MUNICÍPIO DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON

ESTADO DO PARANÁ

LEI nº 4.738, DE 12 DE MARÇO DE 2015.

APROVA O PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

A Câmara Municipal de Marechal Cândido Rondon, Estado do Paraná, aprovou e eu, Prefeito, sanciono a seguinte LEI:

Art. 1° – Fica aprovado o Plano Municipal de Gestão de Recursos Hídricos de Marechal Cândido Rondon, constante do documento anexo.

Art. 2° – Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação.

Gabinete do Prefeito do Município de Marechal Cândido Rondon, Estado do Paraná, em 12 de março de 2015.

MOACIR LUIZ FROEHLICH
Prefeito

SILVESTRE COTTICA
Vice-Prefeito

ALTAIR GENZ
Secretário Municipal de Administração

RONALDO POHL
Secretário Municipal de Agricultura e Política Ambiental

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DO EXTREMO OESTE DO PARANÁ
CNPJ 07.752.576/0001-54.
OSCIP MJ 08071.005410/2006-19

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

MARECHAL CÂNDIDO RONDON – PR

DIAGNÓSTICO ATUAL

Marechal Cândido Rondon – 2014

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL4
DO EXTREMO OESTE DO PARANÁ
CNPJ 07.752.576/0001-54.
OSCIP MJ 08071.005410/2006-19

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS
MARECHAL CANDIDO RONDON – PR

PROGNÓSTICO

Marechal Cândido Rondon– 2014

CONTRATAÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARECHAL CANDIDO RONDON
Gestão 2013-2016:

Prefeito Municipal
Moacir Froehlich

Vice-Prefeito
Silvestre Cottica

Endereço: Rua Espírito Santo, 777.
CEP: 85960-000
Homepage: http://www.mcr.pr.gov.br/
Telefone/Fax: (45) 3284-8828

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO

Fabio Alexandre Regelmeier

Lia Doroteia Pfluck

Luiz Alberto Trentin

Pedro Hoppen

Ceno Aloisio Reuse Unfried

Silvana da Silva Ramme

Urbano TheobaldoMertz

Dionizio Herpich

Camila Regina Borzatto

Ana Paula Scherer

Leia InesKrothBohnen

EXECUÇÃO

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO EXTREMO OESTE DO PARANÁ – ADEOP.

Presidente
SEBASTIÃO CLÁUDIO SANTANA

Secretário Executivo
ELSÍDIO EMILIO CAVALCANTE

Endereço: Av. Presidente Tancredo Neves, 6731.
CEP: 85866-900. Foz do Iguaçu – PR
Homepage: http://www.adeop.org.br/
Email: adeop@adeop.org.br
Telefone/fax: (45) 3576-7084.

EQUIPE TÉCNICA

André Eduardo Borges – Eng. Agrônomo. CREA: GO-8006/D

Bruno Paduan Ruocco– Eng. Ambiental. CREA: PR-113483/D

Danielli Toebe- Eng. Ambiental Especialista em Geoprocessamento CREA PR 105186/D

Julienne Ronsoni - Arquiteta e Urbanista. CAU/PR 98112-5.

Larissa Caroline Sbalqueiro– Eng. Ambiental. CREA: PR-128765/D.

Ricardo Müller – Eng. Ambiental, Especialista em Eng. de Segurança do Trabalho. CREA: PR-119589/D

Tiago Luiz Koeche – Acadêmico de Arquitetura e Urbanismo Desenhista / Copista.

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO..... 04
2 PROBLEMAS DIAGNOSTICADOS..... 05
3 PROPOSTAS DE PROGRAMAS DE AÇÃO..... 06
3.1 Programa Municipal de Educação Ambiental..... 06
3.2 Programa Municipal de Reflorestamento..... 08
3.3 Programa Municipal de Saneamento Básico..... 10
3.4 Programa Municipal de Manejo de Efluentes da Pecuária..... 13
3.5 Programa Municipal de Manejo e Conservação do Solo..... 16
3.6 Outras Constatações..... 17
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 20
5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 21

1. APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Gestão de Recursos Hídricos (PMGRH) é uma ferramenta importante para a preservação ambiental, como também de desenvolvimento microrregional. A análise do diagnóstico da situação atual do município representa uma base para a reflexão dos problemas enfrentados e de como podem ser solucionados.

A elaboração de propostas de programas que visem a maior eficiência e melhor desenvolvimento das ações realizadas caracteriza-se como uma alternativa para o avanço municipal frente aos desafios ambientais e de sustentabilidade.

Os programas sugeridos nesta etapa do PMGRH visam alinhar as ações adotadas atualmente, por novas ações que concretizem medidas adequadas dos sistemas de aproveitamento e desenvolvimento. O programa municipal de saneamento básico com foco na expansão da rede coletora de esgoto e na implantação do sistema de drenagem de água pluvial é um dos exemplos de medidas que caracterizam o município pela busca de sustentabilidade ambiental.

Outro programa importante e que enfatiza a melhoria da qualidade hídrica do município é o programa de reflorestamento de vegetação nativa, principalmente nas áreas de preservação permanente (APP), as quais buscam a aperfeiçoar os aspectos qualitativos e quantitativos, sendo esta uma das metas mais importantes a ser alcançada pelo município.

O manejo de dejetos da pecuária é um dos programas mais evidenciados do município, tendo em vista o elevado número de animais confinados e, quando mal manejados, podem provocar elevados níveis de contaminação ambiental.

Além dos programas sugeridos, destaca-se um que já está em execução no município, e que também possui importância para o desenvolvimento local, que é o Programa Cultivando Água Boa, desenvolvido entre o município, através de um Comitê Gestor, e a Itaipu-Binacional.

O objetivo do prognóstico é dar subsídios para o avanço municipal frente às problemáticas ambientais enfrentadas atualmente.

2. PROBLEMAS DIAGNOSTICADOS

Durante a realização do diagnóstico do município foram pontuados problemas que já comprometem, ou que podem comprometer a qualidade dos recursos hídricos. O prognóstico é a etapa que visa apresentar programas para minimizar as situações de degradação hídrica. Deste modo, as situações identificadas serão apresentadas na seguinte ordem:

- Resíduos Sólidos;
- Educação Ambiental;
- Matas Ciliares e Reflorestamento;
- Saneamento Básico;
- Efluentes da Pecuária;
- Manejo e conservação do solo agrícola e estradas rurais;
- Piscicultura
- Outras Constatações.

a) Educação Ambiental: A educação ambiental é um método de ensino didático que expõem de maneira simplificada como o individuo deve interagir com o meio ambiente sem que causar degradação ambiental.

b) Áreas de Preservação Permanente e Florestas: A vegetação nativa ao redor de nascentes e ao longo dos cursos hídricos, denominada Área de Preservação Permanente (APP), possui a função de preservar os corpos d'água tanto no aspecto qualitativo, quanto no quantitativo.

As APPs já consolidadas, conforme Código Florestal vigente até 2012, devem ser mantidas, sendo que a reposição de novas áreas de mata ciliar podem seguir critérios a serem estabelecidos pelo município, desde que não inferiores ao determinado pela legislação em vigor.

As matas ciliares também não podem ter circulação de bovinos e outros animais domésticos de grande porte.

c) **Saneamento Básico:** O saneamento básico compreende o abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de água pluvial e manejo de resíduos sólidos.

Com relação aos resíduos sólidos municipais, estes são separados em orgânicos e recicláveis. Tanto os resíduos recicláveis quanto os orgânicos possuem regularidade de coleta na cidade e sedes distritais. Na área rural, os resíduos sólidos ainda não têm um recolhimento regular. A disposição inadequada destes resíduos pode comprometer a qualidade hídrica.

d) **Efluentes da Pecuária:** Os efluentes da pecuária, caracterizados principalmente pelos dejetos de suínos e bovinos, têm potencial de impacto significativo sobre os recursos hídricos. Conforme o diagnóstico, o município possui 235 empreendimentos de suinocultura licenciados, que produzem cerca de 2.300 m³ de efluentes por dia, dispostos em esterqueiras a céu aberto, com risco de transbordamento, ou infiltração no solo, quando não revestidos corretamente.

e) **Conservação de Solos e Águas:** O correto manejo da água das chuvas e da conservação dos solos agrícolas e estradas rurais evita o escorrimento superficial das águas de chuva e reduz o transporte de partículas de solo, evitando o assoreamento dos cursos de água. São necessárias ações constantes de conservação de solos, através de sistemas de contenção da erosão por terraços, adequação de estradas e redução da compactação, para incrementar a infiltração da água no solo. Como conseqüência direta, haverá maior estoque de água no subsolo, com perenização de nascentes e cursos de água.

f) **Piscicultura:** A Piscicultura em cativeiro é apoiada pelo município através da construção de tanques. É uma atividade com grande potencial econômico. A atividade é explorada em fundos de vale de algumas microbacias com disponibilidade de água e áreas em várzea.

Tendo em vista a utilização de água de nascentes, que alimentam as sangas e rios, há necessidade de monitorar o lançamento destas águas para os cursos de água, evitando contaminação por matéria orgânica, doenças e rompimento das barragens.

3. PROPOSTAS DE PROGRAMAS DE AÇÃO

Os programas propostos visam otimizar o sistema de manejo adotado pelo município para melhorar a qualidade ambiental. O alinhamento das ações irá reduzir os impactos provenientes das ações inadequadas, buscando o equilíbrio ambiental o qual refletirá na preservação hídrica.

a) Programa Municipal de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental tem por finalidade promover a interação do ser humano com o meio ambiente, criando no individuo uma consciência ambiental para modificar suas atitudes para com o meio ambiente.

A Lei 9795/99 estabelece a Política Nacional de Educação Ambiental, a qual institui diretrizes para sua efetivação, descrevendo a educação ambiental como um processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. As diretrizes estabelecidas pela legislação compreendem:

- promover a educação ambiental de maneira integrada aos programas educacionais que desenvolvem;
- promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;
- aos meios de comunicação de massa, colaborar de maneira ativa e permanente na disseminação de informações e práticas educativas sobre meio ambiente e incorporar a dimensão ambiental em sua programação;

- às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo sobre o ambiente de trabalho, bem como sobre as repercussões do processo produtivo no meio ambiente;
- à sociedade como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais;

São alguns dos princípios básicos da educação ambiental:

- enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade; e,
- a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais.

São alguns dos objetivos fundamentais da educação ambiental:

- o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações;
- a garantia de democratização das informações ambientais;
- o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social; e,
- o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável.

Um Programa de Educação Ambiental no município deve ter os seguintes objetivos específicos:

- separação correta de resíduos recicláveis por parte das famílias;
- disseminação do uso de sistemas de coleta ou infiltração da água de chuva nas propriedades rurais ou lotes urbanos;

- melhoria do manejo da água de chuvas em áreas agrícolas e pastagens;
- incremento da reposição das APPs;
- intensificação do reuso da água nas casas, empresas e plantas industriais;
- redução do desperdício de água nas habitações, indústrias e agropecuária;
- Conservação de solos e águas em microbacias integradas através de terraços, manejo correto dos solos e plantio direto.

