

PROINTER: MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO PONTAL DO PARANAPANEMA-SP: IMPACTOS AGROAMBIENTAIS, SÓCIO EDUCACIONAIS E DE SAÚDE HUMANA

RESUMO:

Prointer (Projeto Interdisciplinar) para tratar das mudanças climáticas na região, intitulado: *Mudanças climáticas no Pontal do Paranapanema-SP: impactos agroambientais, sócio educacionais e de saúde humana*. O objetivo deste Prointer é investigar os efeitos das mudanças climáticas no Pontal do Paranapanema-SP com foco na saúde humana, nos setores agroambiental e sócio educacional, analisando suas causas e consequências. As mudanças climáticas estão associadas a eventos climáticos extremos, afetando a saúde humana, a economia e a sociedade. Compreender essas relações é crucial para desenvolver estratégias de adaptação e mitigação das comunidades vulneráveis.

Palavras-Chave: Sustentabilidade, Saúde, Agroecologia, planejamento ambiental, eventos climáticos.

1-INTRODUÇÃO

O Pontal do Paranapanema é uma região que está situação de fragilidade, apresentando o menor PIB do estado de São Paulo, alto número de assentamentos rurais, agravado por problemas sociais e ambientais, que tem se intensificado nos últimos anos. Dessa forma, a temática desta proposta esta organizada em três (3) eixos: a) eixo agroambiental: que analisa e discute as implicações das mudanças climáticas no setor agroambiental, abrangendo aspectos da produção agrícola e da dinâmica de cobertura do solo; b) eixo saúde: que faz o diagnóstico dos efeitos toxicológicos do uso do *malathion*, inseticida organofosforado utilizado no controle dos vetores da dengue, em modelos experimentais, em função das mudanças climáticas; c) eixo socioeconômico: que propõe estratégias formativas vinculadas à pesquisa em na sociedade como tecnológica e sustentável, frente às mudanças climáticas, beneficiando as comunidades da região. Como estratégia para fortalecer as atividades de pesquisa científica, tecnológica e inovação o projeto tem possibilitado a experiência entre docentes participantes e parceiros contribuindo na submissão e publicação de artigos em periódicos científicos nacionais e internacionais de elevado impacto.

Presidente Prudente é considerada uma cidade média do interior do Estado de São Paulo, localizada no seu extremo oeste. Ocupa uma área de 562,108 km², sendo que 16,56 km² são de perímetro urbano. De acordo com o censo demográfico estimado para o ano de 2022, apresenta uma população de 237.072 habitantes, ocupa a 36ª posição dentre os mais populosos do estado e o primeiro mais populoso na Região do Oeste Paulista (IBGE, 2022). É considerado um polo industrial, cultural e de prestação de serviços, seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,806, sendo um dos mais altos do Estado de São Paulo. A população prudentina tem vivido cada vez com mais frequência problemas de inundações em dias de altos índices de precipitação, principalmente na região do Parque do Povo onde passa o córrego do Veado. Podemos verificar que as principais causas das enchentes no Parque do Povo em Presidente Prudente não estão associadas ao RSU (Resíduos Sólidos Urbanos) que são descartados incorretamente na região, mas sim a característica topográfica da região, ao uso e ocupação do solo (redução de áreas permeáveis) e ao subdimensionamento do sistema de drenagem. Sendo assim, se faz necessário um planejamento multidisciplinar, onde a macrodrenagem deve fazer parte do todo na infraestrutura urbana. Este planejamento multidisciplinar deve ser compatibilizado com outros planos e projetos de todos os serviços públicos integrados, e principalmente, junto àqueles voltados à gestão das águas urbanas.

2- JUSTIFICATIVA

O Prointer se justifica pelos estudos já desenvolvidos na região em cerca de 10 anos de pesquisa com os outros Prointer do PPGMADRE. Passaremos a apresentar a importância dos três eixos a serem estudados:

Impactos Agroambientais:

O PPGMADRE tem trabalhado na região com aprendizagem profunda Deep Learning Aplicado à Segmentação Semântica de Florestas Urbanas, a pesquisa avaliou o desempenho de redes de aprendizagem profunda para

mapear florestas urbanas em imagens RGB de alta resolução espacial. As pesquisas realizadas nesta área visa preencher as lacunas na aplicação de técnicas de aprendizado profundo em imagens aéreas considerando os métodos do estado-da-arte em segmentação semântica, visando comparar métodos e testar a capacidade de generalização destes métodos em detectar dosséis arbóreos em imagens aéreas em contexto urbano e com resoluções espaciais diferentes. Outro ponto de destaque é a aplicação dos modelos gerados para determinada área de estudo em outras áreas. As principais contribuições envolvem disponibilizar uma estratégia de mapeamento acurado de feições de árvores em contexto urbano a partir de imagens de alta resolução espacial, o que é importante para auxiliar tarefas de planejamento e gestão de áreas verdes urbanas, bem como inventariar estas áreas.

