas nos padrões do El Niño. É crucial aumentar o nível atual de compreensão acerca da variabilidade climática sobre o NEB em diferentes escalas, desde frequências relativamente mais altas, i.e., intra-sazonal a interdecadal até baixas frequências (de interdecadal a centenial, milenar e orbital), com o objetivo de melhorar a capacidade de atribuição da mudança climática antropogênica e, portanto, melhor subsidiar os tomadores de decisão no que diz respeito a lidar com os impactos do conjunto sobreposto de alterações climáticas sobre as atividades humanas. Acredita-se que, no contexto das simulações para o AR5, tais incertezas diminuam, possibilitando o uso de downscaling dinâmico por modelos regionais para produzir informações sobre impactos regionais das mudanças climáticas sobre o NEB. Nesse contexto, o presente projeto visa Realizar downscaling dinâmico de rodadas do CMIP5 com forçantes de diferentes modelos globais para dois cenários de emissões (RCP4.5 e RCP8.5) numa grade cobrindo as Américas tropicais, no âmbito do projeto CORDEX para avaliar impactos sobre recursos hídricos, recursos ambientais, agricultura e energias renováveis. **Palavras-chave:** Mudanças climáticas; Variabilidade climática; Recursos Hídricos; Recursos Ambientais; Energias Renováveis.

## Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Alice Maria Costa Martins / UFC

**Título do Projeto:** Veneno de *Dinoponera quadriceps*: potencial fonte de substâncias bioativas

**Membros na Equipe:** 14

**Instituições envolvidas:** 02

### RESUMO

A obtenção de toxinas de insetos abre diversas perspectivas na busca de moléculas que servirão de padrão para o desenvolvimento de novos fármacos. Este projeto tem como objetivo estudar a constituição gênica da glândula de veneno da formiga *Dinoponera quadriceps*, bem como avaliar os efeitos do veneno total e de proteínas recombinantes sobre o sistema cardiorenal, na nocicepção, inflamação, neurotoxicidade e coagulação sanguínea, visando à descoberta de ferramentas farmacológicas e/ou substâncias de valor terapêutico. A glândula de veneno será extraída e submetida à extração de RNA total, seguida de síntese e amplificação de cDNA com conseqüente construção de uma biblioteca de cDNA. A construção desta biblioteca de cDNA permitirá a prospecção genética desta biblioteca, utilizando das tecnologias de clonagem e sequenciamento genético para caracterização molecular da glândula produtora de veneno da espécie em estudo. Após caracterização dos genes de interesse farmacológico, os mesmos serão clonados para a produção de proteínas recombinantes. Concomitantemente, o veneno de *Dinoponera quadriceps* será extraído e submetido à eletroforese em gel de poliacrilamida (SDS-PAGE), para estimar a massa molecular das proteínas constituintes do mesmo e, subsequentemente, verificar a dosagem de proteínas para avaliar o percentual proteico nele presente. Investigaremos também as ações farmacológicas do veneno total assim como das proteínas recombinantes expressas em um modelo de rim isolado assim como seus efeitos no sistema cardiovascular. Em adição, avaliaremos as ações do veneno e de suas proteínas recombinantes em células mesangiais, células tubulares renais (MDCK – Madin-Darby Canine Kidney) e macrófagos (RAW 264.7), investigando a viabilidade e proliferação celular, alterações morfológicas por microscopia de fluorescência, e seus potenciais apoptóticos por citometria de fluxo. Serão também avaliadas as atividades do veneno total e proteínas recombinantes em modelos clássicos de nocicepção, inflamação e neurotoxicidade, além da investigação em protocolos in vitro de coagulação sanguínea e agregação plaquetária e in vivo de trombose venosa e tempo de sangramento. Os mecanismos moleculares envolvidos nos efeitos farmacológicos acima mencionados, que poderão proporcionar a descoberta de novos fármacos, serão ainda avaliados através da Reação de Polimerase em Cadeia em Tempo Real.

### Palavras-chave

- *Dinoponera quadriceps*;
- Efeitos farmacológicos;
- Biblioteca de DNA;
- Proteínas recombinantes.

## **Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM**

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Angelo Roncalli Alencar Brayner / UNIFOR

**Título do Projeto:** Rever - Redes de Sensores sem Fio no Contexto da Computação Verde

**Membros na Equipe:** 13

**Instituições envolvidas:** 01

### **RESUMO**

Neste projeto, serão propostos e desenvolvidos métodos, técnicas e algoritmos que garantam a utilização do paradigma de computação verde em RSSFs, com o objetivo de tornar RSSFs mais eficientes quanto ao consumo de energia. Para tornar RSSFs mais eficientes sob uma ótica de sustentabilidade ambiental, o projeto ReVer terá como hipótese a seguinte proposição: (P) A redução do número do volume de dados trafegando em uma RSSF implica em minimizar do consumo de energia total da rede. Para demonstrar a veracidade da hipótese acima, um dos focos do projeto ora proposto é a formulação de métodos, técnicas e algoritmos para minimizar o consumo de energia em RSSFs. Para tanto, a execução do projeto ora proposto terá como norte a execução das seguintes macro-atividades: (i) Definição de um mecanismo para definição dinâmica de topologia de uma RSSF, considerando a minimização do consumo de energia e a maximização da área de cobertura da rede; (ii) Especificação de um protocolo de roteamento que garanta que os pacotes enviados por nós sensores cheguem, de forma confiável, a estação base, e que minimize o consumo de energia pela atividade de comunicação; (iii) Aplicação de técnicas de processamento de consultas em Bancos de Dados para garantir a redução do volume de dados transmitidos na rede; (iv) Especificação de um sistema de arquivo para memória flash, considerando as restrições físicas deste tipo de memória em dispositivos sensores, e; (v) Aplicação de técnicas de Aprendizado de Máquina para modificar o comportamento dos nós-sensores de RSSFs, mantendo a qualidade dos dados coletados.

### **Palavras-chave**

- Redes de Sensores sem Fio;
- Computação Verde;
- Processamento de Consultas sobre Fluxo de Dados;
- Aprendizado de Máquina;
- Topologia Dinâmica de Redes de Sensores sem Fio.

