

**PLANEJAMENTO AMBIENTAL E GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS:
CONTRIBUIÇÕES PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO
GUAÍÇARINHA, MUNICÍPIO DE ÁLVARES MACHADO, SÃO PAULO, BRASIL**

TROMBETA, Letícia Roberta¹; LEAL, Antonio Cezar²

RESUMO

O presente artigo reuni contribuições acerca do planejamento ambiental e da Geoecologia das Paisagens para a bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha, localizada no município de Álvares Machado, São Paulo, Brasil, com a aplicação de uma proposta de planejamento que visa contribuir para a identificação das unidades da paisagem e do estado ambiental dessa bacia hidrográfica. Para tanto, realizou-se a revisão bibliográfica sobre conhecimentos teóricos e metodológicos de planejamento ambiental, bacias hidrográficas, gestão de recursos hídricos e geoecologia da paisagem, bem como sobre identificação e análise da situação das Áreas de Preservação Permanente (APP), da fragilidade ambiental e dos problemas ambientais. A metodologia empregada partiu das concepções metodológicas de Rodriguez (1994), Rodriguez e Silva (2013) e Leal (1995), com a realização das etapas de Organização, Inventário, Diagnóstico, Prognóstico e Proposições, incluindo a elaboração de mapas temáticos e de síntese, utilizando o Sistema de Informação Geográfica (SIG), Sistema de Posicionamento Global (GPS), trabalhos de campo, análise e sistematização de dados e informações. Pretende-se que os resultados e propostas possam subsidiar o planejamento ambiental desta bacia hidrográfica pelo poder público e órgãos gestores, entre os quais a Prefeitura Municipal de Álvares Machado e o Comitê da Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema.

Palavras-chaves: Planejamento Ambiental; Geoecologia da Paisagem; Gestão de Recursos Hídricos; Córrego Guaiçarinha; Pontal do Paranapanema.

**PLANIFICACIÓN AMBIENTAL Y GEOECOLOGÍA DEL PAISAJES:
CONTRIBUCIONES A LA CUENCA DEL ARROYO GUAÍÇARINHA,
MUNICIPIO DE ÁLVARES MACHADO, SÃO PAULO, BRASIL**

RESUMEN

Este artículo recoge las contribuciones sobre la planificación ambiental y la Geoecología del Paisajes de la cuenca hidrográfica Córrego Guaiçarinha, localizada en el municipio de Alvares Machado, São Paulo, Brasil, con la aplicación de una propuesta de planificación que tiene como objetivo contribuir a la identificación de las unidades del paisaje y el estado medioambiental de la cuenca. Para ello, se llevó a cabo una revisión de la literatura de los conocimientos teóricos y metodológicos de la planificación ambiental, cuencas hidrográficas, gestión de recursos hídricos y geoecología del paisaje, así como sobre identificación y análisis de la situación de las Áreas de Preservación Permanente (APP), de la fragilidad ambiental y de los problemas ambientales. La metodología empleada parte de las concepciones metodológicas de Rodriguez (1994), Rodriguez y Silva (2013) y Leal (1995), con la realización de las etapas de Organización, Inventario, Diagnóstico, Pronóstico y Propuestas, incluyendo la elaboración de mapas temáticos y de síntesis, utilizando el Sistema de Información Geográfica (SIG), Sistema de Posicionamiento Global (GPS), el trabajo de campo, análisis y sistematización de datos e información. Se pretende que los resultados y las propuestas pueden apoyar la planificación ambiental de esta cuenca hidrográfica, por parte de los órganos de gobierno y de gestión, entre los que se encuentra la Municipalidad de Álvares Machado y el Comité de la Cuenca del Pontal do Paranapanema.

Palabras clave: Planificación Ambiental; Geoecología del Paisaje; Gestión de Recursos Hídricos; Córrego Guaiçarinha; Pontal do Paranapanema

**ENVIRONMENTAL PLANNING AND GEOECOLOGY OF LANDSCAPES:
CONTRIBUTIONS TO THE WATERSHED STREAM GUAÍÇARINHA, ÁLVARES
MACHADO CITY, SÃO PAULO, BRAZIL**

ABSTRACT

This article reunites contributions on environmental planning and Geoecology of Landscapes for watershed Stream Guaiçarinha, in Álvares Machado City, São Paulo, Brazil, with a planning proposal application that

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da FCT/UNESP.

² Prof. Dr. do Departamento de Geografia da FCT/UNESP.

aims to contribute to the landscape units' identification and environmental status for that watershed. Theoretical and methodological knowledge of environmental planning, watersheds, water management and landscape geocology literature review were carried out as well as identifying and analyzing the status of Permanent Preservation Areas, environmental fragility and environmental problems. Methodological conceptions of Rodriguez (1994), Rodriguez and Silva (2013) and Leal (1995) was used, with the Organization, Inventory, Diagnosis, Prognosis and Propositions completion steps, including elaboration of thematic maps and synthesis, using the Geographic Information System (GIS), Global Positioning System (GPS), field work, analysis, data and information systematization. It is expected the results and proposals can support environmental planning of this watershed by government and management agencies, including the city hall of Álvares Machado and Pontal do Paranapanema Watershed Committee.

Key words: Environmental Planning; Landscape Geoecology; Water Resources Management; Guaiçarinha Stream; Pontal do Paranapanema.

1. Introdução

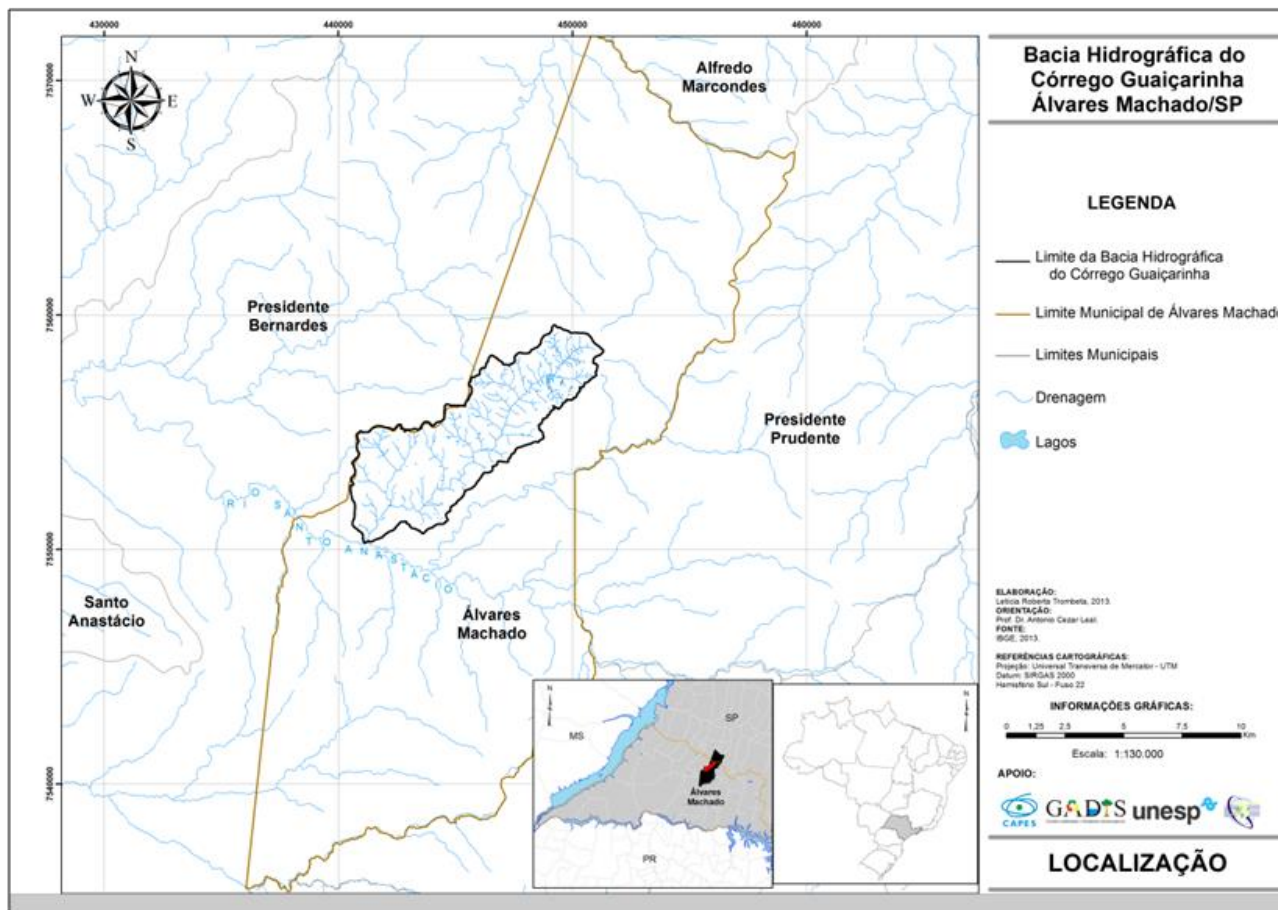
Neste período de crise hídrica e de conflitos pela água, sobretudo emergindo na região Sudeste do Brasil, tornam-se cada vez mais relevantes e importantes estudos que visam a garantir a preservação e a conservação do ambiente, principalmente dos cursos d'água, que vem sofrendo constantes degradações por ações antrópicas.

O Planejamento Ambiental permite a análise integrada do ambiente, a partir de um conjunto coordenado de etapas que envolvem não só o levantamento de diversas informações, mas a sistematização e análise visando garantir a preservação e a conservação do ambiente, principalmente no caso das bacias hidrográficas, especialmente, os cursos d'água, que vem sofrendo constantes degradações por ações antrópicas.

A bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha, também conhecido como Brejão, é uma área que apresenta características que necessitam de planejamento ambiental e de suas ações decorrentes para garantir a qualidade ambiental, principalmente por estar inserida na bacia hidrográfica do Rio Santo Anastácio, o qual, a montante desta área, serve como manancial para o abastecimento público de água de Presidente Prudente, polo regional no estado de São Paulo, mas que também encontra-se bastante degradado pela ação humana.

A bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha está localizada no território do município de Álvares Machado, estado de São Paulo, e se insere na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Pontal do Paranapanema (UGRHI-22) (Figura 1).

Figura 1 – Localização da Bacia Hidrográfica do Córrego Guaiaçarinha.



Elaboração: Trombeta (2016).

O córrego Guaiaçarinha possui aproximadamente 17 km de extensão e sua bacia hidrográfica tem uma área com cerca de 41 km², onde a maior parte (40,6 km²) está situada em área rural e apenas uma pequena porção (0,6 km²) está na área urbana da cidade. Segundo o Censo Demográfico (IBGE, 2010), existem aproximadamente 2.600 pessoas residentes nessa bacia hidrográfica.

