

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
EDUARDO JAVIER MARONE

MAPEAMENTO DE NASCENTES NO MUNICÍPIO DE COLOMBO-PR COMO  
INSTRUMENTO ESTRATÉGICO DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E  
DESENVOLVIMENTO LOCAL

CURITIBA  
2014

EDUARDO JAVIER MARONE

MAPEAMENTO DE NASCENTES NO MUNICÍPIO DE COLOMBO-PR COMO  
INSTRUMENTO ESTRATÉGICO DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E  
DESENVOLVIMENTO LOCAL

Trabalho apresentado como requisito parcial  
à obtenção do grau de MBA em Gestão  
Ambiental no curso de pós-graduação em  
Gestão Ambiental, Departamento de  
Economia Rural e Extensão, Setor de  
Ciências Agrárias da Universidade Federal do  
Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Miguel Mansur Aisse.

CURITIBA

2014

Dedico este trabalho de conclusão de curso, aos familiares, pessoa amada e amigos que incentivaram e contribuíram para a sua concretização.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter me proporcionado à chance de concluir mais esta etapa da minha vida.

E agradeço aos Professores e Tutores pelo conhecimento adquirido, por ter-me incentivado a sempre buscar novas formas de aprendizado.

“A água de boa qualidade é como a saúde ou a liberdade: só se tem valor quando acaba”.

(Guimarães Rosa)

## RESUMO

O presente Plano de ação teve como objetivo geral criar um instrumento que sirva de base para o mapeamento de nascentes no município de Colombo-PR e como objetivos específicos criar uma metodologia de classificação de nascentes que facilite o planejamento ambiental, o mapeamento de nascentes e a aplicação da metodologia. Para alcançar os resultados, aplicou-se a metodologia, a pesquisa exploratória em fontes bibliográficas e consulta a banco de dados, autoridades e cidadãos, visando à familiarização com o tema proposto e permitindo maiores esclarecimentos sobre o mapeamento de nascentes como instrumento estratégico de preservação ambiental e desenvolvimento local. Para o levantamento de informações utilizou-se de visitas técnicas na Prefeitura de Colombo a fim de levantar dados pertinentes para o diagnóstico da situação. Esta pesquisa considerou diversos autores para discutir sobre água, ciclo hidrológico, área de mananciais, nascentes, mapeamento de nascentes, desenvolvimento local sustentável, legislação referente à qualidade e conservação da água e programas de estímulos à preservação de nascentes. A metodologia de classificação aqui desenvolvida, a que viria a facilitar o planejamento ambiental com base em técnicas simples de mapeamento e análise da qualidade da água de nascentes, foi aplicada a um estudo de caso na nascente localizada no bairro Parque dos Lagos, Colombo, PR, para sua validação. Esta metodologia, pela sua simplicidade, pode ser utilizada sem grandes custos ou pessoal altamente capacitado, facilitando-se, assim, a sua aplicabilidade por prefeituras que não disponham de recursos humanos especializados. Como resultado da aplicação aqui desenvolvida verificou-se que existem formas diferentes de implantação do projeto, sendo que a primeira alternativa pode ser através de instalação de um laboratório de análise de água dentro da própria Prefeitura de Colombo, na Secretaria do meio ambiente e, na segunda opção, terceirizando o serviço de análise de água. Nas duas formas de implantação deverá ocorrer o cadastramento das nascentes, divulgação do projeto e devida elaboração de rotinas que vão desde o treinamento de pessoal até a criação de sistema informatizado que auxilie nestas rotinas. Diante disso, concluiu-se que o mapeamento de nascentes no município de Colombo aqui proposto pode ser um instrumento estratégico de preservação ambiental e desenvolvimento local, sendo o Plano de Ação resultante um instrumento válido para este mapeamento. Conclui-se, ainda, que este planejamento da preservação ambiental pode atrair recursos econômicos através de pagamento por serviços ambientais ao município e trazer desenvolvimento em seu entorno, não só visto sob a óptica da economia, mas também como qualidade de vida aos moradores da região e, conseqüentemente, satisfação dos “clientes/municípios” de Colombo.

Palavras-chaves: Colombo-Pr, Mapeamento, Meio Ambiente, Nascentes e Planejamento.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – CICLO HIDROLÓGICO. FONTE: ADAPTADO DE EVANS (2013). .....	15
FIGURA 2 - TIPOS DE NASCENTES. FONTE: CALHEIROS (2004). .....	17
FIGURA 3 – REPRESENTAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. FONTE: INFAP (2013). .....	19
FIGURA 4- ORGANOGRAMA LEGISLAÇÃO CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HIDRICOS. FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA (2014). .....	21
FIGURA 5 – UTPs E APAS. FONTE: COMEC (2013). .....	27
FIGURA 6 – ZONEAMENTO E OCUPAÇÃO DO SOLO COLOMBO-PR. FONTE: COLOMBO (2013). .....	29
FIGURA 7 – SISTEMA AMBIENTAL DE COLOMBO-PR. FONTE: COLOMBO (2013). .....	30
FIGURA 8 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE COLOMBO NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. FONTE: CURITIBA (2003). .....	39
FIGURA 9 – EVOLUÇÃO DO LOTEAMENTO PARQUE DOS LAGOS (2008-2013). GOOGLE EARTH ADAPTADO PELO AUTOR (2014). .....	47
FIGURA 10 – RELAÇÕES DE BAIROS COLOMBO-PR.OBS: PARQUE DOS LAGOS LOCALIZADO BAIRRO N° 27 (PALMITAL) FONTE: COLOMBO (2014). .....	48
FIGURA 11 - LOCAL DA NASCENTE NO BAIRRO PALMITAL. GOOGLE EARTH ADAPTADO PELO AUTOR (2014) .....	48
FIGURA 12 - PRESENÇA DE LIXO NA NASCENTE PARQUE DOS LAGOS. FOTO OBTIDA PELO AUTOR (2013). .....	49
FIGURA 13 – FLUXO NASCENTE SOBRE O ASFALTO NO BAIRRO PARQUE DOS LAGOS. FOTO OBTIDA PELO AUTOR (2013). .....	50
FIGURA 14 – VEGETAÇÃO HERBÁCEA NO ENTORNO DA NASCENTE LOCALIZADA NO PARQUE DOS LAGOS. FOTO OBTIDA PELO AUTOR (2013). .....	51
FIGURA 15 – VEGETAÇÃO ARBÓREA NO ENTORNO DA NASCENTE LOCALIZADA NO PARQUE DOS LAGOS. FOTO OBTIDA PELO AUTOR (2013). .....	52
FIGURA 16 – RAIOS DA ÁREA DE APP DA NASCENTE LOCALIZADA NO PARQUE DOS LAGOS. GOOGLE EARTH ADAPTADO PELO AUTOR (2014) .....	52
FIGURA 17 – CLASSIFICAÇÃO E SENSIBILIDADE DA NASCENTE LOCALIZADA NO BAIRRO PARQUE DOS LAGOS. GOOGLE EARTH ADAPTADO PELO AUTOR (2014). .....	53

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO DA NASCENTE PARQUE DOS LAGOS. ELABORAÇÃO PRÓPRIA. ....	53
TABELA 2 - CRONOGRAMA 1.ELABORAÇÃO PRÓPRIA .....	53
TABELA 3 - CRONOGRAMA 2.ELABORAÇÃO PRÓPRIA .....	54
TABELA 4 RECURSOS NECESSÁRIOS (QUÍMICO) OBS: AS LEIS SOCIAIS NÃO FORAM INCLUÍDAS NOS CÁLCULOS. ....	57
TABELA 5 RECURSOS NECESSÁRIOS (TERCEIRIZADO).....	58

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	11
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
<b>3. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
3.1 ÁGUA .....	13
3.2 O CICLO HIDROLÓGICO .....	13
3.3 ÁREA DE MANANCIAIS .....	16
3.4 NASCENTES .....	16
3.5 MAPEAMENTO DE NASCENTES.....	17
3.6 DESENVOLVIMENTO LOCAL.....	18
3.6.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	18
3.6.2 DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTÁVEL .....	19
3.7 LEGISLAÇÃO REFERENTE À QUALIDADE E CONSERVAÇÃO DA ÁGUA .....	20
3.7.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL .....	21
3.7.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL.....	24
3.7.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL .....	28
3.7.4 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL REFERENTE ÀS NASCENTES.....	32
3.8 PROGRAMAS E ESTÍMULOS À PRESERVAÇÃO DAS NASCENTES .....	36
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>38</b>
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	38
4.2 PARÂMETROS PARA CONTROLE DA QUALIDADE DE ÁGUA.....	39
4.2.1 PARÂMETROS FÍSICOS .....	39
4.2.2 PARÂMETROS QUÍMICOS .....	41
4.2.3 PARÂMETROS BIOLÓGICOS .....	42
4.3 METODOLOGIA PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO .....	43
<b>5. RESULTADOS DA METODOLOGIA APLICADA.....</b>	<b>44</b>
5.1 CRIAÇÃO DE METODOLOGIA DE CLASSIFICAÇÃO DE NASCENTES .....	44
5.1.1 CLASSIFICAÇÃO .....	44
5.1.2 MAPEAMENTO .....	45
5.2 APLICAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO .....	47
5.2.1 CRONOGRAMA.....	54
5.2.2 VIABILIDADE.....	56
<b>6. RESULTADOS ESPERADOS.....</b>	<b>59</b>
<b>7. RECOMENDAÇÕES E COMENTÁRIOS FINAIS .....</b>	<b>60</b>
<b>8. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>62</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO 1 – LAUDO NASCENTE.....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO 2 – ORÇAMENTO LATAM .....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO 3 – ORÇAMENTO LABORAN .....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXO 4 – ORÇAMENTO DETECT.....</b>	<b>77</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O município de Colombo pertence à região metropolitana de Curitiba, a capital do estado do Paraná, e foi um dos municípios de maior taxa de crescimento nas décadas de 70 e 80, recebendo uma enorme quantidade de pessoas vindas de todo o território brasileiro. Essas pessoas foram se instalando em loteamentos na região limítrofe do município de Colombo com Curitiba, em bairros como o Alto Maracanã, Guaraituba e Jardim Osasco, áreas cujos loteamentos foram planejados, e outros não planejados, com graves problemas sociais e que se encontram em regiões de mananciais como, por exemplo, a Vila Zumbi dos Palmares e a Vila Liberdade, próximas à BR 116. O crescimento acelerado e desordenado gerou diversos problemas, tanto para a população como também para o meio ambiente; novos loteamentos e bairros em áreas de mananciais ainda não dispõem nem sequer de rede de esgoto e são construídos sem levar em conta o meio ambiente nem o recurso tão valioso como a água.

Colombo tem um papel estratégico muito importante quando se fala na questão de abastecimento de água para a região metropolitana de Curitiba, principalmente da região norte da capital que também sofreu uma ocupação acelerada. Ao norte do município de Colombo encontra-se a área de influência do aquífero karst que tem uma área aproximada de 5.750 km<sup>2</sup> e abastece cerca de 182 mil pessoas. A maior parte do município está sob a influência da área de mananciais dos rios Capivari e do Palmital e também ao leste fazendo parte da APA do rio Irai.

A política nacional de recursos hídricos permitiu muitos avanços, principalmente administrativos e também dentro do gerenciamento dos recursos hídricos, mas ainda há muito por fazer. O município de Colombo, por exemplo, não dispõe de uma regulação oficial de mapeamento de nascentes que permita elaborar um plano mais amplo de gestão ambiental, assim também como fiscalizar e tomar as medidas necessárias para a proteção das mesmas.

Sendo assim, um mapeamento das nascentes viria a auxiliar no Plano Municipal de preservação ambiental, tornando mais otimizado e eficaz o acesso às informações sobre as nascentes do município e auxiliando a definir ações de preservação de nascentes para tantas realidades diferentes encontradas no município de Colombo, como a diversificação de bairros de classes baixas, medias e

altas, umas com bastante infraestrutura e outras áreas de invasões que mal possuem água ou esgoto.

Mapear as nascentes no município de Colombo/PR pode ainda ser uma medida estratégica de preservação ambiental de planejamento urbano e conservação da qualidade dos seus mananciais de abastecimento.

### 1.1 JUSTIFICATIVA

Justifica-se o projeto tendo em vista que, quando realizada consulta com a prefeitura de Colombo-Pr, e também com municípios, constatou-se que não há nenhum instrumento oficial de mapeamento de nascentes no município e, desta forma, o projeto traria uma metodologia que favoreceria o planejamento urbano e preservação ambiental, pois as nascentes, quando preservadas, tornam-se instrumentos estratégicos, e a falta desta preservação, por consequência, resulta em sua degradação ambiental e na redução da qualidade da água, finalmente afetando a qualidade de vida da população.

## 2. OBJETIVOS

**Objetivo geral:** Criar um instrumento que sirva de base para o mapeamento de nascentes no município de Colombo-PR.

**Objetivos específicos:**

1. Criar uma metodologia de classificação de nascentes que facilite o planejamento ambiental;
2. Aplicar a metodologia de classificação de nascentes em estudo de caso.
3. Propor plano de ação para o estudo de caso.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 ÁGUA

A água é essencial à vida e a todos os organismos que na terra existem, incluindo o homem que dela necessita para sua sobrevivência, seja ela como parte componente do seu organismo, pois o homem é composto por cerca de 70% de água ou então como meio de vida de uma infinita gama de seres que dela dependem para sobreviver, reproduzir e se alimentar. Além disso, a água é vital para o abastecimento e consumo humano e animal, para as atividades industriais e também para a agricultura. O planeta terra, como muitas vezes chamamos, na realidade é o planeta água. O famoso astronauta russo Iuri Gagarin ao chegar ao espaço disse “a terra é azul” e não é por acaso, a água é responsável pela imagem azul que o astronauta teve ao chegar ao espaço.

Porém, apesar do que pareça, a água doce e de qualidade não é tão abundante assim como pode ser percebido através da citação de TUNDISI (2005, p. 18).

Embora pareça que a água é uma fonte abundante no planeta terra isso não é verdade, somente 3% da água do planeta esta disponível como água doce, e destes 3%, cerca de 75% estão aprisionados em calotas polares e outros 10% estão reservados em aquíferos, portanto somente 15% dos 3% de água doce do planeta estão disponíveis.

Toda a água restante, aproximadamente 97%, é encontrada nos oceanos e somente pode se tornar potável através do processo de dessalinização que ainda é uma tecnologia com elevados custos.

#### 3.2 O CICLO HIDROLÓGICO

Ciclo Hidrológico ou ciclo da água é a troca contínua de água na hidrosfera, entre a atmosfera, a água do solo, águas superficiais, subterrâneas e das plantas, este movimento é alimentado pela força da gravidade e a energia do sol que provoca a evaporação das águas.

Segundo Miranda, Oliveira e Silva (2010, p. 2).

O Ciclo Hidrológico se constitui de uma sucessão de vários processos na natureza pelos quais a água inicia o seu caminho indo de um estágio inicial até retornar a posição primitiva. Este fenômeno global de circulação fechada da água entre a superfície terrestre e a atmosfera, é impulsionado fundamentalmente pela energia radiante e associado à gravidade e à rotação terrestre. Estima-se que cerca de 10% do total de vapor seja reciclado diariamente.

Desta forma a água se move constantemente através desse ciclo, constituído, além do processo de evaporação já citado, o de precipitação e escoamento.

Na atmosfera formam-se nuvens que, quando carregadas, provocam precipitações na forma de chuva, granizo, orvalho e neve. Esta água precipitada pode seguir diferentes caminhos como infiltrar e percolar no solo ou nas rochas, fluir entre as partículas e espaços vazios dos solos e rochas, escoar sobre a superfície, evaporar retornando à atmosfera ou congelar formando partículas de gelo em cumes de montanhas e geleiras.