O Programa de educação ambiental pode ser criado pelo Município, através das Secretarias afins, em parceria com empresas, instituições privadas de ensino e organizações sociais, com objetivo de disseminar o conhecimento sobre o meio ambiente, promover mudança de atitudes e comportamentos dos cidadãos na sua relação com a água, com o solo e com as áreas de preservação.

O programa também deve contar com a fiscalização e monitoramento da eficiência das atividades desenvolvidas, através de indicadores.

b) Programa Municipal de Matas Ciliares

Programa Municipal de Reflorestamento visa reflorestar com espécies nativas principalmente as áreas de preservação permanente (APP). De acordo com o cálculo da área de APP realizado no diagnóstico, verificou-se que deverá ser reflorestada uma área com aproximadamente 58 Km^2.

A Lei 12651/12 estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos. Com base no desenvolvimento sustentável, esta legislação dispõe sobre os seguintes princípios:

- preservação das florestas e demais formas de vegetação nativa, bem como da biodiversidade, solo, recursos hídricos e da integridade do sistema climático, para o bem estar das gerações presentes e futuras;

- reafirmação da importância da função estratégica da atividade agropecuária e do papel das florestas e demais formas de vegetação nativa na sustentabilidade, crescimento econômico, melhoria da qualidade de vida da população;
- ação governamental de proteção e uso sustentável de florestas, consagrando o compromisso do País com a compatibilização e harmonização entre o uso produtivo da terra e a preservação da água, do solo e da vegetação;
- responsabilidade comum dos entes federativos, em colaboração com a sociedade civil, na criação de políticas para a preservação e restauração da vegetação nativa e de suas funções ecológicas e sociais nas áreas urbanas e rurais; e,
- criação e mobilização de incentivos econômicos para fomentar a preservação e a recuperação da vegetação nativa e para promover o desenvolvimento de atividades produtivas sustentáveis.

O novo Código Florestal 12651/12 institui as áreas que compreendem as matas ciliares como Áreas de Preservação Permanente, sendo que a dimensão da mesma varia de acordo com a consolidação da propriedade até 22 de Julho de 2008, devendo obedecer à metragem descrita de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Margem de APP de acordo com os módulos Fiscais.

MÓDULOS FISCAIS	APP EXIGIDA (m)
0 a 1	5
1 a 2	8
2 a 4	15
> 4	30

Fonte: Lei 12651/12.

De acordo com a legislação, 1 (um) módulo fiscal corresponde a 18 hectares para a região do município de Marechal Cândido Rondon.

As propriedades consolidadas até 2008 devem seguir a metragem exigida pelo antigo Código Florestal 4771/65, conforme apresenta a Figura 1.



Figura 1: Representação da Mata Ciliar de acordo com a largura do rio.
Fonte:<www.mataciliar.pr.gov.br>

O Programa Municipal de Matas Ciliares tem o objetivo de alocar recursos financeiros e humanos para promover a recuperação das matas ciliares através do plantio de árvores e isolamento com das áreas de mata ciliar com cercas. As ações podem ser desenvolvidas em parceria com outras instituições públicas e privadas, envolvendo a sociedade civil e as secretarias afins do município.

O Programa também pode ser transversal a outros programas do município, como o de Educação Ambiental, de Conservação de Solos e da Água, tendo como base o monitoramento de longo prazo das matas ciliares e da qualidade da água das sangas, arroios e rios do município.

c) Programa Municipal de Saneamento Básico

O sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitáriol, drenagem de águas pluviais e o manejo dos resíduos sólidos são os componentes que compreendem o saneamento básico no município.

A Lei 11445/07 dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento Básico e estabelece as seguintes diretrizes para o saneamento básico:

- Universalização do acesso;
- Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico,

propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

- Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- Segurança, qualidade e regularidade;
- Integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Além dessas diretrizes, adota-se, para méritos de regularização, os seguintes objetivos:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A legislação ainda determina que a prestação dos serviços deverá atender a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

O Município tem aprovado um Plano Diretor, um Plano Municipal de Saneamento Básico e um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, onde estão previstas ações quanto aos seguintes aspectos:

- Esgotamento Sanitário;
- Drenagem de Água Pluvial
- Gestão de Resíduos Sólidos

Tendo em vista a importância destas questões, propõe-se o planejamento da drenagem da água pluvial em todas as sedes distritais e bairros onde este sistema ainda não foi implantado. Também é importante avaliar e adequar os locais de emissão de água das galerias pluviais já existentes e o fechamento de voçorocas em lavouras e fundos de vale.

Em geral, os locais problemáticos surgiram em função do crescimento da urbanização, gerando o aumento da impermeabilização de áreas maiores de solo.

Também se avalia que diversos sistemas de drenagem das águas pluviais são antigos e sub-dimensionados, ou inadequados. Neste sentido, fazem-se necessários investimentos na renovação de galerias sub-dimensionadas ou construídas incorretamente.

O Plano Diretor também é instrumento importante para incrementar o reuso e infiltração da água pluvial nos lotes, através de caixas de absorção devidamente dimensionadas.

Um Programa de drenagem das águas pluviais, que englobe os diferentes aspectos ambientais e estruturais levantados neste Plano de Recursos Hídricos e também no Plano Diretor e no Plano de Saneamento Básico tem como finalidade promover a adequação e projeção de novas galerias de água e recuperação e/ou adequação dos locais de emissão. Também deve apresentar projetos técnicos de infiltração de água dos telhados, de casas novas e adequação do sistema para casas já construídas.

d) Programa Municipal de Manejo de Efluentes da Pecuária

O Programa Municipal de Manejo de Efluentes da Pecuária tem como foco principal a suinocultura e a Bovinocultura de Leite. A finalidade do programa é

identificar e verificar se os procedimentos de manejo dos dejetos ocorrem de maneira adequada.

Embora as granjas suinícolas e de bovinocultura de leite tenham Licenciamento Ambiental e tenham atendido as exigências de instalação, não existe a fiscalização e monitoramento dos empreendimentos para verificar as condições dos sistemas de tratamento e manejo dos dejetos.

Para evitar a degradação ambiental oriunda dos dejetos gerados por estes empreendimentos, é fundamental o manejo dos sistemas de tratamento, armazenamento e a disposição final dos efluentes.

O método de manejo de dejetos de suínos e dos dejetos da bovinocultura intensiva de leite é composto por duas etapas, sendo elas: armazenamento em lagoas, e posterior aplicação no solo como fertilizante orgânico.

Os dejetos da suinocultura quando lançados sem tratamento adequado, podem contaminar a água e o solo, pois, além de apresentarem grandes concentrações de matéria orgânica, também possuem elevados teores de nitrogênio e fósforo.

A aplicação dos dejetos como fertilizantes apresenta-se como um manejo economicamente e ambientalmente viável, podendo ser distribuídos na agricultura por meio de dispersão ou tanques mecanizados. No entanto, a aplicação deve ser realizada de acordo com as recomendações técnicas, evitando a aplicação excessiva.

Tendo em vista que o resíduo de um sistema pode constituir-se em insumo para outro sistema produtivo, desde que manejado de maneira adequada, o presente programa pode seguir também as recomendações da Instrução Normativa IAP/DIRAM 105.006, atualizada em 23 de junho de 2009, que tem por finalidade estabelecer as características dos empreendimentos, critérios - inclusive locacionais e técnicos, procedimentos, trâmite administrativo, níveis de competência e premissas para o Licenciamento Ambiental de Empreendimentos de Suinocultura.

Dentre as recomendações da Instrução Normativa IAP/DIRAM 105.006 destacam-se as seguintes:

- A disposição final dos dejetos da suinocultura, devido ao seu alto grau de poluição, deverão obrigatoriamente sofrer tratamento preliminar, atendendo os Parâmetros de Lançamento estabelecidos: tratamento secundário e/ou aplicação no solo para fins agrícolas;
- O tratamento preliminar pode ser constituído pelo sistema de armazenamento proveniente da área de criação, atendendo aos requisitos:
- de acordo com as características do solo, devem ser revestidos;
- devem ser preferencialmente cobertos;
- devem ser dimensionados de acordo com a produção diária de dejetos e, no
- caso de disposição no solo, a área disponível para aplicação, tipo de cultura e período de aplicação; e
- deve sempre ser mantido inócuo quando da limpeza desses sistemas.
- A aplicação no solo para fins agrícolas é uma forma adequada de tratamento dos dejetos de suínos, desde que observados, no mínimo, os seguintes aspectos de disposição e aplicação:
- Área de aplicação: a escolha da área para disposição dos dejetos de suínos deve considerar a sua aptidão e as características físico-químicas do solo. A definição de áreas aptas deverá seguir os critérios estabelecidos no Sistema de Classificação de Terras para Disposição Final de Lodo de Esgoto. Estas áreas devem possuir obrigatoriamente técnicas ou práticas de manejo e conservação do solo;
- Época de aplicação: pré-plantio incorporado ou cova, para culturas de consumo humano "in natura";
- Época de aplicação: aplicação de cobertura incluindo plantio direto ou em sulcos, para culturas destinadas ao consumo humano indireto ou animal.
- Os dejetos devem ser dispostos no solo de forma que não causem escorrimento superficial e/ou a sua degradação física, e não contamine o lençol freático;
- O monitoramento deve ser realizado por amostragem em alguns solos da região que receberá anualmente os dejetos, avaliando as características químicas e físicas do solo.

- O adequado manejo dos dejetos em sistemas de criação de suínos visa reduzir o seu volume a fim de evitar o problema da poluição ambiental, portanto devem ser observados os seguintes aspectos:
    - Consumo de Água: redução no consumo de água de limpeza e no desperdício do bebedouro, para evitar o aumento no volume de dejetos líquidos;
    - Proliferação de vetores: para o controle de vetores (moscas), as medidas recomendadas são o controle mecânico, biológico e químico.

O Plano Municipal de Recursos Hidricos também recomenda a adoção de novas Macrozonas de Proteção de Mananciais, com adoção de biodigestores para tratamento de dejetos da suinocultura e da bovinocultura de leite.

O Programa pode ser implantado pelas secretarias afins, com definição de metas e indicadores de qualidade ambiental das águas e do manejo dos dejetos em cada empreendimento, procedimentos de monitoramento e controle, executado em parceria com empresas integradoras e instituições públicas e privadas, tais como as associações de produtores e os órgãos de representação de classe.

e) Programa de Manejo e Conservação do Solo e das Águas

Durante o diagnostico constatou-se que, de modo geral, os produtores rurais e agricultores familiares não praticam corretamente ações de manejo e conservação do solo.

