

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
CEARÁ – IFCE  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO – PRPI  
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – DEAD  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO A DISTÂNCIA EM ELABORAÇÃO E  
GERENCIAMENTO DE PROJETOS PARA A GESTÃO MUNICIPAL DE  
RECURSOS HÍDRICOS**

**SARA LUCIA ORLATO SELEM**

**ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO PARA ÁREA DA BACIA DO  
RIO PIRAPÓ NA REGIÃO DE MARINGÁ, PARANÁ**

**Fortaleza, CE  
2018**

**SARA LUCIA ORLATO SELEM**

**ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO PARA ÁREA DA BACIA DO  
RIO PIRAPÓ NA REGIÃO DE MARINGÁ, PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Especialização a Distância em Elaboração e Gerenciamento de Projetos Para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos.

Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Petrônio Emanuel Timbó Braga  
Coorientadora: Dra. Lidiane Gomes da Silva

**Fortaleza, CE  
2018**

**SARA LUCIA ORLATO SELEM**

**ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO PARA ÁREA DA BACIA DO  
RIO PIRAPÓ NA REGIÃO DE MARINGÁ, PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Especialização a Distância em Elaboração e Gerenciamento de Projetos Para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Elaboração e Gerenciamento de Projetos para a Gestão Municipal de Recursos Hídricos.

Aprovada em: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

---

Dr. Petrônio Emanuel Timbó Braga  
Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA

---

Me. Antonio Carlito Bezerra dos Santos  
Universidade Regional do Cariri – URCA

---

Dra. Lidiane Gomes da Silva  
Universidade Estadual Vale do Ipojuca – UNIFAVIP | WYDEN

---

Dra. Gabrielen de Maria Gomes Dias  
Instituto de Desenvolvimento Rural - UNILAB

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiro a Deus! Pela vida, saúde e disposição em concretizar este trabalho.

Agradeço a Agência Nacional das águas ANA pela oportunidade de desenvolver o trabalho de pesquisa científica através do SIGRH – Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos que favorece a educação no Brasil. Educação deve ser irrestrita e para todos! Parabéns!

Meus agradecimentos ao Instituto Federal de Santa Catarina, Polo Florianópolis o qual me atendeu maior parte na fase presencial e também aos estagiários do Instituto Federal do Ceará, Luana, Pedro, ao professor e Coordenador Lucas e toda a equipe do EAD no dia da apresentação.

Agradeço ao meu orientador, prof. Dr. Orientador Petronio Emanuel Timbó Braga por confiar e apontar a direção. Muito obrigada!

Gratidão aos professores que compôs a banca examinadora: Me. Antonio Carlito Bezerra dos Santos e Dra. Gabrielen de Maria Gomes Dias pelas direções finais e excelentes apontamentos.

Gratidão especial a professora Dra. Lidiane Gomes da Silva que foi comigo até o fim ajudando com uma adequação brilhante que tornou realidade a ideia. Parabéns e Muito Obrigada Professora!

Agradeço a equipe Diretiva dos estabelecimentos de ensino que trabalho em Maringá-PR pela permissão na realização na fase presencial deste curso em especial a Diretora Mariléia Bonilha e sua Vice Maria José Perez do Colégio Estadual Vinícius de Moraes e Marcos Antônio Tomadon e sua vice Maria de Fátima Pereira do Colégio Estadual Vital Brasil pelo incentivo e confiança, a equipe de docentes do Colégio Técnico em Meio Ambiente TMA por fornecer informações sobre programas da ANA em especial a Coordenadora Adeliriam Martins Lara Lopes.

E não menos importante agradeço a minha família e amigos pelo apoio moral!

*“Tentamos proteger a árvore, esquecidos de que ela é que nos protege”. Carlos Drummond de Andrade*

## RESUMO

O Brasil tem enfrentado nos últimos 50 anos, sinais de crise ambiental e social cada vez mais danosos à espécie humana. Estes sinais vêm se consolidando desde a segunda metade do século XX pela cultura da revolução verde, modelo de agricultura intensiva que segue se fortalecendo no que hoje se denomina agronegócio. Atualmente sabe-se que a monocultura em larga escala, aliado ao uso de agrotóxicos, provoca grandes danos à biodiversidade e conservação dos recursos hídricos. Neste contexto, o Estado do Paraná, mais especificamente a cidade de Maringá, está fortemente inserido neste modelo de agricultura que dominou rapidamente a região. No entanto, essa realidade se confronta com perspectivas da região, que envolve a agricultura familiar e muitas pesquisas para o desenvolvimento no sentido da transição agroecológica. O modelo ecológico tem ganhado força, desenvolvendo formas de manejo de culturas, associadas ao consórcio de plantas, adubação e defensivos orgânicos, chamando atenção como formas organizativas, tecnológicas e culturais com potencial de superar o agravamento dos problemas de impacto ambiental e conservação dos recursos hídricos. Neste contexto, a abordagem do presente projeto, teve como objetivo diagnosticar através de análise bibliográfica o zoneamento ecológico econômico (ZEE) visando apontar as fragilidades ambientais sobre os recursos hídricos provocados pela agricultura convencional por meio de análises de trabalhos realizados na área da Bacia do Rio Pirapó, descrevendo a viabilidade da transição agroecológica como projeto de intervenção da Bacia, para a conservação e manutenção dos mananciais. Diante do exposto, espera-se encontrar como resultados a existência de trabalhos científicos específicos sobre o ZEE na Bacia do Rio Pirapó, bem como estudos em outras Bacias que possam auxiliar em projetos de intervenção envolvendo o ZEE, além disso de trabalhos de Conservação dos Recursos Hídricos, Índice de Sustentabilidade de Bacias e Cultivos Agroecológicos.

**Palavras-chave:** Agroecologia. Recursos Hídricos. Zoneamento Ambiental.

## ABSTRACT

In the last 50 years Brazil has been facing signs of environmental and social crisis that are increasing the damage to the human species. These signs have been consolidating since the second half of the twentieth century by the culture of the green revolution, a model of intensive agriculture that continues to grow in strength, what is now called agrobusiness. It is now known that large-scale monoculture, combined with the use of agrochemicals, causes great damage to biodiversity and the conservation of water resources. In this context, the State of Paraná, more specifically the city of Maringá, is strongly inserted in this model of agriculture that quickly dominated the region. However, this reality is confronted with perspectives of the region, which involves family agriculture and many researches for development towards the agroecological transition. The ecological model has gained strength, developing forms of crop management, associated with the consortium of plants, fertilization and organic pesticides, drawing attention as organizational, technological and cultural forms with the potential to overcome the aggravation of problems of environmental impact and conservation of water resources. In this context, the objective of this project was to diagnose economic ecological zoning (ZEE) in order to identify the environmental fragilities on the water resources caused by conventional agriculture, through analyzes of works carried out in the Rio Basin area Pirapó, describing the feasibility of the agroecological transition as a basin intervention project, for the conservation and maintenance of the springs. In view of the above, it is hoped to find as results the existence of specific scientific works on the EEZ in the Pirapó River Basin, as well as studies in other Basins that can assist in intervention projects involving the EEZ, in addition to works of Hydric Resources of Conservation, Sustainability Index of Agroecological Basins and Cultures.