Existem denominações para a água tais como: água superficial, subterrânea e atmosférica, mas elas, na verdade são uma só em condições ou estados diferentes, seja em forma de chuva, neve, vapor, etc. Além de a água ser sempre água (H<sub>2</sub>O), e apesar das suas diversas denominações, alguns cientistas afirmam que a quantidade de água existente na terra nunca mudou.

Se a quantidade de água no planeta nunca mudou, isso significa que a sua falta se dá pelas formas em que a água se encontra disponível no planeta e como é utilizada. O ciclo hidrológico ainda é influenciado por diversos fatores como a vegetação, altitude, topografia, temperatura, tipo de solo e geologia, assim como pelas mudanças climáticas. (Miranda, Oliveira e Silva, 2010).

Este ciclo hidrológico é muito importante, pois influencia vários processos que ocorrem na superfície da terra, quando a água sofre mudanças em seu estado físico (sólido, líquido e gasoso). Esse ciclo contínuo permite o desenvolvimento e a manutenção da vida. Quando a água atinge a superfície da terra através das chuvas em uma determinada bacia hidrográfica, esta pode ser reservada em um lago ou uma represa, evaporar ou ser percolada pelo solo, e ao percolar pelo solo esta pode

chegar ao lençol freático ou ficar estocada em aquíferos. A figura 1 mostra esquematicamente o ciclo hidrológico.



Figura 1 – CICLO HIDROLÓGICO. Fonte: adaptado de Evans (2013).

Apesar de o Ciclo hidrológico ser contínuo, ele não possui um comportamento uniforme em suas fases, variando de acordo com as estações climáticas. Em alguns casos as variações, quando bruscas ou em eventos extremos, podem causar graves transtornos. Muitas vezes as chuvas ultrapassam a capacidade dos cursos d'água e provocam inundações e, em outras, o ciclo tem extremos com as enchentes e secas. Por isso, o estudo desses fenômenos hidrológicos são tão importantes e só com o seu entendimento é possível implementar políticas públicas para controle dos recursos hídricos.

Além dessa falta de uniformidade entre as fases do ciclo, existem fatores que vem cada vez mais alterando o comportamento dele, como por exemplo, o desmatamento e o crescimento acelerado e desordenado do meio urbano e industrial, e por isso um dos fatores predominantes para a manutenção da água de qualidade e de seu ciclo natural é a preservação ambiental. (John M. Evans, 2013).

### 3.3 ÁREA DE MANANCIAIS

Mananciais são as águas doces de origem superficial ou subterrânea que podem ser utilizadas para o abastecimento público, seja para o consumo humano e, também, para o desenvolvimento de atividades econômicas das mais variadas. Geralmente são áreas muito sensíveis e necessitam de especial atenção, contemplando tanto os aspectos legais como também gerenciais e sociais.

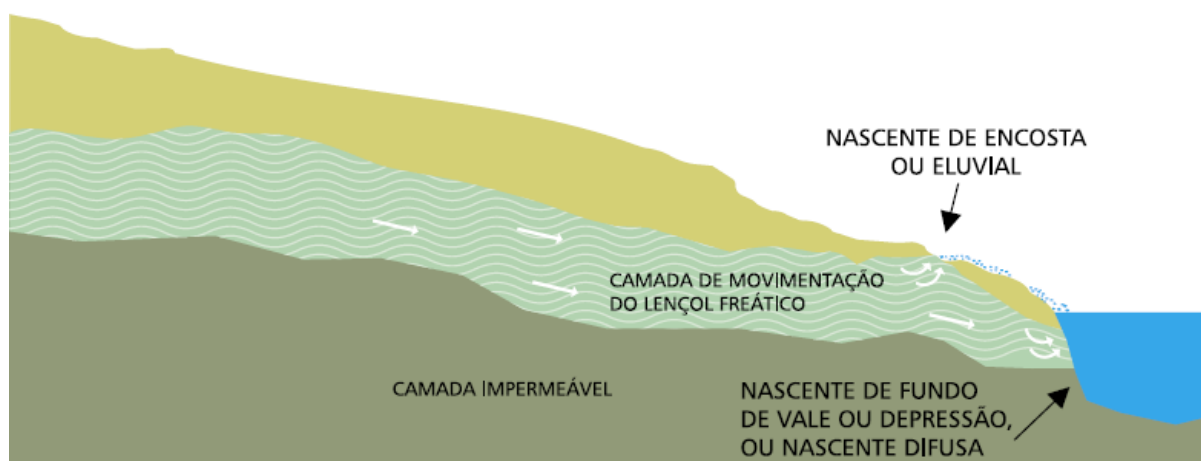
Dentre as principais causas de degradação dessas áreas tão sensíveis podemos destacar a ocupação desordenada, práticas inadequadas de uso do solo e da água, falta de saneamento básico, ou esgotamento sanitário, mau manejo de resíduos sólidos e líquidos, assim como também remoção de cobertura vegetal e descumprimento da legislação na instalação de loteamentos e indústrias.

A destruição das áreas de mananciais é um dos principais fatores limitantes de desenvolvimento das grandes cidades, portanto, para que ocorra uma manutenção dessas áreas, permitindo que haja uma constante disponibilidade de água tanto em quantidade como em qualidade, são necessários instrumentos gerenciais de proteção, planejamento e utilização das bacias que contêm esses mananciais. (MMA, Mananciais, 2013).

### 3.4 NASCENTES

As nascentes podem ser perenes (quando apresentam um fluxo de água contínuo), temporárias (ocorrendo somente nos períodos de chuvas) ou então efêmeras (ocorrendo na época de chuvas por um curto período de tempo, que pode variar de dias a horas). (Calheiros, R Oliveira, 2004).

Ainda podemos ter dois tipos de nascentes: as nascentes de encostas, que surgem quando as camadas impermeáveis do solo se encontram com a superfície do solo, esta ocorrendo em regiões mais montanhosas e serras; e as nascentes difusas, estas ocorrendo em partes mais baixas devido ao acúmulo de água infiltrada que faz o lençol freático subir fazendo assim surgir um grande número de nascentes. (Figura 2).



**Figura 2 - TIPOS DE NASCENTES.** Fonte: CALHEIROS (2004).

Legalmente falando, “nascente ou olho d’água é o local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea;” (CONAMA nº 303, 2002, art. 2º, Inciso II).

Uma nascente ideal é aquela que fornece água abundante, contínua e de qualidade e se encontra próxima ao local onde irá ser utilizada, além de também estar localizada em uma cota elevada, permitindo assim sua fácil distribuição pela força da gravidade sem o gasto de energia. Além da quantidade de água que a nascente produz, é desejável que a mesma apresente uma boa vazão dentro de um mínimo adequado ao longo do ano, isto quer dizer que a bacia hidrográfica à qual pertence a nascente, deve permitir o armazenamento da água no lençol subterrâneo trazida pela precipitação pluvial e cede-la aos poucos aos cursos d’água.

### 3.5 MAPEAMENTO DE NASCENTES

O mapeamento de nascentes é uma ferramenta fundamental no que diz respeito às questões de elaboração de medidas de preservação ambiental, e também como ferramenta de planejamento estratégico e de gestão ambiental dos recursos hídricos existentes em uma bacia hidrográfica.

Existem várias modelagens de mapeamento de nascentes, desde as mais complexas até as mais simples, como se pode observar no trabalho denominado Identificação das Nascentes da cidade de Curitiba: Uma demonstração de possibilidade de Estratégias de incentivo fiscal para preservação ambiental,

elaborado por LEITÃO (2010). A proposta do trabalho visa determinar a localização das nascentes, sejam elas em áreas públicas ou áreas particulares e as suas condições no meio em que se encontram, promovendo para aquelas em áreas particulares incentivos fiscais para sua preservação, e para aquelas em áreas públicas sua recuperação. A autora ainda comenta que não é possível proteger as nascentes, e conseqüentemente os recursos hídricos, sem que se saiba a sua localização e suas características ambientais.

Ainda dentro de mapeamento de nascentes existem muitos outros trabalhos, inclusive que citam a situação de muitos municípios do Brasil, que também carecem de instrumentos mais elaborados para criar ferramentas de preservação dos recursos hídricos. Exemplo disso é o trabalho denominado: O Mapeamento de Nascentes no Município de Araraquara-SP, elaborado por (ARAUJO NETO; DANTAS; LIRA, 2012). Neste trabalho, os autores elaboram um mapeamento preciso das nascentes do município com a ajuda de técnicas e softwares de geoprocessamento, permitindo criar mapas com grandes detalhes e conseqüentemente servindo de ferramenta para a elaboração de ações de recuperação, fiscalização e conservação. Os mesmos autores citam em suas conclusões a importância do mapeamento de nascentes para a elaboração de políticas públicas no sentido da manutenção e preservação das nascentes do município paulista.

### 3.6 DESENVOLVIMENTO LOCAL

#### 3.6.1 Desenvolvimento sustentável

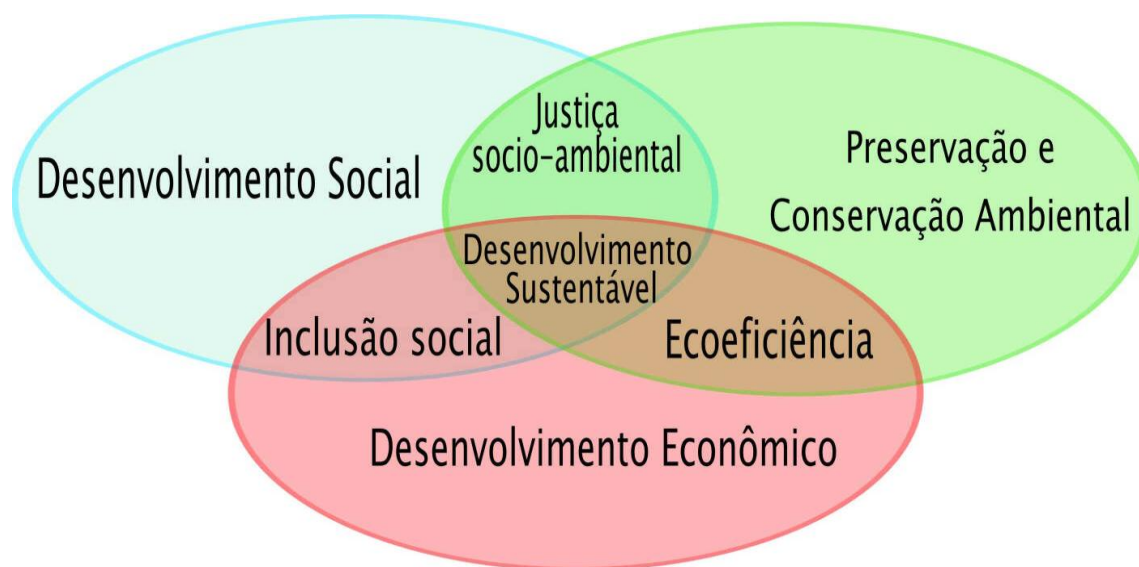
O termo desenvolvimento sustentável surgiu pela primeira vez na Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pelas Nações Unidas, que buscava meios para discutir e propor dois objetivos: o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

O que acontecia até então é que a palavra desenvolvimento estava fortemente atrelada a desenvolvimento econômico, e que para se alcançar o crescimento econômico eram necessários cada vez mais recursos naturais e energia.

De acordo com a ex-primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, que presidiu a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, o desenvolvimento sustentável é:

O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais.

De maneira simples podemos representar o desenvolvimento sustentável apoiado em um tripé com pontos de sustentação: o econômico, o social e o ambiental.



**Figura 3 – REPRESENTAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.** Fonte: INFAP (2013).

### 3.6.2 Desenvolvimento local sustentável

Um dos principais objetivos do desenvolvimento local sustentável é fortalecer a capacidade do poder público municipal e das organizações da sociedade civil, permitindo que as mesmas possam criar programas e projetos juntamente com ações de políticas públicas que favoreçam o desenvolvimento local sustentável. Como resultado dessa integração pública e da sociedade cria-se condições para a

construção de um modelo pautado por critérios de sustentabilidade ambiental e social.

O crescimento das atividades econômicas e da população tende a degradar e destruir o meio ambiente e os recursos naturais, e parte desses recursos não são renováveis e, mesmo os renováveis, devido à intensa exploração, tendem a se reduzir, gerando como consequência redução do desenvolvimento e, conseqüentemente, a redução da qualidade de vida. Desta forma fica claro que os problemas ambientais estão intimamente ligados à interação da economia com a sociedade e desta com o seu entorno.

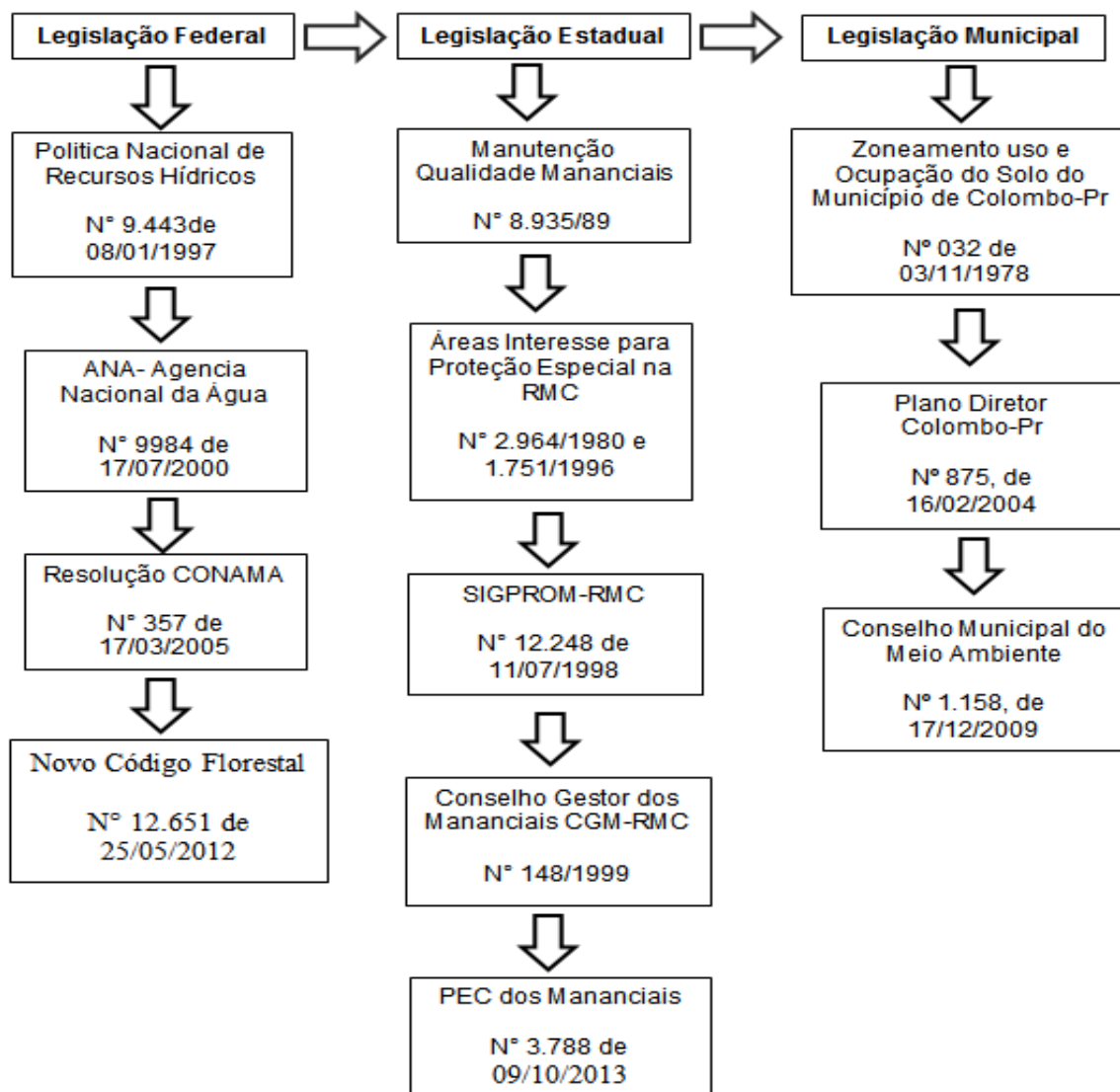
Segundo Buarque, (1999):

O desenvolvimento local sustentável é um processo e uma meta a ser alcançada no médio e longo prazo, gerando uma reorientação do estilo de desenvolvimento, enfrentando e redefinindo a base estrutural de organização da economia, da sociedade e das suas relações com o meio ambiente natural. Esta demanda mudanças em três componentes constituintes do estilo de desenvolvimento: padrão de consumo da sociedade, base tecnológica dominante no processo produtivo e estrutura de distribuição de rendas, cada um com sua própria lógica e autonomia (mas também com relações de intercâmbio e mútua influência).