A proposição de um Programa de Manejo e Conservação do Solo no município está diretamente relacionado com qualidade das águas, uma vez que a ação da chuva sobre o solo age principalmente na erosão hídrica, que se constitui no mais importante mecanismo de remoção de solo e elementos minerais e agrotóxicos, carreados para os mananciais d'água, provocando enchentes e o assoreamento de nascentes, rios, lagos e represas.

Portanto, este programa tem por finalidade a adoção de uma legislação municipal especifica, e de um conjunto de práticas, procedimentos administrativos e disposição de recursos financeiros e humanos para monitoramento, orientação,

controle e correção dos problemas ambientais causados por manejos inadequado de solos e águas.

Com estes procedimentos, o município deve eliminar a erosão causada por chuvas intensas, aumentar a infiltração da água no solo e, consequentemente, aumentar a estocagem de água da no lençol freático.

As principais práticas aplicadas, de forma integrada, recomendadas para os fins mencionados são:

- Plantio direto: um dos fatores mais importantes na dissipação de partículas de solo, incorporação de matéria orgânica e fixação de carbono;
- Rotação de culturas: a variação de espécies e sistemas radiculares favorece a descompactação do solo, a reciclagem de nutrientes e, consequentemente, aumenta a capacidade de infiltração e o armazenamento da água;
- Terraceamento integrado: quando integrados a outras propriedades e também as estradas rurais, constituem-se importantes barreiras físicas para controlar principalmente a erosão hídrica;
- Plantio em nível: promover o plantio em nível, acompanhando o sistema de terraceamento;
- Manejo e conservação de pastagens: execução de sistemas de terraceamento em nível, recuperação e substituição de pastagens degradadas, barreiras de vento e sombreamento de pastagens, pastejo rotacionado, instalação de bebedouros e outra práticas que visem reduzir a erosão e o carreamento dos dejetos para os fundos de vale.
- Recuperação e conservação de nascentes: esta pratica é uma das mais importantes, pois como constatado no diagnóstico, muitas propriedades rurais utilizam água de vertentes para a dessedentação humana e animal; a proteção de nascentes visa principalmente a eliminação de bebedouros para animais em nascentes de água, recuperação de nascentes assoreadas e proteção das áreas de mata ciliar que circundam as nascentes.

Para Instituir o Programa, o município necessita compor e equipe técnica de profissionais, que terá, entre outras, as seguintes responsabilidades:

- monitorar e orientar sobre conservação e recuperação de solos, plantio direto, marcação de curvas de nível, monitoramento sedimentos nos cursos de água;
- monitorar e avaliar a qualidade de água de sangas e rios;
- avaliar, demarcar e monitorar os sistemas de adequação de estradas;
- orientar, elaborar projetos e orientar a execução de preservação de matas ciliares, proteção de nascentes, e outras atividade que ajudem na preservação dos solos e infiltração da água;
- Realizar parceria com Itaipú e outras instituições para construção de Terraços;
- Instituir multas para agricultores que causarem processos erosivos do solo, dentro de suas propriedades, ou que afetem propriedades próximas e estradas rurais;
- Apoiar, melhorar e introduzir o sistema de plantio direto em todas as áreas cultivadas com culturas anuais.
- Promover a implantação de rotação com Adubos verdes no período de Inverno nas propriedades;
- Legalizar a questão de manejo de água nas estradas rurais e águas pluviais procedentes de aglomerados residenciais;

f) Piscicultura:

A piscicultura de cativeiro tem importância comercial e perspectiva de ampliação no município. Algumas microbacias estão com maior potencial de instalação de tanques e viveiros de peixes, entre elas, a microbacia da Sanga Furão, dentro da Sub-Bacia do Arroio Fundo, a Microbacia da Sanga do Mico, na sub-Bacia da Sanga São Cristóvão.

Neste sentido, o município deve propor medidas para garantir a qualidade dos cursos de água, preservar as matas ciliares, evitar excessiva concentração de viveiros ao longo de determinadas sangas e garantir que as

nascentes que alimentam os cursos de água não sejam desviadas totalmente para os viveiros de peixes.

g) Outras Constatações

Constatou-se que existem projetos de utilização dos cursos de água para construção de PCHs. É importante o município definir uma política de uso e preservação dos cursos de água, preservação das matas ciliares implantadas ao longo de lagos formados pelas represas e evaliar, junto com os órgãos competentes, a viabilidade de implantação de outras PCHs.

A construção de barragens para fins de aproveitamento hidrelétrico atualmente desenvolvido se refere a uma Pequena Central Hidrelétrica, construído pela Cooperativa de Eletrificação e Desenvolvimento Econômico de Marechal Cândido Rondon – CERCAR, que assumiu compromisso com os órgãos ambientais, para fins de licenciamento ambiental do empreendimento, para implantação dos seguintes programas:

- Programa de comunicação social;
- Programa de monitoramento da qualidade da água;
- Programa de monitoramento de desmatamento e limpeza da área do reservatório;
- Programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas e das margens do reservatório;
- Programa de construção de mecanismo de transposição, da fauna de peixes migratórias, para montante da barragem e reservatório – "escada de peixes";
- Programa de aquisição das propriedades atingidas;
- Programa de contenção dos processos erosivos;
- Programa de coleta e separação de resíduos sólidos; e,
- Programa de treinamento de colaboradores.

O Programa de saneamento básico, com foco no tratamento de esgoto e drenagem de água pluvial, deve seguir as premissas já colocadas no Plano Municipal de Saneamento, sendo sugerida a sua implantação gradativa nas sedes distritais, vilas e comunidades rurais.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos também tem um componente de proteção de Recursos Hídricos, que deve ser gradativamente estendido às sedes distritais e comunidades rurais, evitando o lançamento de resíduos nos cursos de água.

O manejo de efluentes da pecuária, nos empreendimentos de suinocultura, bovinocultura e piscicultura, são definidos nos processos de Licenciamento Ambiental, contudo, não há monitoramento da eficiência do manejo. Deste modo, o Programa de Manejo de Efluentes da Pecuária visa à adequação dessa atividade com base na legislação e na permanente fiscalização para garantir o bom desempenho da atividade agroindustrial sem comprometer a qualidade dos recursos hídricos.

O Programa Municipal de Matas Ciliares busca preservar e regularizar a área de APPs, conforme a legislçao florestal corrente, e compromisso do agricultor com o Cadastro Ambiental Rural (CAR). Conforme demonstrado no Diagnóstico, a área a ser regularizada é expressiva, sendo que o Programa sugerido poderá ser instrumento legal para promover uma melhoria significativa na disponibilidade e qualidade hídrica dos cursos de água do município.

Propõe-se também a elaboração de uma Legislação Municipal de Meio Ambiente, com objetivo de definir a responsabilidade do município na proteção da água, solo e matas nativas.

Este Prognóstico deve ser a base para elaboração de um Plano de Ação, com cronograma de execução e instrumentos legais para sua implantação, que definirão a política de recursos hídricos do município, buscando garantir água em quantidade e qualidade para as futuras gerações.

5. REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS

CAB – Cultivando Água Boa. **Ações do Programa Cultivando Água Boa**. Disponível em: <http://www.cultivandoaguaboa.com.br/as-acoes>. Acesso em: 11 dez. 2013.

CERCAR - Cooperativa de Eletrificação e Desenvolvimento Econômico de Marechal Cândido Rondon. **Aspectos Ambientais da Construção da Pequena Central Hidrelétrica Moinho**.

Instrução Normativa IAP/DIRAM 105.006.**Licenciamento Ambiental de Empreendimentos de Suinocultura**. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/Instrucao_normativa/IN_105_006_SUINOS_VERSAO23JUN2009.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2013.

Lei 4771/65. **Código Florestal**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm>. Acesso em: 11 dez. 2013.

Lei 9795/99. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm>. Acesso em 11 dez. 2013.

Lei 12493/99. **Política Estadual de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=2334&indice=7&anoSpan=2000&anoSelecionado=1999&isPaginado=true>. Acesso em: 11 dez. 2013.

Lei 12651/12. **Novo Código Florestal**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 11 dez. 2013.

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

MARECHAL CÂNDIDO RONDON – PR

PLANO DE AÇÃO

Marechal Cândido Rondon

2014

EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS

O Plano Municipal de Recursos Hídricos é um Plano de Gestão que busca orientar as ações públicas para a segurança hídrica atual e futura, tendo em vista que a água é um elemento fundamental para o bem estar da população e recurso natural indispensável na promoção do desenvolvimento.

O Plano busca atender as recomendações da Lei Federal n° 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, bem como a Lei Estadual N° 12.726, de 26 de Novembro de 1.999.

Considerando que a água é um recurso fundamental a todos os fenômenos naturais e a todas as atividades humanas, sendo, portanto, dotado de valor econômico, o Plano aponta na direção do uso sustentável, através de estratégias econômicas e administrativas do ente público.

Tendo em vista que a produção e a disponibilidade da água também é dependente da conservação de outros recursos da natureza, bem como, de mudanças de comportamento dos consumidores, da pressão populacional e da demanda crescente de consumo industrial, o Plano Municipal de Recursos Hídricos passa a ser uma ferramenta de gestão fundamental para garantir a perpetuidade da oferta de quantidade e qualidade de água para a população e para os empreendimentos industriais do município.

Neste sentido, O Plano foi construído através de um diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos, de um prognóstico da situação futura e de um Plano de Ação, com proposta de programas a serem instituídos pela administração municipal.

Por fim, o Plano também se faz imprescindível para oferecer legalidade ao município quanto a sua habilitação de pleito de recursos públicos federais e estaduais para áreas de saneamento, meio ambiente, captação e distribuição de água, entre outros.

Marechal Cândido Rondon, dezembro de 2014.

Secretaria Municipal de Agricultura e Política Ambiental de Mal Cândido Rondon

POLÍTICA MUNICIPAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON – PR

PLANO DE AÇÃO

I - FUNDAMENTOS

I – A água é bem de domínio público, limitado e dotado de valor econômico;

II – É dever do poder público e da coletividade a preservação e conservação dos recursos hídricos;

III – A gestão dos Recursos Hídricos deve ter a participação do poder público, usuários e comunidades;

IV – A água será utilizada prioritariamente para consumo humano e dessedentação dos animais, de forma racional e econômica;

V – A gestão municipal considerará a bacia hidrográfica como unidade de planejamento dos recursos hídricos;

VI – A gestão dos recursos hídricos do município deverá integrar-se com o Plano de Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia do Paraná III.

VII – A bacia hidrográfica do Arroio Fundo é a bacia de manancial do município e deverá ter prioridade de investimentos de conservação e recuperação, devendo seu uso ser racionalizado;

VIII – O Conselho Municipal de Meio Ambiente deverá ser consultado e deliberar sobre empreendimentos de grande impacto sobre os recursos hídricos.