## **Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM**

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Davide Rondina / UECE

**Título do Projeto:** Estratégias de suporte para produção de gametas em programas de animais geneticamente melhorados para o semi-árido do Nordeste brasileiro

**Membros na Equipe:** 34

**Instituições envolvidas:** 05

### **RESUMO**

Este projeto está focado no desenvolvimento de processos tecnológicos e na geração de conhecimento que ultimamente visam promover o desenvolvimento socioeconômico no semi-árido brasileiro, o que também virá promover a melhoria da qualidade de vida de sua população. O caprino é um recurso econômico importante para o Nordeste, pois fornece leite, carne e pele, com um rebanho que representa 93% do número de caprinos no território brasileiro. Historicamente, caprinos têm sido usados como modelo em estudos biotecnológicos envolvendo a expressão de proteínas específicas no leite de animais lactantes. Entretanto, as secas periódicas na região impõem severas restrições ao suprimento de forragens e, por conseguinte à produção de pequenos ruminantes. Se de um lado este fato resulta na sazonalidade da oferta de produtos para o consumidor, comprometendo a competitividade e sustentabilidade do agronegócio, por outro lado as carências nutricionais aos animais comprometem os índices reprodutivos dos rebanhos, reduzindo a fertilidade, a produtividade e o desfrute. Os efeitos da restrição nutricional afetam a ciclicidade reprodutiva de fêmeas e a qualidade fisiológica dos gametas, reduzindo com isso as taxas de fecundação e prenhez, a viabilidade embrionária, o que aumenta as taxas de mortalidade embrionária precoce e tardia, e reduzindo também a fertilidade de machos. A utilização de recursos nutricionais do Nordeste do Brasil, como o fruto da carnaúba ou o farelo de castanha de caju, como alimentos de suplementação volumosa ou concentrada, respectivamente, é uma alternativa viável que agrega valor a alimentos regionais, facilita o acesso de produtos alimentares aos produtores, podendo também, com isto, aumentar a resposta reprodutiva de animais em suplementação nutricional. Porém, informações sobre o impacto da utilização de alimentos alternativos e regionais para a alimentação de caprinos na qualidade de gametas ainda são inexistentes. A avaliação de tais alimentos poderá melhor viabilizar a produção de pequenos ruminantes no semi-árido, também fornecendo novos conhecimentos que possam também sustentar a aplicação de biotecnologias avançadas da reprodução e moleculares de modo mais eficiente. Em seu final, se mais eficiente, o uso da biotecnologia para produzir proteínas humanas protetoras de ocorrência natural no leite pode ser uma estratégia de melhorar a saúde humana, especialmente de crianças desnutridas, não amamentadas, anêmicas e com doenças diarreicas, fatores endêmicos no semi-árido brasileiro. Objetivo geral do projeto será produzir gametas com competência citoplasmática, metabólica e molecular para suprir programas de caprinos geneticamente melhorados a partir de recursos alimentares regionais visando utilizar as propriedades nutricionais características destes produtos. Esta proposta insere-se numa estratégia mais ampla destinada a promover uma base tecnológica e nutricional para a produção de caprinos transgênicos no Ceará na qualificação das melhores práticas de processos biotecnológicos de tipo reprodutivo.

### **Palavras-chave**

- Caprinos;
- Transgênicos;
- Reprodução;
- Recursos alimentares;
- Semi-árido.

## **Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM**

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Edson Holanda Teixeira / UFC-Sobral

**Título do Projeto:** Avaliação das potencialidades biotecnológicas de lectinas e extratos vegetais em modelos para estudos de câncer, inflamação/dor, biofilmes microbianos e reprodução animal

**Membros na Equipe:** 07

**Instituições envolvidas:** 02

### **RESUMO**

A redefinição dos arranjos sociais observadas no início do século XX uniformizou as condições de trabalho e nutrição, determinando alterações importantes na demografia mundial devido ao aumento da expectativa de vida, mudando os perfis dos processos de saúde-doença da população. Nos países da América Latina observaram-se além de um aumento na ocorrência de doenças crônico-degenerativas, como o câncer e doenças inflamatórias, que a frequência de doenças infecciosas permanecia elevada. Ademais, por uma demanda da sociedade moderna as mulheres estão engravidando mais tarde, sendo este fator um das principais causas de infertilidade, surgindo desafios na medicina reprodutiva. O conhecimento sobre plantas medicinais simboliza muitas vezes o único recurso terapêutico de muitas comunidades e grupos étnicos. O semi-árido nordestino é considerado uma área com características sociais, econômicas e ecológicas bem particulares, uma vez que o sertanejo sobrevive, muitas vezes, à custa dos recursos bióticos para suprir suas necessidades, inclusive de medicamentos. As lectinas (glicoproteínas) de origem vegetal, por apresentarem ligação específica a açúcares e, muitas vezes, diferentes ações biológicas; e os extratos, por serem novas fontes naturais de compostos químicos visando o desenvolvimento de fitofármacos, mostram-se como promissoras matérias primas para o desenvolvimento de novos produtos biotecnológicos de origem vegetal a serem utilizados em aplicações que envolvam câncer, inflamação/dor, biofilmes microbianos e reprodução animal. Dentre estas aplicações, poderíamos destacar: marcadores moleculares; painéis para a identificação de células cancerígenas; agentes anticancerígenos, anti-inflamatórios, analgésicos, bactericidas e bacteriostáticos; meio de cultivo para suportar o crescimento e maturação *in vitro* de um grande número de oócitos inclusos em folículos pré-antrais *in vitro*. Nesta perspectiva, visando contribuir para o uso sustentável dos recursos naturais do semi-árido, incluindo-se extratos de plantas medicinais e lectinas, esse projeto de pesquisa será desenvolvido nos Laboratórios do Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da Universidade Federal do Ceará (UFC) – Campus de Sobral, em parceria com a Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), representando um estímulo à descentralização da pesquisa dentro da UFC. A atual proposta se justifica visto que a utilização sustentável da biodiversidade brasileira faz parte da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos do Ministério da Saúde, representando a opção mais viável para a inovação na indústria farmacêutica nacional. Ademais, a convocação através do Programa de apoio a núcleos emergentes PRONEM/FUNCAP/cnpq/EDITAL FUNCAP 09/2010 representará um grande incentivo para a consolidação de grupos de pesquisa e formação de massa crítica no interior do Estado do Ceará, contribuindo para a caracterização e desenvolvimento de processos e produtos, a partir do uso sustentável dos recursos naturais do semi-árido brasileiro, tornando o nosso sertão semi-árido um território fértil de onde possam brotar iniciativas que fortaleçam a pesquisa ao nível de graduação e pós-graduação, surgindo lavouras de excelência técnico-científica longe dos grandes centros.

