

Anexo II

Descrição das temáticas das dissertações propostas na Chamada Pública

Adaptação às mudanças climáticas com tecnologias sociais para populações rurais isoladas do semiárido do nordeste do Brasil (Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante).

As mudanças climáticas impulsionadas pelo aquecimento global antropogênico têm ganhado grande espaço na literatura científica mundial. Para nossa realidade mais próxima, o semiárido brasileiro, diversos trabalhos apontam para uma aridização com efeitos negativos sobre a produção de alimentos, recursos hídricos, biodiversidade e desertificação. Ademais, comunidades rurais que habitam o semiárido em áreas relativamente isoladas que já são vulneráveis, certamente, também serão fortemente atingidas pelos efeitos do corrente fenômeno climático. Um dos principais fatores de vulnerabilidade em comunidades rurais isoladas é o grau de dependência aos recursos naturais, tornando-as extremamente suscetíveis aos impactos imediatos e futuros previstos. Sob a ótica de levar medidas de adaptação e promoção de qualidade de vida a essas comunidades, as tecnologias sociais têm surgido como resposta para tornar essas populações mais resilientes frente às mudanças climáticas. Nesse contexto, o projeto de pesquisa tem por objetivo elencar medidas de adaptação para o desenvolvimento da resiliência em comunidades rurais vulneráveis do estado do Ceará, por meio de Tecnologias Sociais. A metodologia usada nos estudos consiste em três etapas, a primeira de levantamento bibliográfico sobre as mudanças climáticas antropogênicas, impactos, adaptação, vulnerabilidade, resiliência e Tecnologias Sociais. A segunda busca selecionar municípios cearenses vulneráveis aos efeitos negativos das mudanças climáticas. Por último, a terceira etapa consiste em avaliar os municípios selecionados quanto às suas características sociais e ambientais para nortear a recomendação do uso de Tecnologias Sociais capazes de minimizar danos (adaptação) e apoiar a resiliência de comunidades rurais isoladas do Estado do Ceará.

Análise socioambiental de projetos de abastecimentos de água e energia elétrica com uso de energia solar fotovoltaica no semiárido brasileiro (Albemerc M. de Moraes e Marcos Antônio Tavares Lira).

A oferta de água potável e de energia elétrica para atendimento das necessidades humanas vem sendo comprometida devido ao alto crescimento populacional, poluição dos recursos hídricos e alterações climáticas observadas, em particular em regiões semiáridas de todo o mundo. Especula-se que estas alterações climáticas são devido à queima de combustíveis fósseis, que por sua vez lança uma grande quantidade de dióxido de carbono para a atmosfera desde o período da Revolução Industrial. Estas alterações climáticas causam impacto ambiental e prejudicam as populações mais vulneráveis do planeta, como as que vivem na região semiárida brasileira. Diante deste cenário e das preocupações, o objetivo desta proposta é desenvolver estudos sobre o uso apropriado das energias renováveis e obter respostas e orientações para o enfrentamento deste problema, e assim, auxiliar no desenvolvimento e na implementação de políticas públicas de convivência das comunidades da região semiárida brasileira com as alterações climáticas.

Análises de emissões de gases de efeito estufa com ênfase em mudanças no uso da terra, dos resíduos, dos transportes e das termelétricas (Alexandre Araújo Costa).

As mudanças climáticas estão diretamente relacionadas a emissão dos gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, sobretudo o aumento do dióxido de carbono (CO₂), emitido para a atmosfera por diversas fontes, tais como no uso da Terra pelo agronegócio, nos transportes individuais e coletivos, e pelo acionamento das usinas termelétricas de geração de energia elétrica. Este aumento se intensificou a partir da Revolução Industrial com a procura por novos modos de produção e por novas fontes de energia para atender a demanda da sociedade (SELBY, 2014). Em decorrência desse processo, o consumo de combustíveis fósseis, carvão mineral e energia elétrica cresce de forma exponencial no mundo ao longo dos anos impulsionado pelo crescimento econômico. Neste contexto, este projeto propõe investigar as emissões de gases de efeito estufa nas diversas regiões do país, através de inventários e da Calculadora Global, que por sua vez apresenta forte relação com a poluição atmosférica observadas nestas regiões, com o alto consumo de água e de energia elétrica nestas regiões. Por fim, menciona-se que se espera obter

através dos resultados e conclusões dos estudos desenvolvidos nesta temática, os cenários de emissões de gases e de poluição atmosféricas nas comunidades no entorno das termelétricas, nas cidades em função da queima dos combustíveis fósseis por veículos e indústrias, e no campo pelas práticas agrícolas adotadas, principalmente, por grandes fazendas produtoras do agronegócio.