Mesmo que a nível municipal tenham sido feitos grandes esforços para incorporar a questão do desenvolvimento local sustentável, ainda há muito que fazer, principalmente por que geralmente regiões como Colombo sofrem de diversos problemas tantos econômicos como sociais.

### 3.7 LEGISLAÇÃO REFERENTE À QUALIDADE E CONSERVAÇÃO DA ÁGUA

O proposto plano de ação tem como base a utilização da legislação, pois a mesma tem o papel importante de harmonizar as relações sociais e também as relações com o meio ambiente, a seguir serão explicadas sucintamente as leis e decretos que regem atualmente a política de recursos hídricos e a importância de cada uma como ferramenta de preservação ambiental. A legislação esta esquematicamente organizada de acordo com a (FIGURA 4).



**Figura 4- ORGANOGRAMA LEGISLAÇÃO CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HIDRICOS.**  
Fonte: Elaboração própria (2014)

### 3.7.1 Legislação Federal

Em 1997, através da lei federal nº 9.443 de 08 de janeiro, foi instituída a política nacional de recursos hídricos e, juntamente, criou-se o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos com a finalidade de assegurar às atuais e às futuras gerações, água de qualidade e sua disponibilidade através da utilização racional e integrada dos recursos hídricos, tendo em vista o desenvolvimento sustentável, a sua proteção e preservação, e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do mau uso dos recursos naturais.

Em 2000, por meio da lei nº 9984 de 17 de julho, foi criada a ANA- Agência Nacional da Água, a qual é responsável pela implementação da política nacional de recursos hídricos e de integrar o sistema nacional de gerenciamento dos recursos hídricos, sendo incumbida de estabelecer as regras para a atuação nas fontes de recursos e na estrutura administrativa.

O PNRH possui alguns instrumentos importantíssimos que devem ser empregados para o alcance de seus objetivos, os quais são:

Plano de recursos hídricos: são chamados de planos diretores, ou então planos de bacia, e tratam do gerenciamento dos recursos hídricos, ou seja, cada bacia hidrográfica deve ter seu plano diretor, elaborado ou pela agência de águas ou então pelos comitês de bacias; este logo sendo integrado ao plano nacional de recursos hídricos do estado em que se encontra a bacia hidrográfica e por fim sendo integrado ao plano nacional.

O plano de bacias contemplará dados a respeito da qualidade da água, usos prioritários, sua disponibilidade e sua demanda, além também de propostas de áreas de restrição, diretrizes para cobranças pelo uso dos recursos hídricos, etc.

Enquadramento dos corpos d'água: Com a necessidade de determinar os usos dos recursos hídricos cada corpo de água recebe uma classificação de acordo com a resolução Conama 20/86 que estipula os critérios para a classificação dos corpos de água, sejam elas doces, salgadas, salobras ou salinas sendo assim, a sua classificação se dá de acordo com as características do corpo hídrico e de seus usos preponderantes.

Outorga: Os critérios gerais para a outorga foram estabelecidos pela Resolução n.º 7 de 21/07/00 pelo CNRH (Conselho Nacional de Recursos Hídricos). Esta resolução visa assegurar o controle tanto quantitativo como qualitativo da água assim também como assegurar o efetivo exercício dos direitos do acesso à água, ou seja, a outorga é uma concessão dada pelo poder público ao outorgado de acordo com o estabelecido nos planos de bacias.

Cobrança pelo uso da água: a cobrança pelo uso da água existe desde 1934 quando da aprovação do "Código de Águas" (Decreto Lei n.º 24.643). Esta cobrança visa incentivar os usuários a racionalizar este recurso e dar-lhes a dimensão do real valor do bem que está sendo consumido. Sendo assim, alguns veem a cobrança como uma forma de internalização dos custos ambientais e é

também por esse motivo que está inserido neste decreto o “princípio do poluidor-pagador”.

Sistema de informações: O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) é constituído pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e também pela Agência Nacional de Águas (ANA), que é vinculada ao MMA (Ministério do Meio Ambiente), seguidos logo depois pelos Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal, dos Comitês de Bacia Hidrográfica, dos órgãos dos poderes públicos federais, estaduais, e municipal cujas competências se relacionam com a gestão de recursos hídricos (Exemplo: COMEC em Curitiba-PR); e, por fim, as Agências de Águas que, após a formação do Comitê de Bacia, podem ser criadas para atuar como secretaria executiva de um ou mais Comitês de Bacia.

### **Resolução CONAMA 357/2005**

A resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005 dispõem sobre a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para seu enquadramento além também como condições e padrões de lançamentos de efluentes.

De acordo com a resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005 em seu art 4º as águas doces são classificadas da seguinte forma:

I - classe especial: águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

III - classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aqüicultura e à atividade de pesca.

IV - classe 3: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à pesca amadora;
- d) à recreação de contato secundário; e
- e) à dessedentação de animais.

V - classe 4: águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística.

A resolução acima citada ainda contempla em seus art 5º e 6º os parâmetros de classificação das águas salinas e salobras, já o capítulo III contempla as condições e padrões de qualidade da água determinando limites para cada substância individual em cada classe.

### 3.7.2 Legislação Estadual

#### **Lei estadual nº8.935/89**

A lei estadual nº 8.935/89 visa garantir a manutenção da qualidade dos mananciais para abastecimento público, determinando os requisitos mínimos para águas provenientes de bacias de mananciais, e também normatiza o uso e ocupação das áreas de mananciais.

Recentemente, visando tornar esta lei mais moderna e clara, foram sugeridas algumas alterações. Estas alterações estão sendo elaboradas e coordenadas pela Secretaria de Estado e Meio Ambiente, Secretaria do Planejamento, Instituto das Águas do Paraná, Instituto Ambiental do Paraná (IAP),

Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG), Mineropar, Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC) e Sanepar.

A lei em questão, elaborada em 1989, estabelecia uma série de proibições para atividades nas áreas de mananciais, mas ao mesmo tempo não fazia isso de forma clara, dificultando critérios mais objetivos que permitissem uma melhor fiscalização e tomadas de decisões por parte dos órgãos fiscalizadores como, por exemplo, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP). Outra alteração é quanto à questão da ocupação e implantação de novos loteamentos localizados em áreas de mananciais, que só passarão a ser permitidos se os mesmos contarem com sistema de esgoto que assegurem que os corpos hídricos da bacia não recebam efluentes tóxicos, poluídos ou contaminados. Existem muitas áreas em que situações como as citadas acima, como loteamentos que se encontram em áreas de mananciais e que não contam com saneamento básico, e essa lei não tem conseguido proteger de forma eficaz essas regiões de interesse para abastecimento público, mostrando a necessidade de aperfeiçoar a lei para evitar graves problemas ambientais.

### **Decretos 2.964/1980 e 1.751/1996**

Já em 1980 foi dado o primeiro passo legal no que diz respeito à preservação das áreas de mananciais que abastecem Curitiba através do decreto estadual 2.964 de 19 de setembro de 1980, o qual estabelecia áreas de interesse para proteção especial na RMC. Já em 6 de maio de 1996 foi estabelecido o decreto estadual nº 1.751, que fez uma nova delimitação das áreas de interesse de proteção especial na RMC, revogando assim o decreto anterior e passando a responsabilidade no que diz respeito aos exames de anuência previa, para fim de aprovação de novos loteamentos e ou desmembramentos localizados nas áreas das bacias dos rios que compõem os mananciais e recursos hídricos de interesse da região metropolitana de Curitiba, para a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba-COMEC.

### **Lei estadual nº 12.248/1998**

Tendo em vista a pressão que sofrem as áreas de mananciais, ouve a necessidade da criação de uma política ambiental delineada para o âmbito regional.

Sendo assim, o Governo do Estado do Paraná criou uma legislação específica para a região metropolitana de Curitiba, na qual se insere o município de Colombo. A Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba-COMEC, juntamente com outras instituições como a Companhia de Saneamento do Paraná-SANEPAR, o Instituto Ambiental do Paraná-IAP e a Superintendência de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA, criou um arcabouço legal, técnico e institucional para as áreas de manancial da RMC que resultou na Lei Estadual nº 12.248, de 11 de julho de 1998, e na criação do Sistema Integrado de Gestão e Proteção dos Mananciais da RMC - SIGPROM-RMC.

São objetivos do SIGPROM de acordo com a Lei Estadual nº12.248

- i) assegurar as condições necessárias essenciais à recuperação e preservação dos mananciais para o abastecimento público;
- ii) integrar as ações dos vários órgãos e esferas do poder público estadual e municipal e as iniciativas de agentes privados;
- iii) compatibilizar ações de proteção ao meio ambiente e de preservação de mananciais de abastecimento público com a política de uso e ocupação do solo e com o desenvolvimento socioeconômico, sem prejuízo dos demais usos múltiplos;
- iv) empreender ações de planejamento e gestão das bacias hidrográficas de mananciais segundo preceitos de descentralização e participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades;
- v) propiciar a instalação de instrumentos de gestão de recursos hídricos, preconizados pela Lei Federal nº 9.433/97, no âmbito dos mananciais da Região Metropolitana de Curitiba. (COMEC, 1998).

O SIGPROM/RMC tem seu foco especializado em variáveis de uso e ocupação do solo e vem se consolidando através de duas figuras espaciais, denominadas de Unidades Territoriais de Planejamento - UTPs e Áreas de Proteção Ambiental – APAs.(figura4)

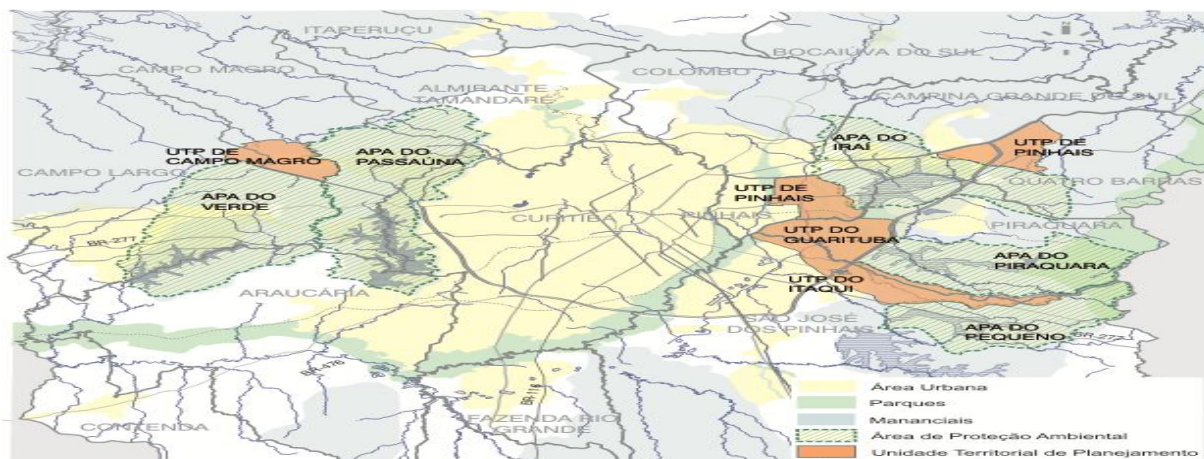


Figura 5 – UTPs e APAs. Fonte: COMEC (2013).

### Decreto estadual nº148/1999

O Conselho Gestor dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba – CGM-RMC foi instituído pela Lei Estadual nº 12.248/98. Esse conselho é um órgão colegiado, com poderes consultivos, deliberativos e normativos, e é responsável pela elaboração de políticas públicas no que diz respeito à qualidade ambiental das áreas de mananciais. O principal objetivo desse conselho gestor é integrar ações de vários órgãos e esferas, além também do poder público estadual e municipal, compatibilizando ações que beneficiem a proteção do meio ambiente e também das áreas de mananciais de abastecimento público, sem prejuízo das áreas sociais e econômicas e nos usos múltiplos dos recursos hídricos. Sendo assim, toda a discussão sobre usos e ocupação do solo em áreas de mananciais é discutida com os municípios que integram o conselho, sejam eles situados parcialmente ou integralmente em áreas de mananciais.

A composição do conselho gestor da RMC é então definida pelo decreto estadual n/148/99. Este conselho é integrado por representantes de quatro municípios situados em áreas de mananciais, pelo Instituto Ambiental do Paraná- IAP, Instituto Das Águas Do Paraná, SANEPAR E COMEC, além também das entidades governamentais de proteção do meio ambiente e entidades de ensino e pesquisa. A presidência do Conselho Gestor dos Mananciais é exercida pelo Diretor Presidente da COMEC e as reuniões são realizadas na sede da COMEC, e convocadas pelo Presidente ou por seus membros.

### Decreto 3.788/2012 (PEC dos mananciais)

No dia 09/10/2013 foi assinado a PEC dos mananciais (proposta de emenda constitucional). A mesma estabelece critérios para as áreas de mananciais com a finalidade de obter uma compensação financeira para os municípios fornecedores. Devido ao grande potencial hídrico desses municípios, muitas vezes o que ocorria era que essas áreas, que devem ser conservadas, se transformavam em um fator limitante para o desenvolvimento socioeconômico. A compensação financeira é concedida aos municípios que, por conter mananciais e áreas de preservação, tenham restrições de uso de seu território superior a 75%.

O valor financeiro que será repassado para os municípios seguirá a tabela de preços definida pela Agência Nacional de Águas (ANA) para retirada de água bruta. O recurso advindo do presente decreto deverá ser utilizado pelas prefeituras dos municípios contemplados em investimentos em obras de desenvolvimento urbano e, também, de preservação ambiental, permitindo aos municípios também compensar a perda de competitividade, pois as potenciais restrições deixam de atrair indústrias devido à questão ambiental.

### 3.7.3 Legislação Municipal

#### **Lei Municipal nº 032, de 03/11/1978**

Com o intuito de ordenar o crescimento da cidade, de proteger os interesses da população e também garantir o uso racional do solo, foi estabelecido, pela lei municipal nº 32 de 3 de novembro de 1978, o zoneamento do uso e ocupação do solo do município de Colombo.

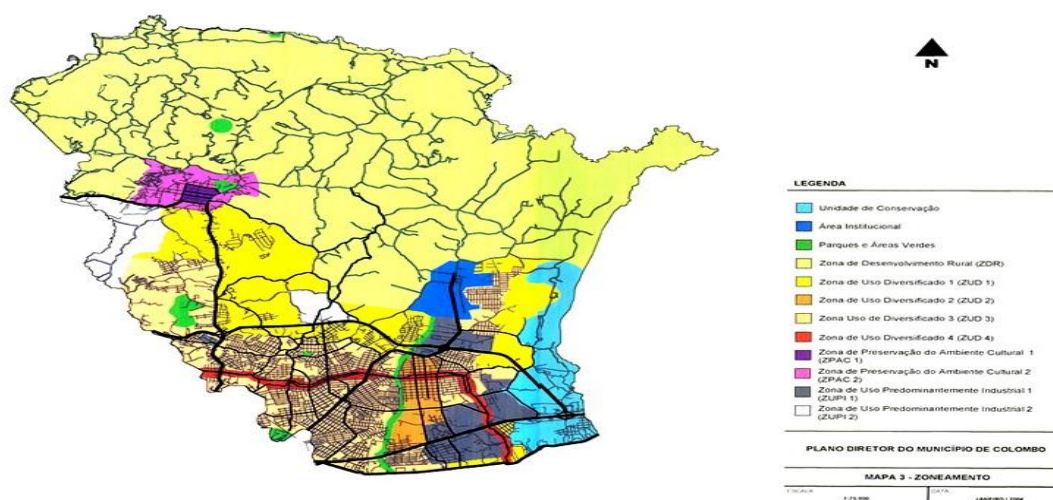


Figura 6 – ZONEAMENTO E OCUPAÇÃO DO SOLO COLOMBO-PR. Fonte: COLOMBO (2013).