IX - Os Recursos hídricos, a conservação dos solos e preservação de matas nativas e demais aspectos relacionados ao meio ambiente serão regidos por Legislação Ambiental do município, de acordo com a legislação federal e estadual.

II - OBJETIVOS

I – Preservar e melhorar o regime das águas superficiais localizadas no município, em quantidade e qualidade;

II – Preservar a qualidade e racionalizar o uso das águas subterrâneas;

III – Otimizar o uso múltiplo dos recursos hídricos;

IV – Fazer cumprir as leis federais, estaduais e municipais relativas ao meio ambiente, uso e ocupação do solo, a preservação da mata nativa e recursos hídricos;

V – Garantir o acesso da população à água potável, em qualidade e quantidade satisfatórias;

VI – Promover o desenvolvimento econômico sustentável;

VII – Prevenir e defender a população contra eventos hidrológicos críticos;

VIII – Minimizar a degradação física do solo e consequente assoreamento, eutrofização e contaminação dos corpos hídricos e lençóis subterrâneos;

IX – Promover a manutenção e recuperação de matas ciliares e demais áreas verdes do município;

III - PROGRAMAS

1.Rede de Monitoramento de Qualidade da Água e Vazão das Águas Superficiais

a) **Objetivo**: Estruturar um sistema de qualidade da água no município e definir mecanismos de controle dos recursos hídricos;

b) **Justificativa**: O monitoramento da qualidade da água é uma exigência da legislação de recursos hídricos e ferramenta essencial para garantir a demanda e qualidade requerida para cada uso.

c) **Instrumentos**: Criar parcerias entre a Secretaria de Agricultura e Política Ambiental, Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), vigilância sanitária, universidades, empresas privadas e demais entidades para estabelecer mecanismos de coleta, análise e avaliação da qualidade da água superficial, armazenando os resultados em um banco de dados disponível aos envolvidos.

d) **Metas**: Ter dados de qualidade da água trimestrais em pontos relevantes da Bacia do Arroio Fundo e da Sub-Bacia do Arroio Guaçu e, em até dois anos, estudar a implantação nas demais bacias.

e) **Escopo**: Analisar a qualidade e vazão da água em pontos diversos dos principais rios do município nos seguintes parâmetros: DBO, DQO, sólidos sedimentáveis, oxigênio dissolvido, coliformes totais e termotolerantes, nitratos, fosfatos, entre outros.

f) **Recursos Financeiros e Fontes**: Deverão ser buscados recursos junto ao SAAE, prefeitura, Conselho Municipal de Meio Ambiente, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Ministério de Meio Ambiente, comitê da Bacia do Paraná 3 e outras parcerias/convênio com empresas privadas e órgãos públicos.

g) **Indicadores:** Dados significativos da qualidade e vazão da água em diversos pontos do município, podendo servir de embasamento para ações de melhorias na bacias hidrográficas analisadas.

2. Programa Municipal de Controle de Efluentes da Pecuária e Agroindústria

a) **Objetivo**: Diminuir o potencial de impacto dos efluentes da suinocultura, da bovinocultura de leite e das agroindústrias para as águas superficiais e subterrâneas;

b) **Justificativa**: A suinocultura e a bovinocultura de leite são atividades econômicas cruciais para o município, mas que geram diariamente grande quantidade de efluentes altamente poluidores, e que se mal manejados podem contaminar lençóis subterrâneos e águas superficiais.

c) **Instrumentos**: Disponibilizar e capacitar dentro da Secretaria de Agricultura e Política Ambiental pessoal técnico para orientar e fiscalizar os empreendimentos de suinocultura e bovinocultura de leite quanto ao cumprimento das exigências ambientais e técnicas de tratamento dos efluentes. Fiscalizar o cumprimento da determinação do Plano Diretor Municipal e da Lei Complementar nº 81, de 14 de dezembro de 2011, que regulamenta e define as práticas a serem implantadas nos empreendimentos de suinocultura, bovinocultura e piscicultura nas Macrozona de Proteção de Manancial da bacia do Arroio Fundo. Informatização

d) **Metas**: Vistoriar, monitorar, orientar e fiscalizar todos os empreendimentos da Macrozona do Arroio Fundo, até dezembro de 2017, e a partir da revisão do plano diretor, em 2018, estender as obrigatoriedades para as demais bacias do município.

e) **Escopo**: Seguir as instruções da normativa IAP/DIRAM 105.006, de 23/06/2009, para orientar e fiscalizar os empreendimentos de suinocultura quanto à localização, construções zootécnicas, tratamento dos dejetos com biodigestores, práticas conservacionistas de solo, utilização do biofertilizante, entre outras.

f) **Recursos Financeiros e Fontes**: Deverão ser buscados recursos junto a prefeitura, Conselho Municipal de Meio Ambiente, comitê de Bacia do Paraná 3, órgãos públicos federais, estaduais e municipais, financiamento em bancos e cooperativas de crédito e outras parcerias/convênio com empresas privadas.

g) **Indicadores:** Níveis de contaminação do solo e água, presença de vetores de doenças, percentual de empreendimentos dentro da legislação ambiental, padrões de qualidade do efluente, melhoria da produtividade do solo com uso do biofertilizante.

3. Programa de Incentivo e Normatização da Piscicultura

a) **Objetivo**: Normatizar a criação de peixes no município de maneira a diminuir o impacto da atividade na qualidade dos recursos hídricos.

b) **Justificativa**: A piscicultura trata-se de uma atividade de diversificação, muito importante para agregar renda principalmente nas pequenas propriedades rurais. Contudo, devido à concentração de tanques e viveiros em determinados cursos de água e ao uso excessivo de nascentes há comprometimento do volume de água destes cursos devido ao intenso povoamento dos tanques, ao excesso de fitoplâncton, sobras de ração e matéria orgânica dos peixes, a água muitas vezes é lançada no corpo hídrico fora dos padrões ambientais.

c) **Instrumentos**: Disponibilizar e capacitar dentro da Secretaria de Agricultura e Política Ambiental pessoal técnico para orientar e fiscalizar os empreendimentos de piscicultura quanto ao cumprimento das exigências ambientais e técnicas de tratamento dos efluentes. Fiscalizar o cumprimento

do Plano Diretor Municipal que regulamenta as diretrizes a serem seguidas por empreendimentos de piscicultura na Bacia do Arroio Fundo.

d) **Metas**: Vistoriar todos os empreendimentos de piscicultura da Macrozona do Arroio Fundo, orientando, conscientizando e fiscalizando o cumprimento das normas até dezembro de 2017, e a partir da revisão do plano diretor, em 2018, estender as obrigatoriedades para as demais bacias do município.

e) **Escopo**: Orientar e fiscalizar os empreendimentos de piscicultura quanto à localização, uso de nascentes, áreas de preservação permanente, instalação de tanques de decantação, entre outros.

f) **Recursos Financeiros e Fontes**: Deverão ser buscados recursos junto a prefeitura, Conselho Municipal de Meio Ambiente, comitê de Bacia do Paraná 3, financiamento em bancos e cooperativas de crédito e outras parcerias/convênio com empresas privadas.

g) **Indicadores:** Níveis de contaminação da água decorrentes da atividade, percentual de empreendimentos dentro da legislação ambiental, qualidade do pescado, produtividade dos tanques.

4. Programa de Captação e utilização da água da chuva na área rural

a) **Objetivo**: Preservar e diminuir a exploração dos recursos hídricos através do aproveitamento da água da chuva pela captação e armazenamento advindos das coberturas existentes nas construções rurais.

b) **Justificativa**: A água da chuva é importante para vida na terra, pois cada vez que cai renova o ciclo hidrológico e faz com que animais e plantas continuem o seu desenvolvimento natural; tendo em vista a rápida ciclagem da água, é necessário maximizar o seu armazenamento e aproveitamento. Neste sentido a instalação de cisternas pode ajudar a preservar este bem tão rico por mais tempo, sem que seja preciso retirar água de poços cada vez mais profundos.

c) **Instrumentos**: Parcerias entre o SAAE, município e outras instituições públicas, empresas privadas e produtores rurais, para a aquisição e instalação de sistemas de captação e reservação de águas da chuva no meio rural. Fiscalização quanto ao cumprimento do Plano Diretor Municipal e da Lei Complementar nº 81, de 14 de dezembro de 2011.

d) **Metas**: Ter sistemas de captação e reservação de água das chuvas instalados em 10% dos empreendimentos de suinocultura, avicultura e bovinocultura do município em até 4 anos, com perspectivas de aumento progressivo.

e) **Escopo**: Fazer projeto, dimensionar e instalar toda a estrutura necessária para captação e reservação de águas pluviais, tais como calhas, encanamentos, caixas, filtros, cisternas. Monitorar o funcionamento adequado dos sistemas e fazer análise da qualidade da água.

f) **Recursos Financeiros e Fontes**: Secretaria de Agricultura e Política Ambiental, Serviço Autônomo de Água e Esgoto, Itaipu Binacional, Comitê de Bacia do Paraná 3, empresas integradoras de suínos e aves, recursos próprios dos produtores, etc.

g) **Indicadores:** Percentual do volume de água pluvial captada utilizada na propriedade em comparação à água dos sistemas de abastecimento comunitário; percentual de propriedades com sistema de captação sem incidência de erosão e contaminação de águas superficiais e subterrâneas; custo de produção na pecuária..

5. Programa de Manejo e Conservação de Solos e Águas

a) **Objetivo**: instituir uma legislação municipal para reger o manejo e conservação de solos e água, recomendar um conjunto de práticas conservacionistas em áreas agrícolas e estradas rurais; instituir controles administrativos para monitorar o cumprimento das práticas conservacionistas pelos agricultores; disponibilizar recursos financeiros e humanos para monitoramento, orientação e correção dos problemas ambientais causados por manejo inadequado de solos e águas; eliminar a erosão causada por chuvas intensas; aumentar a infiltração da água no solo e, consequentemente, aumentar a estocagem de água da no lençol freático.

b) **Justificativa**: ação da chuva sobre o solo agrícola e estradas rurais, sem práticas de manejo conservacionista, provoca a erosão hídrica, que se constitui no mais importante mecanismo de remoção de solo e elementos minerais e agrotóxicos, *carreados para os corpos hídricos, provocando enchentes e o assoreamento de* nascentes, rios, lagos e represas; a redução da capacidade de infiltração da água no solo também compromete as nascentes e a perenidades dos corpos hídricos.

c) **Instrumentos**: Equipe de profissionais na Secretaria Municipal de Agricultura e Política Ambiental ou secretarias afins, atuação em parceria com instituições de ensino, organizações sociais e empresas; legislação ambiental municipal com foco

no manejo conservacionista dos solos, das águas e das matas nativas; utilização de meios coercitivos para obrigar a adoção das práticas recomendadas;

Controle por bacia hidrografica

d) **Metas**: Reduzir em 90% a ocorrência de erosão em sulcos nas áreas cultivadas, num prazo de 10 anos; incrementar o volume perene dos cursos de água; instituir o plantio direto na palha e a rotação de culturas com adubação verde; aumentar a produtividade e a resistência das culturas à estiagem;

e) **Escopo**: Reduzir a erosão dos solos e aumentar a capacidade de infiltração da água nos solos cultivados e pastagens, abrangendo as propriedades de todos os agricultores do município, em ação conjunta entre técnicos do município, de empresas públicas e privadas, cooperativas, agentes financeiros e o judiciário.

f) **Recursos Financeiros e Fontes**:

   a. Município
   b. Itaipu Binacional: Programa Cultivando Água Boa;
   c. Empresas privadas e Cooperativas:
   d. Agentes Financeiros e Agricultores.

g) **Indicadores:**
   a. Concentração de sedimentos na água após período de chuvas;
   b. Percentual de áreas com erosão em sulcos, em microbacias, após ocorrência de chuvas;
   c. Trafegabilidade das estradas rurais;
   d. Volume hídrico de sangas e arroios em períodos de estiagem;
   e. Produtividade das principais culturas.