O programa ainda realiza estudos sobre os Sistemas Agroflorestais (SAFs) que integram a produção sustentável na região do Pontal do Paranapanema com ganhos econômicos, sociais e ambientais, promovendo a restauração da Mata Atlântica e a geração de créditos de carbono através dos projetos.

Impactos Sócio Econômicos:

Os assentamentos rurais têm transformado a estrutura social e territorial da região do Pontal do Paranapanema. A agricultura familiar tem papel importante na economia da região e nos pequenos negócios rurais. O programa tem estudados vários bairros rurais da região visando mapear o nível de gestão e de autossuficiência das pequenas propriedades, determinar o percentual de produtividade dessas propriedades e seu processo de escoamento da produção; caracterizar o nível tecnológico das propriedades e o conhecimento sobre inovação dos produtores rurais. O levantamento desses dados se deu por meio de entrevistas e aplicação de questionários. Foi possível observar que os assentados possuem pouca ou nenhuma ferramenta de gestão que possa auxiliá-lo no andamento do negócio, bem como os programas de transferência de renda apoiam tais produtores para a sua sobrevivência na realidade em que estes se encontram. A principal contribuição

desses estudos foram propor soluções de apoio viáveis e tangíveis aos produtores rurais e assentados de modo a proporcionar competitividade frente ao mercado onde eles estão inseridos e, por consequência, fomentar o desenvolvimento regional.

Impactos de Saúde Humana:

Os projetos ligados ao Prointer Meio Ambiente e Saúde têm discutido os efeitos da pulverização ambiental de herbicidas e seus efeitos reprodutivos masculinos em modelo animal. Os herbicidas 2,4-D (ácido diclorofenoxiacético) e glifosato (N-fosfonometil-glicina) são amplamente usados na agricultura, ambos herbicidas podem levar a toxicidade e a alterações no sistema reprodutor. Desta forma, os estudos realizados visaram avaliar os impactos da exposição crônica oral e inalatória aos herbicidas 2-4D e glifosato sobre a saúde reprodutiva em modelo experimental, utilizando um modelo de simulação de pulverização ambiental. Os resultados apresentaram que as porcentagens de espermatozoides com movimentação progressiva e não progressiva foram reduzidas e aumentadas. A integridade de membrana plasmática do espermatozóide não foi afetada pelo herbicida, contudo houve aumento de alterações de cabeça e cauda nos espermatozoides. A contagem de espermatozoides no testículo e a histologia testicular e epididimária foram alteradas nos três grupos expostos ao herbicida. No testículo foram encontrados túbulos seminíferos com desorganização estrutural e perda de células germinativas, células germinativas esfoliadas na luz e vacuolização intraepitelial. Assim, a exposição crônica oral aos herbicidas 2,4-D e glifosato causou danos à espermatogênese e qualidade espermática, com possíveis repercussões para a fertilidade humana.

Já os projetos ligados a restauração ecológica junto aos assentamentos da região têm ajudado a mitigar os impactos negativos a agricultura intensiva, que anteriormente contribuíam para a degradação ambiental. Essa recuperação dos ecossistemas não só favorece a biodiversidade como também beneficia a saúde humana, reduzindo riscos associados à degradação

ambiental e promovendo um ambiente mais saudável para as comunidades locais.

Estes estudos realizados pelos PPGMADRE essencialmente em 2023 e 2024 são importantes no âmbito e das Ciências Ambientais pois permite a contribuição para Metas Globais de Sustentabilidade apontados pela Agenda 2030. Os estudos concentram-se em práticas sustentáveis e restauração ambiental, abordando diretamente várias das metas de desenvolvimento sustentável. A implementação de Sistemas Agroflorestais e a conservação da biodiversidade são exemplos práticos de como a pesquisa pode contribuir para metas globais, como a redução de emissões de carbono e a preservação de ecossistemas vitais.

A pesquisa realizada no Pontal do Paranapanema oferece insights sobre como as comunidades podem adaptar práticas agrícolas para serem mais resilientes às mudanças climáticas e como podem contribuir para a mitigação, através de projetos como o de créditos de carbono. Essas inovações são cruciais para debates e políticas discutidas em eventos como a COP 30, onde se busca promover soluções baseadas na natureza e inovações para combater as mudanças climáticas. Os estudos realizados pelo PPGMADRE ainda fornecem dados concretos e avaliações de impacto que podem ser usados para informar e moldar políticas públicas ambientais. A evidência de que práticas sustentáveis trazem benefícios tangíveis tanto para a comunidade quanto para o meio ambiente pode influenciar decisões políticas e a alocação de recursos em níveis nacional e internacional.