**Keywords:** Agroecology. Water resources. Environmental Zoning.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>FIGURA 1</b> – Mapa de localização da Bacia do Rio Pirapó, Maringá, PR. (Fonte: Baldo; Galiani; Dziubate (2012)) .....	16
<b>FIGURA 2</b> – Mapa da Bacia de captação para a cidade de Maringá, PR. (Fonte: Cassaro (1999)) .....	27



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIA	- Avaliação de Impacto Ambiental
ANA	- Agência Nacional de Águas
ATER	- Associação dos trabalhadores Rurais
CEEIBH	- Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas
CCZEE	- Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico Econômico do Território Nacional.
CERAUP	- Centro de Referência em Agricultura Urbana e Periurbana
CNRH	- Comissão Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	- Conselho Nacional de Meio Ambiente
ECOVID	- Rede de agroecologia
EIA	- Estudo de Impacto Ambiental.
EMBRAPA	- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GIRH	- Gestão Integrada de Recursos Hídricos
IBAMA	- Instituto Brasileiro de Defesa do Meio Ambiente
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MAPA	- Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
MMA	- Ministério do Meio Ambiente
PNM	- Política Nacional do Meio Ambiente
PNRH	- Política Nacional de Recursos Hídricos
PROBIO	- Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
SANEPAR	- Companhia de Saneamento do Paraná
UEM	- Universidade Estadual de Maringá
ZAE	- Zoneamento Agroecológico
ZA	- Zoneamento Ambiental
ZEE	- Zoneamento Ecológico Econômico

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1	PROBLEMA .....	13
1.2	JUSTIFICATIVA .....	14
1.3	OBJETIVOS .....	15
<b>1.3.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	<b>15</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	<b>15</b>
1.4	METODOLOGIA .....	16
<b>1.4.1</b>	<b>Área de Estudo</b> .....	<b>16</b>
<b>1.4.2</b>	<b>Protocolo da revisão</b> .....	<b>17</b>
<b>1.4.3</b>	<b>Condução a Revisão</b> .....	<b>17</b>
<b>1.4.4</b>	<b>Elaboração de um Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)</b> .....	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>19</b>
2.1	REFERENCIAL TEÓRICO .....	19
<b>2.1.1</b>	<b>Política nacional de recursos hídricos</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Recursos hídricos e a agricultura</b> .....	<b>22</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Zoneamento Ecológico-Econômico da Bacia do Rio Pirapó</b> .....	<b>24</b>
2.2	DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	27
<b>2.2.1</b>	<b>Bacia do Rio Pirapó</b> .....	<b>27</b>
2.3	PROPOSTA DE INTERVENÇÃO .....	28
<b>2.3.1</b>	<b>Identificação do problema</b> .....	<b>28</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Justificativa</b> .....	<b>28</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Objetivo</b> .....	<b>29</b>
<b>2.3.4</b>	<b>Resultados e Impactos esperados</b> .....	<b>29</b>
<b>2.3.5</b>	<b>Ações de intervenção</b> .....	<b>30</b>
<b>2.3.6</b>	<b>Atores envolvidos</b> .....	<b>30</b>
<b>2.3.7</b>	<b>Recursos necessários</b> .....	<b>31</b>
<b>2.3.8</b>	<b>Orçamento</b> .....	<b>31</b>
<b>2.3.9</b>	<b>Viabilidade</b> .....	<b>31</b>
<b>2.3.10</b>	<b>Riscos e Dificuldades</b> .....	<b>32</b>
<b>2.3.11</b>	<b>Cronograma</b> .....	<b>32</b>

<b>2.3.12</b>	<b>Gestão, acompanhamento e avaliação .....</b>	<b>32</b>
<b>3</b>	<b>CONCLUSÃO / CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>33</b>
	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente urbanização da cidade de Maringá, norte do Paraná, modificou a estrutura da vegetação original e vem modificando até os dias de hoje seus padrões ambientais. A partir da década de 40, nessa região houve uma grande retirada da cobertura original de Mata Atlântica, criando-se a cidade e abrindo-se espaço para implantação de um polo de agricultura intensiva em Maringá. Na época, o solo era de ótima qualidade e assim, as informações disseminaram no mundo, incentivando a migração de famílias em busca de sobrevivência e prosperidade (CASSARO; CARREIRA, 2000). Conhecida com seus aspectos de cidade verde e planejada, amplamente arborizada, teve seu desenho arquitetônico respeitando os fundos de vales com o intuito de conservar seu patrimônio natural, onde os principais córregos foram mantidos no seu planejamento (SILVA; NÓBREGA, 2007).

Anos mais tarde, a estratégia da modernização da agricultura chegou à região visando a produção intensiva e extensiva de grãos para gerar excedentes, e foi baseada na criação de grandes complexos agroindustriais. Essa realidade gerou uma rápida eliminação das matas para a ocupação agrícola do solo e foi o ponto de partida para o desequilíbrio ambiental, gerando graves problemas de erosão (CASSARO; CARREIRA, 2000).

De acordo com Corrêa (1991), a primeira forma de utilização agrícolas do solo como forma de monocultura na Região Norte do Paraná foi à cultura do café. A referida prática agrícola, em decorrência das contínuas geadas das décadas de 60 e 70, sofreu um grande declínio. Como consequência, surgiram novas culturas que para suas implementações exigiram modernização de técnica e mecanização do solo, promovendo uma adequação na produção agrícola. Este desenvolvimento da tecnologia em todos os campos de atividades agrícola, modificou a mão-de-obra rural que passou por um rápido processo de substituição pelos equipamentos e máquinas e como consequência, contribuiu para o êxodo rural, aumentando a população urbana.

A intensa urbanização na Bacia do Rio Pirapó levou a crescentes áreas de agricultura levando a diversos distúrbios ambientais, inclusive em áreas que abrigam nascentes e córregos (SILVA; NÓBREGA, 2007). Trabalhos sobre Plano de gestão e Manejo da Bacia realizados por Cassaro (1999) e Indicadores de sustentabilidade no meio Rural realizados por Costa (2013) fornecem dados da erosão e modificação de drenagem de água levando parte do solo para os rios, causando assoreamento, afetando

quantidade e qualidade da Bacia. Desta forma, o impacto da retirada de vegetação e a agricultura intensiva vem afetando o equilíbrio da dinâmica ambiental da Bacia.

Dados da SANEPAR, em 2007, já apontavam para inúmeros problemas ambientais listados para a Bacia do Rio Pirapó, como por exemplo: a perda das florestas naturais e matas ciliares para ocupação agrícola do solo, consolidando um mau uso do solo levando carregamento de grande quantidade de solo fértil para dentro Rio Pirapó, provocando assoreamento e deterioração do manancial. A utilização de terras com agricultura intensiva refletiu na degradação do solo e, conseqüentemente, na qualidade ambiental da área total, comprometendo os recursos hídricos.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo diagnosticar estudos bibliográficos envolvendo o zoneamento ecológico e econômico na Bacia do Rio Pirapó, da região de Maringá, Paraná, bem como analisar estudos em outras Bacias e elaborar um projeto de intervenção traçando o Zoneamento Ecológico Econômico – (ZEE) de uma região onde abrange a bacia em questão.

Sendo assim, o presente projeto de intervenção justifica-se devido ao fato de que, com o estabelecimento e prática do ZEE como formas de cultivos agroecológicos em suas propriedades rurais, os agricultores estarão contribuindo para preservação dos cursos d'água. Como descrito por Carvalho e colaboradores, (2007), o manejo adequado tanto do solo como da água, é um pré-requisito que se deve ter sempre em mente quando há propostas para estabelecer sistemas de cultivos de sustentabilidade ambiental.

## 1.1 PROBLEMA

As conseqüências ambientais danosas em decorrência da falta de planejamento ambiental pelo poder público têm sido denunciadas em algumas regiões do País, de forma a movimentar todos os setores administrativos, públicos e privados, bem como a sociedade civil, em decorrência dos impactos ambientais gerados pelo uso e ocupação do solo de forma desordenada e descomprometidas com as leis de proteção ambiental. O planejamento ambiental em direção à condução da sustentabilidade dos recursos naturais ainda estão, em sua maioria, concentrados no âmbito ideológico e teórico.