Em sua área, a ação humana, em muitas situações, não considerou o processo de uso e ocupação das terras e, conseqüentemente, dos recursos naturais existentes e, nos últimos anos, agrega-se os reflexos de uma expansão urbana desordenada, sendo uma área que necessita de planejamento ambiental e por apresentar diversos problemas ambientais, como: processo erosivo (sulco, ravina e assoreamento), falta de vegetação, disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos, entre outros.

A partir de uma análise geográfica do planejamento ambiental, espera-se oferecer subsídios que contribuam para o ordenamento do uso e ocupação das terras nesta bacia hidrográfica. E a análise integrada da paisagem através da Geoecologia das Paisagens, com

abordagem sistêmica, tem um papel importante no planejamento ambiental, permitindo avaliar todos os elementos que compõem o ambiente.

2. Planejamento Ambiental de recursos hídricos em bacias hidrográficas

O planejamento ambiental faz uma interface bastante intensa com a Geografia, sobretudo por relacionar-se "diretamente com o desenho de uma organização territorial, em que todos os campos geocológicos se articulam sistematicamente" (RODRIGUEZ, 1994, p.587).

Pensar a realização do planejamento ambiental envolve estabelecer estratégias de ação que visam o equilíbrio entre a natureza e a ação humana, com o intuito de racionalizar o uso e ocupação da terra (SANTOS, 2004).

O planejamento se dá em três dimensões: a) como um meio sistemático, determinando o estágio atual e onde se quer chegar e como chegar; b) como um processo contínuo, com a coleta, organização e sistematização de informações; c) como um processo cognitivo, pensando com antecedência o que se deseja alcançar e como chegar (SEPÚLVEDA, 2001 *apud* RODRIGUEZ e SILVA, 2013).

Para ser concretizada, a tarefa de planejar exige também os mecanismos de governança, de gestão e de controle do processo social, e por outro lado ideias de intervenção da sociedade de alguma forma, para alcançar um determinado objetivo. O planejamento é uma função administrativa, sendo uma ferramenta do Estado e da Sociedade para organizar, integrar, gerir e controlar (RODRIGUEZ e SILVA, 2013).

O planejamento ambiental surgiu impulsionado pelos conflitos gerados na exploração dos recursos naturais, o que desencadeou a necessidade de compatibilizar o uso da terra com a proteção do ambiente (SANTOS, 2004).

A *priori* o planejamento pode ser apreendido como um dos instrumentos para melhoria da qualidade de vida da população e para o estabelecimento de uma nova relação entre a sociedade e a natureza (LEAL, 1995).

Segundo Almeida *et al* (1999, p.14)

O planejamento ambiental consiste em um grupo de metodologias e procedimentos para avaliar as consequências ambientais de uma ação proposta e identificar possíveis alternativas a esta ação e avaliar as contraposições entre as aptidões e usos dos territórios a serem planejados.

Para Santos (2004, p.28),

O planejamento ambiental consiste na adequação de ações à potencialidade, vocação local e à sua capacidade de suporte, buscando o desenvolvimento harmônico da região e a manutenção da qualidade do ambiente físico, biológico e social [...] Trabalha, enfaticamente, sob a lógica da potencialidade e fragilidade do meio, definindo e espacializando ocupações, ações e atividades, de acordo com essas características.

O ato de planejar deve ir além do estabelecimento de propostas e ações para proteção do ambiente a fim de evitar a sua degradação, sobretudo porque também apresenta grande potencial de atuação no oferecimento de soluções e alternativas para aqueles espaços que já se encontram degradados.

O planejamento ambiental envolve em pensar como será o uso da natureza, a partir de uma visão da relação existente com os demais elementos do ambiente (RODRIGUEZ e SILVA, 2013).

O Planejamento Ambiental é um ponto de partida para a tomada de decisões relativas à forma e intensidade em que se usa um território e cada uma de suas partes incluindo os assentamentos humanos e as organizações sociais produtivas. Constitui, em si, um processo organizado de coleta de informações, de análise e reflexão sobre as potencialidade e limitações dos sistemas ambientais de um território. Isso servirá como base para definir as metas, os objetivos, as estratégias de uso, os projetos, as atividades e as ações, síntese de uma organização das atividades sociais e econômicas do espaço (RODRIGUEZ e SILVA, 2013, p. 133-134).

Para Dibieso (2013, p. 39), "o planejamento ambiental surge como uma proposta de superação da inadequada utilização dos recursos naturais e da distribuição e organização da sociedade e das atividades econômicas sobre o território".

Nesse contexto, o termo planejamento ambiental pode ser usado para definir "todo e qualquer projeto de planejamento de uma determinada área que leve em consideração fatores físico-naturais e socioeconômicos para a avaliação das possibilidades de uso do território e/ou dos recursos naturais" (BOTELHO, 1999, p.274).

É importante destacar que o planejamento ambiental é uma ferramenta efetiva para assegurar a sustentabilidade e um dos principais instrumentos de eficiência da política ambiental, que deve estar articulado de forma sistêmica (RODRIGUEZ, 1994).

Assim, de acordo com Ross e Prette (1998), para o avanço do planejamento e gestão ambiental no Brasil é imprescindível que haja a adoção de uma política nacional de planejamento ambiental que se projete para os estados e municípios.

O principal objetivo do planejamento ambiental é garantir as condições ecológicas para o desenvolvimento efetivo da produção social e todas as atividades da população, através do uso racional e da proteção dos recursos ambientais (RODRIGUEZ, 1994).

Rodriguez (1994, p.584), ressalta ainda que o planejamento ambiental apresenta quatro aspectos:

- O aspecto dos recursos naturais, e em particular as matérias primas sujeitas à exploração, sendo propósito do Planejamento Ambiental, garantindo o uso adequado dos recursos naturais esgotáveis e a reprodução dos renováveis;
- O aspecto do "habitat" humano, sendo meta do Planejamento Ambiental a garantia das condições favoráveis das atividades vitais e a proteção da saúde das populações;

- O aspecto do sistema ecológico como um todo, em que exige a garantia da integridade, coerência e o equilíbrio ecológico;
- O aspecto da base espacial de distribuição das forças produtivas, que exige a liquidação da degradação ambiental e garantia da proteção do meio natural e dos "objetos" de proteção dos impactos humanos indesejáveis.

Esses aspectos demonstram a sensibilidade e coerência que o planejador precisa ter para garantir o equilíbrio ambiental, face à exploração antrópica e a integridade dos componentes da natureza.

De acordo com Rodriguez e Silva (2013, p.157),

No Planejamento e na Gestão Ambiental os níveis de análise devem ser considerados de acordo com a ideia de que a Natureza e a Sociedade são dois sistemas que interagem em um complexo dialético e, portanto, existirá uma vasta teia de interligações que afetam, em maior ou menos extensão, todo o sistema.

Ribeiro (2012, p.60-61) afirma que

O planejamento ambiental constitui um dos principais instrumentos da política ambiental e uma ferramenta efetiva para a promoção do desenvolvimento sustentável, na medida em que permite o alcance da sustentabilidade ambiental, que pode ser expressa em um meio ambiente estável e melhorado, capaz de compatibilizar a máxima produtividade econômica com o maior benefício e equidade social.

As informações resultantes da pesquisa, análise e síntese, precisam estar organizadas em várias fases para subsidiar o planejamento ambiental e facilitar a leitura do território.

No entanto, não há um consenso entre os autores sobre a divisão e denominação das fases do planejamento. As fases mais frequentes são: objetivo, diagnóstico, levantamento de alternativas e tomada de decisão (SANTOS, 2004).

Para Setti *et al* (2000), o desenvolvimento do planejamento se dá através da sequência das etapas de objetivos, diagnóstico, levantamento de dados, elaboração de planos alternativos, comparação de alternativas, decisão, programação, implementação e controle. Etapas estas que consideram uma ótica territorial, com a distinção entre as escalas nacional, regional e local, e uma ótica temporal, considerando o curto, médio e longo prazo.

Santos (2004) destaca um processo de planejamento ambiental dividido em oito fases: definição de objetivos, definição da estrutura organizacional, diagnóstico, avaliação de acertos e conflitos, integração e classificação de informações, identificação de alternativas, seleção de alternativas e tomada de decisão, diretrizes e monitoramento.

Outra proposta metodológica para planejamento ambiental é baseada nas concepções de Rodriguez (1994), contendo as fases de Organização, Inventário, Análise, Diagnóstico, Propositiva e Executiva.

Fase de Organização: implementação metodológica e operativa do processo de Planejamento Ambiental;

Fase de Inventário: que é a caracterização geoecológica e sócio-econômica, a determinação das unidades geoecológicas que servirão de base operacional para todo o processo de planejamento;

Fase de Análise: implica na análise das propriedades das unidades geoecológicas e na sistematização dos indicadores ambientais básicos;

Fase de Diagnóstico: abarca a avaliação do potencial dos recursos, do estado e a deterioração geoecológica, os riscos, a avaliação da eficiência de uso e impacto atual, e a identificação dos problemas ambientais;

Fase Propositiva: consta da elaboração do modelo de Organização Ecológico-Territorial, mediante o estabelecimento dos tipos fundamentais de uso; a sustentação dos princípios e critérios geoecológicos do modelo proposto; a proposição do sistema de medidas (aproveitamento, restauração, conservação e proteção), dirigidas a assegurar as políticas de gestão ecológica; o prognóstico das tendências e cenários alternativos do modelo e o estabelecimento dos instrumentos administrativos, jurídicos, legais e sociais que assegurem a aplicação do programa de Organização Ecológico-Territorial;

Fase de Execução: que consiste na instrumentação dos mecanismos de gestão, informação e síntese (regulação e controle), dirigidos a assegurar a aplicação do modelo proposto de Organização Ecológico-Territorial (RODRIGUEZ, 1994, p.585-586, **grifo nosso**).

As fases e/ou os prazos são elementos essenciais à concepção metodológica do planejamento ambiental, a qual é caracterizada por seus componentes específicos, seus produtos ou resultados, e por instrumentos concretos de análise regional (RODRIGUEZ, 1994).

Os recursos hídricos assumem um lugar de destaque no planejamento ambiental, já que a água permeia por diversas necessidades e atividades humanas (ROSS, 1995).

A água é um recurso natural de atenção máxima a ser dada no planejamento ambiental. Sem dar-se a devida dimensão da importância da água para as sociedades humanas, qualquer planejamento estará condenado ao fracasso, a médio ou longo prazo, face ao esgotamento das potencialidades, perdas de qualidade por uso abusivo dos corpos d'água como diluidores de resíduos ou para irrigação da agricultura, ou alimento para os rebanhos da pecuária, ou geração de energia. Planejar e gerenciar a utilização das águas é importante tarefa a ser desempenhada pelas instituições públicas responsáveis pelo desenvolvimento econômico, social e de conservação / preservação ambiental (ROSS, 1995, p.69).

