

## P1. ECOEFICIÊNCIA E RECURSOS HÍDRICOS

### 1) INTRODUÇÃO

Segundo Lima (2002) “a disponibilidade de água para o consumo sempre foi um fator determinante na escolha dos locais de fixação de comunidades humanas. Apesar de abundante, o acesso a esse recurso é limitado por fatores geográficos e econômicos”. Lopes (2001) ressalta a necessidade de se diferenciar os vocábulos água e recurso hídrico, que vêm sendo utilizados como sinônimo de forma errônea, inclusive em Leis, Decretos, em manifestações doutrinárias e técnicas. Para o autor, água é o elemento líquido natural, descomprometido de qualquer uso ou utilização, ou seja, não há aproveitamento econômico, como no uso das águas para as primeiras necessidades do Homem. O recurso hídrico é um bem de uso econômico e passível de utilização com tal fim, impondo obrigatoriedade de atenção dos usuários (LOPES, 2001). E é sobre este recurso que se discute neste projeto.

O consumo mundial de água multiplicou por sete no século XX, mais do que o dobro da taxa de crescimento da população. A escassez é a principal causa da degradação da qualidade de vida para um bilhão de pessoas, sem acesso à quantidade diária ideal estimada pela Organização das Nações Unidas (ONU). Ainda segundo a ONU (2009), 1,1 bilhões de pessoas carecem de acesso regular a água potável para beber, tomar banho ou cozinhar. Estima-se que aproximadamente 2 milhões de crianças morram a cada ano porque suas famílias não tem acesso à água potável ou por falta de saneamento básico. Diante deste universo, pode-se entender a importância deste produto e porque se torna um recurso, um bem com tamanha importância para a humanidade.

No mundo 69% da água é utilizada na agricultura, ou seja, na produção de alimento, 23% na indústria e 8% no consumo doméstico. O chamado recurso hídrico tem como maior desafio a redução do seu desperdício. Evaporação nos grandes reservatórios, vazamentos nos sistemas de captação e distribuição, ligações clandestinas, uso irracional são os maiores inimigos dos programas de educação ambiental. Mesmo em âmbito internacional, os progressos são lentos e localizados.

É preciso conscientizar a população mundial de que esses recursos não vão acabar no planeta e nem mesmo estão diminuindo o volume de moléculas de H<sub>2</sub>O, porque o ciclo de produção é fechado e estável. A falta de cuidados adequados na captação de chuvas e, conseqüentemente, a poluição dos rios e dos lagos é que acabará reduzindo o volume de águas doces superficiais, exigindo soluções de alto custo, como a busca de águas subterrâneas profundas ou a dessalinização de águas oceânicas.

### 2) QUESTÃO ESTRUTURANTE:

Quais estratégias são mais adequadas para o tratamento, o uso, o monitoramento e a destinação dos recursos hídricos visando um gerenciamento mais eficiente das bacias hidrográficas?

### 3) OBJETIVO GERAL

Estudar as estratégias mais adequadas para o tratamento, o uso, o monitoramento e a destinação dos recursos hídricos visando um gerenciamento mais eficiente das bacias hidrográficas.

### 4) OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mapear e monitorar a qualidade de água dos rios da região identificando fontes poluidoras, empregando análises físicas, químicas e biológicas.
- Avaliar o impacto ambiental e social das fontes poluidoras de recursos hídricos.
- Estudar os sistemas de detecção, monitoramento e o desenvolvimento de tecnologias de tratamento de resíduos líquidos.
- Desenvolver tecnologias de ciclos de reuso da água.

- Desenvolver ações de formação de professores de educação ambiental articulada com a educação em saúde.
- Desenvolver ações de comunicação social para a disseminação de informação sobre recursos hídricos.

## **5) METODOLOGIA**

As pesquisas serão desenvolvidas com a utilização de métodos, tais como: Estudos exploratórios, Estudos analíticos, Estudos toxicológicos, Análises Físicas e Químicas, Análise Microbiológica, Metodologia de desenvolvimento de produto, Monitoramento, Estudos descritivos, Pesquisa, Quali-Quantitativa e Pesquisa Educacional.