6. Metas para Aumentar a Área Permeável do Perímetro Urbano do Município

a) **Objetivo**: Aumentar a recarga de água nos lençóis subterrâneos do município, diminuir os efeitos da erosão superficial e evitar enchentes e alagamentos.

b) **Justificativa**: A impermeabilização cada vez maior das cidades pelas edificações, calçadas e ruas está tornando cada vez mais difícil a drenagem pluvial e a infiltração da água. Além de ser um empecilho à recarga de água nos aquíferos de abastecimento do município, acaba causando alagamento em diversos pontos da cidade, erosão e assoreamento dos corpos hídricos e enchentes nas principais bacias hidrográficas a jusante.

c) **Instrumentos**:

a. Obrigatoriedade da infiltração da água no próprio lote em empreendimentos novos, conforme previsto no Plano Diretor;

Obs.: Com a instalação do sistema de esgotamento sanitário, milhares de fossas serão desativadas, as quais poderão servir como poços de infiltração de água das chuvas

b. Aumento da área verde da sede municipal, através da criação e/ou ampliação de parques e áreas de proteção ambiental;
c. Implementação do Plano de Arborização Urbana;
d. Incentivo e viabilização de calçadas ecológicas.

d) **Metas**:

a. Adequação de todos os novos empreendimentos do perímetro urbano de Marechal Cândido Rondon ao Plano Diretor Municipal no que se refere aos sistemas de infiltração de água no próprio lote;
b. Prazo de 10 anos para adequação dos empreendimentos antigos ao sistema de infiltração de água no lote;
c. Adaptação das antigas fossas para sistemas de infiltração;
d. Elaboração, em até 2 anos, do Plano de Arborização Municipal;
e. Padronização de calçadas permeáveis.

e) **Escopo**: Fiscalização quanto ao cumprimento das normas exigíveis pelo Plano Diretor relativas à infiltração de água pluvial nos lotes. Adequação da arborização municipal nas calçadas e parques.

f) **Recursos Financeiros e Fontes**:

a. Recursos do município;
b. financiamentos públicos e privados
c. Recursos dos proprietários;

g) **Indicadores:**

a. Número de pontos de alagamento,
b. vazão das nascentes de captação da água do Sistema público de Abastecimento,
c. conforto térmico na área urbana;
d. percentual de casas com instalação de sumidouros de água;

7. Programa Municipal de Proteção de Nascentes e Recuperação de Matas Ciliares

a) **Objetivo**: Proteger e conservar das nascentes do município de Marechal Cândido Rondon, especialmente as situadas no manancial de abastecimento público a fim de melhorar a qualidade e aumentar a vazão da água para captação; recuperar as matas ciliares ao redor de nascentes e ao longo dos cursos de água, com cercamento das matas ciliares em locais de pastagens; garantir a proteção vegetal à represas e lagos; proteger a biodiversidade natural da região nos corredores de mata ciliar.

b) **Justificativa**: A água é um dos recursos mais valiosos que existe na natureza, pois é condição essencial para a existência de vida; garante que as futuras gerações tenham acesso a água em quantidade e qualidade adequada; as nascentes são pontos críticos e devem receber cuidados e medidas de proteção; a ausência ou insuficiência de matas ciliares ao redor de nascentes e ao longo dos cursos de água impedem a contenção de barrancos, ocasionando o solapamento de solo dos diques naturais e o alargamento progressivo do leito dos corpos hídricos; a ausência das matas ciliares também facilita o assoreamento dos leitos e contaminação das águas, devido a entrada de enxurradas carregadas de sedimentos, adubos e agrotóxico

c) **Instrumentos**: Diagnóstico das nascentes mais relevantes para o município, especialmente as situadas na área da Bacia do Arroio Fundo quanto aos níveis de degradação, vazão e qualidade da água; priorizar investimentos de recuperação nas nascentes com maior vulnerabilidade ambiental; estimular a recomposição das matas ciliares ao redor das nascentes e ao longo dos cursos de água do município criando mecanismos de compensação para os que fizerem a devida proteção; parceria com instituições públicas de ensino, pesquisa e extensão, instituições e empresas privadas, envolvendo a sociedade civil e as secretarias afins do município; promover a transversalidade com outros programas do município, como o de Educação Ambiental, de Conservação de Solos e da Água; monitoramento das matas ciliares e da qualidade da água das sangas, arroios e rios do município;.

d) **Metas**:.

a. Diagnosticar e identificar as principais nascentes do município quanto à relevância ambiental em até 2 anos;
b. Proteger as principais nascentes da Bacia do Arroio Fundo em até 4 anos, estudando a possibilidade de estender as ações às demais bacias.
c. Criar mecanismos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) aos produtores que tiverem os melhores índices de proteção de nascentes e preservação de matas ciliares a partir de 5 anos.

d. Recuperar e preservar as matas ciliares em todos os corpos hídricos do município, de acordo com a legislação ambiental municipal a ser definida, e em consonância com a Lei federal 12651/12;
e. Diagnosticar, identificar e Instalar sistemas de proteção de nascentes em todos os locais de nascentes utilizados como bebedouros diretos de bovinos ou canalizados para consumo humano, irrigação ou para animais domésticos.
f. Ampliar a produção de mudas nativas no Horto Municipal;
g. Promover a recuperação da biodiversidade natural da região.
h. Monitorar a qualidade de água dos principais corpos hídricos do município;
i. Implantar um projeto de acompanhamento e remuneração de produtores de água.

e) **Escopo**: Organizar equipe técnica para diagnóstico das principais nascentes do município; criar parcerias com universidades e demais entidades para viabilizar investimentos no programa; estruturar com o Comitê de Bacia do Paraná 3 o pagamento pelo uso da água para poder compensar os produtores que melhor preservarem; Recuperar, onde for necessário, as áreas de Preservação Permanente, com espécies florestais nativas, protegidas contra entrada de animais domésticos de grande porte.

f) **Recursos Financeiros e Fontes**:
a. Secretarias afins do Município
b. SAAE
c. Itaipu Binacional: Programa Cultivando Água Boa;
d. Empresas privadas e Cooperativas:
e. Órgãos e secretarias das esferas estaduais e federais.
f. Fundo Municipal do Meio Ambiente;
g. Comitê de Bacia do Paraná 3.
h. ICMS ecológico.
i. UNIOESTE
j. Agencia Nacional das Águas.

g) **Indicadores:**
a. Percentual de matas ciliares recuperadas;
b. Número de nascentes protegidas;
c. Qualidade de água dos principais arroios e sangas do município;
d. Percentual de área verde florestada do município;
e. Volume médio de vazão mensal das principais sub-bacias deste Plano e de tributários.
f. Qualidade e volume da água captada para abastecimento público;

8. Programa de Educação Ambiental em Recursos Hídricos

a) **Objetivo**: Planejar e discutir as ações de cunho didático-ambiental a serem realizadas pelo município de Marechal Cândido Rondon nos próximos anos, objetivando uma maior consciência ecológica e maior engajamento da população nas questões ambientais a nível municipal e global, principalmente no aspecto de racionalização do uso da água.

b) **Justificativa**: A preocupação com as questões ambientais vem crescendo substancialmente nos últimos anos, e isso se justifica principalmente pela maior disponibilidade de informações e consequente aumento da consciência coletiva com tais questões. Nesse aspecto, a educação ambiental é uma ferramenta de suma importância para levar conhecimento, criar espírito crítico e tornar os cidadãos mais responsáveis quanto às suas atitudes em relação ao meio ambiente, especialmente quanto ao uso racional do recurso mais importante para a vida: a água.

c) **Instrumentos**: Projetos de educação ambiental nas escolas com campanhas sobre o uso responsável da água; palestras sobre recursos hídricos; feiras de ciência com objetivo de criar soluções para maior eficiência do uso da água; cartilhas sobre o uso racional da água; Coletivos Educadores; campanhas na mídia sobre a importância da preservação ambiental; proteção de nascentes e das áreas de preservação permanente no meio rural; conservação de solos para melhoria da qualidade da água.

d) **Metas**:
   a. Elaboração de uma campanhas anual sobre uso racional da água;
   b. Apresentação de palestras periódicas nas escolas;
   c. Ações especiais em datas como semana do meio ambiente;
   d. Fortalecimento do Coletivo Educador Mirim;

e) **Escopo**: Parceria da Secretaria de Agricultura e Política Ambiental com a Secretaria de Educação, instituições p´[ublicas e privadas e organizações sociais, para elaborar campanhas de valorização do recursos hídricos e uso racional da água.

f) **Recursos Financeiros e Fontes**: Secretaria de Educação, Secretaria de gricultura e Política Ambiental, SAAE, Fundo Municipal de Meio Ambiente, Itaipu Binacional, iniciativa privada, entre outros.

g) **Indicadores:**
   a. Estudantes envolvidos nos eventos;
   b. Organizações e grupos com ações ambientais;
   c. Volume de água consumida pela população;

9. Plano Municipal de Saneamento Básico

a) **Objetivo**: Otimização da implantação dos serviços de saneamento básico do município, bem como dos recursos aportados. Como consequência resultará num ambiente sadio, melhor qualidade na saúde pública e o desenvolvimento sustentável.

b) **Justificativa**: Necessidade de planejamento dos investimentos e identificação das prioridades do município no setor de saneamento básico que engloba: Tratamento de água e esgoto, drenagem pluvial e gestão de resíduos sólidos.

c) **Instrumentos**: Investimentos em sistemas de drenagem pluvial, redes de esgoto e captações de água. Melhorias operacionais e qualidade dos serviços prestados pelo SAAE, CODECAR e COOPERAGIR.

d) **Metas**: Extensão da rede abastecimento de modo a garantir a universalização do serviço em todo o município. Reduzir as perdas médias de distribuição de água para um patamar de 20 % (hoje estimado em 26%). Universalização do serviço de esgoto na sede do município em até 20 anos. Aumentar a vida útil do Aterro Sanitário através de incremento anual de 5% na coleta de material reciclável e compostagem de 5% da fração orgânica em até 3 anos.Readequação e ampliação da rede existente de drenagem urbana a partir do terceiro ano.

e) **Escopo**: Seguir as indicações do Plano Municipal de Saneamento Básico, Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e o Plano Diretor Municipal para buscar investimentos para ampliação e adequação das redes de captação e abastecimento de água, captação e tratamento de esgoto, drenagem pluvial e gestão de resíduos sólidos.

f) **Recursos Financeiros e Fontes**: Prefeitura, SAAE, CODECAR, COOPERAGIR, iniciativa privada, FUNASA, Ministério das Cidades, SEMA, Ministério do Meio Ambiente, entre outros.

g) **Indicadores:**
   a. Percentual de perdas na distribuição de água,
   b. percentual de abrangência do serviço de captação e tratamento de esgoto,
   c. número de pontos de alagamentos,
   d. quantidade de resíduos destinados à reciclagem e
   e. quantidade de rejeitos para o aterro sanitário.