Assim, o trabalho de planejar o ambiente deve ser desenvolvido, especialmente, a partir de bacias hidrográficas, pois estas permitem uma visão conjunta do comportamento dos elementos naturais e da ação humana num espaço delimitado.

A bacia hidrográfica é frequentemente utilizada como referencial geográfico nas áreas que envolvem o planejamento e o manejo dos recursos naturais, dada a importância que a água tem na vida da sociedade moderna (ROSS e PRETTE, 1998).

A utilização da bacia hidrográfica como unidade de planejamento é aceita em diversas temáticas de estudos. Além disso, é uma unidade espacial de fácil reconhecimento e caracterização (SANTOS, 2004).

Segundo Christofolletti (1981, p. 19), a bacia hidrográfica constitui “uma área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial, funcionando como um sistema aberto, em que ocorre a entrada e saída de energia e matéria”.

Conforme Santos (2004, p.40),

O critério de bacia hidrográfica é comumente usado porque constitui um sistema natural bem delimitado no espaço, composto por um conjunto de terras topograficamente drenadas por um curso d'água e seus afluentes, onde as interações, pelo menos físicas, são integradas e, assim, mais facilmente interpretadas. Esta unidade territorial é entendida como uma caixa preta, onde os fenômenos e interações podem ser interpretados, a priori, pelo input e output. Neste sentido, são tratadas como unidades geográficas, onde os recursos naturais se integram.

Cabe ressaltar, que a adoção da bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento também é estabelecida na Lei das Águas, a principal legislação sobre recursos hídricos do Brasil.

Do ponto de vista do planejamento, a bacia hidrográfica se caracteriza por:

Abranger parte de um conjunto de feições ambientais homogêneas (paisagens, ecossistemas) ou de diversas unidades territoriais; Considera-se como a unidade mais apropriada para o estudo quantitativo e qualitativo do recurso água, e dos fluxos de sedimentos e de nutrientes; Assume-se como a unidade preferencial para o planejamento e a gestão ambiental (RODRÍGUEZ; SILVA; LEAL, 2011, p.30-31).

Com isso, “considerar uma bacia hidrográfica como uma unidade de gestão, portanto, impõe abordar todos seus elementos (água, solo, flora, fauna, uso e ocupação do solo, etc.) e compreendê-la como uma totalidade composta por elementos naturais e sociais inter-relacionados e dinâmicos” (LEAL, 1995, p. 71-72).

Embora a bacia hidrográfica seja uma unidade espacial, indiscutivelmente, apropriada ao trabalho de planejamento ambiental, ela não pode ser um território limitador. Alguns dados, principalmente os socioeconômicos, não são disponibilizados por bacia hidrográfica e sim por estado, município, setor censitário, etc., ou seja, são definidos por diferentes limites territoriais. Com isso, os dados, informações e sobreposições espaciais devem ser analisados cuidadosamente para não gerar incoerências com a realidade.

É nesse contexto que a Geoecologia das Paisagens oferece subsídios para o planejamento ambiental de bacias hidrográficas, o qual tem como propósito fundamental articular a organização espacial e ambiental, para que possa estar em equilíbrio no ambiente, bem como priorizar a racionalidade e a estabilidade dos aspectos do espaço natural e das paisagens de diferentes áreas.

3. Geocologia das Paisagens no planejamento ambiental

A Geocologia das Paisagens surge como fundamento teórico e metodológico na concepção de planejamento da paisagem, que converte e apoia, a partir de uma abordagem sistêmica, todas as categorias e fases do planejamento e da gestão ambiental (RODRIGUEZ e SILVA, 2013).

A abordagem sistêmica é necessária, sobretudo, para romper com o paradigma do pensamento fragmentado, que não se aplica aos estudos ambientais. Segundo Prigogine (1999), o mundo material está organizado de forma sistêmica, que determina a necessidade da emergência e consolidação de sistemas de pensamento.

Para Rodriguez e Silva (2013, p.22-23)

A abordagem de sistemas tem desempenhado um papel importante na descoberta e construção do mundo multidimensional, e de seus vários níveis de realidade em um sistema científico, sendo muito necessário e produtivo no estudo de fenômenos complexos. A estes fenômenos pertencem as paisagens, as interações entre a biota e o ambiente, sociedade e natureza, da humanidade com seu meio ambiente e assim por diante.

Assim, o sistema é definido como:

O conjunto de elementos encontrados nas conexões e com ligações entre si, e que formam uma determinada unidade e integralidade. É um conjunto energético-substancial de componentes inter-relacionados, agrupados de acordo com as relações diretas e inversas e uma determinada unidade. É um todo complexo, único, organizado, formado pelo conjunto ou combinação de objetos ou partes (RODRIGUEZ e SILVA, 2013, p. 23-24).

No final do século XIX, os fundamentos sobre a existência da Geocologia foram elaborados por um cientista russo, chamado Dokuchaev, empregando o enfoque ecólogo paisagístico ao analisar o uso da natureza, levando em conta o homem e a sociedade (RODRIGUEZ; SILVA; LEAL, 2012).

E no fim da década de 1930, a Ecologia da Paisagem foi introduzida como disciplina científica por Carl Troll, propondo a criação de uma ciência sobre os complexos naturais, considerando como paisagens naturais as formadas pelas relações entre os seres vivos e seu ambiente, que, posteriormente, foi renomeada para Geocologia, também por ele em 1966 (RODRIGUEZ e SILVA, 2013).

Troll desenvolveu o termo Ecologia da Paisagem através de observações do uso da terra por meio de fotografias aéreas e interpretação das paisagens em 1939, transformando-a em uma disciplina científica. Todo o esforço foi centrado na unificação dos conceitos e campos de trabalho da Geografia em relação à paisagem e da Ecologia em relação ao meio natural (SIQUEIRA; CASTRO; FARIA, 2013).

Para Rodriguez e Silva (2002, p.97), a paisagem na Ecologia da Paisagem é "a expressão espacial dos ecossistemas e um complexo, padrão ou mosaico de ecótopos, ou seja, um mosaico de ecossistemas complexos".

Com isso, a Geoecologia, originada da Ecologia da Paisagem, passou a ser reconhecida como uma ciência que estuda as paisagens e os geossistemas, tanto na escala global, regional e local.

Foi a necessidade de integrar os enfoques geográficos e biológicos no estudo da natureza que resultou na formação da Geoecologia das Paisagens, como uma disciplina integradora (HASDENTEUFEL *et al.*, 2008).

E foi a partir dos anos de 1960 que a Geoecologia começou a se definir como ciência paisagística que estuda os complexos territoriais naturais, natural-antropogênicos ou antropogênicos da Terra (paisagem, geossistemas dos continentes, oceanos e mares) em nível global, regional e local, através da qualidade de vida dos organismos e seres humanos (RODRIGUEZ; SILVA; LEAL, 2012).

Rodriguez e Silva (2013, p.83) definem que

A Geoecologia examina as paisagens naturais e antro-naturais, a fim de criar um meio de habitat e um local de trabalho adequado para os seres humanos. Junto a isso, a Geoecologia é seu próprio centrismo no ambiente, com o intuito de resolver os problemas de otimização da paisagem e o desenvolvimento de princípios e métodos de uso ambientalmente saudável dos recursos, a conservação da biodiversidade e da geodiversidade, os valores e propriedades estruturais e funcionais, seus valores recreativos e histórico-culturais, estético e outros, necessários à Sociedade para o Desenvolvimento Sustentável. A Geoecologia analisa essas questões, a fim de resolver os problemas causados por desastres, o dano e a crise ecológica, decorrentes do impacto de fatores antropogênicos ou processos individuais espontâneos em limites territoriais do espaço terrestre como um todo. Todas estas questões são parte do objetivo do conhecimento da ciência geoecológica.

A análise da paisagem a partir da Geoecologia visa alcançar como resultado a harmonia entre a qualidade ambiental e o bem-estar da sociedade, dando ao homem um papel importante como um elemento que atua nas formas naturais e sociais.

A Geoecologia das Paisagens oferece uma visão sistêmica da análise ambiental, que se baseia nas seguintes abordagens de Rodriguez e Silva (2013):

- Considerar a natureza como uma organização sistêmica, formada por diferentes componentes naturais, tendo sua própria autonomia e suas lógicas de estruturação e funcionamento;
- Aceitar que os sistemas humanos têm a capacidade de transformar os sistemas naturais, de acordo com os fatores econômicos, políticos, sociais e culturais, que variam dependendo da escala espacial e temporal;
- Assumir que a superfície terrestre é formada por diversas unidades espaciais, que se constituem de acordo com as formas de organização (natural, econômica, social e cultural), que interagem de maneira complexa.

O conceito de paisagem, recentemente, tem estabelecido relações com a noção de sistema geoecológico. Para Rodriguez e Silva (2013, p. 122), "como sistema geoecológico paisagístico entende-se que o complexo da paisagem de nível tipológico diferente com suas peculiaridades naturais, sociais e econômicas internas, tem uma determinada qualidade geoecológica".

A paisagem no sistema geoecológico é composta de diversos subsistemas. O subsistema principal de acordo com o tempo de sua formação, e com o seu significado, é o subsistema natural (paisagem natural) é caracterizada por certos recursos e serviços ecossistêmicos (RODRIGUEZ e SILVA, 2013, p. 123).

Rodriguez (1998) definiu um esquema metodológico para a análise geoecológica da paisagem, estabelecendo os seguintes critérios:

- a) Estudo da organização paisagística, classificação e taxonomia das estruturas paisagísticas, conhecimento dos fatores que formam e transformam as paisagens, que inclui a utilização dos enfoques estrutural, funcional e histórico-genético;
- b) Avaliação do potencial das paisagens e tipologia funcional, que inclui o cálculo do papel dos fatores antropogênicos através dos tipos de utilização da natureza, dos impactos geoecológicos das atividades humanas, das funções e cargas econômicas;
- c) Análise do planejamento e proteção das paisagens, que inclui a tecnologia de utilização das paisagens e a análise de alternativas tendo por base a prognose;
- d) Organização estrutural-funcional direcionada à otimização das paisagens; e,
- e) Perícia ecológico-geográfica e o monitoramento geossistêmico regional.