## **6) SUBPROJETOS**

### **6.1. TECNOLOGIAS LIMPAS GERANDO SUSTENTABILIDADE: TRATAMENTOS CONVENCIONAIS / ALTERNATIVOS DE RECURSOS HÍDRICOS E EFLUENTES E TRATAMENTOS DE BIOMASSAS**

Nos dias atuais muito se tem falado em sustentabilidade, porém em um paradoxo, muito se tem visto de calamidades ambientais. Desde há muito e intensificado no século XIX, o homem tem se beneficiado dos recursos como a água e insumos energéticos, de uma maneira irracional, causando intensa degradação ambiental. Esse quadro demanda por tecnologias limpas, ou seja, uma mudança de comportamento e de processos alternativos, sustentáveis, para restaurar a sanidade do meio ambiente. A água representa 70% da superfície da Terra, mas 97,5% é salgada e somente 2,5% é água doce, porém parte desta é inacessível. Problema adicional, a demanda de água cresceu de maneira vertiginosa nos últimos anos e grande parte de água acessível encontra-se fora dos padrões, devido a lançamentos de efluentes no meio aquático. Acredita-se que o reuso de águas vai representar, juntamente com a dessalinização de águas salgadas, fator essencial para a sobrevivência da vida neste planeta. Há duas linhas de tratamentos hídricos, seja para águas, seja para efluentes: os tratamentos convencionais, amplamente utilizados e os tratamentos alternativos ambientalmente corretos. Dependendo da qualidade da água requerida e seu uso, escolhe-se parte ou o total de uma das linhas, ou opta-se pela união das duas linhas. Porém, a degradação ambiental também está relacionada com o resíduo depositado ou descartado em lugares impróprios; quadro agravado pelo assoreamento, o desmatamento descontrolado e a retirada de matas ciliares. É preciso conhecimento e sensibilização de todos; uma linha de solução é um sistema operacional de resíduos, chamado de 3R, cujo princípio é uma tríade: Reduzir – Diminuir os resíduos gerados nos processos produtivos. Reutilizar – Reuso dos materiais restantes que seriam descartados desnecessariamente. Reciclar – Reciclagem de todo material passível dessa; sejam de uso doméstico, agropecuário ou industrial. O item 1, reduzir, é o mais importante, pois controla a geração de resíduos. Mas, o reutilizar e o reciclar fecham o ciclo sustentável da tríade. E os resíduos orgânicos (biomassa) que são de origem animal e vegetal também são fatores de degradação, quando destinados de forma incorreta. Os de origem animal, sejam urbano ou rural, geram duas vertentes: o chorume, líquido poluente e o metano, que é um dos gases mais nocivos do efeito estufa (GEE). Porém, se encerrados em uma biodegradação anaeróbica, se tornam uma opção sustentável, gerando bioenergia, ou seja, o biofertilizante e o biogás. E a biomassa vegetal também pode ser fonte sustentável da produção de bioenergia, tais como o etanol, etanol 2G e o biodiesel. Outro segmento é a bioeletricidade, proveniente do uso do biogás ou da queima de biomassas (resíduos de serrarias, palhas, folhas, podas de árvores e bagaço de cana, dentre outros) em termelétricas, na conversão da energia térmica em energia elétrica. Assim, o uso de tecnologias limpas parte de uma visão holística, se interligando no despertar do respeito ao meio ambiente e em projetos de sustentabilidade. Busca-se hoje, o proceder consciente no uso dos recursos naturais, e tecnologias de processos sustentáveis, objetivando assegurar condições de vida digna às futuras gerações.

**6.2. DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS DE TRATAMENTOS DE ÁGUAS UTILIZANDOS TECNOLOGIAS LIMPAS**

A utilização dos recursos hídricos, no planeta, tem aumentado significativamente nas últimas décadas decorrente de fatores tais como, o aumento populacional, a expansão do setor industrial e agrícola dentre outros. A poluição hídrica se elevou a um nível preocupante e, diante disto novas tecnologias e metodologias de tratamento de água tem se tornado alvo de pesquisa. Novas tecnologias emergem com objetivo de melhorar e superar os métodos de tratamentos convencionais utilizados atualmente. A proposta central deste projeto é utilizar tecnologias limpas como, por exemplo, métodos de oxidação avançados, eletrofloculação e biopolímeros (micro e nanomateriais) no desenvolvimento de novos processos de tratamento de águas. Utilizando estas tecnologias em etapas específicas dos processos de tratamentos de água, acredita-se que será possível obter água tratada de elevada qualidade, bem como, acelerar e diminuir os custos operacionais. Nas pesquisas objetiva-se otimizar os processos com uso de ferramentas estatísticas como planejamentos fatoriais e “simplex design”. Análises de parâmetros como pH, condutividade iônica, índice de refração, oxigênio dissolvido (OD), demanda química de oxigênio (DQO), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), identificação e quantificação de metais pesados, etc., serão realizadas com para avaliar a eficiência do processo desenvolvido e verificar com isso se às águas tratadas atendem aos padrões estabelecidos pela CONAMA Nº 430/2011.