A região de Maringá, no estado do Paraná, se insere nesse histórico de uso e ocupação do solo que se agrava progressivamente, no que tange aos impactos negativos causados aos recursos hídricos pela ação antrópica na área de bacia do Rio Pirapó.

Dentre os problemas, destacam-se: a precariedade de zoneamentos ambientais, Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA); ocupação desordenada; falta de saneamento básico e gerenciamento efetivo dos resíduos.

Por outro lado, o município agrega um conjunto de fatores potenciais para o desenvolvimento de ações voltadas à conservação ambiental: a existência de inúmeras áreas naturais protegidas dentro da região de abrangência; muitas hortas urbanas com desenvolvimento agroecológico; sítios e cooperativas agroecológicas, tais como rede de agroecologia a Naturingá, um capital de serviços ambientais e científico bem desenvolvido; recursos naturais em abundância; iniciativas locais em organização produtiva e agroecologia; dentre outros.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A realização do presente projeto de intervenção vem corroborar com a necessidade da criação de parâmetros e referências positivas, respaldadas cientificamente, que possam contribuir com respostas às demandas da sociedade para que se minimize o uso de agrotóxicos, amplie a fiscalização de despejos de esgotos irregulares, aplique-se as leis ambientais vigentes e monitore as áreas de ocupação irregulares em área de preservação permanente e mananciais.

Considera-se que cada zona diagnosticada com suas potencialidades para recuperação terá características ambientais, sociais, econômicas e culturais distintas, vulnerabilidades e potencialidades próprias. Desta forma, o padrão de desenvolvimento delas não será uniforme (LIMA, 2006). Diante disto, com este estudo será possível diagnosticar através de dados bibliográficos, as melhores estratégias de elaboração de um zoneamento ecológico econômico e observar e valorizar as particularidades previstas na determinação de zonas distintas da Bacia do Rio Pirapó, na região de Maringá, Paraná, viabilizando o estabelecimento de alternativas de uso e gestão que oportunizam as vantagens ecológicas do território da Bacia, priorizando a conservação dos recursos hídricos.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo Geral:

Diagnosticar estudos bibliográficos e elaborar o zoneamento ecológico econômico para uma área na Bacia do Rio Pirapó, da região de Maringá, Paraná.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos:

- a) Apontar as fragilidades ambientais sobre os recursos hídricos provocadas pela agricultura convencional, a partir do diagnóstico de trabalhos de pesquisas para o zoneamento ecológico e econômico em área na Bacia do Rio Pirapó, incluindo a região de Maringá, Paraná;
- b) Descrever ações ecológicas econômicas sustentáveis para região da Bacia do Rio Pirapó;
- c) Criar uma base de dados espaciais através de mapas e tabelas com dados de problemas provocados pela agricultura, suas causas, efeitos e ações em prol da biodiversidade e conservação dos recursos hídricos dentro da legislação vigente no município;
- d) Analisar e descrever dados para implementação de possíveis cultivos nas áreas de estudo, voltados a produção agroecológica e conservação dos recursos hídricos.

## 1.4 METODOLOGIA

### 1.4.1 Área de Estudo

A área de diagnóstico do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) será analisada inicialmente por meio de análises bibliográficas relacionadas com pesquisas que envolvem o diagnóstico de possíveis elaborações de ZEE nas áreas contempladas pela Bacia do Rio Pirapó (Figura 1), pertencente ao Bioma Mata Atlântica. Além disso, serão analisadas bibliografias que envolvam estudos de elaboração de ZEE em outras Bacias, para fins de identificação de situações problemas, que poderão ser aplicadas no presente projeto de intervenção em algumas áreas da Bacia do Rio Pirapó, em Maringá.

Figura 3 – Mapa de localização da Bacia do Rio Pirapó, Maringá, PR.



Fonte: Baldo; Galiani; Dziubate (2012).



A pesquisa será realizada com caráter quali-quantitativa de revisão bibliográfica, visando explorar a literatura em busca de pesquisas que envolvam o problema pesquisado, ou seja, a necessidade de elaboração de um ZEE, análise de diagnósticos para identificação da necessidade de implantação de um ZEE e buscar resultados que sirvam de exemplos para estimular a compreensão do problema e mecanismos de resolução dos mesmos.

Os dados bibliográficos devem ser selecionados a partir de palavras chaves que envolvam o objeto de pesquisa, como por exemplo, diagnóstico de dados para a elaboração do ZEE na região de Maringá, estado do Paraná, agroecologia, recursos hídricos e zoneamento ambiental. Os estudos primários serão realizados como base em pesquisas dos seguintes autores: Cassaro (2003), Costa (2013) e Braidó (2015), tendo em vista que os mesmos são referências importantes na área do tema proposto que envolve a elaboração de um ZEE.

#### **1.4.2 Protocolo da revisão**

A partir das bibliografias de referência serão consultadas os possíveis problemas, causas, efeitos e ações que poderão atuar como propostas para o ZEE da região da Bacia do Rio Pirapó. Em seguida, será elaborado um relatório-síntese para discussão e conclusões finais.

#### **1.1.3 Condução a Revisão**

A busca dos estudos primários será realizada por busca manual: visita aos sites e/ou anais de conferências e periódicos em busca dos artigos sobre o tópico pesquisado; e busca automática, visitando bibliotecas digitais. Utilizou-se ainda das seguintes bibliotecas digitais: Google Acadêmico, Scielo e Portal de Periódicos CAPES.

#### **1.4.4 Elaboração de um Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE)**

A elaboração do ZEE para as áreas que compreendem a Bacia do Rio Pirapó, será realizada, a partir dos diagnósticos encontrados na literatura, que retratem

problemas e possíveis soluções para áreas de Bacias, envolvendo principalmente diagnósticos relacionados aos recursos hídricos e agroecologia das áreas estudadas.

Para a elaboração de um ZEE, após a realização do diagnóstico bibliográfico, são realizados mapas cartográficos e interpretação dos mapas. Os mapas são construídos a partir de dados de vulnerabilidade sociais e naturais, bem como dados de potencialidades sociais e naturais, seguindo as etapas abaixo descritas:

- 1) Análise do meio físico-biótico (matriz ecológica);
- 2) Diagnóstico socioeconômico (matriz econômica);
- 3) Avaliação jurídico-institucional (compatibilização dos marcos legais vigentes);
- 4) Proposição de cenários futuros;
- 5) Definição de diretrizes, subzonas e zonas.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **2.1.1 Política nacional de recursos hídricos**

A Agenda 21 dispõe que, “[...] o manejo holístico da água doce como um recurso finito e vulnerável e a integração de planos e programas hídricos setoriais aos planos econômicos e sociais nacionais são medidas de importância fundamental para a década de 90 e o futuro”. De todos os recursos naturais, a água se apresenta como o bem primordial. Toda a vida e o arranjo dos ecossistemas naturais dependem da água. A qualidade de vida de todos os seres vivos está diretamente ligada à existência de água em abundância e em qualidade, e para a própria atividade econômica, a água é o recurso mais relevante, sejam na agricultura ou em diversas outras atividades que fazem parte do processo de transformação de insumos em bens e serviços. Por este motivo é que a água é considerada um dos principais problemas ambientais (ANA, 2007).