10. Minimização e Controle de Impactos de Eventos Climáticos *Críticos*

a) **Objetivo**: Planejar os procedimentos quando da ocorrência de chuvas extremas ou estiagens, minimizando possíveis efeitos adversos de tais fenômenos.

b) **Justificativa**: Os eventos climáticos extremos sempre causam muitos prejuízos e riscos à vida quando acontecem, portanto, medidas preventivas e planejamento das ações devem ser feitas para minimizar os danos.

c) **Instrumentos**: Ampliação e adequação da drenagem urbana, zoneamento das áreas de risco, monitoramento climático, informações e alertas de enchentes, definição de procedimentos em caso de falta de água. Identificação e mapeamento das áreas de risco de desastres. Fiscalização das áreas de risco.

d) **Metas**: Diagnosticar em até 2 anos todas as áreas susceptíveis do município em relação à riscos de alagamentos, deslizamentos, secas ou outros eventos extremos e implantar procedimentos para estabelecer critérios de ocupação de áreas vulneráveis. Definir procedimentos em caso de estiagens.

e) **Escopo**: Apesar de Marechal Cândido Rondon não possuir histórico de grandes catástrofes, faz-se necessário o planejamento preventivo para mitigar as conseqüências dos eventos climáticos extremos, para minimizar possíveis prejuízos. Considerar todas as medidas colocadas nesse plano de ação, pois minimizam os efeitos de possíveis eventos.

f) **Recursos Financeiros e Fontes**: Prefeitura, SAAE, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, ministério das cidades, entre outros.

g) **Indicadores:**
   a. Custos dos prejuízos com inundações, deslizamentos ou estiagens.
   b. Número de pontos de alagamento.
   c. Casos de calamidade pública e emergência.

11. Atualização do Plano Municipal de Recursos Hídricos

a) **Objetivo**: Promover a atualização periódica do Plano Municipal de Recursos Hídricos.

b) **Justificativa**: O planejamento de ações nos recursos hídricos do município devem ser revistas periodicamente, pois existe uma intensa modificação no uso e ocupação do solo, uso da água, aspectos quantitativos e qualitativos dos recursos hídricos, expansão urbana, entre outros aspectos que levam à necessidade de revisão do Plano Municipal de Recursos Hídricos.

c) **Instrumentos**: Contratação de entidade competente para rever e reescrever o Plano Municipal de Recursos Hídricos.

d) **Metas**: Revisar o plano pela primeira vez em 2 anos e após isso a cada 4 anos.

e) **Escopo**: Diagnóstico dos principais aspectos relativos aos recursos hídricos no município, resumo e avaliação das ações efetuadas e planejamento para as próximas ações.

f) **Recursos Financeiros e Fontes**: Município, Conselho Municipal de Meio Ambiente, SAAE, Comitê da Bacia do Paraná 3, entre outros.

g) **Indicadores:** Relatório sobre os recursos hídricos.

12. Programa de Incentivos à Agricultura Sustentável e aos Sistemas Agroecológicos:

a) **Objetivo**: Reduzir a utilização de agrotóxicos, adubos nitrogenados e outros insumos que afetam a qualidade da água; promover o Planejamento e a Gestão Ambiental das propriedades Rurais; impedir a utilização da aviação agrícola para aplicação de insumos químicos; aumentar a cobertura do solo cultivado e reduzir a perda de água na agricultura por evapo-transpiração; aumentar a produção de alimentos orgânicos no município;

b) **Justificativa**: O uso indiscriminado de agrotóxicos e de adubos nitrogenados nos cultivos agrícolas anuais pode comprometer a qualidade de água para

consumo humano e afetar a vida aquática e silvestre; a aplicação de agrotóxicos através da aviação agrícola, em regiões de pequenas propriedades familiares, afeta, de forma generalizada, os cursos de água, as sedes de propriedades, escolas e rodovias; a evapo-transpiração de água através do solo e das plantas é afetada diretamente pela falta de cobertura vegetal dos solos e ventos intensos sobre as culturas; a produção orgânica, sem uso de insumos químicos artificialmente elaborados, propicia alimentos equilibrados, com melhor valor nutricional e sem resíduos de agroquímicos; a sustentabilidade ambiental dos sistemas agrícolas promove a segurança alimentar das atuais e futuras gerações.

c) **Instrumentos**: legislação municipal ambiental a ser instituída; convênios de parceria com Instituições de ensino superior, instituições públicas e privadas de apoio à agricultura sustentável, e outros órgãos de assistência técnica e de pesquisa, para elaborar projetos de orientação técnica e de viabilidade técnica e financeira das metas propostas; parceria com empresas e cooperativas do ramo agropecuário, para definir estratégias de redução do uso de agrotóxicos e adubos nitrogenados; qualificação e certificação de agricultores que adotarem as metas propostas; cadastramento de propriedades rurais agroecológicas ou de agricultura sustentável, especialmente da bacia de manancial; certificação de propriedades com produção agroecológica e práticas de agricultura sustentável.

d) **Metas**: Entre as principais metas:
   a. Reduzir o uso de agrotóxicos e de adubos nitrogenados;
   b. Reduzir custos de produção através de insumos, sementes e práticas ambientalmente corretas;
   c. Aumentar as áreas com plantio direto na palha;
   d. Implantar barreiras de vento em áreas rurais;
   e. Produção de alimentos orgânicos para os programas de merenda escolar;
   f. Inserir Adubação verde como prática conservacionista;
   g. Cadastramento em até 2 anos das propriedades agroecológicas e de agricultura sustentável na bacia do Arroio Fundo;
   h. Criar premiação anual para entrega da certificação para as melhores práticas

e) **Escopo**: Controle e monitoramento dos métodos de produção agrícola, promoção da sustentabilidade e sanidade ambiental do meio rural, em parceria com órgãos públicos e privados, instituições de classe e outros, através de incentivos fiscais e financeiros.

f) **Recursos Financeiros e Fontes**:

a. Programa Produtor de águas da ANA;
b. Itaipu-Binacional;
c. Município e secretarias afins;
d. Comitê de bacias;
e. Empresas e entidades de classe;
f. Instituições de ensino e pesquisa;
g. SAAE
h. Organização não governamentais;
i. Associações e entidades de classe.

g) **Indicadores:**

a. Percentual de redução de uso de agrotóxicos no município;
b. Nível de nitratos na água em regiões com agricultura;
c. Percentual de alimentos orgânicos na Merenda escolar;
d. Percentual de área com adubação verde no inverno;
e. Número de propriedades agroecológicas;
f. Produtividade e rentabilidade das culturas
g. Vazão das captações e padrões de qualidade da água.

13. Programa de Saneamento Rural

a) **Objetivo**: Estudo para implantação de fossas sépticas biodigestoras nas residências rurais, principalmente nas localizadas em áreas de relevante interesse ecológico.

b) **Justificativa**: A água contaminada por falta de saneamento mínimo pode gerar uma série de doenças no ser humano, podendo inclusive causar a morte. Inúmeros malefícios à saúde humana são provocados por fezes, urina e outros dejetos que podem ser encontrados no líquido mais precioso para a vida – a água. É pela água consumida em uma fonte contaminada que podem ser contraídas doenças severas, a exemplo da hepatite, do cólera, da salmonelose e outras. Nas propriedades rurais é inviável a instalação de sistemas tradicionais de esgotamento sanitário, por isso é preciso estudar a implantação de sistemas unitários.

c) **Instrumentos**:

a. Estudo de viabilidade para implantação de projeto de saneamento rural.

b. Implantação de sistema piloto e monitoramento da eficiência do sistema adotado.
c. Extensão do projeto às demais propriedades, com prioridade próximo à áreas de captação.
d. Cursos e capacitações de projetos da Extensão Rural;
e. Parceria com Instituto EMATER.

d) **Metas**:
   a. Implantar projetos pilotos em 5 comunidades rurais, em até 2 anos;
   b. Universalizar o saneamento rural em até 10 anos;

e) **Escopo**: Possibilitar o saneamento básico no meio rural por meio de sistemas simples de tratamento possíveis de serem replicados a baixos custos.

f) **Recursos Financeiros e Fontes**: Município, SAAE, FUNASA, Conselho Municipal de Meio Ambiente, produtores rurais, entre outros.

g) **Indicadores:**
   a. Padrões de qualidade da água,
   b. Contagem de vetores de doenças,
   c. Casos de doenças relacionadas à falta de saneamento;

Secretaria Municipal de Agricultura e Política Ambiental

Marechal Cândido Rondon, outubro de 2014.

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DO EXTREMO OESTE DO PARANÁ
CNPJ 07.752.576/0001-54.
OSCIP MJ 08071.005410/2006-19

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

MARECHAL CÂNDIDO RONDON – PR

DIAGNÓSTICO ATUAL

Marechal Cândido Rondon – 2014

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO EXTREMO OESTE DO PARANÁ

CNPJ 07.752.576/0001-54.
OSCIP MJ 08071.005410/2006-19

CONTRATAÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
Gestão 2013-2016:

Prefeito Municipal
Moacir Froehlich

Vice-Prefeito
Silvestre Cottica

Endereço: Rua Espírito Santo, 777.
CEP: 85960-000
Homepage: http://www.mcr.pr.gov.br/
Telefone/Fax: (45) 3284-8828

EQUIPE TÉCNICA DE APOIO

Fabio Alexandre Regelmeier

Lia Doroteia Pfluck

Luiz Alberto Trentin

Pedro Hoppen

Ceno Aloisio Reuse Unfried

Silvana da Silva Ramme

Urbano Theobaldo Mertz

Dionizio Herpich

Camila Regina Borzatto

Ana Paula Scherer

Leia Ines Kroth Bohnen

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO EXTREMO OESTE DO PARANÁ

CNPJ 07.752.576/0001-54.
OSCIP MJ 08071.005410/2006-19

EXECUÇÃO

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL DO EXTREMO OESTE DO PARANÁ – ADEOP.