Cenário atual e futuro dos recursos de energia solar e eólica no nordeste do Brasil, considerando os impactos das mudanças climáticas (Domingo Cassain Sales e Francisco José Lopes de Lima).

A segurança energética vem se tornando mais dependente do clima à medida em que cresce a inclusão de fontes renováveis na matriz energética mundial, tornando este tópico recorrente na agenda científica internacional. No Brasil, devido à diversidade de fontes energéticas de elevado potencial, e sua grande extensão territorial, esta tendência tem-se confirmado especialmente com a expansão do parque eólico e solar. Quantificar o risco futuro sobre o setor energético passa por compreender melhor as relações entre as projeções climáticas e a disponibilidade do recurso energético renovável em território nacional, conforme discutido em diversos trabalhos. Desta forma, este plano de trabalho visa desenvolver estudos que permitam uma avaliação do risco futuro sobre o setor de geração de energia solar e eólica no Brasil, a partir de projeções climáticas futuras. Serão avaliados impactos não apenas na disponibilidade média dos recursos, mas também quanto às alterações na sazonalidade. Neste contexto, ressalta-se que o plano de trabalho proposto tem como objetivo principal a geração de bases climatológicas de irradiação solar e vento, que servirão como referência para a avaliação dos modelos do CMIP6 para o período histórico e avaliação dos impactos dos cenários futuros nas energias renováveis, solar e eólico. Para realizar esta atividade, serão necessárias manipulações em diversos conjuntos de dados (observados e modelados) em diferentes resoluções espaciais e temporais. Os estudos a serem desenvolvidos nesta temática, devem propor auxiliar os governos e as empresas a planejar suas políticas e investimentos em energias renováveis e a estimular a necessidade de adaptação aos impactos das mudanças climáticas.

Educação ambiental para o enfrentamento dos efeitos das mudanças climáticas no semiárido do nordeste do Brasil, com ênfase na educação básica (Erica Silva Pontes).

A proposta de pesquisa nesta temática deve versar sobre o processo de ensino-aprendizagem de estudantes dos ensinos fundamental e médio; as interações e brincadeiras no desenvolvimento de crianças pequenas na educação infantil, voltada para o enfrentamento dos efeitos das mudanças climáticas. Além disso, pode estar relacionada também à formação continuada de professoras e professores que trabalhem com os conteúdos relacionados à climatologia e meio ambiente, na educação básica, considerando as variabilidades e as mudanças climáticas observadas na região semiárida do nordeste do Brasil. As propostas metodológicas devem estar coerentes com uma educação ambiental dialógica, podendo fazer uso de metodologias ativas, Tecnologias de Informação e Comunicação (TIDC) para elaboração, formulação, coleta de informações, bem como para as respectivas análises e discussões de resultados. Espera-se que através dos resultados obtidos nos estudos se possam tecer reflexões críticas sobre a relação entre a educação ambiental e a educação climática e a mitigação dos possíveis efeitos das mudanças climáticas observadas nesta região. Em adição, espera-se obter subsídios para sugerir que a inclusão da educação climática nas rotinas escolares seja posta como política educacional, capaz de preparar estudantes para exercer um papel relevante na sociedade, tendo responsabilidade ambiental e podendo contribuir para a construção de uma sociedade sustentável.

Energias renováveis como forma de mitigação dos possíveis efeitos das mudanças climáticas no semiárido brasileiro (Albemerg Moura de Moraes e Marcos Antônio Tavares Lira).