As práticas e métodos desenvolvidos e aprimorados nos estudos são potencialmente replicáveis em outras regiões com desafios ambientais semelhantes. Isso é extremamente relevante para a COP 30 e outras convenções internacionais, pois fornece modelos testados que outros países podem adaptar e implementar em seus próprios esforços de conservação e desenvolvimento sustentável. Portanto, a importância desses estudos transcende o local de sua realização e contribui significativamente para a

discussão global sobre como abordar e resolver desafios ambientais complexos no contexto das mudanças climáticas e da sustentabilidade.

Além da contribuição para o avanço do conhecimento científico nacional e internacional por meio da publicação de teses, dissertações e artigos em periódicos de alto impacto. O projeto institucional trouxe várias parcerias e as instituições participantes, resultando na intensificação e apropriação dos conhecimentos gerados por meio da divulgação dos resultados nos sites dos programas de pós-graduação e pela incorporação de novos conteúdos nas atividades de ensino e pesquisa de pós-graduação.

3-OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

O objetivo principal deste Prointer é investigar os efeitos das mudanças climáticas no Pontal do Paranapanema-SP com foco na saúde humana, nos setores agroambiental e sócio educacional, analisando suas causas e consequências.

3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- Investigar como as alterações climáticas têm afetado a incidência de doenças respiratórias, infecções transmitidas por vetores e outros problemas de saúde na população local.
- Estudar como as variações climáticas estão afetando a agricultura e a pecuária na região, incluindo os impactos na produtividade, na gestão dos recursos hídricos e na sustentabilidade dos sistemas agrícolas.
- Fomentar práticas agrícolas e de uso da terra que sejam sustentáveis e que minimizem os impactos negativos sobre os ecossistemas locais, como a agroecologia e o manejo florestal sustentável.

- Criar modelos de gestão que permitam aos ecossistemas adaptar-se às condições climáticas em mudança, preservando a funcionalidade e os serviços ecossistêmicos que fornecem, como regulação hídrica e sequestro de carbono no espaço urbano e rural.
- Investigar como as relações ecológicas, como polinização, dispersão de sementes e competição entre espécies, estão sendo modificadas pelas mudanças climáticas e quais são as implicações para a conservação.
- Implementar programas de educação ambiental que sensibilizem e capacitem a população local a participar ativamente da preservação dos ecossistemas e da biodiversidade.
- Avaliar os efeitos das mudanças climáticas sobre a disponibilidade e qualidade da água em rios, lagos e reservatórios, e propor medidas para a gestão sustentável desses recursos.
- Investigar como o aumento das temperaturas e a mudança nos padrões climáticos afetam a saúde dos trabalhadores, especialmente aqueles em setores vulneráveis como a agricultura e construção civil.
- Criar e implementar programas focados em saúde física e mental que considerem os efeitos das mudanças climáticas, como o aumento de ansiedade e estresse relacionados a desastres naturais ou perda de meios de subsistência.
- Criar e fortalecer sistemas de apoio e alerta precoce que possam ajudar as comunidades a se preparar e responder a eventos climáticos extremos, como secas, inundações e ondas de calor.
- Desenvolver e recomendar medidas que possam ajudar a comunidade local e regional a se adaptar aos efeitos adversos das mudanças climáticas e a mitigar seus impactos futuros.

- Estimular a colaboração entre empresas, governos e organizações não governamentais para desenvolver soluções sustentáveis que promovam uma economia verde e resiliente.

4 PROBLEMÁTICA

O projeto traz como questionamentos: Quais os principais efeitos das mudanças climáticas no Pontal do Paranapanema-SP? Quais as consequências das mudanças climáticas na saúde humana, nos setores agroambiental e sócio educacional?

Problemática na Saúde Humana: Como as alterações climáticas têm afetado a incidência de doenças respiratórias, infecções transmitidas por vetores e outros problemas de saúde na população local? Como o aumento das temperaturas e a mudança nos padrões climáticos afetam a saúde dos trabalhadores, especialmente aqueles em setores vulneráveis como a agricultura e construção civil?

Problemática nos setores agroambiental: Como as variações climáticas estão afetando a agricultura e a pecuária na região, incluindo os impactos na produtividade, na gestão dos recursos hídricos e na sustentabilidade dos sistemas agrícolas? Quais os modelos de gestão que permite aos ecossistemas adaptar-se às condições climáticas, preservando a funcionalidade e os serviços ecossistêmicos no espaço urbano e rural?