Presidente
SEBASTIÃO CLÁUDIO SANTANA

Secretário Executivo
ELSÍDIO EMILIO CAVALCANTE

Endereço: Av. Presidente Tancredo Neves, 6731.
CEP: 85866-900. Foz do Iguaçu – PR
Homepage: http://www.adeop.org.br/
Email: adeop@adeop.org.br
Telefone/fax: (45) 3576-7084.

EQUIPE TÉCNICA

André Eduardo Borges – Eng. Agrônomo. CREA: GO-8006/D

Bruno Paduan Ruocco – Eng. Ambiental. CREA: PR-113483/D

Danielli Toebe- Eng. Ambiental Especialista em Geoprocessamento CREA PR 105186/D

Julienne Ronsoni - Arquiteta e Urbanista. CAU/PR 98112-5.

Larissa Caroline Sbalqueiro – Eng. Ambiental. CREA: PR-128765/D.

Ricardo Müller – Eng. Ambiental, Especialista em Eng. de Segurança do Trabalho. CREA: PR-119589/D

Leandro Tonin – Eng. Ambiental. CREA: PR 87.516/D

Tiago Luiz Koeche – Acadêmico de Arquitetura e Urbanismo Desenhista / Copista.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Município 16
Figura 2: Projeção populacional do município 17
Figura 3: Mapa morfopedológico do município. 22
Figura 4: Mapa de Hipsometria Municipal 23
Figura 5: Mapa de Declividade Municipal 24
Figura 6: Aterro Sanitário 28
Figura 7: Lagoa de tratamento do aterro sanitário 29
Figura 8: Área de Abrangência da Coleta de Esgoto 35
Figura 9: Estação de Tratamento de Esgoto 36
Figura 10: Lagoa Anaeróbia 36
Figura 11: Divisão das Sub-Bacias Hidrográficas 39
Figura 12: Uso e Ocupação do Solo do Município 40
Figura 13: Porto de Areia localizado no Distrito de Iguiporã 41
Figura 14: Uso e Ocupaçao do Solo da Sub-Bacia do Rio Branco 42
Figura 15: Localização das propriedades suinícolas da sub-bacia do Rio Branco 45
Figura 16: Mapa de declividade da sub-bacia do Rio Branco 46
Figura 17: Distribuição das Lagoas por características 47
Figura 18: Fontes de Abastecimento de Água 48
Figura 19: Estrada do Porto de Areia 48
Figura 20: Assoreamento do Rio 49
Figura 21: Braço do lago retomando as suas condições iniciais 50
Figura 22: Braço do lago aterrado 50
Figura 23: Portal de entrada da praia artificial de Porto Mendes 51
Figura 24: Uso e Ocupação do Solo da Sub-bacia do São Cristovão 52
Figura 25: Localização das propriedades suinicolas da sub-bacia do São Cristovão 55
Figura 26: Mapa de declividade da sub-bacia do São Cristovão 56
Figura 27: Distribuiçao das Lagoas por Caracteristica 57
Figura 28: Sistema de Abastecimento de água. 57
Figura 29: Estrada inadequada 58
Figura 30: Ponte em estado precário 59
Figura 31: Voçorocas no Distrito de Porto Mendes. 59
Figura 32: Área de alagamento no Distrito de Porto Mendes 60
Figura 33: Lixão Desativado 61
Figura 34: Uso e Ocupação do Solo da Sub-bacia do Arroio Guaçu 63

Figura 35: Propriedades suinícolas da sub-bacia do Arroio Guaçu 66
Figura 36: Mapa de declividade da sub-bacia do Arroio Guaçu 67
Figura 37:Distribuiçao das lagoas por caracteristica 68
Figura 38: Localização da Pequena Central Hidrelétrica Moinho 69
Figura 39: Sistema de Abastecimento de Água 70
Figura 40: Estrada Inadequada 71
Figura 41: Assoreamento do rio 72
Figura 42: Caminho dos animais para beber água no rio 72
Figura 43: Rio com indícios de contaminação 73
Figura 44: Voçoroca no meio da lavoura 73
Figura 45: Uso e Ocupação do Solo da Sub-bacia do Arroio Fundo 75
Figura 46: Propriedades suinícolas da sub-bacia do Arroio Fundo 77
Figura 47: Mapa de declividade da sub-bacia do Arroio Fundo 78
Figura 48: Distribuiçao das lagoas por caracteristica 79
Figura 49: Sistema de abastecimento de água 81
Figura 50: Assoreamento do corpo hídrico 82
Figura 51: Assoreamento do corpo hídrico 82
Figura 52: Canalização da água pluvial para a estrada rural: 83
Figura 53: Voçoroca devido à falta de drenagem urbana 83
Figura 54: Início de erosão nas ruas do Bairro das Torres 84
Figura 55: Voçoroca formada pela enxurrada no Bairro das Torres 84
Figura 56: Uso e Ocupação do Solo da Sub-bacia do Curvado 86
Figura 57: Propriedades suinícolas na sub-bacia do Curvado 88
Figura 58: Mapa de declividade da sub-bacia do Curvado 90
Figura 59: Distribuição das Lagoas por Característica 91
Figura 60: Sistema de Abastecimento de Água 92
Figura 61: Uso e ocupaçao do solo da sub-bacia do Sao Francisco 95
Figura 62: Propriedades suinícolas da sub-bacia do São Francisco 96
Figura 63: Mapa de declividade da sub-bacia do São Francisco 97
Figura 64: Distribuição de Lagoas por Característica 98
Figura 65: Sistema de abastecimento de água 98
Figura 66: Estrada inadequada 99
Figura 67: Ponte com a estrutura comprometida 100
Figura 68: Rio assoreado 100
Figura 69: Voçoroca 101
Figura 70: Uso e ocupação do solo da sub-bacia do Rio Marreco 103
Figura 71: Propriedades suinicolas da sub-Bacia do Rio Marreco 105

Figura 72: Mapa de declividade da sub-bacia do Rio Marreco 106
Figura 73: Distribuição das lagoas por característica 107
Figura 74: Sistema de Abastecimento de Água 108
Figura 75: Estrada inadequada 109
Figura 76: Assoreamento do corpo hídrico 109
Figura 77: Ponte inadequada 110
Figura 78: Valeta formada pelo escoamento superficial 110
Figura 79: Valetas pelo escoamento superficial de água 111
Figura 80: Mapa de Localização dos PI 112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Representatividade das atividades econômicas do município. 17
Tabela 2: Representatividade dos estabelecimentos agropecuários. 18
Tabela 3: Representatividade do rebanho de animais por natureza. 19
Tabela 4: Estimativa de animais e consumo diário de água 20
Tabela 5: Precipitação média mensal e anual em Marechal Cândido Rondon 21
Tabela 6: Número de Empreendimentos e Aves por Sub-bacia 26
Tabela 7: Abastecimento de Água segundo economias 31
Tabela 8: Abastecimento dos Sistemas Rurais de Marechal Cândido Rondon. 32
Tabela 9: Atendimento de esgoto segundo economias 34
Tabela 10: Sub-bacias e suas representatividades 38
Tabela 11: Representatividade das Classes de Uso do Solo 42
Tabela 12: Empreendimentos de Suinocultura na Bacia do Rio Branco 43
Tabela 13: Empreendimentos de Avicultura na Bacia do Rio Branco 44
Tabela 14: Representatividade das Classes de Uso do Solo 52
Tabela 15: Empreendimentos de Suinocultura na Sub-bacia do São Cristóvão 53
Tabela 16: Empreendimentos de Avicultura na Sub-bacia do São Cristóvão 54
Tabela 17: Representatividade das Classes de Uso do Solo 62
Tabela 18: Empreendimentos de Suinocultura na Bacia do Arroio Guaçu 64
Tabela 19: Empreendimentos de Avicultura na bacia do Arroio Guaçu 65
Tabela 20: Representatividade das Classes de Uso do Solo 74
Tabela 21: Empreendimentos de Suinocultura na Bacia do Arroio Fundo 76
Tabela 22: Empreendimentos de Avicultura na Bacia do Arroio Fundo 78
Tabela 23: Representatividade das classes de uso do solo 86

Tabela 24: Empreendimentos de Suinocultura na Bacia do Curvado 87
Tabela 25: Empreendimentos de Avicultura na Bacia do Curvado 89
Tabela 26: Representatividade das Classes de Uso do Solo 93
Tabela 27: Empreendimentos de Suinocultura na Bacia do São Francisco 94
Tabela 28: Empreendimentos de Avicultura na Bacia do São Francisco 94
Tabela 29: Representatividade das Classes de Uso do Solo 102
Tabela 30: Empreendimentos de Suinocultura na Bacia do Rio Marreco 104
Tabela 31: Empreendimentos de Avicultura na Bacia do Rio Marreco 107

SUMÁRIO

1. DESCRIÇÃO DO SERVIÇO EXECUTADO 11

1.1. OBJETIVO 11

2. APRESENTAÇÃO 12

3. METODOLOGIA 13

3.1. LEVANTAMENTO DE DADOS EM CAMPO 13

3.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 14

4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO 15

4.1. CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA 15

4.2. CARACTERÍSTICAS SOCIAIS E ECONÔMICAS 16

4.3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL 20

4.3.1. Bovinocultura 25

4.3.2. Avicultura 25

4.3.3. Piscicultura 26

4.4. SANEAMENTO AMBIENTAL 27

4.4.1. Resíduo sólido urbano 27

4.4.2. Resíduo sólido rural 30

4.4.3. Água e esgoto 30

5. CARACTERIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS 38

5.1. SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BRANCO 41

5.1.1. Uso e ocupação do solo 41

5.1.2. Infraestrutura de saneamento 47

5.1.2.1. Outras fontes de poluição difusa 51

5.2. SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO CRISTOVÃO 51

5.2.1. Uso e ocupação do solo 51

5.2.2. Infraestrutura de saneamento 57

5.2.3. Outras fontes de poluição difusa 58

5.3. SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO GUAÇU 60

5.3.1. Uso e ocupação do solo 60

5.3.1.1. Pequena central hidrelétrica (PCH) 68

5.3.2. Infraestrutura de saneamento 70

5.3.3. Outras fontes de poluição difusa 71

5.4. SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO FUNDO 74
5.4.1. Uso e ocupação do solo 74
5.4.2. Infraestrutura de saneamento 80
5.4.3. Outras fontes de poluição difusa 81
5.5. SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CURVADO 85
5.5.1. Uso e ocupação do Solo 85
5.5.2. Infraestrutura de saneamento 92
5.6. SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO. 92
5.6.1. Uso e ocupação do solo 93
5.6.2. Infraestrutura de saneamento 98
5.6.3. Outras fontes de poluição difusa 99
5.7. SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MARRECO 101
5.7.1. Uso e ocupação do solo 102
5.7.2. Infraestrutura de saneamento 108
5.7.3. Outras fontes de poluição difusa 108
5.8. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE INTERESSE (PI) 111
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 112
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 115

1. DESCRIÇÃO DO SERVIÇO EXECUTADO

Elaboração do Plano Municipal de Gestão de Recursos Hídricos de Marechal Cândido Rondon, apresentado em três etapas, descritas a seguir.