A região semiárida brasileira apresenta potencial reconhecido para aproveitamento de energia solar fotovoltaica. Numa perspectiva de desenvolvimento regional sustentável esta energia é considerada uma importante aliada para a redução da emissão de gases do efeito estufa e pode ser uma alternativa de levar energia elétrica para as regiões mais remotas, onde não existe o abastecimento de energia elétrica de forma convencional, assim, pode ser utilizada também para o bombeamento de água, contribuindo para o abastecimento humano e para as atividades associadas à agricultura familiar. Nessa perspectiva a presente

proposta tem por objetivos desenvolver estudos que possam auxiliar a avaliação e difusão das tecnologias aplicadas para a geração de energia solar fotovoltaica em regiões semiáridas do nordeste brasileiro, como forma de mitigar os efeitos das possíveis mudanças climáticas na região.

Variabilidade interanual e decadal e extremos climáticos, recursos hídricos e os impactos socioeconômicos no semiárido brasileiro. (Francisco das Chagas Vasconcelos Júnior).

A presente proposta tem como objetivo propor a realização de estudos para investigar a relação entre a variabilidade climática e a ocorrência de eventos extremos nos recursos hídricos disponíveis, e assim, obter reflexões sobre os impactos socioeconômicos da ocorrência destes eventos na região semiárida do nordeste brasileiro. Assim, propõe-se o uso dos índices de monitoramento de seca como instrumentos para identificar a frequência, intensidade e duração, bem como as consequências da ocorrência destes eventos nas regiões das bacias e reservatórios hidrológicos. Dessa forma, espera-se que através dos resultados dos estudos concluídos possa indicar qual(is) índice(s) são mais adequados para o monitoramento das condições de seca nesta região de interesse econômico para o país. De modo que as informações fornecidas por estes índices podem ser incorporadas a políticas proativas, com foco na preparação e no planejamento das ações de enfrentamento às secas, proporcionando uma diminuição dos danos causados à economia e dos custos envolvidos na recuperação desses desastres naturais.

Impactos da variabilidade e das mudanças climáticas no meio ambiente e nas energias alternativas no semiárido do nordeste do Brasil (José Maria Brabo Alves).

A proposta de pesquisa visa investigar a relação entre a variabilidade climática e as possíveis mudanças climáticas nas atividades humanas, no meio ambiente e dos recursos energéticos renováveis disponíveis na região semiárido do nordeste do Brasil. Em adição, objetiva-se investigar os impactos causados da variabilidade climática na produção de gases tipo metano e sólidos voláteis em resíduos sólidos urbanos (RSU) enterrados, atividades que podem auxiliar a monitorar e mitigar os efeitos da produção e lançamento na atmosfera destes gases em Aterros Sanitários instalados na região. Também serão investigados os cenários de emissões de gases de efeito estufa para a atmosfera em ambientes de complexos industriais, com objetivo de mensurar os efeitos e associar em quais períodos do ano as regiões são mais vulneráveis a estes efeitos de poluentes. Além desses estudos, propõe-se investigar a relação da variabilidade climática observada na região com a produção de energias alternativas, em particular como a produção de hidrogênio verde, com o objetivo de auxiliar o planejamento da produção desta fonte energética.

Mudanças climáticas na percepção dos professores das escolas públicas do semiárido do nordeste do Brasil (Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante e Emerson Mariano da Silva).

Dados divulgados por órgãos oficiais como o IPCC e por diversas pesquisas científicas afirmam que as mudanças climáticas são um dos principais problemas deste século. E, que o semiárido brasileiro e o bioma Caatinga são extremamente vulneráveis a essas alterações do clima. Nesse contexto, o desenvolvimento de ações voltadas à conscientização da população quanto às consequências desse fenômeno são fundamentais para o êxito nos processos de adaptação e mitigação. Certamente, essa ação perpassa pela educação. A partir dessa concepção essa proposta objetiva desenvolver estudos que investiguem a percepção sobre as mudanças climáticas por parte de professores da educação básica (ensino fundamental e médio) que atuam nos diversos municípios do Estado do Ceará. Para tanto, serão realizadas pesquisas usando questionários, disponíveis por ferramentas digitais, e visitas presenciais em vários municípios cearenses. Na pesquisa serão considerados professores de diferentes áreas do conhecimento e todos os componentes que compõem o currículo da educação básica e os respectivos currículos preconizados nos documentos normativos da educação brasileira (Base Curricular Comum – BNCC e Documento Curricular Referencial do Ceará – DCRC).