5-METODOLOGIA

No desenvolvimento deste trabalho serão realizados vários procedimentos, incluindo-se os colóquios periódicos com os professores e parceiros, para direcionamento das ações, estudos dirigidos e avaliação do andamento do projeto. O presente projeto abrange várias abordagens, metodologias, técnicas e procedimentos de pesquisa.

A adoção do método hipotético-dedutivo no qual, segundo Popper apud Lakatos e Marconi (1985), o método científico parte de um problema que, em geral, surge a partir de um conflito frente às expectativas ou conhecimento prévio pode contribuir de forma contundente ao andamento da pesquisa.

A partir da identificação de um problema, apresenta-se uma solução provisória que, consiste em enunciado-conjectura (hipótese) que, por sua vez, deve passar por testes de falseamento, com tentativas de refutação pela observação e experimentação. Se a hipótese superar os testes de falseabilidade, a mesma será corroborada e o trabalho de pesquisa, confirmado.

O levantamento de dados a partir da documentação indireta em fontes primárias e secundárias é fundamental para a formação de um referencial teórico consistente. Utilizaremos também, a documentação direta através de pesquisa de campo com aplicação de questionários e entrevistas, além da observação participante, ambos instrumentos de uma técnica direta intensiva realizada através da observação.

A observação é uma técnica de coleta de dados que busca obter informações utilizando os sentidos na obtenção de informações sobre determinados aspectos da realidade. A observação participante consiste no ato do pesquisador ficar tão próximo, quanto um membro do grupo que está estudando e participando das atividades normais do mesmo.

Durante o período de vigência do projeto os alunos selecionados deverão executar as seguintes ações, as quais estão articuladas com a plena execução do projeto. Dentre essas ações, pode-se destacar:

- Reuniões de estudo e planejamento com professores coordenadores e parceiros;

- Levantamento bibliográfico e cartográfico em bibliotecas e na internet, para formar banco de dados e informações sobre monografias, dissertações, teses, relatórios, sites e publicações relativos aos temas resíduos e impactos no Pontal no Paranapanema: saúde, meio ambiente e políticas públicas;
- Levantamento de dados no campo (estudo descritivo/experimental) e em laboratório (estudo experimental);
- Acompanhamento da coleta, processamento e análise dos dados de campo e laboratoriais, para a elaboração de textos, tabelas, gráficos e produtos cartográficos;
- Pesquisas para elaboração de artigos que serão enviados à periódicos indexados nacionais e internacionais, compatíveis com o Qualis da área de ciências ambientais;
- Elaboração e desenvolvimento de palestras, especialmente na obtenção de imagens e montagem de apresentações em PowerPoint, e de campanhas educativas, incluindo-se a organização das campanhas e sua realização nos bairros.
- Elaboração, aplicação, tabulação e análise de questionários para avaliar o impacto das ações de Educação Ambiental no Pontal no Paranapanema relacionadas a saúde, meio ambiente e políticas públicas.
- Organização, preparação e inserção de material permanentemente no site do projeto, de modo a mantê-lo atualizado e disponível para todos os interessados.
- Participação na organização e monitoria do Seminário Municipal de Educação ambiental e Políticas públicas;
- Participação na elaboração dos relatórios do projeto.

6-RESULTADOS ESPERADOS

A partir das pesquisas a serem desenvolvidas pelo Prointer nos três eixos de pesquisa podemos considerar os seguintes resultados: desenvolvimento de estratégias de adaptação e mitigação específicas para as comunidades vulneráveis, visando a preservação do meio ambiente; contribuição para a melhoria da saúde humana e animal por meio da compreensão dos efeitos das mudanças climáticas; fortalecimento da capacidade de resposta das comunidades vulneráveis a desafios sociais, ambientais e econômicos, considerando a situação de fragilidade do Pontal do Paranapanema; identificação de oportunidades de inovação e adaptação para setores econômicos locais, promovendo a resiliência diante das mudanças climáticas; integração interdisciplinar promovendo trocas de conhecimento e experiências entre diferentes áreas do saber; fornecimento de dados para embasar políticas públicas locais e regionais, além de práticas sustentáveis na região, que contribuirão para o cumprimento da agenda 2030 da ONU; desenvolvimento de estratégias formativas vinculadas à pesquisa em educação ambiental, enriquecendo o conhecimento cultural e educacional das comunidades locais.

Assim, o Prointer: Mudanças climáticas no Pontal do Paranapanema-SP: impactos agroambientais, sócio educacionais e de saúde humana, irá proporcionar a partir dos diagnósticos realizados tanto no espaço urbano como rural em alguns municípios da região a melhoria das condições socioeconômicas, com potencial impacto positivo no nível local e regional.