Como descreve o Relatório sobre o Desenvolvimento Humano, divulgado pelo PNUD (2006), cerca de 1,4 bilhão de pessoas vive em Bacias Hidrográficas, onde a utilização de água extrapola os níveis de reposição, o que tem levado diversas fontes de água ao seu fim. O mesmo relatório estima que o número de pessoas vivendo em regiões com problemas hídricos (em termos de oferta e/ou qualidade da água) deverá saltar de 700 milhões para mais de 3 bilhões em 2025. Diante deste quadro, a União estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) como complemento à PNMA.

Segundo ANA (2007), a primeira iniciativa visando promover o controle sobre as águas deu-se com o Decreto 24.643 de 110 1934, ou Código das Águas, que, embora tenha tido forte viés econômico, tornou a água um bem público, legislando a permissão ou concessão para sua utilização.

Diante disso, muitos aperfeiçoamentos, planos e ações (como a criação do Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas - CEEIBH) entre a promulgação do Código das Águas e a Constituição de 1988 foram implementados no Brasil. Contudo, apenas no início da década de 1990 foi encaminhada ao Congresso uma nova legislação, substituindo completamente o Código das Águas de 1934. Com a aprovação da Lei 9.433, em 1997 que instituiu a PNRH, criou-se também o Sistema de

Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) (ANA, 2007). De acordo com essa lei os princípios básicos da PNRH são:

- a) A água é um bem de domínio público;
- b) A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- c) Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- d) A gestão dos recursos hídricos deve proporcionar o uso múltiplo das águas;
- e) A Bacia Hidrográfica é a unidade territorial para implementação da PNRH e a atuação do SINGREH;
- f) A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e da comunidade.

Os objetivos da Lei 9.433/97, tem como foco central o de assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos (incluindo o transporte aquaviário), com vistas ao desenvolvimento sustentável; a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos, de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (ANA, 2007).

A redação dos objetivos da PNRH é destacada, em sua escrita o objetivo da gestão dos recursos hídricos tem a finalidade de promoção do desenvolvimento sustentável, de maneira que todas as dimensões do uso da água anteriormente comentadas (ambiental, social e econômica) possam ser equitativamente atendidas e promovidas (ANA, 2007).

Para a consecução desses objetivos, a Lei 9.433/97 estabelece cinco grandes instrumentos que devem ser utilizados pelo poder público em seus diferentes níveis:

- a) Os planos de recursos hídricos;
- b) O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- c) A outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- d) A cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- e) O sistema de informação sobre recursos hídricos.

Para promover o gerenciamento e a operação desses instrumentos, a Lei 9.433/97 previu a criação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e seus

equivalentes nos Estados e no Distrito Federal, além da criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas (ANA, 2007). Posteriormente foi criada a Agência Nacional de Águas (ANA), em 2000. A Lei 9.984/00, que criou a ANA, autarquia dotada de autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, e que integra o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, é a responsável por implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos. Compete à ANA criar as condições técnicas para implementar a Lei 9.433/97, além de promover a gestão descentralizada e participativa, em sintonia com os órgãos e entidades que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e implantar os instrumentos de gestão previstos na Lei 9.433/97, dentre eles:

- a) A outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos;
- b) A cobrança pelo uso da água;
- c) A fiscalização desses usos;
- d) A busca de soluções adequadas para as secas prolongadas, especialmente no Nordeste, e para a poluição dos rios.

Integram, ainda, a PNRH, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), que, como visto, é o órgão superior da hierarquia administrativa da gestão de águas e responsável pelas grandes questões do setor e pela resolução de contendas maiores, e o Comitê de Bacias Hidrográficas. Composto por membros do poder público e da sociedade civil, funciona como “parlamento das águas da Bacia”, pois é o fórum de decisões sobre as questões relativas à Bacia.

Segundo Couto et al. (2006), o CNRH possui caráter normativo e deliberativo, com as atribuições de promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estadual e dos setores usuários; deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos; acompanhar a execução e aprovar o Plano Nacional de Recursos Hídricos; estabelecer critérios gerais para a outorga de direito de uso dos recursos hídricos e para a cobrança pelo seu uso.

[...] além de outros recortes espaciais para unidades de planejamento e para a gestão dos recursos hídricos, inclusive com variações geográficas que contemplem, para além das variáveis hidrológicas, a tipologia dos problemas a enfrentar, os aspectos ambientais, a dinâmica socioeconômica e fatores de cunho político e institucional, todos intervenientes sobre a gestão dos recursos hídricos (ANA, 2007, p.48).

Percebe-se, portanto, como a PNRH foi dotada de flexibilidade com vistas a se adaptar às características locais, em que as variáveis (e os problemas) socioeconômicos estão intimamente ligados à gestão das águas da região. Estes fatores estão diretamente relacionados com o instrumento Zoneamento Ecológico-Econômico, cuja divisão espacial utiliza os recortes hidrográficos para avaliar o potencial (cuja abundância e qualidade das águas é uma das variáveis) do desenvolvimento da região (COUTO et al, 2006). Ou seja, para a elaboração de um ZEE, o papel da gestão das águas está no centro das definições das limitações e do potencial econômico da região.

[...] estudos recentes da ANA chamam a atenção para o traçado de bases territoriais requeridas para a gestão integrada dos recursos hídricos (GIRH), nos quais são ponderados múltiplos fatores –hidrológicos, ambientais, socioeconômicos e político-institucionais –,para delimitar unidades geográficas e explicitar possíveis prioridades para a gradativa e continuada implantação do SINGREH, em convergência com os “recortes” espaciais adotados pelos estados, sob a ótica de que não se justifica a adoção de alternativas institucionais uniformes para todo o território nacional (MMA, 2007). Por fim, cabe destacar que pela abrangência nacional do PNRH e seu caráter eminentemente estratégico (pois os programas e projetos são sempre locais, a partir de cada Comitê de Bacia Hidrográfica), subsidia não apenas as ações voltadas à implementação do SINGREH, mas também as linhas temáticas e diretivas que se articulam com o Plano Plurianual (PPA), buscando a coordenação e a convergência de ações de governo em temas de marcado interesse para a gestão dos recursos hídricos. Ou seja, o PNRH possui uma perspectiva de transversalidade, articulado às demais políticas públicas e a programas de diferentes áreas que devem interagir entre si, promovendo um movimento favorável rumo ao alcance da gestão integrada dos recursos hídricos, sendo, portanto, um importante aliado do processo de elaboração e, principalmente, de implementação dos ZEE, haja vista a possibilidade de contar com o apoio dos Comitês locais (WOLKMER;PIMMEL, 2013).

### **2.1.2 Recursos hídricos e a agricultura**

A Agricultura convencional – a chamada revolução verde – desenvolve problemas relacionados aos recursos naturais e conseqüentemente a qualidade dos recursos hídricos, as principais causas destes problemas estão no uso de agrotóxicos, pois estes agroquímicos não são biodegradáveis, conseqüentemente não entram na cadeia biológica de ciclagem de nutrientes e como conseqüente ficam retidos nos recursos minerais, contaminando os recursos hídricos. Esforços são reconhecidos no

sentido de que atualmente tem se buscado oferecer produtos menos agressivos no mercado de agroquímicos ou até mesmo de se utilizar defensivos naturais, mas que ainda as técnicas são pouco divulgadas, muitos agricultores não têm acesso às informações tornando-os menos consumidos (SAXENA, 1989).

A presença elevada de resíduos tóxicos em alimentos, se deve a estas práticas de agricultura convencional que contribuem para elevada alteração biológica, contaminação e degradação ambiental de solo, água e ar, levando seres vivos as intoxicações e mortes, mudança no comportamento, surto e seleção de pragas pelo uso indiscriminado e sem planejamento de uso de tais produtos químicos (SAXENA, 1989). Existem estudos em produtos com a base de benzenaminas, os quais causam a degradação no solo, que pode ocorrer tanto em condições aeróbicas como anaeróbicas (DE DEUS; BAKONYI, 2012).