Potencialidade de mitigação das mudanças climáticas por remoção natural de carbono (reflorestamento) em unidades de conservação (Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante).

As recentes mudanças climáticas são uma das principais preocupações do mundo na atualidade. Essas são provocadas pelo aumento da emissão de poluentes na atmosfera, em especial o gás carbônico (CO₂). Diminuir a emissão de gases de efeito estufa e reduzir a concentração daqueles que já existem na atmosfera é crucial para combater os efeitos das mudanças no clima. A mitigação climática é um mecanismo eficiente e acessível no combate ao aquecimento global. Várias unidades de conservação no Ceará, mesmo protegida por lei, vêm sendo degradadas nos últimos anos. Assim, o reflorestamento com árvores nativas nessas áreas degradadas tem o potencial significativo para promoção da mitigação climática por meio do sequestro de carbono. Dessa forma, com o uso de georreferenciamento, a presente proposta visa desenvolver estudos para identificar e quantificar as áreas das unidades de conservação pré-selecionadas como potencial para o reflorestamento e calcular o potencial dessas terras para promoção de sequestro de carbono ao longo desse século.

Produtos de satélites como monitoramento e previsão de tempo e clima aplicados para a proteção e defesa civil (Meiry Sayuri Sakamoto).

O Ceará possui de aproximadamente 93% do território inserido na região do semiárido nordestino, sendo que está inserido em Área Suscetível à Desertificação – ASD, com 11,45% do território fortemente degradado. Nesse espaço geográfico o ambiente é acometido por recorrentes períodos de secas e déficit hídrico, e no segundo semestre do ano é caracterizado com aumento de queimadas, devido a estiagem, a baixa umidade, altas temperaturas, e por ação antrópica. Nesse contexto, as imagens de satélite podem ser utilizadas na identificação e análise dos focos de calor, destacando a localização destas ocorrências (entorno de rodovias, áreas de proteção, regiões hidrográficas, entre outras). Pesquisas têm abordado a validação desses focos identificados por satélite a partir de ocorrências em solo, por exemplo, cicatrizes deixadas pelas queimadas na vegetação ou mesmo registro de brigadistas e corpo de bombeiros. Assim, esta proposta visa desenvolver estudos que auxiliem na quantificação das áreas queimadas a partir de dados do MapBiomas e do uso de plataformas como o Google Earth Engine para as análises quali-quantitativas que visam identificar as cenas de cobertura e uso da terra mais afetados pelas queimadas e incêndios florestais em regiões semiáridas do nordeste brasileiro.

Recursos hídricos do semiárido brasileiro: projeção de vazão natural afluyente utilizando informação do tempo meteorológico e da variabilidade climática (Cleiton da Silva Silveira).

A presente proposta tem por objetivo desenvolver estudos de avaliação e de quantificação dos riscos associados à disponibilidade de recursos hídricos na região semiárida do nordeste brasileiro. Assim, usam-se as informações das observações, análises e previsões do tempo meteorológico e da variabilidade climáticas observada através de modelagem matemática, denominada de modelagem hidrológica chuva-vazão, para quantificar os recursos hídricos nas regiões semiáridas. Os resultados obtidos devem proporcionar a construção de um sistema operacional para previsão de vazão natural afluyente que poderá ser usada nos diversos corpos hídricos existentes na região semiárida do nordeste brasileiro.

Variabilidade climática e docência como prevenção dos desastres naturais no nordeste brasileiro (Emerson Mariano da Silva).