As normas para proteção dos fundos de vale se encontram no capítulo VI da lei municipal nº 32/11/1978, e são as seguintes:

#### CAPÍTULO VI - DA PROTEÇÃO DOS FUNDOS DE VALE

Art. 18. Para efeito de proteção necessária dos recursos hídricos do Município ficam definidos:

I - FAIXAS DE DRENAGEM - São as faixas de terreno compreendendo os cursos d'água, córregos ou fundos de vale e dimensionadas de forma a garantir o perfeito escoamento das águas pluviais das bacias hidrográficas.

II - SETORES ESPECIAIS DOS FUNDOS DE VALE - São as áreas localizadas nas imediações ou nos fundos de vale, sujeitas às inundações, erosão ou que possam acarretar transtornos à coletividade por usos inadequados.

Já o capítulo VII estipula as questões relacionadas à preservação do meio ambiente destacando os seguintes artigos:

#### CAPÍTULO VII - DA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

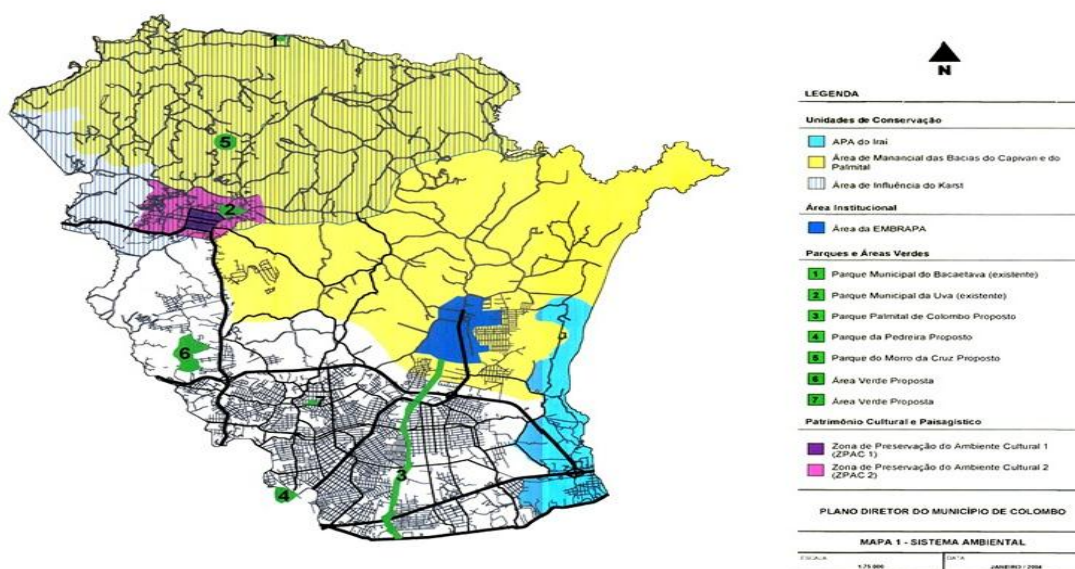
Art. 24. O Poder Executivo concederá benefícios aos proprietários de terrenos que contribuírem para a preservação do meio ambiente, notadamente quanto a:

- I - proteção hídrica, do solo e atmosférica;
- II - preservação da flora e fauna.

Parágrafo único. Os benefícios de que trata o caput do artigo serão regulamentados posteriormente pelo Executivo.

**Lei Municipal nº 875, de 16/02/2004 - Pub. Curitiba Metr pole nº 417, de 27/05/2004 - Plano Diretor.**

A lei municipal nº 875 de 16 de janeiro de 2004 instituiu o plano diretor do município. O mesmo visa dar um apontamento da real situa o do município e das áreas ocupadas, criando um instrumento básico para a gestão e expansão urbana. O plano diretor contempla desde questões como mobilidade, habita o, uso e ocupa o do solo e preserva o ambiental, este último representado pelo sistema ambiental do município, o qual   composto pelas áreas mostradas na (figura 5).



**Figura 7 – SISTEMA AMBIENTAL DE COLOMBO-PR.** Fonte: COLOMBO (2013).

**Lei Municipal nº 1.158, de 17/12/2009**

Com a aprova o da lei nº 1.158, de 17 de dezembro de 2009, foi criado o Conselho Municipal do Meio Ambiente com o objetivo de formular diretrizes para a Política Municipal do Meio Ambiente e a es do Município em rela o   prote o e conserva o do meio ambiente.

O conselho pode então propor normas legais, procedimentos e a es, visando   defesa, conserva o, recupera o e melhoria da qualidade ambiental do Município, observada a legisla o federal, estadual e municipal pertinente. O Conselho tem uma grande e ampla gama de atribui es que, se bem utilizadas,

facilitam todos os processos necessários para a conservação do meio ambiente a nível municipal.

Os seguintes artigos fazem parte das atribuições do conselho municipal de meio ambiente:

- i.** - formular as diretrizes para a Política Municipal do Meio Ambiente, inclusive para atividades prioritárias de ação do Município em relação à proteção e conservação do meio ambiente;
- ii.** - propor normas legais, procedimentos e ações, visando a defesa, conservação, recuperação e melhoria da qualidade ambiental do Município, observada a legislação federal, estadual e municipal pertinente;
- iii.** - exercer a ação fiscalizadora de observância às normas contidas na Lei Orgânica Municipal e na legislação a que se refere o inciso II;
- iv.** - obter e repassar informações e subsídios técnicos relativos ao desenvolvimento ambiental aos órgãos públicos, entidades públicas e privadas e à comunidade em geral;
- v.** - atuar no sentido da conscientização pública para o desenvolvimento ambiental promovendo a educação ambiental formal e informal, com ênfase nos problemas do Município;
- vi.** - subsidiar o Ministério Público no exercício de suas competências para a proteção do meio ambiente previstas na Constituição Federal de 1988;
- vii.** - solicitar aos órgãos competentes o suporte técnico complementar às ações executivas do Município na área ambiental;
- viii.** - opinar, previamente, sobre os aspectos ambientais de políticas, planos e programas governamentais que possam interferir na qualidade ambiental do Município;
- ix.** - apresentar anualmente proposta orçamentária ao Executivo Municipal, inerente ao seu funcionamento;
- x.** - identificar e informar à comunidade e aos órgãos públicos competentes, federal, estadual e municipal, sobre a existência de áreas degradadas ou ameaçadas de degradação;
- xi.** - opinar sobre a realização de estudo alternativo sobre as possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando das entidades envolvidas as informações necessárias ao exame da matéria, visando a compatibilização do desenvolvimento econômico com a proteção ambiental;
- xii.** - acompanhar o controle permanente das atividades degradadoras e poluidoras, de modo a compatibilizá-las com as normas e padrões

ambientais vigentes, denunciando qualquer alteração que promova impacto ambiental ou desequilíbrio ecológico;

- xiii.** - receber denúncias feitas pela população, diligenciando no sentido de sua apuração junto aos órgãos federais, estaduais e municipais responsáveis e sugerindo ao Prefeito Municipal as providências cabíveis;
- xiv.** - acionar os órgãos competentes para localizar, reconhecer, mapear e cadastrar os recursos naturais existentes no Município, para o controle das ações capazes de afetar ou destruir o meio ambiente;
- xv.** - opinar nos estudos sobre o uso, ocupação e parcelamento do solo urbano, posturas municipais, visando à adequação das exigências do meio ambiente, ao desenvolvimento do Município;
- xvi.** - opinar quando solicitado sobre a emissão de alvarás de localização e funcionamento no âmbito municipal das atividades potencialmente poluidoras e degradadoras;
- xvii.** - decidir sobre a concessão de licenças ambientais de sua competência e a aplicação de penalidades, quando for o caso;
- xviii.** - orientar o Poder Executivo Municipal sobre o exercício do poder de polícia administrativa no que concerne à fiscalização e aos casos de infração à legislação ambiental;
- xix.** - deliberar sobre a realização de Audiências Públicas, quando for o caso, visando à participação da comunidade nos processos de instalação de atividades potencialmente poluidoras;
- xx.** - propor ao Executivo Municipal a instituição de unidades de conservação visando à proteção de sítios de beleza excepcional, mananciais, patrimônio histórico, artístico, arqueológico, paleontológico, espeleológico e áreas representativas de ecossistemas destinados à realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia;
- xxi.** - responder a consulta sobre matéria de sua competência;
- xxii.** XXII - decidir, juntamente com o órgão executivo de meio ambiente, sobre a aplicação dos recursos provenientes do Fundo Municipal de Meio Ambiente;
- xxiii.** XXIII - exercer a ação fiscalizadora nos recursos e gastos provenientes do Fundo Municipal de Meio Ambiente.

#### 3.7.4 Legislação ambiental referente às nascentes

No Brasil, a resolução Conama nº 396 de 3 de abril de 2008, dispõe sobre as diretrizes para a prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas e sua

classificação. Desta forma, as nascentes poderiam ser enquadradas em cinco classes distintas, de acordo com o art. 3º da resolução, os quais são:

I - Classe Especial: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses destinadas à preservação de ecossistemas em unidades de conservação de proteção integral e as que contribuam diretamente para os trechos de corpos de água superficial enquadrados como classe especial;

II - Classe 1: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que não exigem tratamento para quaisquer usos preponderantes devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;

III - Classe 2: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;

IV - Classe 3: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, para as quais não é necessário o tratamento em função dessas alterações, mas que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido às suas características hidrogeoquímicas naturais;

V - Classe 4: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que somente possam ser utilizadas, sem tratamento, para o uso preponderante menos restritivo;

VI - Classe 5: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, que possam estar com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, destinadas a atividades que não têm requisitos de qualidade para uso.

Além dessa classificação, existem também outros parâmetros importantes referentes à qualidade da água subterrânea. Os art. 4º e 5º da resolução tratam dos valores máximos permitidos (VMP) para os respectivos usos da água. Desta forma as águas na classe especial, por exemplo, deverão ter suas condições de qualidade naturais mantidas. Já os padrões das classes 1 até a classe 4 deverão ser estabelecidos com base nos valores de referência de qualidade (VRQ) determinados pelos órgãos competentes e nos Valores Máximos Permitidos para cada uso preponderante, observados os Limites de Quantificação Praticáveis-LQPs. As águas

de classe 5 não poderão ser utilizadas de acordo com os critérios desta resolução por estarem fora dos níveis aceitáveis de qualidade.

O Art. 12 trata dos parâmetros a serem selecionados para subsidiar a proposta de enquadramento das águas subterrâneas em classes. Os mesmos deverão ser escolhidos em função dos usos preponderantes, das características hidrogeológicas, hidrogeoquímicas, das fontes de poluição e outros critérios técnicos definidos pelo órgão competente. Deverão então ser considerados, no mínimo, sólidos totais dissolvidos, nitrato e coliformes termotolerantes conforme resolução. O art. 13 dispõe do acompanhamento, pelo órgão competente, das condições da qualidade da água subterrânea com base naqueles parâmetros selecionados no art. 12, bem como também turbidez, condutividade elétrica e medição de nível de água. A frequência de análise dos parâmetros de qualidade da água deverá ser semestral, definida de acordo com as características hidrogeológicas e hidrogeoquímicas dos aquíferos, das fontes de poluição e dos usos pretendidos.

### **APP- área de preservação permanente**

O novo código florestal, aprovado em 25 de maio de 2012, dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; alterou as leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revogou o antigo código florestal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001.

Segundo o atual código florestal, lei nº 12.651/12, em seu art. 3º- II, entende-se por:

Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

A seguir podemos ver as definições de APP no que se refere aos recursos hídricos, esses parâmetros se encontram no art. 4º do novo código florestal que estabelece como áreas de preservação permanente:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

As APP se destinam a proteger o solo e, principalmente, as matas ciliares. As matas ciliares são as responsáveis por proteger os rios e reservatórios de água do assoreamento, além de garantir o abastecimento dos lençóis freáticos e a preservação da vida aquática.

Segundo Marques e Souza (2005, p. 161).

A qualidade de um corpo d'água está ligada à geologia, tipo de solo, clima, tipo e quantidade de cobertura vegetal e ao grau de modalidade de atividade humana dentro de uma bacia hidrográfica. Nas zonas riparas às margens dos cursos d'água, as matas ciliares se desenvolvem e tem importante papel como barreira física (entre outros), regulando os processos de troca entre ambiente terrestre e aquático.

### 3.8 PROGRAMAS E ESTIMULOS À PRESERVAÇÃO DAS NASCENTES

Existem diversos projetos espalhados pelo Brasil todo que buscam a preservação ambiental através de incentivos financeiros, o foco da maioria dos programas e projetos estão voltados aos produtores rurais que contem em suas propriedades nascentes de importância para o abastecimento de grandes cidades.

Um exemplo disso é um projeto intitulado Conservador das Águas, que gera incentivos econômicos para produtores rurais protegerem nascentes que fazem parte do sistema Cantareira, que abastece cerca de 10 milhões de pessoas 50% da Grande São Paulo. A responsável pela criação do projeto foi a prefeitura da pequena cidade de Extrema cujo município, localizado ao sul de Minas Gerais, está a cerca de 100 km da Grande São Paulo. Esse projeto foi um dos primeiros projetos municipais Brasileiros a implantar o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e obteve grandes resultados, tanto que de acordo com a ANA (Agência Nacional Das Águas) já existem cerca de 12 projetos similares no Brasil, 5 dos quais já estão em fase de pagamento.

A ANA (Agência Nacional das Águas) tem também o Projeto denominado Produtor de Água, que tem como objetivo principal o estímulo à política de pagamentos por serviços ambientais (PSA), para tanto o programa orienta e certifica projetos que visem à recuperação da qualidade ambiental de mananciais. Esse projeto se dá por adesão voluntária e também, como dito anteriormente, é voltado para produtores rurais que se proponham adotar práticas conservacionistas. O programa prevê apoio técnico e financeiro a arranjos que viabilizem o pagamento por serviços ambientais dentre os quais construções de terraços em bacias de infiltração, readequação de estradas vicinais, recuperação e proteção de nascentes, reflorestamento em áreas de APP etc..

Nesse programa existe uma série de condicionantes para que os participantes recebam a marca “Produtor de Água” dentre os quais:

- Sistema de monitoramento dos resultados, que visa quantificar os benefícios obtidos com sua implantação;
- Estabelecimento de parcerias;
- Assistência técnica aos produtores rurais participantes;
- Práticas sustentáveis de produção;

- Bacia hidrográfica como unidade de planejamento.

No estado do Paraná, em Apucarana, já existe um projeto que está se beneficiando do programa de pagamento por serviços ambientais da ANA (Agencia Nacional das Águas). Está previsto para iniciar em 2014 um projeto similar dentro do programa Produtor de Água que ira beneficiar os produtores rurais da bacia do Rio Miringuava em São José dos Pinhais, também localizada na região metropolitana de Curitiba. A previsão é que o acordo renda um repasse de cerca de 2 milhões de reais da agencia Nacional das Águas ao estado. Os vários projetos que já foram implantados pelo Brasil todo podem ser acompanhados no site do programa assim também como todas as informações referentes às etapas para adesão do mesmo.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 AREA DE ESTUDO

O povoamento de Colombo e depois município, que faz parte da Região Metropolitana de Curitiba, teve início no ano de 1878 quando um grupo de colonos italianos, oriundos do Município de Morretes, para ali se mudou recebendo terras e um pequeno subsídio que o Governo da Província lhes ofereceu para iniciarem suas lavouras. Sua atividade econômica baseia-se nas indústrias extrativas de cal e calcário e na agricultura com a produção de hortifrutigranjeiros.