Com isso, a Geoecologia da Paisagem, que, segundo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2010, p. 43)

É uma ciência de caráter ambiental que propicia uma contribuição fundamental para a análise e diagnóstico das bases naturais de determinado espaço geográfico. Ela oferece fundamentos teórico-metodológicos para a implementação de ações de planejamento e gestão ambiental, direcionados à implantação de modelos de uso e ocupação voltados à sustentabilidade socioambiental.

A partir dessa perspectiva, a Geoecologia da Paisagem “oferece uma contribuição essencial no conhecimento da base natural do meio ambiente, entendido como o meio global. Propicia, ainda, fundamentos sólidos na elaboração das bases teóricas e metodológicas do planejamento e gestão ambiental” (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2010, p.7).

Rodriguez e Silva (2013, p. 313) afirmam que

De todas as abordagens teórico-metodológicas utilizadas no planejamento ambiental, o mais integrador e sintetizador é o planejamento da paisagem, porque desde o início utiliza uma unidade de análise, a paisagem, que é uma unidade dialética e um complexo total ou um todo, que é testado em várias dimensões, de acordo com a natureza de sua mudança e transformação.

A concepção científica sobre a Geoecologia da Paisagem, como base para o planejamento ecológico do território será analisada como “um sistema de métodos, procedimentos técnicos de investigação, cujo propósito consiste na obtenção de um conhecimento sobre o meio natural, com os quais se pode estabelecer um diagnóstico operacional” (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2010, p. 13).

O planejamento da paisagem é, portanto, uma forma eficaz de passar para um nível mais complexo de integração, o de planejamento territorial, e exercer de forma plenamente adequada as exigências atuais dos conhecimentos científicos e técnicos, voltados para as sociedades informais cada vez mais complexas e globalizadas inerentes à era contemporânea (RODRIGUEZ e SILVA, 2013, p. 314).

O planejamento da paisagem (*landscape planning*), em articulação com a gestão e o planejamento ambiental com a base analítica da Geoecologia, é uma forma particular de pensar o uso e a ocupação dos sistemas ambientais de maneira planejada. Com isso, o planejamento da paisagem adota a paisagem como elemento chave que se desenvolve em duas direções: a geográfica e a biológica (HASDENTEUFEL *et al.*, 2008).

Assim, é possível entender a natureza da superfície terrestre, que foi humanizada e socializada, formando a "morada dos seres humanos". Baseado nisso, o planejamento ambiental é considerado uma atividade que requer pensamentos, como um exercício intelectual dirigido a melhorar e usar de forma mais racional possível essa morada humana (RODRIGUEZ; SILVA; LEAL, 2012).

E é nesse sentido que as unidades da paisagem, desenvolvidas a partir das concepções da geoecologia das Paisagens, podem ser utilizadas como subunidades de planejamento e gestão territorial, servindo de apoio às atividades de planejamento ambiental, inclusive no âmbito das bacias hidrográficas (RIBEIRO, 2012).

3.1. Unidades da Paisagem: uma contribuição ao planejamento ambiental de bacias hidrográficas

A Geografia, praticamente desde seu surgimento como disciplina científica, tem como uma das suas preocupações dividir a Terra em unidades diferenciadas e cujas características possam ser descritas e analisadas de maneira lógica em um contexto delimitado. Essas divisões estão, cada vez mais, a disposição dos planejadores, gestores e tomadores de decisões para organizar os territórios (RODRIGUEZ; SILVA; LEAL, 2012).

Segundo Rodriguez, Silva e Leal (2012), no âmbito internacional, as unidades da paisagem são consideradas como ponto de partida fundamentais na elaboração de ideias e procedimentos do Planejamento Ambiental e Territorial.

As unidades da paisagem (ou unidades ambientais) resultam da síntese entre os elementos da paisagem natural e os elementos da paisagem antrópica, definindo as homogeneidades existentes no espaço. Cada unidade da paisagem, com o detalhamento das suas características, pode servir como um território de intervenção de ações para melhoria da qualidade ambiental.

De acordo com Dibieso (2013, p.223), a fim de contribuir com o planejamento ambiental e a gestão da bacia hidrográfica é realizada a

Compartimentação da paisagem em segmentos denominados unidades de paisagem ou ambientais. Para estas unidades devem ser estabelecidas diretrizes, metas e normas específicas para as diferentes porções do território, buscando garantir maior eficácia na recuperação, conservação e proteção dos recursos hídricos.

As unidades da paisagem ao serem sintetizadas revelam a situação do território, a partir da análise conjunta de diversos aspectos naturais e, principalmente, a herança da ação antrópica marcada na paisagem.

A elaboração das unidades da paisagem permite identificar áreas homogêneas na bacia hidrográfica, por exemplo, a partir da combinação de diversos elementos naturais e sociais que fazem parte de um conjunto tão complexo, procurando individualizá-las.

As unidades ambientais de planejamento são individualizadas a partir da "semelhança" das suas características, permitindo sua individualização. Esta subdivisão da bacia hidrográfica permite a definição de um padrão para as unidades com potencialidades, fragilidades e problemas ambientais semelhantes [...] Sendo definidas e analisadas como subunidades de planejamento e gestão (DIBIESO, 2013, p. 224)

Assim, o estudo das propriedades e características das unidades da paisagem é possível propor um modelo de uso racional e sustentável do espaço geográfico (CHÁVEZ e PUEBLA, 2013).

Para tanto, a utilização de ferramentas de geoprocessamento tem papel essencial na identificação e concretização das unidades da paisagem, sobretudo com o emprego do Sistema de Informação Geográfica.

De acordo com Lang e Blaschke (2009, p. 14),

A detecção que no solo é sempre de perspectiva central e autorreferenciada, que nos traz a impressão da assim chamada múltipla compartimentação da paisagem, está, no entanto, cedendo lugar a uma detecção cada vez maior em múltiplas perspectivas, nas quais a formação de padrões espaciais está no primeiro plano [...] Esse tipo de percepção continua e se amplia quando observamos de cima, em fotos aéreas ou imagens de satélite, recortes individuais de paisagens: determinadas estruturas aparecem cada vez mais detalhadamente, e a paisagem parece com um padrão de colcha de retalhos (*patchwork*).

Esses "retalhos" são mais facilmente identificados e organizados com auxílio do SIG, por meio das diferentes combinações de fatores, atuando como uma ferramenta à análise e planejamento da paisagem.

Com isso, a cartografia das unidades da paisagem representa uma cartografia de síntese, considerando conjuntos espaciais, com identidade peculiar e marcante (MARTINELLI e PEDROTTI, 2001). E o SIG como uma ferramenta metodológica auxilia na síntese e análise desses elementos.

A elaboração de uma base cartográfica única para cada um dos elementos possibilita, mediante a análise espacial, integrar toda a informação para o desenvolvimento do mapa de unidades da paisagem (CHÁVEZ e PUEBLA, 2013).

É fundamental a individualização de macrounidades paisagísticas, vistas como amplos complexos do relevo, uma constituição litológica específica e uma expressiva característica morfoestrutural, além de pedológica e climática, que lhes conferem uma singular evidência (MARTINELLI e PEDROTTI, 2001).

Posteriormente, é necessário identificar sobre esse modelado do relevo, os usos e ocupações que se tem sobre presentes no território. Para Martinelli e Pedrotti (2001), a partir dessa análise surgirão as unidades paisagísticas que estruturam o espaço geográfico, resultado da delimitação dos agrupamentos de elementos espaciais caracterizados por agrupamento de atributos.

Chávez e Puebla (2013) destacam que os insumos mais comuns para a confecção do mapa de unidades da paisagem são:

- A existência de um Modelo Digital de Elevação (MDE) e de mapas temáticos sobre os componentes do meio físico: relevo, litologia, solos, hidrografia e clima, além do mapa de uso e ocupação do solo;
- É possível a partir das análises de informação temática, topográfica e imagens de satélite, obter um mapa preliminar de paisagem, que deverá ser completado com o trabalho de campo, para sua validação cartográfica;
- O processo de integração é facilitado mediante a sobreposição cartográfica, com auxílio de ferramentas presentes no SIG, sendo que alguns geocomplexos são difíceis de obter com o uso de SIG e em casos que se perdem no processo de generalização, nesses casos, é conveniente recorrer para técnicas manuais tradicionais e digitais;
- Em todo o processo, a elaboração do mapa preliminar de paisagem não pode se dar de maneira totalmente automatizada. Mas é um conjunto, o qual a

utilização do SIG e a experiência dos pesquisadores investigadores são de suma importância;

- O princípio básico de área mínima cartografada permite dar coerência na representação espacial e eficiência na leitura do mapa.

Com a síntese dos elementos do meio físico é possível elaborar a paisagem natural e as informações de uso e ocupação da terra fornecem os elementos da paisagem antrópico. A sistematização das unidades da paisagem natural e das unidades da paisagem antrópica consiste no desenvolvimento das unidades da paisagem.

Porém, em todo estudo que analisa o espaço geográfico, o processo automático de cruzamento espacial realizado no SIG não é suficiente, pois as informações, num primeiro momento, aparecem muito fragmentadas, tornando necessário que alguns polígonos sejam generalizados, pois dificultam a leitura do mapa e a intenção de sintetizar as informações. Posteriormente, há a necessidade de agregar algumas categorias geradas, e é nessa etapa que aflora o olhar subjetivo do investigador, com o seu conhecimento sobre a realidade.

É importante destacar também que quanto maior a escala de detalhamento do mapeamento, maior a diversidade das unidades da paisagem.

Assim, com a "cartografia das paisagens" é possível representar a realidade espacial, na diversidade dos seus elementos naturais e sociais, sem tratá-la de forma fragmentada, promovendo a integração e a sistematização dos componentes da paisagem.

4. Planejamento Ambiental da bacia hidrográfica do Córrego Guaiaçarinha.

O planejamento ambiental neste estudo desenvolveu-se em cinco fases, conforme estabelecido nas proposições de Rodriguez (1994), Rodriguez e Silva (2013) e Leal (1995): a **Organização**, com a definição do referencial teórico-metodológico e dos procedimentos de trabalho; o **Inventário**, com a identificação dos elementos da paisagem natural e antrópica e análise da gestão da bacia hidrográfica; o **Diagnóstico** das unidades da paisagem e da situação ambiental; o **Prognóstico** com os cenários futuros; e as **Proposições** de propostas e ações para a área de estudo.

Para sistematizar os elementos que compõem as unidades da paisagem natural, foram organizados e cartografados os dados e informações de litologia, clima, relevo e solos.

A bacia hidrográfica do Córrego Guaiaçarinha está inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, sobre formações das Eras Cenozóica e Mesozóica, especificamente de rochas sedimentares com predominância de depósitos clásticos de origem continental. Essas rochas sedimentares são pertencentes ao Grupo Bauru (K), o qual apresenta uma maior

variabilidade das litologias, tais como conglomerados, argilitos e siltitos, interpretados como sistemas de leques aluviais, fluviais e pântanos (BIZZI *et al*, 2003).