Proposta que visa investigar através do uso de metodologias ativas (coleta de dados, experimentação, seminários, palestras, aulas de campo, entre outras) e do uso de metodologias de avaliação (coletada de dados por questionários investigativos, estatística descritiva e inferencial), a relação entre a variabilidade climática e os desastres naturais nas diversas regiões contidas no nordeste brasileiro, em particular na região semiárida desta região, a partir dos ambientes escolares nos níveis fundamental, médio e superior. Desta forma, os resultados a serem obtidos nos estudos além de contribuir com o desenvolvimento e com a divulgação científica nesta área do conhecimento, devem contribuir com o desenvolvimento e/ou aprimoramento dos métodos usados no processo de ensino-aprendizagem dos

conteúdos de climatologia que são ministrados nas disciplinas ofertadas para estas faixas etárias nos ambientes escolares e nas instituições de ensino superior, conforme preconizado pelos documentos normativos da educação brasileira (Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN e Base Nacional Curricular Comum – BNCC). Em adição, os resultados devem contribuir para o conhecimento dos desastres naturais e para o planejamento de medidas que possam mitigar os efeitos destes desastres, ressaltando a relação entre a variabilidade climática e as rotinas operacionais dos órgãos de proteção e defesa civil nas comunidades desta região.

Impactos da variabilidade climática na saúde humana (Bioclimatologia) em regiões semiáridas (Roberto Alan Ferreira Araújo).

A literatura internacional menciona que as condições climáticas e a sazonalidade possibilitam riscos de ocorrência de várias doenças. Assim, menciona a importância do desenvolvimento de estudos que possam determinar a relação entre a variabilidade climática e a ocorrência de doenças em humanos. Neste contexto, menciona-se que as regiões contidas no semiárido do nordeste brasileiro apresentam as condições de variabilidade climática que propiciam os aparecimentos de doenças cardíacas, respiratórias (do trato alto e baixo), alérgicas e de arboviroses, tais como a chikungunya e a dengue, pois se observam a concentração das chuvas em um curto período do ano e um período seco, em geral, com ocorrência de altas temperaturas e baixos valores de umidade relativa do ar. Assim, o objetivo desta proposta é motivar estudos que possam correlacionar estatisticamente o comportamento das variáveis atmosféricas (variabilidade climática) com a ocorrência de doenças nos seres humanos que habitam a região semiárida do nordeste do Brasil. Os resultados destes estudos deverão fornecer um panorama da ocorrência de várias doenças que estão diretamente relacionadas a esta variabilidade do clima nesta região, além de auxiliar o planejamento de políticas públicas em prevenção de doenças que são adotadas pelas secretarias de saúde dos municípios e estados que compõem a região semiárida do nordeste brasileiro.

Variabilidade do clima, mudanças climáticas e os impactos na economia do semiárido brasileiro (Roberto Jose Almeida De Pontes).

O objetivo central desta proposta de pesquisa é investigar a influência da variabilidade climática na produção de riquezas e, conseqüentemente, na economia em diversas regiões contidas na região semiárida do nordeste brasileiro. Assim, espera-se desenvolver trabalhos que também investiguem esta relação no setor da agricultura familiar nestas regiões. Serão avaliados os impactos da variabilidade climática sobre a produtividade das culturas, tais como arroz, feijão, mandioca, milho, entre outras. A metodologia aplicada nos estudos a serem desenvolvidos deve usar séries de dados meteorológicos e estatística descritiva e inferencial para investigar as ocorrências dos períodos chuvosos e de estiagem (veranicos) nestas regiões. A intensidade de ocorrência destes períodos impacta diretamente a economia e a qualidade de vida da população destas regiões. Assim, se espera que através dos resultados e discussões obtidas nos estudos a serem desenvolvidos nesta temática se possa apresentar diagnósticos mais precisos dos impactos econômicos causados pela variabilidade climática observada nestas regiões de interesse econômico.

Variabilidade, riscos climáticos e a produção agrícola no semiárido brasileiro (João Gutemberg Leite Moraes).

A proposta objetiva a realização de atividades de pesquisa para investigar a relação entre a variabilidade, os riscos climáticos e a produção agrícola na região semiárida do nordeste brasileiro. Assim, também se deve investigar o melhoramento ou desenvolvimentos de cultivares e a adaptação destas a região de interesse. Para isto será realizada a seleção de genitores, cruzamentos, retrocruzamentos, entre outras atividades. Também serão realizadas análises de solos e experimentos de campo nas condições de variabilidade climática da região. Os resultados obtidos nestes estudos devem auxiliar o setor agrícola na identificação de cultivares mais resistentes e que possam contribuir com o consumo e a comercialização para gerar emprego e renda nas comunidades do semiárido brasileiro.