### **Palavras-chave**

- Câncer;
- Inflamação;
- Reprodução;
- Biofilmes;
- Lectinas.

## **Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM**

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Eduardo Bede Barros / UFC

**Título do Projeto:** Propriedades de nanodispositivos

**Membros na Equipe:** 13

**Instituições envolvidas:** 01

### **RESUMO**

Materiais grafiticos como nanotubos de carbono, grafeno e nanoesferas de carbono são intensamente investigados devido a interesses de natureza científica e tecnológica. Para que seja possível o desenvolvimento das aplicações tecnológicas desses nanomateriais, se faz necessário inicialmente que suas propriedades sejam intensivamente estudadas, de modo a permitir o seu conhecimento e a sua manipulação. Nesse sentido, muito já foi feito no estudo das propriedades intrínsecas de diversos nanomateriais, gerando assim uma base de dados e um formalismo científico apropriados para a análise e compreensão desses materiais. Muito embora, ainda haja um largo espaço a ser preenchido na esfera do conhecimento das propriedades intrínsecas, o momento atual de conhecimento requer que os novos estudos estejam mais direcionados às aplicações desses nanomateriais, e de como os mesmos podem ser aplicados nos mais diversos dispositivos. Entre as várias aplicações apontadas, uma das mais importantes e viáveis no atual estágio de desenvolvimento é a fabricação de sensores de gases para monitoramento ambiental. Esta habilidade decorre da grande resistência destes materiais à exposição a uma variedade de gases, como amônia, acetona, etanol e clorofórmio. Contudo, tanto nanotubos de carbono como grafenos de alta qualidade exibem baixíssima interação com muitas moléculas, e a estratégia para remediar este problema é a funcionalização da superfície destas estruturas. A detecção dos mesmos ocorre através do monitoramento da corrente elétrica que atravessa o dispositivo contendo nanoestruturas quando estes são expostos aos gases que se deseja detectar. Do ponto de vista teórico, as moléculas de interesse se ligam aos defeitos presentes na superfície das nanoestruturas, modificando a resistência elétrica dos dispositivos, o que pode ser facilmente detectado eletricamente. Em linhas gerais, o desenvolvimento de tal tecnologia depende de várias etapas: (i) fabricação dos nanomateriais grafiticos, (ii) funcionalização da superfície para detecção para interagir com as moléculas de interesse, (iii) fabricação e caracterização dos dispositivos, e (iv) modelamento teórico para explicar o funcionamento do dispositivos. O principal objetivo deste projeto é investigar as propriedades de transporte de nanodispositivos baseados em nanomateriais grafiticos (nanoesferas de carbono, nanotubos de carbono, grafeno) e de como essas propriedades podem ser modificadas através de dopagem e ação mecânica. Medidas de microscopia de força elétrica e magnética serão realizadas nesses materiais para investigar também efeitos de acúmulos de carga na sua superfície. Com isso, objetiva-se uma melhor compreensão e controle das propriedades mecânicas, eletrônicas e estruturais desses materiais de grande importância tecnológica de modo a abrir novas possibilidades para as suas aplicações através do uso das técnicas de microscopia SPM.

### **Palavras-chave**

- Nanotubos de Carbono;
- Transporte;
- Dispositivos.

## Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Flávia Almeida Santos / UFC