O clima onde a área está inserida é o tropical continental sub-úmido do centro sul do Brasil, marcado por duas estações bem definidas durante o ano, com um verão quente e chuvoso e um inverno ameno e seco (AMORIM *et al*, 2009).

Com o mapeamento geomorfológico foi possível observar que as áreas da cabeceira da bacia hidrográfica possuem relevo um pouco mais dissecado, com vertentes menores, mas em maior quantidade. No baixo curso apresenta-se menos entalhado e com vertentes mais longas e presença de patamares maiores. Possui planícies fluviais e alveolares ao longo do curso d'água principal, a com maior destaque localiza-se no médio curso.

Os solos que ocorrem na bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha são, em grande maioria, Argissolos, mas também há presença de Neossolos e Gleissolos. Os Argissolos Vermelhos estão em 64% da bacia hidrográfica (26,5 km²), distribuídos em diversas porções; os Argissolos Vermelho-Amarelos correspondem a 27% (11,2 km²), localizados no alto curso da bacia hidrográfica e uma área na parte sudeste; ao longo do curso d'água principal e em alguns afluentes na cabeceira estão presentes os Neossolos Flúvicos, em 6% desse território (2,5 km²); e os Gleissolos Háplicos aparecem em uma pequena área, nas proximidades da foz do Córrego Guaiçarinha com o Rio Santo Anastácio, sendo 1% da área (0,3 km²).

Os elementos da paisagem antrópica foram analisados a partir de um breve histórico do município de Álvares Machado e a partir do mapeamento das unidades de uso e ocupação da terra, diagnosticando que a maior parte da bacia hidrográfica tem presença do tipo de uso pastagem (76%), seguida por área florestal (11%), culturas temporárias (4%), área campestre (3,5%), entre outros com menor proporção.

Outro elemento analisado foram as legislações e, especialmente, as Áreas de Preservação Permanente (APP), identificou-se um cenário preocupante: dos 8,7 km² de APP da bacia hidrográfica, apenas de 24% dessa área tem APP com vegetação (2,1 km²).

A partir do mapeamento das unidades da paisagem natural (litologia, relevo, clima e solos) e das unidades de uso e ocupação da terra (paisagem antrópica), bem como considerando a legislação, especificamente as APP, foi possível gerar o mapa de unidades da paisagem da bacia hidrográfica em estudo.

A escala utilizada na confecção do mapa de unidades da paisagem da bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha foi de 1:10.000, sendo estabelecidas 30 unidades distintas (Tabela 1 e **Erro! Fonte de referência não encontrada.** 2). Os números romanos das unidades representam a unidade da paisagem natural correspondente e as letras do

alfabeto indicam o tipo de uso e ocupação (A - Área Florestal; B - Área Campestre; C - Pastagem; D - Cultura Permanente; E - Cultura Temporária; e, F - Silvicultura). Além dessas, três unidades da paisagem não seguem esse padrão: duas unidades se associam as APP e uma com a Área Urbanizada da bacia hidrográfica (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição das Unidades da Paisagem da bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha.

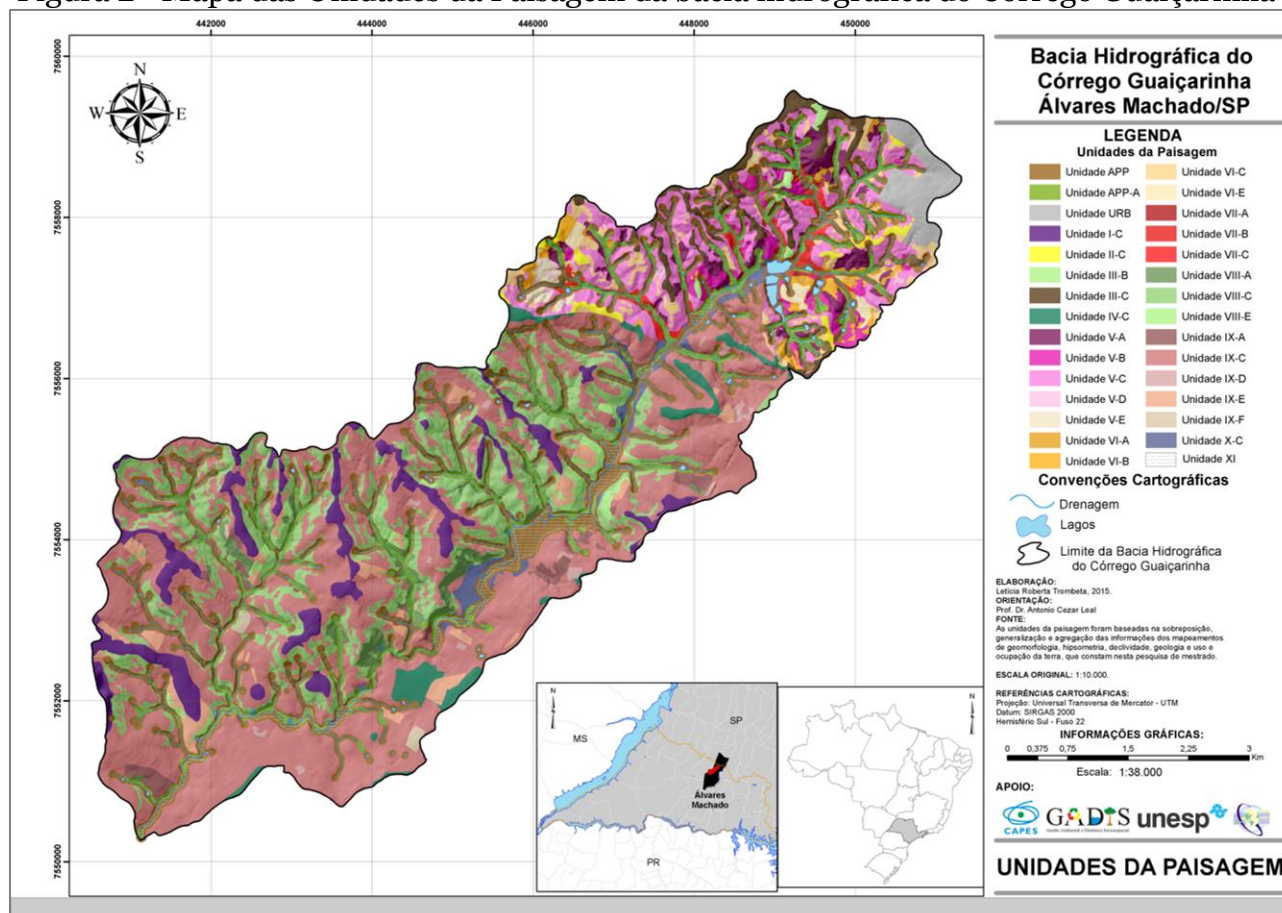
UNIDADES DA PAISAGEM			
Denominação	Características	Área (km ²)	%
UNIDADE APP	Áreas de Preservação Permanente sem cobertura vegetal ao longo dos cursos d'água da bacia hidrográfica. O tipo de uso e ocupação da terra predominante é a presença de gramíneas bastante esparsas e solo degradado por pisoteio de gado.	6,6	16,0
UNIDADE APP-A	Áreas de Preservação Permanente com presença de cobertura vegetal ao longo dos cursos d'água da bacia hidrográfica. O tipo de uso e ocupação da terra é de vegetação com espécies características de áreas de várzea e Área Florestal, caracterizada por floresta estacional semidecidual.	2,1	5,1
UNIDADE URB	Área urbana, localizada na cabeceira da bacia hidrográfica, com a presença de algumas nascentes do córrego Guaiçarinha. É caracterizada, principalmente, por construções do tipo residências e sistema viário pavimentado, com relativa arborização.	0,6	1,5
UNIDADE I-C	Topo de morro em cabeceira de drenagem, declividades entre 5 a 12%, com pequena dimensão interfluvial e forte entalhamento dos canais. Altitudes variando entre 500 a 450 metros, com predomínio de Argissolos Vermelhos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Pastagem, voltada a agropecuária extensiva e/ou reserva de terra.	2,2	5,3
UNIDADE II-C	Topo de morro em cabeceira de drenagem, declividades menores que 5%, com média dimensão interfluvial e entalhamento dos canais. Altitudes variando entre 500 a 450 metros, com predomínio de Argissolos Vermelho-Amarelos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Pastagem, voltada a agropecuária extensiva e/ou reserva de terra.	0,2	0,5
UNIDADE III-B	Topo de morro com declividades entre 5 e 12%. Altitude variando entre 450 a 420 metros e predomínio de Argissolos Vermelhos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante é de Área Campestre, caracterizada por vegetação rasteira de diversas espécies em diferentes ciclos evolutivos.	0,1	0,2
UNIDADE III-C	Topo de morro com declividades entre 5 e 12%. Altitude variando entre 450 a 420 metros e predomínio de Argissolos Vermelhos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Pastagem, voltada a agropecuária extensiva e/ou reserva de terra.	0,7	1,7
UNIDADE IV-C	Topo de morro com declividades menores que 5%. Altitudes variando entre 450 a 420 metros e predomínio de Argissolos Vermelho-Amarelos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Pastagem, voltada a agropecuária extensiva e/ou reserva de terra.	0,7	1,7
UNIDADE V-A	Vertentes em cabeceira de drenagem, declividades acima de 30%, com pequena dimensão interfluvial e forte entalhamento dos canais. Altitudes variando entre 500 a 420 metros, com predomínio de Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos. O tipo de uso e ocupação da terra é de Área Florestal, caracterizada por floresta estacional semidecidual.	0,7	1,7
UNIDADE V-B	Vertentes em cabeceira de drenagem, declividades acima de 30%, com pequena dimensão interfluvial e forte entalhamento dos canais. Altitudes variando entre 500 a 420 metros, com predomínio de Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante é de Área Campestre, caracterizada por vegetação rasteira de diversas espécies em diferentes ciclos evolutivos.	0,5	1,2