**6.3. IMPACTOS ANTRÓPICOS DO MANEJO DA ÁGUA NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS IVAÍ E PIRAPÓ**

O grande aumento populacional e a crescente concentração da mesma em centros urbanos tem sido a marca da sociedade contemporânea. Neste aspecto já são diversos os aglomerados urbanos espalhados pelo mundo que apresentam extensa concentração de pessoas e atividades econômicas gerando complexidades e problemáticas que repercutem sobremaneira no recurso água e no ambiente em geral. Nesta perspectiva, aos desequilíbrios provocados pela segregação espacial e econômica no âmbito social soma-se o problema do desequilíbrio da relação entre o ambiente urbanizado e o natural com grandes repercussões no manejo das bacias hidrográficas e na qualidade da água que chega às populações. Pode-se salientar que tal situação se deve em parte as grandes concentrações populacionais em centros e regiões metropolitanas que utilizam o veículo água para o despejo de dejetos e as alterações dos ciclos hidrológicos advindas das expansões dessas áreas urbanas e do uso intensivo das áreas rurais próximas a elas. Ainda é possível observar que as grandes transformações nas matrizes econômicas, em especial as atividades da indústria utilizam em muitos de seus processos volumes vultosos de água com produção igualmente significativa de descargas de dejetos. Assim sendo este trabalho se centra na análise, avaliação e diagnóstico dos impactos antrópicos do manejo da água nos territórios compreendidos pelas bacias hidrográficas Ivaí e Pirapó visando à produção de estudos, investigações e soluções tecnológicas de recuperação hídrica apontando para a ecoeficiência do sistema. A questão hídrica, na perspectiva das relações antrópicas será investigada em três vertentes principais que se fundamentam no processo de urbanização do território e seus impactos sobre o ambiente natural em específico no manejo da água. A primeira vertente se refere aos assentamentos humanos e sua distribuição sócio – espacial no território configurando as áreas citadinas e rurais; a segunda se centra na destinação de resíduos sólidos, resultado das atividades econômicas, tecnológicas e sociais. A terceira vertente se refere às emissões de gases do efeito estufa (GEE), que tem nas atividades humanas grande parte da produção de gases que impedem ou dificultam a dispersão para o espaço da radiação solar refletida pela terra. O desenvolvimento desta pesquisa toma como ponto inicial o estudo da Região Metropolitana de Maringá, Paraná cujos municípios repousam, parte sobre a Bacia Hidrográfica Ivaí e parte sobre a bacia Hidrográfica Pirapó, sendo que alguns incluindo Maringá localizam-se nas regiões limítrofes entre as duas bacias.

**6.4. ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE AMBIENTES AQUÁTICOS CONTINENTAIS COM ÊNFASE AO ESTUDO DOS PADRÕES DE DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA DAS COMUNIDADES PLANCTÔNICAS E SEU USO NO MONITORAMENTO AMBIENTAL**

O presente projeto tem como objetivo investigar os padrões de distribuição espacial e temporal da abundância e riqueza de espécies de organismos planctônicos de riachos urbanos, bem como identificar os fatores intervenientes na determinação de tais padrões. Além disso, pretende-se identificar espécies com potencial para bioindicação. Este estudo será realizado em 10 córregos de primeira ordem, localizados dentro do perímetro urbano de Maringá/ PR. Estes rios são pertencentes à bacia hidrográfica do rio Pirapó, que está inserida na região fisiográfica do Terceiro Planalto Paranaense, com uma área de drenagem de aproximadamente 5.076 Km<sup>2</sup>. Dentre eles, cinco são principalmente afetados por áreas agrícolas, enquanto que os demais são amplamente impactados por efluentes domésticos e industriais.

**6.5. PROCESSOS AVANÇADOS E TECNOLOGIAS VERDES PARA A PURIFICAÇÃO E O TRATAMENTO DE ÁGUA**

Esta linha de pesquisa visa o desenvolvimento de técnicas avançadas de tratamento de água não-convencionais para o tratamento e purificação de águas utilizando tecnologias recentes que priorizam a química verde, ou seja, técnicas mais eficientes quando comparado aos tratamentos convencionais e menos prejudiciais ao meio ambiente. Dentre as novas tecnologias, o grafeno, conhecido como o nanomaterial do futuro, pode ser sintetizado por meio de um processo simples e verde e utilizado para remoção de diferentes contaminantes, tais como pesticidas, nitratos, metais pesados, entre outros. Diversas técnicas de tratamento de água também podem ser exploradas nesta linha de pesquisa, tais como membranas, carvão ativado, diferentes coagulantes naturais, além de outros monitoramentos e caracterizações de águas.