Entre seus aspectos turísticos, encontra-se a festa da Uva e do Vinho e suas Grutas, como a de Bacaetava. Criado através da Lei Estadual nº34 de 13 de janeiro de 1890, e instalado na mesma data, foi desmembrado de Curitiba.

Atualmente, Colombo é o terceiro município em número de habitantes no estado do Paraná, tendo registrado no Censo Demográfico de 2010 uma população total de 212.967 habitantes; desse total, 95,44% residem na área urbana e 4,56%, na área rural. A expansão da população do município tem se dado como resultado do extravasamento de Curitiba na fronteira sul de Colombo. Nessa região estão representados cerca de 92% da população do município. É também nessa área que se concentram as atividades econômicas urbanas, enquanto que na porção norte do município se encontra a área rural.

Segundo dados do IPARDES (2002), em 1999 Colombo ocupava o quinto lugar no total do Produto Interno Bruto da RMC, com 3,02% do total produzido, sendo que o setor de serviços aparece em primeiro lugar com (48,09%); a indústria em seguida, com (42,58%) e a agropecuária em último lugar (9,32%). Embora o setor de agropecuária apareça com menor representatividade, o mesmo é responsável por uma expressiva produção de olerícolas e também se destaca na produção de orgânicos que se expande ano a ano, colocando o município como o principal produtor da RMC.



**Figura 8 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE COLOMBO NA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA.** Fonte: CURITIBA (2003).

## 4.2 PARÂMETROS PARA CONTROLE DA QUALIDADE DE ÁGUA

Os parâmetros de qualidade da água são parâmetros físicos, químicos e biológicos, que são caracterizados por meio de medições com equipamentos específicos, como resultado, o agente que monitora faz a comparação das medições com os parâmetros recomendados na legislação, permitindo dar um parecer técnico e tomar as medidas necessárias quando preciso.

### 4.2.1 Parâmetros físicos

Os parâmetros físicos estão relacionados à cor, turbidez, odor, sólidos dissolvidos e em suspensão, além de temperatura e densidade. Alguns dados podem ser facilmente analisados através de equipamentos específicos dentre os quais termômetro de mercúrio (temperatura), Turbidímetro (turbidez), cor e odor (percepção em campo).

### **Turbidez**

A turbidez representa o grau de interferência da passagem da luz pela água por substâncias em suspensão. Essas partículas em suspensão podem ser partículas de rochas, algas, microrganismos ou, então, resíduos humanos de origens industriais, domésticos ou devidos à erosão.

A turbidez pode ser analisada através do uso do disco de Secchi (que mede a transparência) ou de Turbidímetro. Quando a turbidez da água é muito elevada, à mesma pode prejudicar a vida aquática, pois reduz a passagem da luz aos organismos que realizam a fotossíntese, causando mortalidade da vegetação aquática, o que por consequência leva à redução de disponibilidade de alimento para peixes e outros organismos. O limite da turbidez para a água de classe II deve ser menor de 100 n.t.u (unidade nefelométrica), de acordo com resolução CONAMA 357 de 2005.

### **Sólidos totais**

Os sólidos totais dissolvidos (STD), são a soma de todos os constituintes dissolvidos na água, sua principal aplicação é quanto à qualidade estética da água e, também, como um indicador da presença de produtos químicos contaminantes.

As fontes primárias de sólidos totais dissolvidos são de origem agrícola, residenciais e lixiviados de contaminação do solo ou, então, de fontes pontuais de descarga de origem industrial ou de estações de tratamento de esgoto.

Desta forma, os STD podem possuir características físicas (suspensos e dissolvidos) e químicas (orgânicas e inorgânicas). Estes elementos dissolvidos na água podem, assim como a turbidez causar danos a vida aquática e peixes ou, então, podem reter bactérias que ao se depositarem nos leitos dos rios ou no fundo de reservatórios promovem a decomposição anaeróbica. Segundo a resolução Conama 357 de 2005, o limite máximo permitido para a classe 2 é de 500mg/l.

### **Cor e odor**

Com relação à cor e odor, este último é atribuído a parâmetros físicos da água, e podem ser determinados em campo através das sensações da visão e do odor. Os principais constituintes responsáveis por essas características, quando

consideramos a cor, são os sólidos dissolvidos e em suspensão. Já para a sensação do odor consideramos a presença de gases dissolvidos.

As principais fontes naturais que originam essas características na água são a matéria orgânica em decomposição, microrganismos (algas, plâncton) e gases dissolvidos como, por exemplo, o gás sulfídrico. Já as fontes antropogênicas podem derivar de resíduos industriais e do esgoto doméstico.

### **Temperatura**

A temperatura também é um parâmetro importante, pois as sua oscilação ira favorecer diversas reações: temperaturas mais altas elevam a taxa de reações químicas e biológicas, além também de diminuir a solubilidade dos gases, alterando a taxa de oxigênio dissolvido, OD, ou, então, aceleram reações de decomposição que causam maus odores.

#### 4.2.2 Parâmetros químicos

### **pH**

pH significa potencial "potencial Hidrogeniônico", uma escala logarítmica que mede o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma determinada solução. A escala compreende valores de zero a quatorze, sendo que o sete é considerado o valor neutro, zero representa a acidez máxima e o valor quatorze representa a alcalinidade máxima. O pH tem uma influência direta sobre a fisiologia de diversos organismos e, além disso, em certas situações o ph pode contribuir com a precipitação de diversos elementos presentes na água, muitos deles potencialmente perigosos como os metais pesados.

Esse fator não traz riscos à saúde, mas deve ser constantemente acompanhado para facilitar o tratamento e evitar a corrosão das tubulações de distribuição de água potável. De acordo com a resolução CONAMA 357 DE 2005, os valores ideais para águas de classe 2 devem estar entre 6 e 9.

### **OD (oxigênio dissolvido)**

O oxigênio apresenta-se na água como gás dissolvido e é um componente muito importante e essencial para vários microrganismos aeróbicos presentes na água, sendo também indispensável para os peixes. Quando os teores de oxigênio

são reduzidos ou esgotados completamente tem-se então um meio anaeróbico e, como consequência, a formação de maus odores. De acordo com a resolução CONAMA 357 DE 2005, em águas de classe II os valores aceitáveis para os níveis de OD não devem ser inferiores a 5mg/L de O<sub>2</sub>.

### **DBO (demanda bioquímica de oxigênio)**

As demanda bioquímica de oxigênio mede a quantidade de oxigênio consumido após cinco dias, a uma temperatura de 20°C, pelos microrganismos na estabilização da matéria orgânica. Este valor é expresso em mg/l e a DBO é utilizada para determinar a presença de matéria orgânica na água. Para a classe II, a resolução CONAMA 357 de 2005 estabelece valores ideais de 5mg/l O<sub>2</sub>.

#### 4.2.3 Parâmetros biológicos

### **Coliformes totais e termotolerantes**

A detecção de agentes patogênicos na água é muito difícil e, para tanto, se utilizam microrganismos na sua maioria bactérias como indicadores de contaminação fecal na água. Existem dois tipos de coliformes, os coliformes totais e os termotolerantes (fecais).

Os coliformes totais são formados na sua maioria por bactérias gram-negativas que podem ser tanto aeróbicas como anaeróbicas, produzindo ácidos e gás. Já os coliformes termotolerantes, chamados desta forma por suportarem temperaturas acima de 40°, são bactérias que vivem em simbiose com diversos animais de sangue quente e são excretados em grande quantidade nas fezes. Estas bactérias, se ingeridas, podem causar diversos problemas de saúde. Dentre as principais bactérias para determinação de contaminação biológica da água, a mais utilizada é a bactéria *Escherichia coli*.

Os níveis aceitáveis para classe II, segundo a resolução Conama 357 de 2005.

1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A *E. coli* poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente.

#### 4.3 METODOLOGIA PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO

O objetivo geral deste trabalho é o de criar um instrumento que sirva de base para o mapeamento de nascentes no município de Colombo-PR, elaborando uma metodologia de classificação de nascentes que facilite o planejamento ambiental com base em técnicas simples de mapeamento e análise da qualidade da água de nascentes.

Para atingir este objetivo foram estudados os elementos da legislação referente ao tema, os principais parâmetros que são usados para estabelecer o mapeamento de nascentes e a qualidade das suas águas e, a partir deste conjunto de informações, propostas ações que permitam aplicar com mais eficiência e economia os levantamentos e monitoramento de nascentes.

Uma das vantagens de usar uma metodologia simples de classificação das nascentes e seu posterior mapeamento é a de criar um banco de dados completo. Esses dados podem posteriormente ser disponibilizados em um site da web para acesso ao público em geral e também aos órgãos públicos. A criação de um banco de dados sobre as nascentes é de extrema importância, pois a partir daí é possível determinar a qualidade ambiental das mesmas, levando em conta as características de cada uma e de seu entorno, assim também como permitir ao município, quando possível, aceder a recursos e ingressar mais facilmente em projetos de conservação ambiental, sejam eles a nível nacional ou estadual.

Com esses dados em mão é possível tomar as medidas necessárias, quando preciso, na requalificação das águas e na melhoria ambiental. A classificação das nascentes levará em conta tanto a legislação federal, como a estadual e municipal referente à conservação da água e à APP, assim também como seus parâmetros de qualidade, sejam eles físicos, químicos e biológicos.

A metodologia sugerida foi elaborada ao longo de um estudo de caso de uma nascente localizada no Município de Colombo, PR. O objetivo desta aplicação é o de verificar a viabilidade da aplicação deste plano de ação.

## 5. RESULTADOS DA METODOLOGIA APLICADA

### 5.1 CRIAÇÃO DE METODOLOGIA DE CLASSIFICAÇÃO DE NASCENTES

A coleta de informações em campo no local da nascente é realizada com auxílio de uma ficha padrão (apêndice I) em que constam todos os itens pertinentes à nascente e seu entorno. A esta são anexados os laudos de análises da água que, para o presente trabalho, serão os da análise de coliformes total e termotolerantes (ANEXO 1), mas quando da implantação do plano de ação poderão ser estipulados outros parâmetros físicos e químicos (turbidez, pH, cor, odor, etc.).

Será efetuada uma legenda (classificação) que tem como objetivo permitir que qualquer pessoa que conheça o método de classificação identifique a real condição da nascente seja no que diz respeito à qualidade da água ou então ao local onde se encontra.

#### 5.1.1 Classificação

A classificação contém os seguintes itens:

**Q, q**- Este irá representar a qualidade da água, e será obtido levando em conta os laudos de análise da água e as análises efetuadas em campo para verificar se estão dentro dos parâmetros aceitáveis para a classe II de águas doces da resolução CONAMA 357 de 2005. Qualquer parâmetro que esteja fora do aceitável para a classe II na análise irá automaticamente implicar na qualidade ser representada pela letra minúscula (q).

**P, p, p''**- a letra (p) representa o local em que esta localizada a nascente: se é um terreno público ou privado desta forma a letra maiúscula P representa terreno público enquanto que a letra p representa terreno privado. Quando não for possível definir proprietário a mesma é expressa como p''.

**A, a**- a letra (a) representa as condições de APP (Área de Preservação Permanente). Se estiver em acordo com o código florestal, lei nº 12.651/12, que estipula um raio de 50 m a ser protegida, receberá a conotação A. Em meio urbano esse valor pode ser reduzido para 30m, mas esse valor só poderá ser aceito se não existirem condições e ou espaço viável pra implantar os 50m necessários, seguindo também como referência a resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006 que estipula casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a

intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP, ou seja, se for o caso, é aceitável APP menor de 50m, mas a classificação será expressa pela letra minúscula (a).

**U, u-** estas letras representam o local onde está inserida a nascente: se a mesma estiver em meio rural será representada pela U maiúscula ou, então, em área urbana esta mesma será consolidada pela letra (u) minúscula.

Além da legenda, representada por letras, também se utilizará uma classificação com cores. Desta forma, após a classificação inicial, se determinará um nível de sensibilidade baixo, médio e alto da nascente, nas quais as cores:

**Verde (baixo)**- representa nascentes que preencheram todos os requisitos de avaliação, ou seja, as mesmas devem estar com valores dentro do que a legislação pede, devem possuir APP de 50m (área rural) ou 30m (área urbana) em seu entorno, mas principalmente, não conter contaminantes por coliformes totais e termotolerantes. Estas nascentes não necessitam de nenhuma intervenção, a não ser a sua proteção continuada.

**Amarelo (médio)** - representa as nascentes que estão em processo de revitalização e que podem sofrer melhorias. As mesmas podem estar na classe de APP dentro da legislação, mas não apresentaram dados ótimos nos parâmetros de qualidade da água ou vice-versa.

**Vermelho (alto)**- as nascentes classificadas com esta cor estão em condições de degradação avançada. Sendo assim, até que no mínimo um dos quesitos seja preenchido, ou seja, recomposição da vegetação ou então melhoria da qualidade da água através de método de preservação de nascentes, a mesma continuará nesta classificação.

Todo o procedimento para classificação ira ser visto mais adiante através da classificação da nascente localizada no loteamento Parque dos Lagos em Colombo-Pr, usada como estudo de caso.

### 5.1.2 Mapeamento

Devido à importância das nascentes para conservação dos recursos hídricos, e como dito anteriormente para a elaboração do planejamento ambiental, é necessário conhecer bem a distribuição e localização das nascentes que se encontram no município de Colombo-Pr.

Com o avanço das tecnologias, principalmente as geotecnologias, tornou-se possível à utilização de diversas ferramentas para extrair, coletar e processar dados através de softwares, além também de sistemas de informações geográficas, cartografia digital, sensoriamento remoto, topografia e sistemas de posicionamento global (DGPS/GPS), este último muito utilizado devido à facilidade de acesso a equipamentos (hoje até mesmo celulares possuem tal tecnologia).

Segundo ROSA (2005):

Também conhecidas como "geoprocessamento", as geotecnologias são o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica. As geotecnologias são compostas por soluções em hardware, software e peopleware que juntos constituem poderosas ferramentas para tomada de decisões. Dentre as geotecnologias podemos destacar: sistemas de informação geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global e a topografia.

O presente plano de ação busca integrar tecnologias simples que possam ser manuseadas por pessoas com pouca experiência, já que entendemos que a carência de profissionais treinados em técnicas mais sofisticadas dentro dos municípios é um dos fatores principais a limitar a implementação de planos de manejo de água conforme as normas vigentes. Para tanto, como principal ferramenta a ser utilizada no georeferenciamento será o GPS (Global Positioning System) ou sistema de posicionamento global traduzido para o português.

Além da utilização de equipamentos como o GPS, há também a possibilidade da utilização de softwares livres que são ótimas ferramentas para esse tipo de mapeamento, dentre os quais podemos destacar o Google Earth e outros softwares mais avançados como, por exemplo, o Quantum Gis. Devemos lembrar que o objetivo é que a metodologia possa ser aplicada por pessoas que não tenham um treinamento técnico que permita o uso de ferramentas profissionais sofisticadas (ARQ-GIS, DGPS, GRPS, etc.) nas quais não se entrará neste PAC.

A categoria de GPSs de maior uso é a de navegação que, embora possua menor precisão de posicionamento, tem inúmeras vantagens, principalmente pelo seu baixo preço e a disponibilidade de uma infinidade de modelos. Hoje podemos ter GPS em computadores, laptops, relógios, celulares etc...