A existência de insetos pragas se deve ao fato de que a floresta nativa foi destruída e com isso seu *habitat* natural. Desta forma os insetos e demais agentes invadem a agricultura em busca de alimentos. No combate de insetos pragas, o uso de produtos químicos que fazem biodegradação aeróbica acontece devido às reações de desalquilação do grupo amino e em seguida a redução do grupo nitrila (DE DEUS; BAKONYI, 2012). Contudo, em condições de privação de oxigênio, há a redução sequencial dos grupos nitro. Mas a toxicidade dos produtos químicos, utilizados pelos agricultores, varia conforme o grupo químico, sendo que os produtos compostos por organofosforados têm o maior efeito tóxico para o homem e outros mamíferos (COUTINHO et al., 2005). Como alternativas para minimizar esses problemas, alguns produtores utilizam-se de aleloquímicos extraídos de plantas, ou seja, produtos naturais e orgânicos. Esta prática faz uso de compostos mais seletivos a biodiversidade que danificam as principais culturas, minimizando e até as vezes anulando danos ao ambiente e à saúde humana. No entanto, estes defensivos em larga escala carecem de tecnologias para sua extração o que os tornam mais caros (ARAÚJO, 2008).

Neste sentido, vários aspectos devem ser considerados quando se pensa em irrigação, uso de agroquímicos e ação sobre o solo, tais como: a eficiência em termos do uso da água/solo; a existência de eficiência econômica; os custos ambientais desta prática, entre outras. Se houver um plano de irrigação, ou seja, um manejo totalmente racional da mesma, ao aplicar a quantidade de água necessária às plantas no momento certo, controle de pragas de modo efetivo e menos devastador que o tradicional, será favorável a preservação dos recursos hídricos e biodiversidade (ARAÚJO, 2008).

A análise do ZEE da Bacia do Rio Pirapó surge da necessidade estratégica de se avaliar, indicar e especializar o potencial das terras para a expansão da produção agrícola para o planejamento do uso sustentável das terras, em harmonia com a biodiversidade e Recursos Hídricos (LIMA, 2006).

### **2.1.3 Zoneamento Ecológico-Econômico da Bacia do Rio Pirapó**

Trata-se de um estudo com respaldo na Lei nº 4.504 de 1974 do Estatuto da Terra, cujo detalhamento ocorreu em 1975, a partir do Decreto 55.891, início da menção de estudos em zoneamentos e com isso projetar um possível comportamento do ambiente, segundo suas reais potencialidades e vulnerabilidade (LIMA, 2004).

Sendo assim, esse os estudos de zoneamento são instrumentos de planejamento ambiental. Na década de 1970, era relacionado às duas formas de aplicação: quanto à regulação normativa do uso do solo urbano, tendo como preocupação central a saúde, e a segunda, ao planejamento espacial da atividade produtiva, que visava identificar regiões homogêneas do ponto de vista socioeconômico como também das características da estrutura agrária, ou seja, era um zoneamento agrícola (LIMA, 2004).

Todavia, a partir de 1980, surgiu um terceiro uso, chamado de zoneamento ambiental. Neste aspecto foi criada em 1981 a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), pela Lei nº 6.938-81. Como decorrência desse ato surgiu a criação do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente), mais a frente viera as formulações de diretrizes de avaliação de impactos, planejamento e gerenciamento de zoneamentos ambientais, usando também o recorte de Bacias Hidrográficas como unidades de planejamento. Como decorrência do zoneamento ambiental no ano de 1986 o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) propõe uma metodologia para o Zoneamento Ecológico-Econômico e, sendo assim, o Conama edita a resolução nº 01, que regulamenta o Estudo de Impacto Ambiental e respectivo relatório (ATTANASIO, 2008).

De acordo com Attanasio (2008) foi no ano de 1988, no programa “Nossa Natureza” que o Governo brasileiro aderiu ao ZEE. Na sequência no ano de 1990, foi criada a Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional (CCZEE), dirigido pela coordenação executiva da Secretaria de Assuntos



Estratégicos (SAE), tendo como área prioritária de atuação a Amazônia Legal. Em 2002, através do decreto 4.297, de 10 de julho, o Governo Federal regulamenta o zoneamento ambiental da Política Nacional de Meio Ambiente com o nome de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), ratificando sua condição de instrumento de ordenamento territorial, estabelecendo medidas e padrões de qualidade ambiental (SANTOS, 2010).

No art. 2º da lei 6.938-81 da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) o zoneamento ecológico-econômico é definido como instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece ainda, medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população (MMA, 2007).

No parágrafo único da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), da lei 6.938-81, este zoneamento objetiva a distribuição espacial das atividades econômicas levando em consideração a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território e determinando, quando for o caso, inclusive a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais (MMA, 2007).

Segundo Souza (2000), o zoneamento permite a determinação das suscetibilidades do ambiente, com base em fatores ambientais específicos, relacionados aos meios físico, biológico e antrópico, conforme sua capacidade de suporte, que está associada à caracterização ambiental. Desse modo, deve ser visto como um plano de desenvolvimento regional, abrangendo políticas e programas existentes na área por ele abrangida, e não somente como parte exclusiva do setor ambiental da administração pública.

Nos textos de Shubart (2003) o zoneamento é definido como a avaliação estratégica dos recursos em um determinado território, para que forneça ao poder público e a sociedade informações georreferenciadas para orientar o processo de gestão territorial. Entretanto, pode ser considerado tanto como um instrumento para o ordenamento territorial, sob o aspecto do desenvolvimento regional dentro do ambiental e econômico, ou como a própria política de ordenamento territorial (BENATTI, 2003).

Neste sentido Milaré (2005) descreve o zoneamento ambiental como o resultado de estudos de conhecimento sistematizado das características, fragilidades e

potencialidades do meio, a partir de aspectos ambientais em um espaço geográfico delimitado. Enquanto que Lima (2004) discorre que as definições de zoneamento adotadas no Brasil pela legislação vigente tem relação direta com o conceito aplicado nos Estados Unidos, chamado de *land use planning* e *zoning*, onde o primeiro termo se remete ao direito de propriedade, visando identificar às possibilidades de uso, a capacidade de suporte, as demandas sociais e os impactos ambientais e as dinâmicas atuais de uso do território, já o segundo é definido através da abordagem ampla de planejamento (sem imposição de usos). Assim, são instrumentos complementares, embora regulamentados por legislação distinta.

Para o estudo de ZEE de área de Bacia em questão com a finalidade de identificar e propor a adequação respaldado na legislação para a conservação dos Recursos Hídricos feito pelo diagnóstico de Zoneamentos já realizados na região selecionada, Silva e Santos (2004) afirmam que os zoneamentos sejam agrícola, agro-ecológico, urbano, industrial, ambiental, Econômico e Ecológico, independente das diretrizes metodológicas chegam a um resultado comum, sendo este a definição de zonas, variando de acordo com o objetivo ou objeto.

## 2.2 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 2.2.1 Bacia do Rio Pirapó

A Bacia do Rio Pirapó é caracterizada com uma mata ciliar que faz parte do Bioma Mata Atlântica (EMBRAPA, 1996), compreendendo a região de Floresta Estacional Semidecidual Sub-Montana (IBGE, 1992). A classificação climática de Köppen indica o clima do tipo úmido, sem estação seca definida e verões quentes e chuvosos. A temperatura do mês mais frio é abaixo de 18°C e a temperatura média do mês mais quente é acima de 22°C (MAACK, 1968). O clima nesta área fica em média de 21°C e no inverno a temperatura média varia entre 12°C e 14°C. A mínima absoluta registrada pelos últimos anos foi de -3°C (OTSUSCHI, 2000).