UNIDADES DA PAISAGEM			
Denominação	Características	Área (km ²)	%
UNIDADE V-C	Vertentes em cabeceira de drenagem, declividades acima de 30%, com pequena dimensão interfluvial e forte entalhamento dos canais. Altitudes variando entre 500 a 420 metros, com predomínio de Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Pastagem, voltada a agropecuária extensiva e/ou reserva de terra.	2,4	5,8
UNIDADE V-D	Vertentes em cabeceira de drenagem, declividades acima de 30%, com pequena dimensão interfluvial e forte entalhamento dos canais. Altitudes variando entre 500 a 420 metros, com predomínio de Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Cultura Permanente, principalmente cultivos de espécies frutíferas, presentes nos pomares das propriedades rurais.	0,2	0,5
UNIDADE V-E	Vertentes em cabeceira de drenagem, declividades acima de 30%, com pequena dimensão interfluvial e forte entalhamento dos canais. Altitudes variando entre 500 a 420 metros, com predomínio de Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Cultura Temporária, principalmente de hortaliças, mandioca e cana-de-açúcar.	0,1	0,2
UNIDADE VI-A	Vertentes em cabeceira de drenagem, declividades entre 5 a 12%, com pequena dimensão interfluvial e forte entalhamento dos canais. Altitudes variando entre 480 a 420 metros, com predomínio de Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos. O tipo de uso e ocupação da terra é de Área Florestal, caracterizada por floresta estacional semidecidual.	0,2	0,5
UNIDADE VI-B	Vertentes em cabeceira de drenagem, declividades entre 5 a 12%, com pequena dimensão interfluvial e forte entalhamento dos canais. Altitudes variando entre 480 a 420 metros, com predomínio de Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante é de Área Campestre, caracterizada por vegetação rasteira de diversas espécies em diferentes ciclos evolutivos.	0,3	0,7
UNIDADE VI-C	Vertentes em cabeceira de drenagem, declividades entre 5 a 12%, com pequena dimensão interfluvial e forte entalhamento dos canais. Altitudes variando entre 480 a 420 metros, com predomínio de Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Pastagem, voltada a agropecuária extensiva e/ou reserva de terra.	0,9	2,2
UNIDADE VI-E	Vertentes em cabeceira de drenagem, declividades entre 5 a 12%, com pequena dimensão interfluvial e forte entalhamento dos canais. Altitudes variando entre 480 a 420 metros, com predomínio de Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Cultura Temporária, principalmente de hortaliças, mandioca e cana-de-açúcar.	0,2	0,5
UNIDADE VII-A	Vertentes em cabeceira de drenagem, declividades entre 5 a 12%, com pequena dimensão interfluvial e forte entalhamento dos canais. Altitudes variando entre 420 a 390 metros, com predomínio de Neossolos Flúvicos. O tipo de uso e ocupação da terra é de Área Florestal, caracterizada por floresta estacional semidecidual.	0,1	0,2
UNIDADE VII-B	Vertentes em cabeceira de drenagem, declividades entre 5 a 12%, com pequena dimensão interfluvial e forte entalhamento dos canais. Altitudes variando entre 420 a 390 metros, com predomínio de Neossolos Flúvicos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante é de Área Campestre, caracterizada por vegetação rasteira de diversas espécies em diferentes ciclos evolutivos.	0,1	0,2
UNIDADE VII-C	Vertentes em cabeceira de drenagem, declividades entre 5 a 12%, com pequena dimensão interfluvial e forte entalhamento dos canais. Altitudes variando entre 420 a 390 metros, com predomínio de Neossolos Flúvicos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Pastagem, voltada a agropecuária extensiva e/ou reserva de terra.	0,2	0,5

UNIDADES DA PAISAGEM			
Denominação	Características	Área (km ²)	%
UNIDADE VIII-A	Vertentes com declividades acima de 30%. Altitudes variando entre 450 a 390 metros e predomínio de Argissolos Vermelhos. O tipo de uso e ocupação da terra é de Área Florestal, caracterizada por floresta estacional semidecidual.	0,7	1,7
UNIDADE VIII-C	Vertentes com declividades acima de 30%. Altitudes variando entre 450 a 390 metros e predomínio de Argissolos Vermelhos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Pastagem, voltada a agropecuária extensiva e/ou reserva de terra.	5,1	12,4
UNIDADE VIII-E	Vertentes com declividades acima de 30%. Altitudes variando entre 450 a 390 metros e predomínio de Argissolos Vermelhos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Cultura Temporária, principalmente de hortaliças, mandioca e cana-de-açúcar.	0,4	1,0
UNDADE IX-A	Vertentes com declividades acima entre 5 a 12%. Altitudes variando entre 450 a 360 metros e predomínio de Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos. O tipo de uso e ocupação da terra é de Área Florestal, caracterizada por floresta estacional semidecidual.	0,6	1,5
UNDADE IX-C	Vertentes com declividades acima entre 5 a 12%. Altitudes variando entre 450 a 360 metros e predomínio de Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Pastagem, voltada a agropecuária extensiva e/ou reserva de terra.	13,6	33,0
UNDADE IX-D	Vertentes com declividades acima entre 5 a 12%. Altitudes variando entre 450 a 360 metros e predomínio de Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Cultura Permanente, principalmente cultivos de espécies frutíferas, presentes nos pomares das propriedades rurais.	0,2	0,5
UNDADE IX-E	Vertentes com declividades acima entre 5 a 12%. Altitudes variando entre 450 a 360 metros e predomínio de Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Cultura Temporária, principalmente de hortaliças, mandioca e cana-de-açúcar.	0,9	2,2
UNDADE IX-F	Vertentes com declividades acima entre 5 a 12%. Altitudes variando entre 450 a 360 metros e predomínio de Argissolos Vermelhos e Argissolos Vermelho-Amarelos.	0,1	0,2
UNIDADE X-C	Vertentes com declividades menores que 5%. Altitudes variando entre 390 a 360 metros e predomínio de Neossolos Flúvicos. O tipo de uso e ocupação da terra predominante refere-se a Pastagem, voltada a agropecuária extensiva e/ou reserva de terra.	0,5	1,2
UNIDADE XI	Planícies de inundação com declividades menores que 5%. Altitudes variando entre 390 a 330 metros e predomínio de Neossolos Flúvicos e Gleissolos Háplicos. São áreas muito frágeis, que em sua maioria estão desprotegidas, ou seja, sem cobertura vegetal.	-1	-
TOTAL		41,2	100,0

¹Área quantificada com a Unidade APP e APP-A. Fonte: Trombeta (2015).

Figura 2 - Mapa das Unidades da Paisagem da bacia hidrográfica do Córrego Guaçarinha



Fonte: Trombeta (2015).

Como pode ser observado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.2**, as unidades da paisagem apresentam-se bastante fragmentadas em toda a bacia hidrográfica. Conforme a Tabela 1, a unidade da paisagem com maiores áreas são: Unidade IX-C com 13,6 km² (33,0%) e a Unidade APP (sem cobertura vegetal) em 6,6 km² (16%), especialmente esta última unidade ressalta a necessidade de ações para recomposição e proteção das APP, já que tem grande representatividade nesse território.

Diante disso, as unidades da paisagem subsidiarão o diagnóstico da bacia hidrográfica, as quais serão base para análise das fragilidades de cada unidade mapeada, bem como a identificação dos principais problemas ambientais e o estado ambiental de cada uma delas.

Na etapa de Diagnóstico foi analisada a situação ambiental da área de estudo. São utilizados todos os mapeamentos e informações da etapa de Inventário de maneira integrada, além de novos levantamentos bibliográficos e trabalhos de campo para identificação dos processos ambientais (LEAL, 1995).

Nesse sentido, para a elaboração do diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do Córrego Guaçarinha são apresentados integradamente elementos que contribuem com a

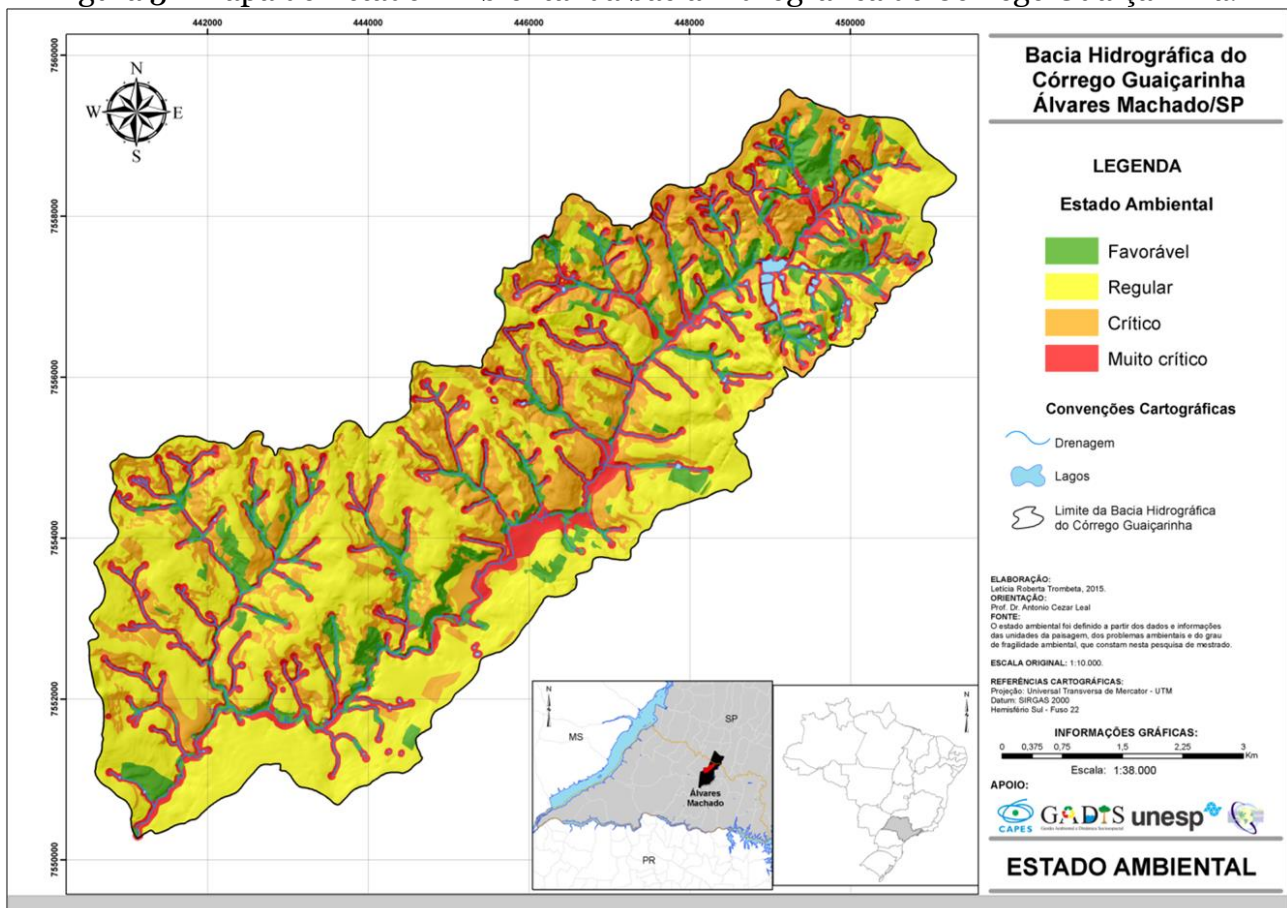
caracterização da situação ambiental da área, tais como: a fragilidade ambiental, que tem grau forte ao processo erosivo em 45% da área; e, a identificação dos principais problemas ambientais, como processo erosivo (sulcos, ravinas e assoreamento).