**Título do Projeto:** Núcleo de Estudo do Potencial Antiobesidade de Plantas Medicinais

**Membros na Equipe:** 18

**Instituições envolvidas:** 03

### RESUMO

A obesidade resulta de um desequilíbrio no qual o consumo de energia é superior ao gasto energético. Estima-se que 300 milhões de adultos no mundo sejam obesos. O aumento no peso corporal e na gordura visceral na obesidade leva à síndrome metabólica, que está associada à doença cardíaca, distúrbios endócrinos, degenerativas, imunológicas e câncer. O tecido adiposo do obeso é caracterizado por hipertrofia dos adipócitos, infiltração de células imunes e aumento na produção de adipocinas. O adipócito sintetiza várias citocinas, quimiocinas, fatores de crescimento e adipocinas (ex. TNF $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, IL-8, IL-10, MCP-1 e MIF). Dentre as várias substâncias relacionadas com o desenvolvimento da obesidade, da resistência à insulina e do DM tipo 2, podemos citar a leptina, fator neurotrófico ciliar, adiponectina, GLP-1, peptídeo YY, neuromedina S, como agentes que diminuem a obesidade, previnem a resistência à insulina e o DM tipo 2. Enquanto grelina, canabinóides endógenos, peptídeo semelhante à galanina, neuropeptídeo Y, AGRP e receptor PPAR, exercem o efeito contrário. A obesidade está associada com o aumento no risco para doença cardiovascular, uma vez que indivíduos obesos possuem maior rigidez arterial em comparação com indivíduos não obesos. Esse aumento da rigidez arterial está associado com disfunção endotelial e de células musculares lisas, resistência à insulina e elevados níveis de colesterol e de peptídeo C. A síndrome metabólica está associada com um aumento no risco de demência e a obesidade e o DM tipo 2 podem predispor à Doença de Alzheimer. A história da farmacoterapia da obesidade está cheia de exemplos de práticas inseguras, drogas com eficácia limitada e sérios efeitos adversos. Apenas orlistat e sibutramina são aprovadas pelo FDA, para o uso em longo prazo. Sibutramina está associada com elevações na pressão sanguínea, enquanto o orlistat está associado com incontinência fecal e fezes gordurosas. No Brasil, a ANVISA recomenda a contraindicação do uso da sibutramina em pacientes com risco para doenças cardiovasculares. Devido à insatisfação com os efeitos adversos destas medicações, o potencial antiobesidade dos produtos naturais está em exploração. Nesse contexto, uma atenção tem sido dada aos fitoconstituintes, como os triterpenos. Nosso laboratório demonstrou a atividade dos triterpenos pentacíclicos, ácido oleanólico e ácido betulínico, em modelo de obesidade induzida por dieta hipercalórica em camundongos. A resina da almecegueira (*P. heptaphyllum*) é constituída principalmente pela mistura de triterpenos alfa e beta-amirina. Nosso laboratório mostrou que a resina de *P. heptaphyllum* possui propriedades gastroprotetora e antiinflamatória e que a mistura de alfa e beta-amirina possui propriedades gastroprotetora, antipruriginosa, antinociceptiva, antiinflamatória e hepatoprotetora. A *S. australis* (sabugueiro) é utilizada na medicina popular como diurética, antipirética e antiinflamatória e seu estudo fitoquímico identificou as misturas triterpenoidais, alfa,beta-amirina/palmitato de alfa,beta-amirina, ácido ursólico/ácido oleanólico. Triterpenos pentacíclicos pertencentes aos grupos ursano, oleanano e lupano mostraram inibição de diferentes sistemas enzimáticos relacionados ao metabolismo/absorção de carboidratos e lipídios, assim como atividades sensibilizante e insulino-mimética. Deste modo os objetivos desse projeto são: a avaliação do efeito antiobesidade da resina de *P. heptaphyllum* (RPH) e da fração terpênica de *S. australis* (FTSA) em animais com obesidade induzida por dieta hipercalórica; Analisar se o efeito antiobesidade da RPH e da FTSA é consequência da diminuição do apetite ou de uma interferência no metabolismo de lipídios e carboidratos; Verificar a influência da atividade antiinflamatória e antioxidante da RPH e da FTSA na atividade antiobesidade; Avaliar o efeito da RPH e da FTSA no teste oral de tolerância à glicose, sobre a diferenciação celular de pré-adipócitos e em aortas isoladas de animais com obesidade induzida por dieta; Avaliar o efeito da RPH e da FTSA sobre os comportamentos de memória e sobre a função neural em animais com obesidade induzida por dieta; Contribuir para o desenvolvimento regional e a propriedade intelectual local; Consolidação Institucional de áreas estratégicas do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação; Formação de recurso humano para Ciência, Tecnologia e Inovação; Fortalecimento da cooperação entre UFC, UECE e UFPI.

**Palavras-chave:** Obesidade; Plantas Medicinais; Terpeno; *Protium heptaphyllum*; *Sambucus australis*.

## **Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM**

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Flávio Ataliba Flexa Daltro Barreto / UFC

**Título do Projeto:** O Mapa da Pobreza no Ceará e seus determinantes

**Membros na Equipe:** 14

**Instituições envolvidas:** 02

### **RESUMO**

Essa pesquisa, ora encaminhada para o Programa de Apoio a Núcleos Emergentes – PRONEM / FUNCAP /CNPQ, Edital FUNCAP 09/2010, pretende fazer uma caracterização do Mapa da Pobreza no Ceará de 1995 a 2009, comparando seus números com os do Nordeste e Brasil. Nosso desejo é fazer essa investigação através do comportamento de diversos indicadores sociais como as medidas tradicionais de pobreza, desigualdade e bem-estar em cada região citada. Nosso desejo também é de identificar os principais instrumentos de políticas públicas capazes de reduzir a pobreza e extrema pobreza no Ceará assim como o montante de recursos necessários para sua extinção.

### **Palavras-chave**

- Pobreza;
- Desigualdade;
- Ceará;
- Determinantes.

## Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Izaura Cirino Nogueira Diógenes / UFC

**Título do Projeto:** Compostos de Coordenação - do Clássico ao Nano. Potencial Aplicação em Catálise Heterogênea, Conversão de Energia, Fios Moleculares, Intensificação de Luminescência e Liberação de Moléculas do tipo XO