Com a ajuda do GPS em mão, juntamente com softwares como o Google Earth ou Google Maps, é possível criar mapas bem detalhados de pontos georeferenciados que, no presente plano de ação, representam as nascentes.

Assim, basicamente, o que fazemos é coletar as informações em campo (com um GPS), processar as informações em um mapa (usando o Google Earth) e analisar o local e, até, a água (mapeamento de nascentes completo).

## 5.2 APLICAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO

### **Estudo de caso nascente Parque dos lagos**

O loteamento Parque dos Lagos como é conhecido (FIGURA 8), é um loteamento relativamente novo, contando com sete anos de existência, e faz parte do bairro Palmital em Colombo-PR. Esse loteamento foi implantado em meados de 2008 e sofreu uma rápida ocupação devido à facilidade de financiamento através do programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal. O loteamento foi todo planejado contando com tudo que uma área urbana consolidada deve ter, dentre os quais: asfalto, rede de esgoto e água tratada, assim também como rede de drenagem para as águas pluviais. Esse bairro foi fruto de muita discussão, pois o mesmo foi implantado em área de fundo de vale e também em área de mananciais do rio Palmital.



**Figura 9 – EVOLUÇÃO DO LOTEAMENTO PARQUE DOS LAGOS (2008-2013). GOOGLE EARTH ADAPTADO PELO AUTOR (2014)**

O bairro Palmital, onde se encontra o loteamento, leva esse nome, pois é cortado a oeste pelo rio Palmital, o mesmo fazendo a divisa com outros três bairros: Maracanã, Atuba e Guarani. Já ao norte, o bairro Palmital faz limite com os bairros Guaraituba e Paloma, a leste com Rincão e, finalmente, ao sul do bairro, com a BR 166 fazendo divisa, com o município de Pinhais. (FIGURA 10).



Figura 10 – RELAÇÕES DE BAIRROS COLOMBO-PR.OBS: PARQUE DOS LAGOS LOCALIZADO BAIRRO N° 27 (Palmital) Fonte: COLOMBO (2014).

### Nascente Parque dos Lagos

Como visto anteriormente, o loteamento Parque dos Lagos sofreu uma ocupação muito rápida e, embora tenha sido planejada, não foi levada em conta a presença de uma nascente que está localizada em um grande lote que faz divisa entre o bairro do Guaraituba e o Palmital. (FIGURA 11).

#### Local nascente



Figura 11 - Local da nascente no Bairro Palmital. GOOGLE EARTH ADAPTADO PELO AUTOR (2014)

A nascente esta ali há bastante tempo e, após a instalação do novo bairro, a mesma começou a sofrer diversas intervenções. Muito lixo oriundo de construções, além também do aumento de animais como cachorros e gatos que constantemente ingressam na área da nascente devido à falta de isolamento, são alguns dos elementos que exercem uma pressão negativa na área da nascente.(FIGURA 12).



**Figura 12 - PRESENÇA DE LIXO NA NASCENTE PARQUE DOS LAGOS.** FOTO OBTIDA PELO AUTOR (2013).

Na época das chuvas, ou após as chuvas mais prolongadas, o lençol freático é sobrecarregado e a vazão da nascente sobe. Esse fluxo de água se desloca até uma pequena lagoa e, depois, extravasa por cima do meio fio caindo no asfalto e correndo em direção a uma galeria pluvial do outro lado da rua.(FIGURA 13).



**Figura 13 – FLUXO NASCENTE SOBRE O ASFALTO NO BAIRRO PARQUE DOS LAGOS. FOTO OBTIDA PELO AUTOR (2013).**

### **Aplicação da classificação na nascente parque dos lagos**

A aplicação da classificação se dará por visita a campo levando em mãos equipamento de GPS para marcar as coordenadas e também a ficha cadastro da nascente (APÊNDICE 1). A mesma deverá ser preenchida observando-se as características do local e qualquer informação importante do entorno da mesma (APÊNDICE 2).

#### Qualidade da água:

Para fins de determinação de qualidade da água, será realizada a análise biológica para determinação de coliformes totais e termotolerantes, que devem estar dentro dos parâmetros de potabilidade. Com os resultados em mãos, podemos então definir a classificação da nascente para qualidade da água:

Resultados da análise: ausente para coliformes totais e termotolerantes (ANEXO 1)

Classificação: Q

#### Localização da nascente:

Neste tópico podemos inserir as classificações quanto à localização da nascente se a mesma se encontra em área rural ou urbana de acordo com o mapa

de zoneamento do município (figura 5) e, também, caso exista a informação, definir se a mesma se encontra em área de poder público ou então faz parte de propriedade particular.

A nascente se encontra em um lote que faz divisa com dois bairros. Quanto ao zoneamento, a área é definida como urbana, portanto a classificação para o local onde está inserida a nascente é expressa pela letra (u) minúscula.

Quanto à informação sobre a propriedade do terreno, muitas vezes não é possível conseguir tais informações ou muitas vezes essas informações não são repassadas com grande facilidade. “No caso da nascente do Parque dos Lagos a informação da propriedade não pode ser definida restando, portanto, a classificação dada pela letra (p) minúscula, acentuada com aspas p”.

Classificação: up”.

#### Área de preservação permanente

A área onde se encontra a nascente possui uma pequena formação de vegetação arbórea, formada inclusive por arvores de grande porte como a araucária. Essa vegetação constituída de arvores de maior porte se encontra ao fundo da nascente, em região um pouco mais elevada, onde sofre menores influências do solo encharcado que toma conta de uma boa parte do terreno devido às características difusas da nascente. Nessa parte, que fica constantemente encharcada, prevalece uma vegetação mais arbustiva, característica de zonas alagadas. (FIGURA 14,15).



**Figura 14 – VEGETAÇÃO HERBÁCEA NO ENTORNO DA NASCENTE LOCALIZADA NO PARQUE DOS LAGOS. FOTO OBTIDA PELO AUTOR (2013)**



**Figura 15 – VEGETAÇÃO ARBÓREA NO ENTORNO DA NASCENTE LOCALIZADA NO PARQUE DOS LAGOS. FOTO ÓBTIDA PELO AUTOR (2013)**

Quanto à classificação referente à área de APP, a mesma é definida de acordo com a (FIGURA 16).



**Figura 16 – RAI0 DA ÁREA DE APP DA NASCENTE LOCALIZADA NO PARQUE DOS LAGOS. GOOGLE EARTH ADAPTADO PELO AUTOR (2014)**

É possível ver na imagem que, embora exista vegetação no entorno da nascente, a mesma não contempla o previsto no código florestal que, para nascentes ou olhos d'água, devem ter um raio mínimo de 50 m e, mesmo que fossem 30 m, a mesma não estaria totalmente dentro das normas que definem uma APP; sendo assim, a mesma seria classificada com a letra (a) minúscula.

Classificação: a

### Resultados da classificação da nascente Parque dos lagos.

Classificação da nascente localizada no bairro Parque dos Lagos

Parâmetros	Classificação
Qualidade da água	Q
Localização nascente	up"
APP	a
	Qup"a

Tabela 1 – Classificação da nascente Parque dos Lagos. ELABORAÇÃO PRÓPRIA.

Análise de sensibilidade (verde, amarelo ou vermelho)

O resultado da classificação para a nascente no parque dos Lagos apresentou a classificação ótima para qualidade de suas águas (ANEXO 1) embora esteja inserida em um local que não favoreça a sua preservação. Porém, como dito anteriormente, para a análise de sensibilidade é considerada como fundamental a qualidade da água e também se a APP está de acordo com o novo código florestal. Desta forma, como somente um critério foi atendido (qualidade), a mesma terá como nível de sensibilidade a coloração Amarela. Cabe ressaltar que medidas que melhorem as condições ambientais da mesma como proteção do entorno ou então reflorestamento podem, ainda que de forma limitada, reduzir o risco, mas essas medidas nunca poderão elevar a nascente ao nível verde de sensibilidade, mantida a urbanização atual. (FIGURA 17).



Figura 17 – CLASSIFICAÇÃO E SENSIBILIDADE DA NASCENTE LOCALIZADA NO BAIRRO PARQUE DOS LAGOS. GOOGLE EARTH ADAPTADO PELO AUTOR (2014).

## 5.2.1 CRONOGRAMA

### CRONOGRAMA 1

O primeiro Plano de Ação para o Projeto de classificação e mapeamento de nascentes no município de Colombo, considera que as tarefas seriam realizadas por profissionais da própria Prefeitura ou através dela, sugerindo-se o Cronograma 1, Tab. 2, correspondente ao indicado como Plano de Ação 1.

### CRONOGRAMA 2

O segundo Plano de Ação para o Projeto de classificação e mapeamento de nascentes no município de Colombo, poderia ser realizado por empresa contratada/terceirizada, sugerindo-se o Cronograma 2, Tab. 3, correspondente ao indicado como Plano de Ação 2.

PLANO DE AÇÃO 1					
PROBLEMA A SER RESOLVIDO: Classificação de Nascentes					
META: Mapear e Cadastrar todas as nascentes do Município de Colombo					
WHAT - O QUE	WHO - QUEM	WHEN - QUANDO	WHERE - ONDE	WHY - POR QUE	HOW - COMO
Indicar responsável pelo Projeto de Classificação de Nascentes	Secretário do Meio Ambiente	Junho de 2014	Secretaria do Meio Ambiente	Para que haja responsável pelas ações, direcionamentos e objetivos do projeto	Através da hierarquia, democracia e meritocracia
Indicar responsáveis pela execução do projeto	Responsável pelo projeto	Junho de 2014	Secretaria do Meio Ambiente	Para que fique claro quem são os executores do projeto	Através da hierarquia, democracia e meritocracia
Capacitar pessoal responsável pelo projeto	Empresa terceirizada a ser escolhida	De junho a agosto de 2014	Local a escolher	Para otimização e obtenção de melhores resultados	Contratando empresa especializada através de Licitação
Solicitar ao setor de informática que elabore um sistema informatizado de cadastramento de nascentes	Responsável pelo projeto	Junho de 2014	Setor de Informática	Para criar ferramenta que facilita o trabalho e dispõe de melhores indicadores dos resultados	Através de memorando
Implantar sistema informatizado de cadastramentos de nascentes	Responsável pelo projeto	Junho de 2014	Setor de Informática	Para criar ferramenta que facilita o trabalho e dispõe de melhores indicadores dos resultados	Através de memorando
Reparar possíveis erros no sistema de cadastramento de nascentes	Responsável pelo projeto	Junho de 2014	Setor de Informática	Para criar ferramenta que facilita o trabalho e dispõe de melhores indicadores dos resultados	Através de memorando
*Localizar nascentes já conhecidas e cadastrá-las	Responsável pelo projeto	Junho de 2014	Setor de Informática	Para criar ferramenta que facilita o trabalho e dispõe de melhores indicadores dos resultados	Através de memorando
Divulgar o Programa de Cadastramento de Nascentes aos munícipes	Setor de imprensa da Pref.de Colombo	A partir de janeiro de 2015	Nos meios de comunicação	Para que os munícipes conheçam o programa e auxiliem através de informações	Panfletos, Site de Prefeitura e Jornais da região
Criar um link no próprio site da Prefeitura para os munícipes notificarem supostas nascentes	Setor de informática da Pref. de Colombo	De Junho a dezembro de 2014	Setor de Informática	Para que facilite as notificações de nascentes	Através do setor de informática
Criar formulário padrão para os munícipes notificarem supostas nascentes através do setor de protocolo	Setor de informática da Pref. de Colombo	De Junho a dezembro de 2014	Setor de Informática	Para que haja notificações mesmo quando não existe acesso do munícipe à internet	Através do setor de informática
*Cadastrar nascentes protocoladas	Executores do Projeto	A partir de janeiro de 2015	Secretaria do Meio Ambiente	Para gerar dados que servirão de análise para futuras ações e decisões	Através do sistema informatizado
*Coletar informações sobre as nascentes através de uma ficha cadastro	Executores do Projeto	A partir de janeiro de 2015	Local onde esta a nascente	Para gerar dados que servirão de análise para futuras ações e decisões	Através da análise das fichas cadastros
**Realizar análise de água e emitir laudo	Químico	A partir de janeiro de 2015	Secretaria do Meio Ambiente (laboratório)	Para identificar a qualidade da água e gerar dados para futuras ações e decisões	Análises de laboratório feitas pelo químico e
*Cadastrar as nascentes que já possuem ficha cadastro e laudo	Executores do Projeto	A partir de janeiro de 2015	Secretaria do Meio Ambiente	Criar banco de dados	Através do sistema informatizado
**Mapear as nascentes	Executores do Projeto	A partir de janeiro de 2015	Secretaria do Meio Ambiente	Para identificar as nascentes e as condições em que se encontram	Através da análise dos dados coletados
*Gerar relatórios para Planejamento ambiental ou futuras ações e decisões	Responsável pelo projeto	A partir de janeiro de 2015	Secretaria do Meio Ambiente	Para que os dados estejam quantificados e qualificados	Através da análise dos dados coletados
* Relacionados às atividades que continuarão a serem executadas					

Tabela 2 - Cronograma 1.Elaboração própria

**PLANO DE AÇÃO 2**

**PROBLEMA A SER RESOLVIDO: Classificação de Nascentes**

54

**META: Mapear e Cadastrar todas as nascentes do Município de Colombo**

WHAT - O QUE	WHO - QUEM	WHEN - QUANDO	WHERE - ONDE	WHY - POR QUE	HOW - COMO
Indicar responsável pelo Projeto de Classificação e Mapeamento de Nascentes	Secretário do Meio Ambiente	Junho de 2014	Secretaria do Meio Ambiente	Para que haja responsável pelas ações, direcionamentos e objetivos do projeto	Através da hierarquia, democracia e meritocracia
Indicar responsáveis pela execução do projeto	Responsável pelo projeto	Junho de 2014	Secretaria do Meio Ambiente	Para que fique claro quem são os executores do projeto	Através da hierarquia, democracia e meritocracia
Capacitar pessoal responsável pelo projeto	Empresa terceirizada a ser escolhida	De junho a agosto de 2014	Local a escolher	Para otimização e obtenção de melhores resultados	Contratando empresa especializada através de Licitação
Montar Processo para realização de licitação de empresa especializada em análises de água	Setor de Compras da Secretaria do meio ambiente	Junho de 2014	Setores envolvidos em processo de compras: Sec. do meio ambiente, Contabilidade, Administração, Procuradoria, Setores de empenhos, de licitações, de contratos	Para contratar empresa atendendo à legislação (Lei de Licitações 8.666/1993).	Elaborando os procedimentos necessários para a realização da licitação
Realizar a Licitação de empresa especializada em análises de água	Pregoeiro de Colombo	Outubro de 2014	Sala de Licitações	Para contratar empresa atendendo à legislação (Lei de Licitações 8.666/1993).	Através de Pregão Presencial
Elaborar contrato/Ata da prestação de serviços de análises de água	Setor de informática da Prefeitura de Colombo	De Julho a setembro de 2014	Setor de Informática	Para facilitar o trabalho e gerar indicadores melhores	Através dos computadores
Emitir empenho para que se inicie o serviço de análise de água	Setor de empenhos da Pref. de Colombo	De Novembro a dezembro de 2014	Setor de Empenhos	Conforme lei 8.666/93	Através de pedido por Requisição de Materiais e Serviços (RMS)
Solicitar ao setor de informática que elabore um sistema informatizado de cadastramento de nascentes	Responsável pelo projeto	Junho de 2014	Setor de Informática	Para criar ferramenta que facilita o trabalho e dispõe de melhores indicadores dos resultados	Através de memorando
Implantar sistema informatizado de cadastramentos de nascentes	Responsável pelo projeto	Junho de 2014	Setor de Informática	Para criar ferramenta que facilita o trabalho e dispõe de melhores indicadores dos resultados	Através de memorando
Reparar possíveis erros no sistema de cadastramento de nascentes	Responsável pelo projeto	Junho de 2014	Setor de Informática	Para criar ferramenta que facilita o trabalho e dispõe de melhores indicadores dos resultados	Através de memorando
Localizar nascentes já conhecidas e cadastra-las	Responsável pelo projeto	Junho de 2014	Setor de Informática	Para criar ferramenta que facilita o trabalho e dispõe de melhores indicadores dos resultados	Através de memorando
Divulgar o Programa de Cadastramento de Nascentes aos munícipes	Setor de imprensa da Prefeitura de Colombo	A partir de janeiro de 2015	Nos meios de comunicação	Para que os munícipes conheçam o programa e auxiliem através de informações	Através de Panfletos, Site de Prefeitura e Jornais da região
Criar um link no próprio site da Prefeitura para os munícipes notificarem supostas nascentes	Setor de informática da Prefeitura de Colombo	De Junho a dezembro de 2014	Setor de Informática	Para que facilite as notificações de nascentes	Através do setor de informática
Criar formulário padrão para os munícipes notificarem supostas nascentes através do setor de protocolo	Setor de informática da Prefeitura de Colombo	De Junho a dezembro de 2014	Setor de Informática	Para que hajam notificações mesmo quando não existe acesso do munícipe à internet	Através do setor de informática
**Cadastrar nascentes protocoladas	Executores do Projeto	A partir de janeiro de 2015	Secretaria do Meio Ambiente	Para gerar dados que servirão de análise para futuras ações e decisões	Através do sistema informatizado
**Coletar informações sobre as nascentes através de uma ficha cadastro	Executores do Projeto	A partir de janeiro de 2015	Local onde esta a nascente	Para gerar dados que servirão de análise para futuras ações e decisões	Através da análise das fichas cadastros
**Enviar amostras de água para empresa contratada realizar análise de água	Responsável pelo projeto	A partir de janeiro de 2015	Empresa contratada	Para que a empresa identifique a qualidade da água e para gerar dados para futuras ações e decisões	Através do encaminhando do pedido juntamente com o empenho