Esses elementos sistematizados subsidiaram a elaboração do estado ambiental da bacia hidrográfica do Córrego Guaiaçarinha, que foi estabelecido com base nos problemas ambientais existentes e na sua fragilidade ambiental, de acordo com as principais características de cada unidade da paisagem, considerando como principal elemento a compatibilidade/incompatibilidade do uso e ocupação da terra.

Quanto maior a proteção ambiental existente na unidade da paisagem, menor grau de fragilidade e a inexistência de problemas ambientais, mais favorável é o seu estado ambiental. E quanto maior a degradação ambiental, ocasionada pela incompatibilidade no uso e ocupação da terra, o grau de fragilidade mais forte e a ocorrência de problemas ambientais, o estado ambiental se torna mais crítico.

Dessa forma, foram elaboradas classes para cada temática, as quais foram enquadradas em Favorável, Regular, Crítico e Muito Crítico e formaram o Mapa do Estado Ambiental da bacia hidrográfica do Córrego Guaiaçarinha (Figura 3), utilizado para avaliar a qualidade ambiental e subsidiar as propostas de ação para proteção da área.

Figura 3 - Mapa do Estado Ambiental da bacia hidrográfica do Córrego Guaiaçarinha.



Fonte: Trombeta (2015).

As áreas com estado ambiental Favorável são aquelas com presença de vegetação nativa, grande parte localizadas no alto curso da bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha, onde 11,52% desse território está nessa situação (4, km²). A maior parte da área tem um estado ambiental Regular, correspondendo a 46,9% da área total (19,3 km²), encontrado por toda a bacia hidrográfica. O estado Crítico também está em vários locais da bacia hidrográfica, representando 25,2% em 10,4 km². E, principalmente, ao longo dos cursos d'água, encontram-se as áreas com estado Muito crítico, que representam 16,4% (6,8 km²), conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Quantificação das áreas da bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha de acordo com seu Estado Ambiental.

Estado Ambiental	Descrição	Área (km²)	Área (%)
Favorável	Área com proteção vegetal em bom estado de conservação e preservação, sem problemas ambientais mapeados e fragilidade ambiental controlada.	4,7	11,5
Regular	Área com vegetação natural sem boas condições de conservação e preservação, em áreas de declividade mais acentuada, com presença de problemas ambientais, apresentando fragilidade ambiental.	19,3	46,9
Crítico	Usos e ocupação das terras não compatíveis, declividades de relevo ondulado e ora mais movimentado, com presença de problemas ambientais, apresentando fragilidade ambiental.	10,4	25,2
Muito crítico	Usos e ocupação das terras não compatíveis, tipos de solos frágeis, com presença de problemas ambientais, apresentando fragilidade ambiental.	6,8	16,4
TOTAL		41,2	100

Fonte: Trombeta (2015).

Com isso, o estado ambiental identificado na bacia hidrográfica está associado ao tipo de uso e ocupação e sua relação com a preservação e conservação do ambiente e manejo do solo, os quais são os principais condicionantes de proteção da natureza (quando em estado favorável) e de degradação ambiental (quando em estado crítico/muito crítico).

Esta situação se deve, principalmente, à incompatibilidade de uso do solo e falta de proteção vegetal e de mata ciliar ao longo dos cursos d'água na área rural, processos erosivos acelerados e falta de arborização, parques e praças e a alta impermeabilização do solo na área urbana, definindo a fragilidade das unidades de paisagem na bacia do Córrego Guaiçarinha.

4.1. Cenários para a bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha

A etapa de Prognóstico consiste na elaboração dos cenários para a bacia hidrográfica. Trata-se de uma etapa difícil, porém estimulante para o planejamento ambiental, pois propicia a oportunidade de visualizar o futuro em vários cenários, considerando a ocorrência ou não de determinados fatores, vislumbrando maneiras de intervenção para melhoria do estado ambiental da área (LEAL, 1995).

Os cenários foram baseados, principalmente, na situação do uso e ocupação da terra e nos problemas ambientais mapeados na bacia hidrográfica.

De acordo com Ribeiro (2012), os cenários de evolução do uso e ocupação da terra subsidiam a elaboração de propostas para o planejamento ambiental e a gestão de recursos hídricos em toda a bacia hidrográfica e nas suas unidades da paisagem. E os problemas ambientais detectados na área que revelam a ausência de ordenamento territorial e de práticas de proteção ambiental.

A projeção populacional que é muito utilizada na realização de cenários não foi considerada nesse trabalho, pois a maior parte da bacia hidrográfica está em área rural, ou seja, não tem perspectiva de ter uma ocupação intensificada. E também pela área de expansão urbana do município de Álvares Machado não estar direcionada para a bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha.

É importante destacar que até o momento não há nenhuma legislação vigente ou prevista especificamente para a área, com o intuito de proteção e/ou ordenamento do uso e ocupação da terra.

Nesse sentido, foram estabelecidos três cenários, sendo eles (

1):

- **A bacia hidrográfica que temos:** refere-se ao cenário Atual, estabelecido de acordo com o estado ambiental da área;
- **A bacia hidrográfica que teremos:** consiste no cenário Tendencial, baseando-se em como será a situação da área se não forem realizadas as propostas de mudança para o cenário Atual; e,
- **A bacia hidrográfica que queremos:** este é o cenário Ideal para a área, no qual é elaborado a partir da ideia de implementação das propostas e ações para a bacia hidrográfica.

O cenário atual da bacia hidrográfica demonstra seu estado ambiental, com poucas áreas com vegetação natural e com vários problemas ambientais referentes ao processo erosivo, assoreamento, falta de APP protegidas, perda de solo, disposição irregular de resíduos sólidos urbanos, entre outros.

A tendência é que o estado ambiental da bacia hidrográfica, que em sua maioria é Regular, piore se não forem tomadas providências para a melhoria da qualidade ambiental, como apresentado no cenário a “bacia hidrográfica que teremos”. Os principais prognósticos nesse cenário é a diminuição de vegetação, degradação de APP, intensificação do processo erosivo e, conseqüentemente, do assoreamento dos cursos d'água, contaminação da água pela disposição inadequada de resíduos sólidos, entre outros.

Quadro 1 - Cenários para a bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha.

A bacia hidrográfica que temos (Atual)	A bacia hidrográfica que teremos (Tendencial)	A bacia hidrográfica que queremos (Ideal)
Grande parte das APP sem cobertura vegetal, desprotegidas e degradadas.	Intensificação da degradação das APP, principalmente impulsionada pela expansão agrícola.	Recomposição da vegetação nativa nas APP, com reflorestamento e o seu cercamento para garantir a proteção e conservação dessas áreas. E intensificação da fiscalização dessas áreas pelo poder público.
Áreas com processo erosivo de sulcos, ravinas e assoreamento, pela falta de manejo do solo e de mata ciliar nas margens dos cursos d'água.	Intensificação dos processos erosivos, podendo evoluir para voçorocas e provocar o desaparecimento de cursos d'água pelo aumento do assoreamento.	Manejo adequado do solo, principalmente nas áreas e estradas rurais e a recomposição e proteção da vegetação nativa nas áreas frágeis, para diminuir p processo erosivo.
Disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos em alguns locais da área urbana, principalmente nos fundos de vale.	Contaminação dos recursos hídricos e, conseqüentemente, a diminuição da qualidade da água.	Conscientização da população para descarte adequado dos resíduos sólidos urbanos e ações de educação ambiental para crianças, jovens e adultos para consolidar o programa de coleta seletiva municipal.
Existência de poucos fragmentos de vegetação nativa.	Diminuição da vegetação nativa, pressionada pela expansão agrícola desordenada.	Manutenção dos fragmentos de vegetação nativa existentes e os que poderão existir a partir da recomposição florestal, com ações do poder público e conscientização dos proprietários rurais da importância dessas áreas, evitando assim o desmatamento.
Algumas estradas rurais contempladas por programa de melhoramento.	Se não for mantida a manutenção das obras já realizadas pelo programa de melhoramento de estradas rurais, pode ocorrer o aparecimento e intensificação do processo erosivo.	Expandir o programa de melhoramento de estradas rurais e realizar a manutenção adequada nas estradas que já foram contempladas.

Fonte: Trombeta (2015)

No cenário da "bacia que queremos" toda a vegetação seria recomposta nas áreas degradadas e nas APP; fiscalização para permanência das áreas com vegetação natural já existentes; os resíduos sólidos urbanos coletados, com eficiente serviço de coleta seletiva, tratamento dos resíduos sólidos e descarte dos rejeitos em local adequado; manejo das áreas de pastagem, com diminuição do processo erosivo e da perda de solos; aumento da quantidade e qualidade da água; diminuição ou proibição do uso de agrotóxico nas

lavouras; manejo das estradas rurais sem pavimentação; entre outros. Assim, alcançando um estado ambiental favorável ou no máximo regular na maior parte da bacia hidrográfica.

4.2. Propostas e ações para a bacia hidrográfica do Córrego Guaíçarinha

As proposições representam as propostas e ações para alterar o cenário atual da “bacia hidrográfica que temos” para garantir que a área alcance seu cenário ideal na “bacia hidrográfica que queremos”, considerando toda a área e suas unidades da paisagem como um todo.

Assim, as propostas e ações foram divididas em Recuperação, Controle e Proteção e Conservação.

As propostas e ações para **Recuperação** da bacia hidrográfica do Córrego Guaíçarinha são as seguintes:

- Recuperar áreas degradadas, principalmente pelo processo erosivo, retirada da vegetação e assoreamento;
- Recomposição florestal das APP;
- Manejo e conservação de estradas rurais, diminuindo o processo erosivo, através de parcerias com programas estaduais e municipais;
- Contenção das erosões lineares.

Quanto às propostas e ações para manter o **Controle** da bacia hidrográfica, é necessário adotar:

- Melhoria dos sistemas de coleta seletiva de resíduos sólidos e disposição adequada de rejeitos;
- Programas de educação ambiental para crianças, jovens e adultos, conscientizando-os sobre a necessidade da preservação do ambiente;
- Programas de capacitação para os proprietários rurais, reforçando a necessidade de assegurar a qualidade ambiental da propriedade, com a proteção das APP e diminuição do uso de agrotóxicos e apresentar outras alternativas de uso e ocupação das terras que não impactam o ambiente;
- Intensificação da fiscalização nas APP, para coibir usos irregulares;
- Estimular a população rural e urbana a integrar-se no processo de gestão participativa da bacia hidrográfica.