**Membros na Equipe:** 22

**Instituições envolvidas:** 04

### RESUMO

O projeto intitulado “COMPOSTOS DE COORDENAÇÃO: DO CLÁSSICO AO NANO. Potencial Aplicação em Catálise Heterogênea, Conversão de Energia, Fios Moleculares, Intensificação de Luminescência e Liberação de Moléculas do tipo XO” representa, por si só, a forma como a química de coordenação permeia por todas as áreas da química. A proposta em análise contempla a efetiva possibilidade de emprego de compostos formados com os metais de transição rutênio, ferro e cobalto em áreas consolidadas da química a saber: (i) catálise heterogênea – utilização de compostos de fosfinas de rutênio e derivados de bipyridina de rutênio e ferro ancorados sobre micro e nano esferas de sílica para utilização como catalisadores em reações de hidrogenação; (ii) conversão de energia – emprego de compostos tris-heterolépticos de rutênio e ferro do tipo  $[M'(bpyR)_2(L')_2]$  (acrescidos ou não de nanopartículas de ouro e prata) adsorvidos sobre substratos semicondutores; (iii) intensificação de luminescência – emprego de complexos de rutênio e ferro do tipo  $[M'(bpyR)_2(L')_2]n$  s como sensibilizadores de luminescência para íons lantanídeos em meio micro heterogêneo (coacervato). Neste caso, espera-se que a sensibilização ocorra através do efeito antena, uma vez que a excitação será feita no complexo a fim de que este, por sua vez, transfira energia para os níveis emissores do íon lantanídeo; (iv) fios moleculares – utilização de compostos de rutênio, ferro e cobalto que apresentem comunicação eletrônica entre os centros metálicos através da utilização de ligantes pontes conjugados e lineares; (v) liberação de moléculas do tipo XO – emprego de complexos de rutênio e ferro como liberadores das moléculas de NO e CO em condições que mimetizam o meio biológico seja em meio homogêneo ou heterogêneo (após imobilização em micro e nano esferas de sílica modificadas). Como meta do projeto, pretende-se contribuir para a formação de recursos humanos qualificados e para o entendimento do mecanismo de atuação de moléculas em processos catalíticos, em transferência de elétrons e/ou energia, na intensificação de luminescência em consequência do efeito antena e na liberação de moléculas de CO e NO. Pontuando-se separadamente, sugere-se: (i) formação de recursos humanos – elaboração e defesa de três (03) dissertações de mestrado, duas (02) teses de doutorado e elaboração de relatórios de pesquisa relativos às atividades desenvolvidas por seis (06) estudantes de iniciação científica (será cobrado um por ano para cada estudante); (ii) publicação de artigos científicos em periódicos indexados – tenciona-se publicar, no mínimo, três (03) artigos por ano relativos aos dados obtidos sobre os temas propostos o que resulta em, no mínimo, nove (09) artigos durante o período de vigência do projeto (3 anos). Adicionalmente, pretende-se apresentar os resultados obtidos em congressos científicos nacionais e internacionais. Outro aspecto a ser explorado será a colaboração internacional. Neste sentido, a intenção do Grupo de Bioinorgânica é estreitar os laços formados durante a realização de estágio pós-doutoral em universidades dos Estados Unidos de três dos seus integrantes. Pretende-se concretizar esta colaboração através da vinda dos pesquisadores para ministrar seminários e/ou cursos aos alunos do Curso de Pós-Graduação em Química além de induzir a apresentação de trabalhos na forma de “workshops”. Adicionalmente, considera-se a possibilidade de enviar alunos para os centros destes pesquisadores a fim de realizarem experimentos. Serão alocados recursos, também, para a apresentação de trabalhos em congressos científicos internacionais relativos aos temas dispostos no projeto.

### Palavras-chave

- Catálise;
- Conversão de energia;
- Fios moleculares;
- Luminescência.

## Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Lidriana de Souza Pinheiro / UFC

**Título do Projeto:** Análise integrada dos recursos hídricos na Zona Costeira do Estado do Ceará: Potencialidades de usos, impactos e conservação ambiental

**Membros na Equipe:** 10

**Instituições envolvidas:** 02

### RESUMO

As lagoas costeiras são feições que estão submetidas às modificações causadas pela dinâmica litorânea, mas que apresentam um certo grau de estabilidade variando de acordo com a continentalidade das mesmas. Esses ecossistemas possuem grande riqueza de materiais terrestres e de associações bióticas, tendo por isso seu processo de uso e ocupação extremamente ligados aos interesses econômicos. A especulação imobiliária e o extrativismo de agregados minerais são apenas algumas das diversas atividades que são desenvolvidas a partir dos recursos naturais das lagoas costeiras. Essas atividades geralmente são praticadas de maneira indiscriminada comprometendo a estabilidade e causando a destruição do potencial produtivo dessas lagoas. As pressões sobre os recursos hídricos disponíveis no litoral do Ceará requerem que se planeje e otimize a gestão da água com base em critérios de uso múltiplo. Por esse motivo, configura-se a curto e médio prazo novas necessidades em termos de captação, capacidade de regularização e distribuição de água nesses ambientes. A disponibilidade hídrica, como o represamento das águas e perenização dos vales, representa um vetor de desenvolvimento urbano, agrícola e industrial no entorno e nas áreas dos reservatórios. Com isso, as cargas de poluentes e os derivados orgânicos/inorgânicos aumentam significativamente mudando os ciclos biogeoquímicos nas bacias receptoras que neste caso estão representadas pelos próprios ambientes flúvio-lacustres. A avaliação dos indicadores ambientais constantes nesta proposta necessita do trabalho de pesquisadores de várias áreas do conhecimento que trabalharão aspectos relacionados à engenharia sanitária, aspectos biológicos lacustres, estudos limnológicos, espacialização e distribuição das atividades correlacionando-as às potencialidades e fragilidades ambientais, contaminação do sedimento entre outros, fato que demonstra a necessidade de haver interdisciplinaridade e multidisciplinaridade no desenvolvimento da pesquisa proposta pelo Núcleo Emergente de Ciências Ambientais. Baseado nesse contexto, a Universidade Federal do Ceará e a Universidade Estadual do Ceará, em conjunto apresenta como o objeto geral do presente projeto, a realização de uma análise ambiental integrada de lagoas costeiras no Estado do Ceará identificando as potencialidades de usos e os impactos ambientais, além de elaborar diretrizes para a conservação ambiental destes recursos hídricos costeiros. Tendo como objetivos específicos: Zonear e Identificar o estado das Áreas de Proteção Permanente (APP) das áreas de estudo e suas repercussões na qualidade e uso dos recursos hídricos; Identificar os usos consultivos e não consultivos para avaliar a real carga poluidora nas áreas selecionadas; Testar e validar modelos de capacidade de suporte baseado no arcabouço geomorfológico, geológico, hidrológico, biológico e hidrodinâmico baseado nas áreas de estudo costeiras do semi-árido nordestino; Analisar os bioindicadores de qualidade ambiental dos sistemas lacustres selecionados; Adequar metodologias de inserção de dados socioeconômicos e de exploração de recursos naturais no modelo de capacidade de suporte, possibilitando o atendimento à segurança alimentar e o incremento da renda das comunidades tradicionais; Identificar e analisar o nível de qualidade ambiental dos recursos lacustres para avaliar o impacto das fontes difusas e pontuais de poluição; Aplicar marcadores moleculares orgânicos e determinação de contaminantes orgânicos emergentes na avaliação de fontes de emissão, impactos ambientais e riscos a biota; Elaborar e sugerir indicadores de monitoramento ambiental calibrados aos lagos costeiros tropicais; Formar recursos humanos com foco na análise integrada do meio ambiente, especificamente em desenvolvimento de métodos analíticos, análise integrada de dados ambientais e avaliação de impactos ambientais; Produzir, a partir dos resultados dos estudos ambientais realizados, indicadores de desempenho ambiental para avaliação da qualidade dos recursos hídricos nas áreas de estudo; Consolidar um Núcleo Emergente em Ciências Ambientais Costeiras, envolvendo pesquisadores da UECE e UFC.