A Bacia do Pirapó compreende uma área de drenagem de 5.067 Km<sup>2</sup> localizados no terceiro planalto paranaense. O Rio Pirapó nasce no município de Apucarana a 1.000 metros de altitude, corre em direção norte, percorrendo uma extensão de 168 Km até sua foz e desaguando no rio Paranapanema, a 300 metros de altitude no Município de Jardim Olinda. SEMAA, 2018).

O Rio Pirapó é manancial de abastecimento da cidade de Maringá/PR, sendo o principal uso da bacia o cultivo de soja, milho e cana de açúcar. A Bacia do Rio Pirapó permanece com a maioria de seus afluentes não catalogados, alguns afluentes são catalogados na Figura 2.



Fonte: Cassaro (1999).

## 2.3 PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

### 2.3.1 Identificação do problema

Os conflitos entre o uso e a disponibilidade das terras da Bacia do Rio Pirapí estão relacionados com a utilização de terras em agricultura convencional intensiva, provocando a degradação do solo, com reflexos na qualidade ambiental da área, e afetando como consequência os recursos hídricos, já que, conforme dados da Engefoto (2000), 56% da área da bacia é agricultável.

Neste sentido, a Bacia do Rio Pirapó vem sendo margeada por área agricultável com culturas de milho, soja e cana-de-açúcar, esta sofre sérias interferências nos seus sistemas naturais centrada nos processos erosivos e escoamentos superficiais, interferindo na qualidade das águas superficiais (ENGEFOTO, 2000).

A problemática apresentada no projeto de intervenção será solucionada, tendo em vista seguinte viabilidade de resolução: De elaboração obrigatória para todos os estados brasileiros, conforme estabelece o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), as estratégias ou diretrizes decorrentes das iniciativas de ZEE são fruto da interação entre vulnerabilidades, potencialidades, necessidades e dinâmicas territoriais identificadas em cada porção do território e que, em última instância, terão influência sobre o estado de conservação dos diferentes componentes dos ecossistemas (em especial o solo, os recursos hídricos e a biodiversidade).

### 2.3.2 Justificativa

O presente projeto de intervenção visa montar um zoneamento ecológico econômico para traçar ações estratégicas de importância na agricultura convencional para que se preserve a biodiversidade e os Recursos Hídricos na região de Bacia do Rio Pirapó próximo a cidade de Maringá-PR.

Estudos e criação de técnicas que buscam diminuir os impactos ao meio ambiente são cada vez mais discutidas no meio acadêmico, como o reuso da água na agricultura e o incentivo à produção de alimentos e matéria-prima por meio da agricultura orgânica incentivando a transição agroecológica, na perspectiva da utilização de fertilizantes e defensivos biológicos. Essas iniciativas alimentam a esperança de que a produção agrícola

possa ter uma convivência mais amistosa com o meio ambiente e ajude na preservação da qualidade dos recursos hídricos (OUTRAMARI; ZOLDAN; ALTMANN, 2002). Para auxiliar essas iniciativas, como previsto na Política Nacional do Meio Ambiente e regulamentado pelo Decreto nº 4.297/2002, o zoneamento ecológico-econômico (ZEE) constitui o principal instrumento de planejamento territorial integrado em execução no país e representa um esforço de planejamento participativo da ocupação do território e do uso dos recursos naturais, apoiando a formulação, espacialização e implementação de programas, planos, políticas e projetos, públicos e privados.

Diante do exposto, frente a todas as questões envolvendo os recursos hídricos, agroecologia e zoneamento ambiental, nota-se a necessidade de elaborar um ZEE para a região da Bacia do Rio Pirapó, visando organizar ações que diminuam a poluição da Bacia do Rio Pirapó. Para isso, a prioridade é analisar trabalhos realizados estimando as potencialidades ecológicas e econômicas na produção de transição agroecológica e o da agricultura convencional na conservação dos recursos hídricos.

### **2.3.3 Objetivo**

Realizar um Zoneamento Ecológico e Econômico em áreas onde a presença de agricultores está estabelecida, visando atender as leis vigentes do código Florestal e Conservação dos recursos hídricos da região da Bacia do Rio Pirapó.

### **2.3.4 Resultados e Impactos esperados**

Na elaboração do ZEE está previsto que, em sua metodologia, deve concernir uma abordagem dos ecossistemas e da biodiversidade como elementos que contribuem e que são impactados pelos principais usos dos recursos naturais, levando assim a importância de sua conservação para a própria continuidade das diversas atividades produtivas. Desta forma, o indicador apresentado disponibiliza uma ferramenta de planejamento territorial integrado (ZEE), elaborada de forma participativa, que busca preparar os gestores para ações relacionadas ao uso sustentável dos recursos naturais. O mesmo possui uma periodicidade de atualização do indicador anual e possui o interesse de proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a

desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade além de produzir alimento com segurança nutricional.

Este trabalho de ZEE será de importância como auxílio técnico aos agricultores, os quais já retiram seu sustento e alguma renda da agricultura familiar desenvolvida na região e tem seu cultivo desenvolvido com produção de transição agroecológica. Além disso, tem importante significância para proteção da Bacia do Rio Pirapó, em relação dos recursos hídricos e zoneamento ambiental.

### 2.3.5 Ações de intervenção

- 1) Realizar pesquisa bibliográfica acerca da área e situação estudada;
- 2) Realizar um levantamento sistemático de acordo com as metas para a realização de um Zoneamento Ecológico-Econômico;
- 3) Visitar as propriedades e entrevistar agricultores *in situ*;
- 4) Criar zonas de conservação e expansão e zonas de recuperação;
- 5) Estabelecer ações necessárias para viabilizar a produção sustentável com a finalidade de proteção dos recursos hídricos.

### 2.3.6 Atores envolvidos

<b>Atores envolvidos</b>	<b>Responsabilidades</b>
Universidade Estadual de Maringá – Equipe ATER Cer AUPUEM	- Diagnóstico de recursos hídricos, análise de solo com prospecções de transição agroecológica.
Observatório das Metrópoles – UEM	- Georreferenciamento para criação de mapas cartográficos de análise biótica e socioeconômica.
Secretaria do Meio Ambiente e Agricultura – SEMAA	- Esfera municipal que determina as propostas de uso e ocupação do solo. - Definição de diretrizes, subzonas e zonas. - Avaliação jurídico-institucional.
Instituto Ambiental do Paraná - IAP	- Controla a qualidade ambiental, mediante a gestão, conservação e recuperação dos recursos naturais.
Agricultores	- Cuidado e preservação das áreas da Bacia do Rio Pirapó.

### 2.3.7 Recursos necessários

- Transporte
- Computador
- Confecção de Mapas
- Diária dos envolvidos

### 2.3.8 Orçamento

<b>Infraestrutura ou Equipamento</b>	<b>Quantidade (unidades)</b>	<b>Valor Unitário (R\$)</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
Computador	03	2.500,00	7.500,00
Transporte	500	4,70	2.350,00
Confecção de Mapas	10	50,00	500,00
Diária	96	20,00	1.920,00
<b>Valor Total</b>		<b>9.920,00</b>	

### 2.3.9 Viabilidade

O zoneamento gerado pelo estudo de intervenção irá apontar para a possibilidade de realização da implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico no município de Marialva- PR, Região Metropolitana de Maringá-PR, área da Bacia Hidrográfica do Rio Pirapó, uma vez que as informações técnicas disponíveis e a estrutura Institucional têm, à disposição, inclusive, a capacidade instalada e a inteligência técnica dos órgãos envolvidos na elaboração do ZEE.