Tabela 3 - Cronograma 2.Elaboração Própria

### 5.2.2 VIABILIDADE

A tabela 4, abaixo, demonstra os valores demandados para a contratação de um profissional de nível superior (Químico) que seria responsável pela elaboração das análises que sejam pertinentes à definição da qualidade da água. Esse profissional seria contratado mediante concurso público e seu salário seria definido conforme a lei 4.950-A/66 que estipula o piso salarial da categoria, que é entorno de R\$ 4.344,00, levando em conta para o cálculo do piso o valor do salário mínimo nacional de R\$ 724,00 previsto a partir de 01 de janeiro de 2014 além desses valores existem os encargos sociais incidentes sobre a folha de pagamento de salários o qual não foi estipulado no cálculo acima. Além da estrutura que a prefeitura já dispõe, seriam necessários à compra de equipamentos para medições de campo e também para armazenar os dados coletados. Os valores dos produtos que foram cotados mediante pesquisa online levaram em conta aspectos como a relação custo benefício dos mesmos, assim também como a facilidade de manuseio. Foi dada prioridade a equipamentos multifunção, ou seja, ao invés de comprar vários equipamentos para analisar os diferentes parâmetros, foi dada preferência a equipamentos portáteis e que podem medir diversos parâmetros como, por exemplo, o equipamento multifunção para parâmetros físicos e químicos (Instruthem PH-1500). O mesmo faz medições de pH, temperatura, condutividade, sólidos totais dissolvidos e oxigênio dissolvido, permitindo assim coletar o máximo de informação em campo, restando somente a análise biológica, que será realizada pelo profissional contratado (Químico) em laboratório. Para o quadro de recursos demandados não foi feita pesquisa referente a reagentes e vidraria de laboratório, já que alguns critérios de análise demandam reagentes e equipamentos laboratoriais específicos. Existem no mercado kits de análise para estes parâmetros, que poderiam ser adquiridos mais a frente, mas acredita-se que, neste caso, o método deva ser definido de acordo com especificações do profissional responsável.

Como a prefeitura seria a responsável pela coleta de amostras, mapeamento e divulgação, a mesma terá custos com material informativo impresso (panfletos) e também gastos com o deslocamento. Para o cálculo dos custos com combustível foi levado em conta um automóvel modelo popular com capacidade de 55 litros no tanque e que o mesmo disponha de um 2 tanques cheios por mês (1000 km de

autonomia) levando em conta o valor do litro de gasolina a R\$ 2,99. O material, como papel, seria utilizado para elaboração e impressão da ficha cadastro que os responsáveis pela coleta e mapeamento deverão preencher com as informações da nascente ou, então, retirado no almoxarifado pelo interessado.

	1º ano (2014)	2º ano (2015)
<b>Contratação profissional</b>		
Químico (piso salarial)	52.128,00	52.128,00
Sub-total	52.128,00	52.128,00
<b>Material permanente</b>		
GPS	789,00	
Equipamento multifunção parâmetros físicos e químicos	1.200,00	
Turbidímetro	1.758,06	
Autoclave	999,00	
Laptop (uso campo)	1.599,00	
Panfletos divulgação	300,00	300,00
Sub-total	16.717,38	300,00
<b>Material de consumo</b>		
Combustível	4000,00	4.000,00
Resma de papel	220,00	220,00
Sub-total	4.220,00	4.220,00
Total para cada ano	73.065,38	56.648,00
Total geral	129.713,38	

Tabela 4 Recursos necessários (químico) obs: As leis sociais não foram incluídas nos cálculos.

A tabela 5 leva em conta os recursos demandados para a terceirização da análise da água. Para o cálculo do valor das análises foram cotados os valores em três laboratórios diferentes, resultando como média do valor das análises, física, química e biológica entorno de R\$ 130,00 por amostra/nascente. O valor de R\$

39.000,00 foi definido com base no valor de análise de aproximadamente 150 nascentes totalizando 300 análises/ano, pois inicialmente serão realizadas duas análises por ano em cada nascente, os restantes dos recursos demandados são do combustível, divulgação e dos equipamentos de mapeamento (GPS) e laptop.

O valor estipulado para o cálculo dos preços das análises é a média da cotação (ANEXOS 2,3,4), mas esses valores podem sofrer redução uma vez que as empresas que realizam esse tipo de trabalho fazem preços especiais quando existe um contrato fixo por quantidade, ou então, caso a prefeitura realize a licitação para escolha da empresa, sempre prevalecera o menor valor.

	1º ano (2014)	2º ano (2015)
<b>Serviços terceiros</b>		
Empresa análise d'água	39.000,00	39.000,00
Sub-total	39.000,00	39.000,00
<b>Material permanente</b>		
GPS	789,00	
Laptop (uso campo)	1.599,00	
Panfletos divulgação	300,00	300,00
Sub-total	2.688,00	300,00
<b>Material de consumo</b>		
Combustível	4.000,00	4.000,00
Resma de papel	220,00	220,00
Sub-total	4.220,00	4.220,00
Total para cada ano	45.908,00	433.520,00
Total geral	89.428,00	

Tabela 5 Recursos necessários (terceirizado)

## 6. RESULTADOS ESPERADOS

O que se espera com a aplicação direta deste plano de ação é proporcionar uma ferramenta simples e econômica que permita maior controle no que diz respeito às condições dos recursos hídricos que se encontram no município de Colombo-Pr, aliando para isso o desenvolvimento sustentável a nível local e também permitindo montar um banco de dados que facilite o planejamento ambiental, sempre levando em conta a legislação vigente, tanto a nível municipal como também a nível federal e estadual.

Dentro do município de Colombo é possível também criar programas similares aos que a Agência Nacional de Águas vem oferecendo e que contribuem com a preservação de mananciais. Colombo é composta por cinco bacias hidrográficas das quais a bacia do Capivari, Atuba, Canguiri, Palmital e Bacacheri se aplicarmos o plano de ação e criarmos o banco de dados com as nascentes que constituem cada bacia podemos facilmente criar projetos que melhorem as condições das nascentes e que tragam benefícios para o município através de programas como o Produtor de Água da ANA (Agência Nacional das Águas). Para terem acesso aos recursos destes programas, os municípios tem que realizar os devidos levantamentos das fontes de água e das suas condições e acredita-se que o plano de ação baseado na metodologia aqui proposta viria a contribuir fortemente no cumprimento destas exigências.

## 7. RECOMENDAÇÕES E COMENTÁRIOS FINAIS

Conclui-se, por todo o exposto, pelo que foi auferida no presente plano de ação e das bibliografias estudadas, que o mapeamento de nascentes é uma ferramenta fundamental no que diz respeito às questões de elaboração de medidas de preservação ambiental, e também como ferramenta de planejamento estratégico e de gestão ambiental dos recursos hídricos existentes em uma bacia hidrográfica.

Como meio de diagnosticar a situação atual no município de Colombo foi realizado um estudo de caso da nascente localizada no bairro Parque dos Lagos no referido município, de onde se conclui que o método proposto no presente plano de ação é viável. Considerando-se que, atualmente, o mapeamento de nascentes não é realizado, e desta forma não existe um banco de dados para ser explorado, em futuras decisões sobre preservação ambiental, nem em planejamentos estratégicos ambientais.

Quanto a viabilidade econômica, dependerá da análise dos gestores da prefeitura por se tratar de aspectos legais e burocráticos que são internos à esta organização, e decisões que só podem ser tomadas quando existe um estudo mais aprofundado dos recursos demandados. A prefeitura, se convencida da importância, economia e facilidade desta metodologia, poderia iniciar os trabalhos de mapeamento, deixando as análises (elemento de maior custo), para um segundo momento. Note-se que no Plano de Ação 1, os custos das análises, incluído o salário do Químico, representam cerca de 43% do total. Já no Plano de Ação 2, o montante representaria cerca do 46% do total. Dentre as decisões gerenciais da prefeitura, destaca-se que, apesar do Plano 1 ser 45% mais caro que o 2, a prefeitura contaria com um profissional Químico disponível não apenas para estas análises específicas, mas para muitas outras em outras áreas de aplicação.

Na relação custo benefício tem-se que a Prefeitura de Colombo possui como objetivo atender aos munícipes com qualidade e efetividade, sendo assim, criar, um método que aperfeiçoa o trabalho de planejamento estratégico ambiental, trará como consequência o benefício ao desenvolvimento local com a satisfação do “cliente” e da sua qualidade de vida.

Além disso, sabe-se que Colombo tem vocação para turismo rural, e a preservação do meio ambiente pode atrair mais atividades relacionadas ao turismo ecológico.

Outro ponto a ser destacado é que estas práticas podem favorecer o acesso a recursos financeiros oriundos de pagamentos por serviços ambientais.

Espera-se, com o estudo do tema, que Colombo possa implementar o método proposto para que obtenha uma ferramenta à disposição para ser utilizada no planejamento estratégico do município tanto quanto ao meio ambiente, bem como na busca por recursos financeiros de incentivo.

Ainda espera-se que esta ferramenta atue na criação de um banco de dados que permitam melhores análises e a obtenção de resultados mais efetivos. Com esta análise será possível identificar cada realidade, em cada bairro, que vão de um extremo de falta de estrutura a outro com todas as condições. E, dentro destas realidades, inserir um planejamento que melhor se adapte ao perfil do município daquela região.

Isso trará o atendimento adequado às necessidades dos cidadãos e, conseqüentemente, trará satisfação à população e preservação do meio ambiente em maior harmonia.

## 8. REFERÊNCIAS

AEN. **Municípios da RMC terão compensação por mananciais.** Disponível em: <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=77167&tit=Municipios-da-RMC-terao-compensacao-por-mananciais>. Acesso em 16 de outubro de 2013.

AGUASPARANÁ. **Aquífero karst.** Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=52>. Acesso em 10 de setembro de 2013.

ANDREOLI, Cleverson V e CARNEIRO, Charles. **Gestão Integrada de mananciais de Abastecimento Eutrofizados.** CURITIBA: SANEPAR. FINEP, 2005.

ANA. **Programa produtor de água.** Disponível em: <http://produtordeagua.ana.gov.br/Principal.aspx>. Acesso em 07 de fevereiro de 2014.

BUARQUE, Sérgio C. **Metodologia de planejamento do desenvolvimento local e municipal sustentável.** Disponível em: [http://www.permear.org.br/pastas/documentos/permacultor4/Planeja\\_DesLocal.PDF](http://www.permear.org.br/pastas/documentos/permacultor4/Planeja_DesLocal.PDF). Acesso em 05 de dezembro de 2013.

Calheiros, R Oliveira. **Preservação e Recuperação das Nascentes.** Piracicaba: PCJ-CTRN, 2004.

CAMARA. Legislação Informatizada - Lei nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965 - Publicação Original. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4771-15-setembro-1965-369026-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em 03 de dezembro de 2013.

COLOMBO. **Colombo/História.** Disponível em: <http://www.colombo.pr.gov.br>. Acesso em 11 de setembro de 2013.

COLOMBO. **Lei Municipal nº 032, de 03/11/1978 - Pub. Folha Agrícola nº 99, de 12/11/1978.** Disponível em: <http://www.colombo.pr.gov.br/>. Acesso em 18 de outubro de 2013.

COLOMBO. **Lei Municipal nº 875, de 16/02/2004 - Pub. Curitiba Metr pole n  417, de 27/05/2004.** Disponível em: <http://www.colombo.pr.gov.br/>. Acesso em 18 de outubro de 2013.

COLOMBO. **Mapa de Sistema Ambiental.** Disponível em: <http://www.colombo.pr.gov.br/downloads/urbanismo/Mapa%201%20-%20Sistema%20Ambiental.pdf>. Acesso em: 11 de agosto de 2013.

COMEC. **Decreto n  148 - 14/01/1999 - Publicado no Diário Oficial n  5415 de 15/01/1999.** Disponível em: <http://www.comec.pr.gov.br/arquivos/File/decretoe148-99.pdf>. Acesso em 16 de outubro de 2013.

COMEC. **Decreto n  1751 - 06/05/1996 - Publicado no Diário Oficial n  4750 de 06/05/1996.** Disponível em: <http://www.comec.pr.gov.br/arquivos/File/decretoe1751-96.pdf>. Acesso em 19 de outubro de 2013.

COMEC. **Figura.** Disponível em: [http://www.comec.pr.gov.br/arquivos/File/APAS\\_UTPS.jpg](http://www.comec.pr.gov.br/arquivos/File/APAS_UTPS.jpg). Acesso em 15 de outubro de 2013.

COMEC. **Lei n  12248 - 31/07/1998 - Publicado no Diário Oficial n  5305 de 03/08/1998.** Disponível em: <http://www.comec.pr.gov.br/arquivos/File/leie12248-98.pdf>.

COMEC. **SIGPROM.** Disponível em: <http://www.comec.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=40>.  
Resolu o CONAMA 303 de 20 de março de 2002. Acesso em 17 de outubro de 2013.

CURITIBA. **Guia geográfico**. Disponível em: <http://curitiba.globe-images.info/regiao-metropolitana.htm>. Acesso em 06 de dezembro de 2013.

DAVID, Vitória Santiago. **Lei 9433**. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAevZUAC/lei-9433>. Acesso em 19 de outubro de 2013.

ESCOLAMP. **Lei 9.433/97 e sua implementação no Distrito Federal**. Disponível em: [http://www.escolamp.org.br/arquivos/17\\_06.pdf](http://www.escolamp.org.br/arquivos/17_06.pdf). Acesso em 20 de outubro de 2013.

Estado de Minas. **Incentivo financeiro e prevenção ajudam a preservar nascentes em Extrema**. Disponível em: <http://www.em.com.br/app/noticia/especiais/rio-mais-20/economia-verde,297334/incentivo-financeiro-e-prevencao-ajudam-a-preservar-nascentes-em-extrema.shtml>. Acesso em 07 de fevereiro de 2014.

Evans, John M. /USGS-USA. **The Water Cycle**. Disponível em: <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycle.html>. Acesso em 03 de janeiro de 2014.