**Palavras-chave:** Análise ambiental; Recursos Hídricos; Zona Costeira; Lagoas; Poluição.

## Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Lindberg Lima Gonçalves / UFC

**Título do Projeto:** Desenvolvimento e caracterização de ligas metálicas de elevada resistência à corrosão para enfrentar os novos desafios da indústria do petróleo e gás

**Membros na Equipe:** 12

**Instituições envolvidas:** 01

### RESUMO

As condições adversas da exploração de petróleo em águas cada vez mais profundas e da camada pré-sal mudam o cenário dos segmentos que compõem a cadeia produtiva do setor petróleo e gás. Nesse sentido, são necessárias ações inovadoras capazes de enfrentar problemas como fadiga, desgaste e corrosão dos materiais, principalmente dos aços usados na construção de tubos para proteger as paredes de poços, tubos para transporte do petróleo do fundo do mar até a plataforma e tubos usados no processo de refino destes novos petróleos. Esta proposta de pesquisa se enquadra nas ações inovadoras para tornar possível o refino destes novos óleos. Mais especificamente, desenvolver novos aços com maior resistência a corrosão sem perda de outras propriedades como tenacidade e soldabilidade. O processamento de óleos crus nas refinarias de petróleo tem cada vez mais se tornado um problema em virtude da presença de aços naftênicos e de compostos de enxofre nos petróleos provenientes das novas jazidas *off-shore* exploradas nas águas territoriais brasileiras. O refino de óleo proveniente de grandes profundidades bem como o proveniente de poços maduros tem aumentado consideravelmente a corrosão em partes sujeitas a elevadas temperaturas nas plantas de destilação provocando falha de equipamentos e diminuição da segurança das instalações. A corrosão naftênica se caracteriza pelas altas taxas de corrosão em ligas que normalmente resistem à corrosão por compostos de enxofre. Materiais tradicionais conhecidos pela resistência a corrosão na presença de compostos de enxofre, são sensíveis à corrosão naftênica. Soluções como o revestimento de tubulações utilizando ligas a base de Ni vem sendo adotadas pela Petrobras porém apresentam como deficiência o elevadíssimo custo. O desenvolvimento de ligas metálicas e revestimentos metálicos para resistir às condições de operação em refinarias tem sido um desafio que o grupo de pesquisa da Engenharia de Materiais da UFC vem estudando na última década. Pretende-se no presente projeto, desenvolver e avaliar aços ao Cr-Mo e aços inoxidáveis com teor de Mo superior aos dos aços existentes no mercado objetivando uma melhor resistência a corrosão naftênica, mas com resistência mecânica, tenacidade e soldabilidade compatíveis com as ligas comerciais atualmente usadas na indústria do petróleo.

### Palavras-chave

- Aços;
- Corrosão;
- Técnicas de caracterização;
- Petróleo.

## **Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM**

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Luzia Kalyne Almeida Moreira Leal / UFC

**Título do Projeto:** Desenvolvimento de gel-creme incorporando nanosistemas produzidos a partir de plantas medicinais para o tratamento da dermatite: formulação, caracterização físico-química e avaliação da segurança e eficácia

**Membros na Equipe:** 15

**Instituições envolvidas:** 03

### **RESUMO**

O presente projeto pretende Criar o Núcleo Integrado de Desenvolvimento e Inovação de Medicamentos e Cosméticos com a integração de três Universidades do Ceará (Universidade Federal do Ceará, Universidade Regional do Cariri e Universidade de Fortaleza), com o desenvolvimento do projeto de Pesquisa intitulado “Desenvolvimento de gel-creme incorporando nanosistemas produzidos a partir de plantas medicinais para o tratamento da dermatite: formulação, caracterização físico-química e avaliação da segurança e eficácia”. A Dermatite Atópica é uma doença universal cuja incidência tem aumentado nas últimas décadas, sendo que atualmente afeta de 10 a 15% da população em geral, em alguma época da vida. A farmacoterapia é paliativa e apresenta desvantagens, relacionadas tanto a segurança quanto a eficácia dos medicamentos. *Lippia sidoides* Cham. e *Ocimum gratissimum* são espécies aromáticas que ocorrem no Nordeste, sendo seus principais constituintes ativos timol, carvacrol e eugenol, responsáveis pelo menos em parte pela propriedade antimicrobiana e antiinflamatória do óleo essencial e extratos das referidas espécies. Diante do exposto, o objetivo do presente projeto de pesquisa é realizar um estudo interdisciplinar (química / física / farmácia / farmacologia) relacionado ao desenvolvimento de gel-creme a partir de espécies nativas e cultivadas do semi-árido, *L. sidoides* e *O. gratissimum*, para o tratamento da dermatite, incluindo o uso de nanotecnologia e avaliação da segurança e eficácia da nanoformulação. Para tanto, será desenvolvido formulações/gel-creme com a incorporação de nanosistemas (nanoemulsão e nanocápsulas) produzidos a partir de *L. sidoides* ou *O. gratissimum*. Ainda, serão realizados estudos toxicológicos e farmacológicos pré-clínicos com avaliação das atividades antiinflamatória, imunomoduladora e antimicrobiana do Gel-creme de *L. sidoides* e *Ocimum gratissimum*, com determinação do mecanismo de ação. Vale destacar, que o desenvolvimento do presente estudo certamente irá fomentar a formação de recursos humanos, de parcerias produtivas com consequente criação de um ambiente favorável para o desenvolvimento do Nordeste.

### **Palavras-chave**

- *Lippia sidoides*;
- *Ocimum gratissimum*;
- Nanoformulação farmacêutica;
- Dermatite;
- Atividade antiinflamatória.