Conforme Araújo (2008), o ZEE que venha a ser aplicado no Município pode ser entendido “como um instrumento de planejamento ambiental cujo objetivo fundamental é subsidiar as decisões de uso e ocupação do território em bases sustentáveis, por meio da análise integrada de fatores físicos, bióticos e socioeconômicos”, visando a melhoria da qualidade de vida da população e a conservação dos Recursos Hídricos. Considerando a questão ambiental, por suas especialidades, setorial e multidisciplinar. Neste sentido, é fundamental estimular parcerias para a concepção e a condução do projeto de implementação

do ZEE, na expectativa de promover o desenvolvimento aliado com a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais disponíveis na região de Maringá -PR.

### 2.3.10 Riscos e Dificuldades

Poderão haver alguns riscos/dificuldades em relação ao horário compatível para encontro com as famílias, chuvas e demais fenômenos ambientais nos dias estipulados para coleta de dados. Tempo hábil para coletar e fazer o tratamento dos dados.

### 2.3.11 Cronograma

Atividade/ Meses	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Análise do meio físico-biótico (matriz ecológica).												
Diagnóstico socioeconômico (matriz econômica).												
Avaliação jurídico-institucional (compatibilização dos marcos legais vigentes).												
Proposição de cenários futuros.												
Definição de diretrizes, subzonas e zonas.												

### 2.3.12 Gestão, acompanhamento e avaliação.

Em julho de 2010 foi instituído pelo Decreto Estadual n.º 7.750 a Comissão Coordenadora do Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná, que possui atribuição de acompanhar a execução dos trabalhos, sendo composta por representantes titulares e suplentes das instituições públicas. No caso este projeto poderá contar com um representante dos respectivos órgãos abaixo:

- Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAA);
- Instituto Ambiental do Paraná (IAP).



### 3 CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de uma determinada área, deve ser capaz de suprir as necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras, tema que faz parte da construção para o desenvolvimento sustentável. Analisando os títulos mencionados sobre a preservação da natureza e a utilização dos recursos naturais da atualidade, nota-se que estes muitas vezes são ignorados pelo meio político e econômico, pois é possível observar o esgotamento dos recursos naturais para a manutenção de níveis de produção elevado.

A preservação da natureza significa não utilizar o recurso natural, para que este não sofra alterações na paisagem local. A conservação é cuidar do recurso natural necessário para a sobrevivência, de forma a garantir as futuras gerações. Neste contexto, o presente projeto de conclusão de curso para a Elaboração de Projetos em Gestão de Recursos Hídricos, visa em primeira instância a elaboração de um diagnóstico das áreas da Bacia do Rio Pirapó na região de Maringá – PR, em relação ao Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), através de revisão bibliográfica.

Os diagnósticos realizados através das bibliografias analisadas, servirão de base para retratar os problemas e possíveis soluções para áreas de Bacias, envolvendo principalmente diagnósticos relacionados aos recursos hídricos e agroecologia dessas áreas. A partir dessas análises, será possível a elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico, que são realizados com base em mapas cartográficos e interpretação desses mapas. Os mapas são construídos a partir de dados de vulnerabilidade sociais e naturais, bem como dados de potencialidades sociais e naturais.

O ZEE será construído seguindo os critérios: 1) Análise do meio físico-biótico; 2) Diagnóstico socioeconômico, a partir de aplicação de questionários com os agricultores que habitam as áreas estudadas; 3) Avaliação jurídico-institucional; 4) Organização das práticas para proposição de cenários futuros e 5) Definição de diretrizes, subzonas e zonas, para a prática e manutenção do ZEE.

Várias características do ZEE serão avaliadas, pois permitem analisar possibilidades de instalação agrária convencional e o potencial ecológico e econômico para os recursos hídricos e a possibilidade de crescimento da transição agroecológica no modo de produção agrária. Diante deste contexto, podemos proferir que, com a implementação do ZEE, as áreas de solo do entorno da Bacia poderão realizar a transição para cultivos de agroecologia, desde

que estes se apresentem como forma de construção do desenvolvimento sustentável na conservação dos recursos hídricos.

Neste sentido, a elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico para a referida Bacia poderá se utilizar de estudos de Gestão e Manejos de Mananciais e Zoneamento Ambiental realizados e disponibilizados pela EMBRAPA, Zoneamento Agroecológico de culturas específicas e demais estudos com sua devida revisão e ajustes, como orientação para uma tomada de decisão por parte dos fatores sociais ambientais, interferindo no sentido de adotarem políticas públicas coerentes para a preservação e conservação da região do estudo e a construção do desenvolvimento ecológico e economicamente sustentável.

Diante do exposto, pode-se concluir que, as análises prévias das áreas da Bacia do Rio Pirapó por meio da bibliografia, juntamente com as variáveis encontradas através da investigação na área através de equipe especializada, serão muito importantes para a tomada de decisão, tendo em vista que a área sendo previamente estudada, permitirá uma orientação principalmente preventiva, contribuindo para o planejamento e o gerenciamento ambiental principalmente na conservação dos recursos hídricos.

## REFERÊNCIAS

ANA- Agência Nacional das Águas. **Legislação Básica**. Superintendência de Administração, Finanças e Gestão de Pessoa. 2ª edição, Brasília-DF 2007. Disponível em [http://www.cbcs.org.br/userfiles/download/LIVROAGENCIANACIONALDEAGUAScd\\_LB2.pdf](http://www.cbcs.org.br/userfiles/download/LIVROAGENCIANACIONALDEAGUAScd_LB2.pdf) Acesso em 10/jun/2017

ARAUJO, F. T. Zoneamento ecológico-econômico, um meio prático para o desenvolvimento sustentável? O caso paranaense. 2008. 331f. **Dissertação** (Mestrado em Organizações e Desenvolvimento) – UNIFAE – Centro Universitário Franciscano. Curitiba, 2008.

ATTANASIO, C. M. **Manual Técnico: Restauração e Monitoramento da Mata Ciliar e da Reserva Legal para a Certificação Agrícola – IMAFLORA: Conservação da Biodiversidade**. 2008. Disponível em <<http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/Manual%20T%C3%A9cnico%20Restaura%C3%A7%C3%A3o%20e%20Monitoramento%20da%20Mata%20Ciliar%20e%20da%20Reserva%20Legal%20para%20a%20Certifica%C3%A7%C3%A3o%20Agr%C3%ADcola%20-%20Conserva%C3%A7%C3%A3o%20da%20Biodiversidade%20na%20Cafeicultura.pdf>> Acesso em: 11/ago/2017.

AVANZI, J. C.; BORGES, L. A. C.; CARVALHO, R. Proteção legal do solo e dos recursos hídricos no Brasil. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 2, n. 2, p. 115-128, 2009.

BALDO, M. C.; GALIANI, D. A.; DZIUBATE, E. R. **Determinação de “Ano Padrão” para a Bacia do Rio Pirapó-PR**. Anais do III Simpósio Paranaense de Estudos Climáticos e XXVIII Semana da Geografia da UEL. Londrina, PR. 2012. Disponível em [https://www.researchgate.net/publication/314880125\\_DETERMINACAO\\_DE\\_ANO\\_PADRAO\\_PARA\\_A\\_BACIA\\_DO\\_RIO\\_PIRAPO-PR](https://www.researchgate.net/publication/314880125_DETERMINACAO_DE_ANO_PADRAO_PARA_A_BACIA_DO_RIO_PIRAPO-PR) Acesso em: 22 maio 2018.