E por fim, as propostas e ações para **Proteção e Conservação** da bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha, tais como:

- Criar leis para ordenamento do uso e ocupação da terra;
- Cercamento das APP, para garantir seu isolamento, evitando a sua degradação e outros usos incompatíveis;
- Processo de gestão da bacia hidrográfica e dos recursos hídricos de forma descentralizada e com participação de todos os segmentos da sociedade, promovido principalmente no âmbito do Comitê de Bacias Hidrográficas Pontal do Paranapanema;
- Implantação do Plano de Bacias Hidrográfica do Pontal do Paranapanema e dos estudos e propostas elaboradas nessa pesquisa, considerando o planejamento adequado para a bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha.

Essas indicações possibilitarão melhorar significativamente a qualidade ambiental da bacia hidrográfica, adequando seus usos e ocupações de acordo com as potencialidades desse território, transformando-o em um ambiente para todos.

5. Considerações Finais

Os resultados obtidos neste trabalho confirmam que as etapas seguidas foram fundamentais para construção do planejamento ambiental, organizando os dados e informações e, posteriormente, analisando-os de forma integrada.

Este artigo mostra a importância dessa análise integrada do ambiente com a Geoecologia das Paisagens, a partir da elaboração das unidades da paisagem, que apresentam-se como subsídio para o planejamento ambiental e a gestão e gerenciamento dos recursos hídricos.

Foi possível com a etapa de Inventário reunir os principais elementos da paisagem natural e antrópica envolvidos na investigação detalhada da bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha, a qual se demonstrou o recorte territorial adequado, ainda que com limitações, como exposto adiante, para a abordagem da paisagem de maneira sistêmica de acordo com os objetivos desta pesquisa, incluindo a identificação das unidades de paisagem e de seu estado ambiental.

O Diagnóstico se demonstrou uma etapa bastante significativa para o planejamento ambiental, pois foi nessa fase que apresentou-se as condições territoriais e ambientais existentes na bacia hidrográfica.

A bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha apresenta problemas ambientais na maioria das suas unidades da paisagem, tais como: processo erosivo, assoreamento, APP sem proteção da vegetação e disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos. Esses problemas confirmam a falta de gestão na área e o comprometimento da qualidade e quantidade das águas.

A fragilidade ambiental sinaliza um cenário de atenção à área e necessidade de maior proteção desse ambiente, onde grande parte apresenta grau de fragilidade Forte e Média ao processo erosivo, devido a sua situação de ocupação em virtude das características da paisagem natural.

A análise integrada das unidades da paisagem permitiu verificar que o Estado Ambiental da bacia hidrográfica está, em sua maior parte, crítico, seguido pelo estado regular, muito crítico e apenas algumas pequenas áreas com estado ambiental favorável.

Assim, a inércia e a falta de mudança no enfrentamento dos problemas ambientais e da degradação da natureza, tem comprometido o estado de equilíbrio do ambiente e, conseqüentemente, dos recursos hídricos.

Uma dificuldade evidente no trabalho, e que deve ser trabalhada em outros trabalhos que se propuserem a utilizar a Geoecologia das Paisagens, é quanto a definição das unidades da paisagem. Escalas grandes de mapeamento, como 1:10.000, é uma das dificuldades para definir as unidades da paisagem, pois com o processo de generalização para não criar muitas unidades, há uma perda significativa de detalhes das informações ou a geração de um grande número de unidades da paisagem. Além disso, houve dificuldades de encontrar materiais que subsidiaram a elaboração das unidades da paisagem, nesta escala de detalhe.

Nesse sentido, por mais que as unidades da paisagem sejam unidades que favorecem o processo de planejamento e gestão ambiental, é preciso destacar a necessidade de atenção, por parte do pesquisador, com a utilização nos cruzamentos com outras informações para subsidiar o diagnóstico ao fazer uso dessa metodologia, para não se equivocar e representar a realidade com muita generalização numa escala de 1:10.000 e a dificuldade do desenvolvimento dessa metodologia em escalas com maior detalhe como esta.

Outra limitação do trabalho foi não ter mapeado as áreas de nascentes difusas, que poderiam impactar diretamente a quantidade de APP destinada para a área, para isso seria necessário um imagem de satélite de alta resolução e mais trabalhos de campo nas áreas de nascentes da bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha.

Os cenários prognosticados revelaram uma preocupação com o ambiente da bacia hidrográfica, caso não forem tomadas medidas que protejam essa área de usos inapropriados de acordo com as potencialidades do ambiente.

E por fim, o cenário ideal da bacia hidrográfica, caracterizando uma área para o uso de todos de maneira sustentável, que preserve e respeite o ambiente e as suas necessidades.

As propostas e ações indicadas são apenas proposições básicas para os gestores, que devem detalhar cada uma delas com projetos específicos para cada uma das situações, estabelecendo metodologias para solucionar cada um dos problemas encontrados.

Embora existam espaços que discutam sobre as questões ambientais, especialmente, os recursos hídricos, promovendo a descentralização das políticas, ainda falta a mudança efetiva no enfrentamento a degradação da natureza, sobretudo, aos problemas ambientais que tem comprometido a qualidade e a quantidade disponível das águas.

Espera-se que os resultados alcançados com a realização das etapas do planejamento ambiental da bacia hidrográfica do Córrego Guaiçarinha possam contribuir com indicações para o disciplinamento do uso e ocupação das terras, bem como a recuperação e manutenção da qualidade ambiental da área, de modo a garantir a proteção desse ambiente. E que também auxilie a gestão da bacia hidrográfica pelos órgãos competentes e pela população, proporcionando informações claras e precisas que representam a situação desse território. Sugerindo a maneira em que poderiam gerir a área, visando a conciliação das ações humanas com as condições do ambiente.

Referências

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de [et al]. **Planejamento Ambiental: caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum. Uma necessidade, um desafio.** 2^a ed. Rio de Janeiro: Biblioteca Estácio de Sá, 1999.

AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade; DUBREUIL, Vincent, QUENOL, Hervé; SANT'ANA NETO, João Lima. Características das ilhas de calor em cidades de porte médio: exemplos de Presidente Prudente (Brasil) e Rennes (França). **Confins[Online]**, 7, 2009.

BIZZI, L. A.; SCHOBENHAUS, C.; VIDOTTI, R. M. et al. **Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil:** texto, mapas e SIG. Brasília: CPRM, 2003.

BOTELHO, R. G. M. Planejamento Ambiental em microbacia hidrográfica. In: GUERRA, A. J. T. et al (Org.). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia Fluvial.** São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1981.

CHÁVEZ, Eduardo Salinas; PUEBLA, Adonis M. Ramón. Propuesta Metodológica Para La Delimitacion Semi automatizada De Unidades De Paisaje De Nivel Local. **Revista do Departamento de Geografia**, v.25, p.1-19, 2013.

DIBIESO, Eduardo Pizzolim. **Planejamento ambiental e gestão dos recursos hídricos: estudo aplicado à bacia hidrográfica do manancial do alto curso do Rio Santo Anastácio/SP**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2013.

HASDENTEUFEL, Peter; RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; BAUME, Otfried; CADIZ, Roy Justo Torres Gomes de. La geocología como herramienta para la gestión ambiental - estudio de caso de la cuenca hidrográfica superficial del Rio Quibú, Provincia Ciudad de La Havana, Cuba. **Revista Universitaria de Geografia**, 17, p. 309-329, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro, 2010.

LANG, S.; BLASCHKE, T. **Análise da paisagem com SIG**. 1a.ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 424p.

LEAL, Antonio Cezar. **Meio ambiente e urbanização na microbacia do Areia Branca-Campinas, SP**. Rio Claro, 1995. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio ambiente) – IGCE Campus de Rio Claro, 1995, 154p.

MARTINELLI, Marcello; PEDROTTI, Franco. A cartografia das unidades de paisagem: questões metodológicas. **Revista do Departamento de Geografia**, 14, p.39-46, 2001.

PRIGOGINE, Ylya. **Las Leyes del caos**. Barcelona: Valls S.A., 1999.

RIBEIRO, Christian Ricardo. **Planejamento ambiental e gestão de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica da Represa de Chapéu D'Uvas – Zona da Mata e Campo das Vertentes/MG**. Presidente Prudente, 2012. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2012, 525p.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da. **Planejamento e gestão ambiental: subsídios da geocologia das paisagens e da teoria geossistêmica**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da; LEAL, Antonio Cezar. Paisage y geossistema: apuntes para una discusión teórica. **Revista Geonorte**, Ed. Especial, v.4, n.4, p. 249-260, 2012.

RODRÍGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da; LEAL, Antonio Cezar. Planejamento Ambiental em Bacias Hidrográficas. In: SILVA, Edson Vicente da; RODRÍGUEZ, José Manuel Mateo; MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade (Org.). **Planejamento Ambiental e Bacias Hidrográficas**. Fortaleza: Edições UFC, 2011.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da; CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. Geocologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 3 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2010.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da. A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica. **Mercator**, ano 01, número 01, 2002.

RODRIGUEZ. La ciência del paisaje a luz del paradigma ambiental. **Cadernos de Geografia**, Belo Horizonte, v.8, n.10, p. 63-68, 1998.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo. Planejamento ambiental como campo de ação da geografia. In: 5º Congresso Brasileiro de Geógrafos, 1994, Curitiba/PR. **Anais...** Curitiba: AGB, 1994, v.1, p.582-594.

ROSS, Judandyr Luciano Sanches; PRETTE, Marcos Estevan, Recursos hídricos e a bacia hidrográfica: âncoras do planejamento e gestão. **Revista do Departamento de Geografia**, v.12, p.89-121, 1998.

ROSS, Judandyr Luciano Sanches. Análise e síntese na abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, v.9, p.64-75, 1995.

SANTOS, Rosely Ferreira dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SETTI, Arnaldo Augusto; LIMA, Enoch Furquim Werneck; CHAVES, Adriana Goretti de Miranda; PEREIRA, Isabella de Castro. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. 2ª ed. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000.

SIQUEIRA, Mariana Nascimento; CASTRO, Selma Simões; FARIA, Karla Maria Silva. Geografia e ecologia da paisagem: pontos para discussão. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 25 (3), p. 557-566, 2013.

TROMBETA, Letícia Roberta. **Planejamento ambiental da bacia hidrográfica do Córrego Guaíçarinha, município de Álvares Machado, São Paulo, Brasil**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2015.

Recebido em 21/12/2015

Aceito em 12/08/2016