## **Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM**

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Manoel Bezerra Campelo Neto / UFC

**Título do Projeto:** Paralelismo, Grafos e Otimização

**Membros na Equipe:** 22

**Instituições envolvidas:** 07

### **RESUMO**

A base da equipe executora do presente projeto de pesquisa é constituída por membros do grupo de pesquisa ParGO - Paralelismo, Grafos e Otimização (<http://www.lia.ufc.br/~pargo>), cujas características principais demonstram ser um grupo de pesquisa organizado, constituído por pesquisadores que trabalham em torno de linhas de pesquisa relacionadas e complementares, capaz de funcionar como fonte geradora e transformadora de conhecimento para aplicação em programas e projetos de relevância ao desenvolvimento científico e tecnológico do país. Os pesquisadores que formam o grupo, todos da Universidade Federal do Ceará, cobrem, de maneira complementar e em permanente interação, as diferentes especialidades integrantes das suas áreas de atuação. A diversidade de formação acadêmica e linhas de atuação da equipe imprimem à mesma um perfil multidisciplinar cuja complementaridade das especialidades é coerente com o perfil científico do grupo. O tema desta proposta 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: Estruturas Matemáticas e Métodos Algorítmicos para Resolução de Problemas de Otimização Combinatória, Aplicações e Resolução Eficiente de Grandes Instâncias de Problemas. Nesse contexto, os objetivos gerais desta proposta são: estabelecer modelos, formulações e propriedades estruturais para problemas de otimização combinatória, especialmente aqueles definidos sobre conjuntos independentes em grafos; desenvolver algoritmos exatos e heurísticos eficientes usando técnicas de decomposição, de relaxação linear e Lagrangeana, geração de cortes ou colunas; e obter implementações computacionais sequenciais e paralelas capazes de resolver instâncias de tamanho médio para grande desses problemas. Esta proposta inclui ainda, como objetivo institucional, a consolidação o grupo de pesquisa ParGO nacional e internacionalmente, aumentando a sua inserção no meio acadêmico e a sua relevância para o desenvolvimento da Ciência da Computação no Estado do Ceará, além de integrar pesquisadores dos campi de Sobral e Quixadá ao núcleo central sediado no campus de Fortaleza.

### **Palavras-chave**

- Otimização Combinatória;
- Teoria dos grafos;
- Paralelismo;
- Programação Inteira;
- Algoritmos.

## **Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM**

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Maria da Conceição Ferreira de Oliveira / UFC

**Título do Projeto:** Criação e consolidação de Núcleos de Pesquisa em Biocatálise no Estado do Ceará

**Membros na Equipe:** 17

**Instituições envolvidas:** 02

### **RESUMO**

A biocatálise é considerada um dos processos biotecnológicos em maior ascensão nos setores acadêmicos e industrial. Em 2005 foi criado o grupo de Biocatálise do Departamento de Química Orgânica e Inorgânica da UFC com o objetivo de investigar a flora e micofauna do estado do Ceará como fonte de novos biocatalisadores. Desde então, vegetais e microrganismos estão sendo identificados como novos biocatalisadores com potencial, principalmente, para produção de moléculas com alto valor agregado. Os trabalhos desenvolvidos até o momento resultaram na formação de recursos humanos altamente qualificados, a maioria já inserida como professores/pesquisadores em Instituições de Ensino Superior da região Nordeste, e na publicação de vários artigos em revistas conceituadas na área. Os resultados alcançados pelo grupo até o momento são extremamente significativos e o caracterizam como um grupo emergente no estado do Ceará na área de Biocatálise. Através do PROGRAMA DE APOIO A NÚCLEOS EMERGENTES PRONEM / FUNCAP / CNPq - EDITAL FUNCAP 09/2010, vislumbra-se a consolidação do Grupo de Biocatálise do DQO/UFC e nucleação de novos grupos em outras instituições de pesquisa em ensino do estado do Ceará.

### **Palavras-chave**

- Biocatálise;
- Microrganismos;
- Enzimas;
- Biotransformação.

## Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Maria Teresa Salles Trevisan / UFC

**Título do Projeto:** Qualidade e segurança dos produtos: Uso do ácido anacárdico na alimentação de aves e caprinos - Buscas de novos antioxidantes naturais