BENATTI, J. H. **Posse agroecológica e manejo florestal**. Curitiba: Juruá, 2003

BRAIDO, L. M. H. Geocomplexo: Interação de elementos naturais e sociais - Produção e expansão da cana-de-açúcar na bacia hidrográfica do rio Paranapanema - PR / SP. 2015. 182 f. **Tese** (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/136112>>. Acesso em: 22 mai. 2017.

CNRH. **Resolução n. 32, de 15 de outubro de 2003**. Anexo I. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2003

CARVALHO, R.; SILVA, M. L. N.; AVANZI, J. C.; CURI, N.; SOUZA, F. S. Erosão hídrica em Latossolo Vermelho sob diversos sistemas de manejo do cafeeiro no sul de Minas Gerais. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.31, p.1679-1687, 2007.

CASSARO, L. Estudo da Degradação ambiental da Bacia de Captação de Água de Abastecimento da Cidade de Maringá Rio Pirapó - **Monografia de Especialização**, UEM, Maringá, 1999. 74 pg.

CASSARO, L.; CARREIRA, M. F. **Fatores de degradação ambiental da Bacia de captação de água para a cidade de Maringá – Rio Pirapó**. 2000. Disponível em <http://sanepar.com.br/sanepar/sanare/v16/FATORES.htm> Acesso em: 16 fev. 2018.

CASSARO, L.; SOARES, F. Paulo. Plano de Gestão e Manejo de Bacias Hidrográficas – Manancial Pirapó. ENTECA. IV Encontro Tecnológico da Engenharia Civil e Arquitetura da Universidade Estadual de Maringá. 2003

CORRÊA, JR., J. A. **O trem de ferro**. Maringá : Editora 5 de abril, 1991.

COSTA, R. E. Elaboração de um índice de sustentabilidade ambiental do uso da água na bacia hidrográfica do rio Pirapó. **Dissertação**. Universidade Estadual de Maringá Maringá, 2013.226 f.

COUTINHO, C. F. B.; TANIMOTO, S. T.; GALLI, A.; GARBELLINI, G. S.; TAKAYAMA, M.; AMARAL, R. B. do; MAZO, L. H.; AVACA, L. A.; MACHADO, S. A. S. **Pesticidas: mecanismo de ação, degradação e toxidez**. *Pesticidas: revista de ecotoxicologia e meio ambiente*, Curitiba, v. 15, p. 65-72, jan./dez. 2005

COUTO JR; RESENDE FV; SOUZA RB; SAMINEZ TCO. **Instruções práticas para produção de composto orgânico em pequenas propriedades**. Brasília: Embrapa **Hortaliças**. Revista Eletrônica Comunicado Técnico. 2008. Disponível em< [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPH-2009/34479/1/cot\\_53.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPH-2009/34479/1/cot_53.pdf)> Acesso em 13/10/2017.

DE DEUS; BAKONYI. **O impacto da agricultura sobre o meio ambiente**, v(7), nº 7, p. 1306-1315, MAR-AGO, 2012. Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental (e-ISSN: 2236-1170) Disponível em <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reget/index> 1306>

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Atlas do meio ambiente do Brasil**. Brasília: EMBRAPA, 1996.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Tecnologia Sustentável: sistemas de produção sustentável**. Disponível em <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Home%20Page/Rio+20/Tecnologia%20sustentavel-Sistemas%20de%20Producao%20Sustentavel.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Home%20Page/Rio+20/Tecnologia%20sustentavel-Sistemas%20de%20Producao%20Sustentavel.pdf)> Acesso em: 28 mar. 2018.

ENGEFOTO ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS. **Plano integrado de gerenciamento de mananciais: relatório de elaboração dos mapas temáticos da Sanepar**. Curitiba, 2000.

WOLKMER, M. F. S. and PIMMEL, N. F. **Política nacional de recursos hídricos: governança da água e cidadania ambiental**. Sequência (Florianópolis) [online]. 2013, n.67, pp.165-198. ISSN 2177-7055. Disponível em<<http://dx.doi.org/10.5007/2177-7055.2013v34n67p165>> Acesso em: 11/12/2016

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAISRENOVÁVEIS. (IBAMA). **Ações e Programas**. Disponível em: [www.ibama.gov.br](http://www.ibama.gov.br) Acesso em: 12 jan. 2018.

- LIMA, A. Gestão territorial como função socioambiental do Estado brasileiro e o zoneamento ecológico-econômico. **Dissertação**. Universidade de Brasília. Brasília, 2004. 251p.
- LIMA, A. **Zoneamento Ecológico-econômico à luz dos direitos sócio ambientais**. Curitiba: Juruá, 2006.
- MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 3. ed. Curitiba: Imprensa Oficial. 1968.
- MILARÉ, E. Direito do ambiente. 4º ed. Ed. **Revista dos Tribunais**. São Paulo. 2005.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Zoneamento Econômico Ecológico**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/gestao territorial/zoneamentoterritorial> Acesso em 13/01/2017.
- MMA. GEO Brasil: Recursos Hídricos. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Agência Nacional de águas; **Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente**, 2007.
- MMA. **Gestão territorial**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial> Acesso em 20/jun/2017.
- OLTRAMARI, A. C.; ZOLDAN, P.; ALTMANN, R. **Agricultura Orgânica em Santa Catarina**. Florianópolis: Instituto CEPA/SC, 2002. 55 p.
- OTSUSCHI, C. **Poluição hídrica e processos erosivos: impactos ambientais da urbanização nas cabeceiras de drenagem na área urbana de Maringá – PR. 217f. Dissertação** (Mestrado em Geografia Urbana) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: 2000.
- PINHEIRO, S. **Cartilha dos Agrotóxicos**. Fundação Juquira Candiru, 1998.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Índice de Desenvolvimento Humano**. Brasília: PNUD, 2006. [relatório]. Disponível em: <[www.pnud.org.br](http://www.pnud.org.br)>. Acesso em: 9 nov. 2017.
- SANEPAR. **Relatório de Gestão e Manejo do Manancial do Rio Pirapó - Maringá Pr. 2002, 53p.**
- SANTOS, E. L. **Agroecologia: A ciência em busca de uma agricultura sustentável**, 2011. (Palestra).
- SAXENA, R. C. **Inseticides from neem**. In: ARNASON, J. T.; PHILOGENE, B. J. R.; MORAND, P. Insecticides of plant origin. Washington: American Chemical Society, p. 110–129, 1989.
- SCHUBART, H. O. R. **O zoneamento ecológico-econômico e a gestão dos recursos hídricos: O programa zoneamento ecológico-econômico**. Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Ministério do Meio Ambiente. 2003.
- SILVA, A.S.; NÓBREGA, M.T. **A urbanização e os impactos erosivos no córrego Mandacaru, Maringá – PR**. In: Encontro Regional de Geografia Aplicada à Gestão da Saúde, 1. Maringá, 2007. Anais. Maringá: UEM, 2007.

SILVA, J. V; SANTOS, R. F. **Zoneamento para o planejamento ambiental: vantagens e restrições de métodos e técnicas.** Revista Caderno de Ciências e Tecnologia. Brasília, v. 21, n. 2, p. 221-263. 2004.

SOUZA, M. P. **Instrumentos de gestão ambiental: fundamentos e prática.** Ed. Riani Costa. São Carlos, 2000. 112p.

SEMAA – **Secretaria de Meio Ambiente e Agricultura.** Disponível em:  
<http://www2.maringa.pr.gov.br/meioambiente> Acesso em: 20 abr. 2018.