FARIA, Caroline. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Disponível em: <http://www.infoescola.com/meio-ambiente/politica-nacional-de-recursos-hidricos/>. Acesso em 15 de outubro de 2013

FREIRIA, Rafael Costa. **Direito das Águas: Aspectos legais e institucionais na perspectiva da qualidade**. Disponível em: [http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=1738](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=1738). Acesso em 30 de outubro de 2013.

Gazeta do Povo. **Vida e Cidadania**. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/vidaecidadania/conteudo.phtml?id=1427608&tit=Agricultor-que-cuidar-de-nascente-dagua-sera-remunerado>. Acesso em 07 de fevereiro de 2014.

IBGE. **CIDADES, PARANÁ-COLOMBO.** Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=410580>. Acesso 13 de abril de 2014.

IDEFLOR. **Novo código Florestal Lei nº 12.651, 25 de maio de 2012.** Disponível em: [http://www.ideflor.pa.gov.br/file/Novo%20Codigo%20Floresta%20Lei%20N\\_%2012.651,%20de%2025%20de%20maio%20de%202012.pdf](http://www.ideflor.pa.gov.br/file/Novo%20Codigo%20Floresta%20Lei%20N_%2012.651,%20de%2025%20de%20maio%20de%202012.pdf). Acesso em: 01 de dezembro de 2013.

IIEB. **Programa de Desenvolvimento Local Sustentável (PDLS).** Disponível em: <http://www.iieb.org.br/index.php/projetos/programa-de-desenvolvimento-local-sustentavel/>. Acesso em 04 de dezembro de 2013.

INFAP. **Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <http://infap.org.br/page1.php>. Acesso em: 03 de janeiro de 2014.

IPARDES. **Caderno Estatístico do Município de Colombo.** Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Montapdf.php?Municipio=83400>. Acesso em 29 de outubro de 2013.

IPARDES. **Perfil do Município de Colombo.** Disponível em: [http://www.ipardes.gov.br/perfil\\_municipal/MontaPerfil.php?Municipio=83400&btOk=ok](http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?Municipio=83400&btOk=ok). Acesso em 29 de outubro de 2013.

ITCG. **Governo revisa lei para ordenar ocupação das áreas de mananciais.** Disponível em: <http://www.itcg.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=380>. Acesso em 21 de outubro de 2013.

LEITÃO, Cynthia Hauer de Mello. **Identificação das Nascentes da cidade de Curitiba: Uma demonstração de possibilidades de estratégias de incentivo fiscal para preservação ambiental.** Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:nr8KioLBdZQJ:www.imap>.

curitiba.pr.gov.br/index.php%3Foption%3Dcom\_docman%26task%3Ddoc\_download%26gid%3D283%26Itemid%3D90+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em 06 de dezembro de 2013.

LEGISLACAO. **Decreto 3788 - 01 de Fevereiro de 2012.** Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=64013&indice=1&totalRegistros=1>. Acesso em 17 de outubro de 2013.

LONDRINA. **Paraná revisa lei para ordenar ocupação das áreas de mananciais.** Disponível em: <http://londrina.odiario.com/parana/noticia/765034/pr-revisa-lei-sobre-ocupacao-das-areas-de-mananciais/>. Acesso em 15 de outubro de 2013.

Miranda, Oliveira e Silva. **Ciclo Hidrológico Planetário: abordagens e conceitos.** Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/1461>. Acesso em 12 de Dezembro de 2013.

MORAES, America Jacintha. **Manual para avaliação da qualidade da água – 1.** São Carlos, RiMa, 2001.

MMA. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em 01 de dezembro de 2013.

MMA. **Água: Um recurso Cada Vez Mais Ameaçado.** Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr\\_proecotur/\\_publicacao/140\\_publicacao09062009025910.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_proecotur/_publicacao/140_publicacao09062009025910.pdf). Acesso 12 de Dezembro 2013.

MMA. **Mananciais.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/aguas-urbanas/mananciais>. Acesso em 01 de dezembro de 2013.

MUNIZ, Daphne heloisa de Freitas; PARRON, Lucilia Maria e PEREIRA, Claudia Maria. **Manual de Procedimentos de Amostragem e Análise Físico-Química da**

**agua.** Disponível em:  
<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57612/1/Doc232ultima-versao.pdf>. Acesso em: 28 de dezembro de 2013. Acesso em 01 de dezembro de 2013.

ARAUJO NETO, Leonardo; CALDEIRA DANTAS, Gelson; BENTO DE LIRA, Diógenes. **O Mapeamento de Nascentes no Município de Araraquara-SP.** Disponível em: [http://www.rimaeditora.com.br/03\\_Anais.pdf](http://www.rimaeditora.com.br/03_Anais.pdf). Acesso em 10 de novembro de 2013.

OECO. **O que é uma Área de Preservação Permanente.** Disponível em: <http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/27468-o-que-e-uma-area-de-preservacao-permanente>. Acesso em 02 de dezembro de 2013.

PLANALTO. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm). Acesso em 29 de novembro de 2013.

Resolução CONAMA 303 de 20 de março de 2002.

Resolução CONAMA Nº 396 de 2008.

REZENDE, Helena. **O que é a Comissão Brundtland e o Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em:  
<http://vamossalvarnosoplaneta.blogspot.com.br/2008/07/o-que-comisso-brundtland-e-o.html>. Acesso em 03 mde Dezembro de 2013.

Rosa, Roberto. **Geotecnologias na Geografia Aplicada.** Disponível em: [http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/RDG/RDG\\_16/Roberto\\_Rosa.pdf](http://www.geografia.fflch.usp.br/publicacoes/RDG/RDG_16/Roberto_Rosa.pdf). Acesso em 15 de janeiro de 2014.

SANTILLI, Juliana Ferraz da Rocha. **A Política Nacional de recursos Hídricos (Lei 9.433/97 e sua implementação no Distrito Federal.** Disponível em:

[http://www.escolamp.org.br/arquivos/17\\_06.pdf](http://www.escolamp.org.br/arquivos/17_06.pdf). Acesso em 20 de outubro de 2013.

SABESP. **Qualidade da água.** Disponível em:

<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=40>. Acesso em: 04 de dezembro de 2013.

SIGNIFICADOS. **Significado de Ph.** Disponível em:

<http://www.significados.com.br/ph/>. Acesso em 29 de dezembro de 2013.

SOARES, Valmir. **PEC dos mananciais é aprovada por unanimidade na Assembléia Legislativa.** Disponível em:

<http://rockvalmir.blogspot.com.br/2010/08/pec-dos-mananciais-e-aprovada-por.html>.

Acesso em 19 de outubro de 2013.

TUNDISI, José Galizia. **Água no século XXI 0 - Enfrentando a escassez.** 2. Ed. São Carlos: RiMA, IIE, 2005.

USP. **Parâmetros de qualidade.** Disponível em:

[http://www.usp.br/gpqa/Disciplinas/qfl3201/aula6\\_2403.pdf](http://www.usp.br/gpqa/Disciplinas/qfl3201/aula6_2403.pdf). Acesso em: 02 de dezembro de 2013.

WWF. **O que é desenvolvimento sustentável?.** Disponível em:

[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/questoes\\_ambientais/desenvolvimento\\_sustentavel/](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/). Acesso em 07 de dezembro de 2013.

## APÊNDICES

## APÊNDICE 1- FICHA CADASTRO NASCENTE PARQUE DOS LAGOS



Nº - 01

## Cadastro de nascente

### Informações do Proprietário da área

<b>Nome do proprietário requerente:</b>	Eduardo Javier Marone
<b>Nome fantasia (se for empresa):</b>	MBA-Gestão ambiental 2014
<b>CNPJ/CPF:</b>	xxx.xxx.xxx-xx
<b>Endereço:</b>	Rua Lago Tanguá
<b>Bairro/distrito:</b>	JD.Palmital
<b>Município:</b>	Colombo
<b>Telefone:</b>	(41)xxxx-xxxx
<b>E-mail:</b>	

### Quem realizou atendimento para o preenchimento do cadastro

<b>Nome:</b>	xxxxxxxxxx
<b>Entidade:</b>	Prefeitura de Colombo
<b>Cidade:</b>	Colombo-Pr
<b>E-mail:</b>	

### Informações sobre a nascente

<b>Local onde esta a nascente (nome do sitio, fazenda etc..)</b>	Área urbana Consolidada
<b>Coordenadas geográficas</b>	25°21'59.36"S 49° 9'47.58"O
<b>Referências adicionais para chegar ao local:</b>	prox. mercado Rancho Alegre
<b>Outras informações relevantes:</b>	

### Condição da mata ciliar no entorno da nascente 50m ou 30m

<b>Necessita recuperação mata ciliar:</b>	( x ) sim	( ) não
<b>Necessita implantação de cerca de</b>	90	m.

## Informações adicionais

A nascente se encontra entre as ruas Campo Largo e Lago Tanguá, a mesma tem em seu entorno uma pequena área que esta cercada por arame farpado, mas ainda assim e possível entrar no local sem problemas, ao fundo da mesma encontra-se uma pequena formação de vegetação mais arbórea com a presença de arvores de maior porte como, por exemplo, a Araucária angustifolia.

O fluxo de água que sai da nascente se acumula em uma pequena lagoa e logo depois flui por cima do meio fio da rua percorrendo até o outro lado e seguindo o sentido do fluxo para uma manilha de drenagem das águas pluviais, o bairro onde se encontra Jd.Palmital é um bairro já bem consolidado embora tenha coleta regular de lixo e possível ver grande quantidade de lixo oriundo de construção e também lixo residencial, a água não apresenta odor desagradável e embora exista lixo a sua volta a agua corre limpa e translucida.

## APÊNDICE 2- FICHA CADASTRO DE NASCENTE



Nº \_\_\_\_\_

## Cadastro de nascente

### Informações do Proprietário da área

Nome do proprietário requerente:	
Nome fantasia (se for empresa):	
CNPJ/CPF:	
Endereço:	
Bairro/distrito:	
Município:	
Telefone:	
E-mail:	

### Quem realizou atendimento para o preenchimento do cadastro

Nome:	
Entidade:	
Cidade:	
E-mail:	

### Informações sobre a nascente

Local onde esta a nascente (nome do sitio, fazenda etc..)	
Coordenadas geográficas	(x) (y)
Referências adicionais para chegar ao local:	
Outras informações relevantes:	

### Condição da mata ciliar no entorno da nascente 50m ou 30m

Necessita recuperação mata ciliar:	( ) sim	( ) não
Necessita implantação de cerca de		m.

**ANEXOS**

## ANEXO 1 – LAUDO NASCENTE

LAUDO Nº.	AMB 14-00.073
-----------	---------------

DATA DE EMISSÃO DO LAUDO	6/2/14
--------------------------	--------

Interessado:

Eduardo Javier

CNPJ:

78350188/0001-95

Local de amostragem:

Nascente

Data de amostragem:

04/02/2014

Coleta realizada:

Pelo interessado

## Resultados:

Identificação da amostra	Coliformes (UFC/100ml)		
	Totais (UFC/100 ml)	Termotolerâtes	Salmonelas
Nascente	Ausência	Ausência	Ausência

Observação	<b>Valores de referência:</b>
	<p>Ministério da Saúde - Portaria nº 2914 de 2011,</p> <p>Anexos:</p> <p>Coliformes termotolerantes (fecais) - Ausência em 100 mL ;</p> <p>Coliformes totais - Ausência em 100 mL;</p> <p>Enterobacterias - Ausência em 100 mL.</p>

Conclusão	A água encontra-se <b>PRÓPRIA</b> ao consumo humano, tendo em vista os parâmetros analisados, considerando os limites estabelecidos pela Portaria do Ministério da
-----------	--

\* Proibida reprodução - somente original tem valor de laudo.

Versão 02 de 26/07/2013

*Alexandre Garay Gomes*  
 Eng. Químico  
 CRQ 9301464 - 9.ª RORPR

Estes Resultados referem-se exclusivamente a amostra ensaiada. O laboratório não se responsabiliza pela representatividade da amostragem.



**ANEXO 2 – ORÇAMENTO LATAM**

orçamento analise de agua

Luisa (luisa@latam.com.br) [Adicionar aos contatos](#) 17/01/2014 ▶[Ações](#) ▼

Para: Eduardo Javier Marone ✕

Sr. Eduardo,

Segue abaixo as informações solicitadas

Valor da análises de coliformes fecais (termotolerantes) e coliformes totais R\$ 80,00

Valor da taxa de coleta R\$ 50,00

**Total R\$ 130,00 pagto a vista na retirada do laudo**

Satiko Luisa Yano

Fone/Fax: (041) 3014-3953

[luisa@latam.com.br](mailto:luisa@latam.com.br)[latam@latam.com.br](mailto:latam@latam.com.br)

## ANEXO 3 – ORÇAMENTO LABORAN



## PROPOSTA DE ATENDIMENTO

FO.01 POPQ.03

Rev. 00

Data: 11/10/2013

Pág. 1/2

São José dos Pinhais, 17 de Janeiro de 2014.

DADOS DO SOLICITANTE	
SOLICITANTE	Eduardo Javier Marone
CONTATO	Eduardo Javier Marone
E-MAIL	marone28@hotmail.com

O Laboratório LABORAN é uma empresa brasileira tradicional, fundada em 1969, especializada na prestação de serviços em análises laboratoriais.

A qualidade de nossos serviços é certificada pelo DICQ/SBAC e habilitada pela ANVISA - REBLAS para realizar análises em alimentos e água.

**LABORAN – PROPOSTA Nº 051/14**

**Ref.: Orçamento referente à análise em Água.**

1. Custos	
PARÂMETROS	CUSTO POR AMOSTRA (R\$)
DBO	40,00
Oxigênio Dissolvido	30,00
pH	15,00
Coliformes Fecais	20,00
Coliformes Totais	20,00
<b>Total por amostra</b>	<b>125,00</b>

<b>1. Prazo de entrega dos relatórios</b>
<b>10 Dias</b>
<b>2. Coleta / Captação da amostra pelo Laboran</b>
Taxa para Curitiba e região: <b>R\$50,00</b> . Taxa demais cidades: <b>R\$0,80/km</b> .
<b>3. Quantidade necessária de amostra</b>
<b>600 ML / Frasco Winkler</b>
<b>1 Litro Frasco de Vidro</b>

**Laboran Laboratórios**

Rua Loanda, 203 | Boneca do Iguçu | São José dos Pinhais | Paraná  
CEP: 83040-170 | TEL 41-3588-0000 | www.laboran.com.br

## ANEXO 4 – ORÇAMENTO DETECT



<b>ORÇAMENTO</b>	<b>14-00.003-OD</b>	Data:	17/11/14
Interessado / Empresa:	Eduardo Javier Marone		
Interessado / Contato:	Eduardo Javier Marone		

Conforme solicitado estamos enviando orçamento para realização dos serviços abaixo discriminados.

SERVIÇOS	Valor Base (R\$)	Qtde	Valor Indiv. (R\$)	Sub-total (R\$)
Coliformes Termotolerantes	25,36	1	25,36	25,36
Coliformes Totais	25,36	1	25,36	25,36
Salmonelas	24,41	1	24,41	24,41
Coleta de Amostra	79,33	1	79,33	79,33
TOTAL A PAGAR				154,45

Condição de Pagamento		
Observações		
Coliformes Termotolerantes/totais-Salmonelas-Coleta		
Quantidade de amostra necessária	1L	kg / L / Scs / Pct
Validade deste orçamento	07	dias
Responsável pelo Orçamento	Kamila	
Diferenciais DETECT		
* Descontos Progressivos por Quantidade	* Atendimento Personalizado	
* Laudos Individualizados	* Pós Venda - interpretação de Resultados	
* Rapidez - Resultados parciais em 24h e finais em 48h exceto ensaios especiais		
DETECT LABORATÓRIO LTDA ME - (41) 3037 2929 - www.detectlab.com.br - detectlab@detectlab.com.br		