**Membros na Equipe:** 17

**Instituições envolvidas:** 05

### RESUMO

O Ceará destaca-se pela riqueza de sua biodiversidade, os frutos das espécies nativas oferecem um elevado valor nutricional, além de atrativos sensoriais como, cor, sabor e aroma peculiares e intensos, ainda pouco explorados comercialmente, como o sapoti, o buriti, a azeitona da terra, graviola e seus resíduos. A nutrição tem um papel fundamental nos sistemas de criação de cabras e aves, pois é um dos fatores, onde os criadores podem agir facilmente, dando imediatamente efeitos nos custos de produção e na qualidade do produto. Este tipo de pesquisa ainda é bem incipiente em certos aspectos. Geralmente as cabras procuram diversificar sua alimentação e são capazes de mudar rapidamente de ervas para arbustos ou árvores. As folhas mais presentes na dieta de cabras no nordeste são *Manihot sculenta* e com menor frequência, *Anacardium occidentale*, *Leucaena leucocephala* e *Gliricidia sepium*. O leite de pequenos ruminantes como as cabras são de grande interesse econômico para as regiões áridas e semi-áridas encontradas no Ceará. A produção deste tipo de leite é uma solução para resolver problemas de subnutrição principalmente na população infantil. É também uma solução para adultos e crianças com problemas alérgicos ao leite de vaca, e poderia vir a ser uma importante fonte de agentes quimioprotetores, como os ácidos anacárdicos. A avicultura mundial tem passado por mudanças importantes no sistema de produção de carne e ovos, pois o comércio internacional dos produtos finais vem acompanhado da crescente influência da opinião pública pelo não uso de antibióticos promotores de crescimento e de outras drogas restritivas na produção. Portanto é de grande relevância o estudo de novos suplementos alimentares funcionais onde os custos da dieta não sofram grandes alterações, levando ao desenvolvimento de ovos e carnes de frango com propriedades funcionais. Dados epidemiológicos de câncer de colon no Brasil mostraram uma proporção muito menor no nordeste (2.7–3.4/100,000) que no sul (13.3–21/100,000) e a razão provável seria uma dieta mais rica em frutas e vegetais, especialmente de cajú no nordeste, comparada ao sul, onde teríamos uma dieta mais rica em gorduras. Extratos do líquido da castanha de cajú um subproduto na produção comercial da castanha contem alto teor de ácidos anacárdicos, relatos encontrados na literatura indicam que este composto apresenta várias atividades biológicas, como atividade antitumoral, atividade inibidora seletiva contra bactérias gram-positivas e contra *Streptococcus mutans* e *Staphylococcus aureus*, atividade antioxidante na prevenção dos danos oxidativos na mitocôndria do fígado e inibição da geração dos superóxidos e atividade da xantina oxidase. Para uso na avicultura foi demonstrado efeito benéfico do ácido anacárdico na prevenção das lesões provocadas pela coccidiose. Entretanto, ainda não se conhece a viabilidade de uso e os efeitos desse ácido orgânico no desempenho zootécnico das aves e caprinos, na utilização dos nutrientes da ração e na qualidade da carne, do leite e dos ovos. Nosso estudo começará introduzindo ácidos anacárdicos na dieta de cabras, frangos e poedeiras. Verificar se os ácidos anacárdicos seriam resistentes às ações químicas e bacteriológicas no trato gastrointestinal de cabras, frangos e poedeiras, sua biodisponibilidade e seu potencial na conservação de leite, ovos e carnes. Até o presente não existem dados experimentais relatando a biodisponibilidade dos ácidos anacárdicos em ovos e leite e seu uso em substituição aos antibióticos tradicionalmente usados sendo importante esta investigação. Também será objetivo deste projeto a busca de substâncias quimiopreventivas em resíduos e frutas nativas, visando o isolamento de substâncias com propriedades antioxidativas, e desenvolver suplementos alimentares de baixo custo para aumentar o padrão nutricional das populações carentes, permitindo também avançar na diversificação das frutas produzidas. Neste trabalho, nos propomos ainda, a desenvolver uma nova metodologia utilizando a técnica de miniemulsão e por “nano spray drier” com o objetivo de avaliar a encapsulação e a liberação do ácido anacárdico e dos extratos. As substâncias encapsuladas serão testadas na dieta de cabras, e comparadas com os estudos da mesma dieta com as substâncias não encapsuladas.

**Palavras-chave:** Antioxidantes; leite; ovos; nano encapsulamento; ácidos anacárdicos.

## Programa de Apoio à Núcleos Emergentes PRONEM

Edital 09/2010 - FUNCAP/CNPq

**Coordenador:** Ronaldo Ferreira do Nascimento / UFC

**Título do Projeto:** Precipitação e recuperação de metais pesados de águas residuais oriundas das indústrias do segmento mineral de joias por biogás gerado de reator biológico

**Membros na Equipe:** 10

**Instituições envolvidas:** 05

### RESUMO

O processo de fabricação de folheado pelas indústrias do segmento mineral de joias é de natureza eletroquímica, e envolve a utilização de várias substâncias químicas. Entretanto, ao término do processo de recobrimento das peças, ocorre o desgaste do banho, que é a solução contendo as substâncias químicas, sendo necessária a sua substituição ou o enriquecimento (reposição) do meio reacional, que se dá pela adição de mais substâncias químicas. Paralelo ao processo de recobrimento ocorre o descarte da água residual originada pelo processo de eletrodeposição (em média 4.000 L/dias para pequena empresa Uma vez que o descarte de banhos (efluente aquoso) com grandes quantidades de metais pesados, como cobre, níquel, cádmio, bem como o ânion cianeto proporciona um alto impacto ambiental, já que são tóxicos e acumulativos na cadeia alimentar. O reaproveitamento de metais só pode tornar-se economicamente e tecnicamente viável quando os metais são removidos seletivamente. A precipitação seletiva de metais utilizando sulfeto é uma alternativa viável para diminuir o acúmulo de lamas geradas por outros agentes precipitantes já que os metais podem ser precipitados separadamente garantindo que outros ambientes não seriam prejudicados. O uso de bactérias redutoras de sulfato (BRS) é de grande interesse, pois se trata de uma tecnologia limpa, que utiliza organismos vivos a partir de esgoto doméstico para a transformação de um substrato de baixo valor comercial em um substrato de alto valor, como é H<sub>2</sub>S, que pode ser utilizado para precipitar seletiva de metais pesados nos efluentes indústrias de exploração de segmento mineral de Joias. Face à existência da simplicidade deste sistema julgamos oportuno estudar o método de precipitação seletiva de metais fazendo uso do sulfeto como agente precipitante proveniente de um bioreator contendo bactérias redutoras de sulfato para precipitar e recuperar metais de águas residuais oriundas das indústrias de joias folheadas de Juazeiro do Norte. A aplicação de esgoto sanitário para geração de sulfeto e conseqüentemente a precipitação de metais pesados típicos de efluentes de indústria de processos galvânicos propiciará a diminuição desses contaminantes no ambiente, garantindo a recuperação de metais e a melhoria da qualidade das águas. Este projeto será viabilizado através das seguintes metas: • O presente trabalho permitirá a elaboração de um projeto conceitual da produção microbiana de H<sub>2</sub>S a partir de esgoto doméstico, permitindo a aplicabilidade desta tecnologia a sistemas reais como alternativas de processo para a recuperação de metais pesados em águas residuais de indústrias do setor de galvanoplastia. • O uso de um sistema para precipitar os metais em uma etapa prévia à UTE com interesse ambiental e econômico. Uma alternativa, após o tratamento com H<sub>2</sub>S, é a geração de um efluente ácido sem metais pesados, e que possa ser reutilizado no processo. • Os metais podem ser recuperados e comercializados e o efluente recirculado e reutilizado, diminuindo o consumo de água de processo.

### Palavras-chave

- Precipitação seletiva;
- Bactérias redutoras de Sulfato;
- Biogás;
- Processo de galvanização;
- Metais pesados.