1ª Etapa – Diagnóstico atual;

2ª Etapa – Prognóstico;

3ª Etapa – Plano de metas e ações.

1.1. Objetivo

O Plano Municipal de Gestão de Recursos Hídricos tem como principal objetivo o levantamento do território a partir de sub-bacias hidrográficas, analisando aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Esse levantamento é apresentado por meio de um diagnóstico municipal, servindo de base para a elaboração de políticas e diretrizes para proteção das águas. Também é importante para indicar alternativas de aproveitamento e controle dos recursos hídricos.

2. APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Gestão de Recursos Hídricos (PMGRH) tem como objetivo apontar os aspectos ambientais que afetam o recurso água em qualidade e quantidade, e indicar alternativas para o seu uso sustentável.

O PMGRH é uma ferramenta importante no âmbito do desenvolvimento micro regional, tendo em vista que as bacias hidrográficas interligam o município a outros municípios da região. A análise e o diagnóstico das bacias hidrográficas proporcionam maior conhecimento da relação entre aspectos ambientais, econômicos e sociais.

Segundo o Caderno de Qualidade de Água da ANA (2005), a situação dos Recursos Hídricos na região oeste do Estado do Paraná é caracterizada pelo risco de contaminação por agrotóxicos, pela erosão do solo, assoreamento dos corpos d'água e pela retirada da cobertura florestal, em razão da substituição das áreas florestadas pela agricultura e pecuária.

Uma importante fonte de contaminação das águas superficiais são os efluentes da criação de suínos. Esse fato, aliado ao alto grau de confinamento, traz como consequência um grande aumento do volume e concentração de dejetos líquidos. Esses dejetos, se mal manejados, tem potencial de poluição das águas, notadamente nos pequenos mananciais.

Portanto, o Plano Municipal de Gestão de Recursos Hídricos é importante instrumento de controle de fatores que alteram a qualidade das águas, tais como: esgoto doméstico, efluentes pecuários e industriais, desmatamento, manejo inadequado do solo, mineração, poluição difusa, acidentes ambientais, construção de barragens e a aquicultura. Esses fatores serão denominados de Pontos de Interesse (PI) e serão apresentados em um mapa do município para facilitar a localização dos mesmos.

Neste sentido, o PMGRH sugere inúmeras ações de controle, cujos resultados deverão ser monitorados ao longo do tempo através de indicadores, buscando como objetivo final a qualidade da água para consumo humano, animal e irrigação, a manutenção dos mananciais e a preservação dos diversos fatores ambientais que interagem com a água, tais como o solo e as matas nativas.

3. METODOLOGIA

Tendo em vista que o Plano Municipal de Gestão de Recursos Hídricos tem como unidade de gestão a bacia hidrográfica, o diagnóstico ambiental do município de Marechal Cândido Rondon, que está localizado na Bacia do Paraná III, foi realizado com base nas curvas de níveis e divisores de água do território as seguintes sub-bacias:

- Sub-bacia do São Cristovão;
- Sub-bacia do Arroio Guaçu;
- Sub-bacia do Rio Branco;
- Sub-bacia do Arroio Fundo;
- Sub-bacia do Rio Marreco;
- Sub-bacia do Rio Curvado; e,
- Sub-bacia do Rio São Francisco.

O diagnóstico ambiental das sub-bacias hidrográficas foi realizado em duas etapas; levantamento de dados em campo e tratamento/classificação dos dados.

3.1. Levantamento de dados em campo

Para a realização dessa etapa do PMGRH foram utilizados os seguintes materiais: GPS de navegação (modelo GarmimEtrex Vista), questionário, câmera digital (modelo Sony W80).

Durante as visitas a campo foram identificados e caracterizados Pontos de Interesse (PI) do PMGRH, com possível influência na conservação e proteção dos recursos hídricos. São classificados como PI:

- Nascentes, sangas , rios e córregos;
- Drenagem urbana;
- Área de cultivo sem mecanismos de proteção e uso do solo (curva de nível);
- Cabeceiras de pontes; e,

- Estradas mal dimensionadas.

Cada ponto de interesse foi georreferenciado e registrado em imagens. Além do cadastro dos pontos, foram observadas e descritas situações passíveis de geração ou promoção de impactos ambientais.

Em virtude do elevado potencial poluidor das granjas de suinocultura, foi realizado o levantamento de parte das granjas para diagnosticar a situação atual e apontar os planos de ação que devem ser elaborados. Além dessa atividade, também são apontados alguns aspectos das atividades de bovinocultura e avicultura, que possuem menor impacto ambiental quando comparado à suinocultura, devido as características dos resíduos.

3.2. Uso e Ocupação do Solo

Com base nos dados levantados a campo e na utilização de imagens de satélite, foram vetorizados os usos do solo no município e as áreas de risco, assim como nascentes e estradas mal conservadas.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) utilizados durante a definição do uso e ocupação do solo foi o *software* ArcGis 10.1 A base de dados utilizada para a confecção dos mapas contendo hidrografia, limite do município, altimetria, rede viária e poços artesianos do município, foi disponibilizada pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente da Prefeitura de Marechal Cândido Rondon em formato DWG.

Para fazer a representação do município no Estado e na Bacia do Paraná III, foram utilizados dados cartográficos que estão disponíveis no site do Instituto de Terras e Cartografia e Geociências – ITCG.

Com intuito de apontar a quantidade de áreas de preservação permanente (APP) vegetadas, e a restaurar, juntamente com as áreas de nascente, áreas de risco e áreas com potencial de degradação dos recursos hídricos, realizou-se a compilação dos dados coletados a campo com os polígonos de usos gerados a partir da imagem fusionada.

A ferramenta Buffer disponível no *Software* utilizado, possibilitou lançar contorno sobre a hidrografia existente identificando a área de APP necessária para

aquela determinada área de acordo com o Código Florestal vigente (lei 12.651/2012).

Através dessa ferramenta foi possível quantificar a área de vegetação existente e a restaurar nas APP's. As bacias hidrográficas foram definidas através da delimitação dos divisores de água observados no MDT gerado pelo *Software* utilizado.

4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

4.1. Caracterização geográfica

Segundo o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES – (2013), Marechal Cândido Rondon possui área aproximada de 748 km², localizado na Mesorregião do Oeste do Paraná e Microrregião de Toledo. O Município está situado a 584 Km da capital do Estado do Paraná, e está localizado entre as coordenadas 24° 26' e 24° 46' de latitude sul e 53° 57' e 54° 22' de longitude oeste.

As divisas fluviais do Município são formadas ao sul pelo Rio São Francisco Verdadeiro, ao oeste pelo Rio Paraná - Lago de Itaipu e, ao norte e nordeste pelo rio Guaçu. Pela delimitação territorial, o município faz limite com os municípios de Mercedes ao norte, Nova Santa Rosa a nordeste, Quatro Pontes a leste, de Ouro Verde do Oeste e Toledo ao sudeste, São Jose das Palmeiras ao Sul e Entre Rios do Oeste e Pato Bragado ao sudoeste. O município ainda é forma\do por 7 distritos: Porto Mendes, Novo Três Passos, Novo Horizonte, Margarida, São Roque, Iguiporã e Bom Jardim. A Figura 1 apresenta a localização do município no estado.

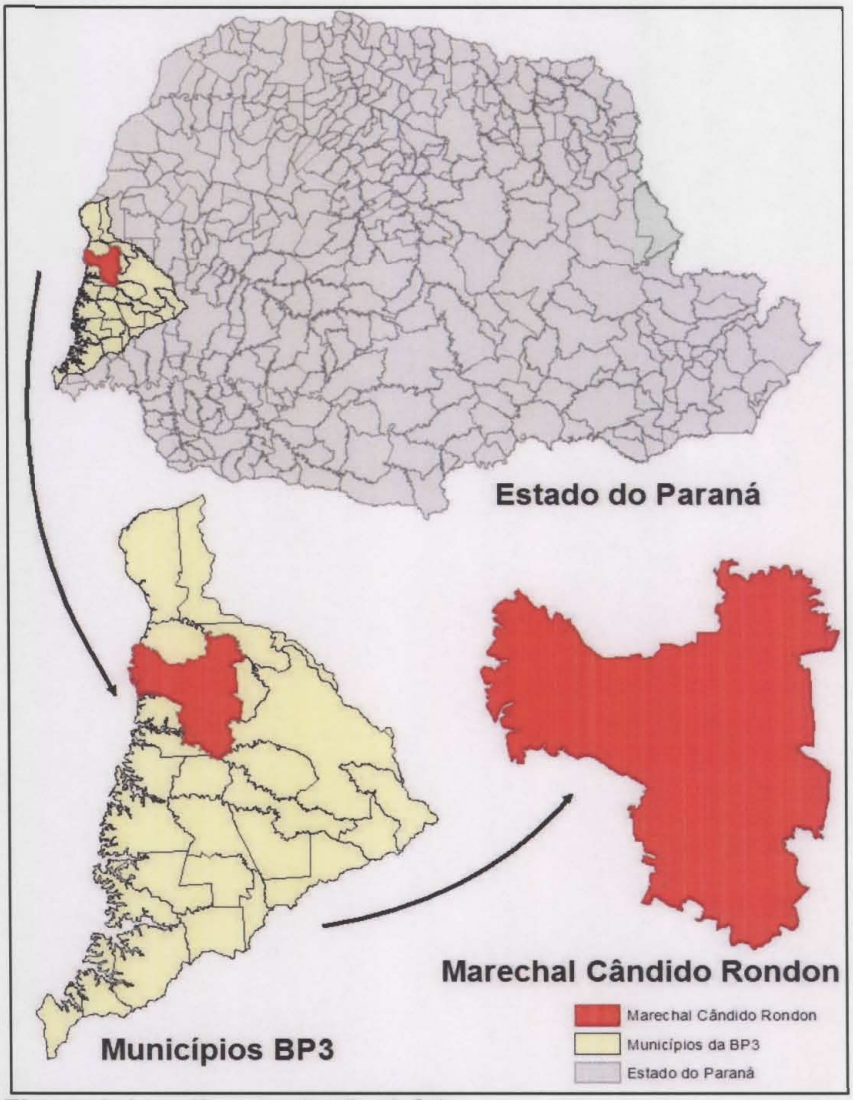

Figura 1: Localização do Município

4.2. Características sociais e econômicas

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população estimada para o município no ano de 2013 é de 49.773 habitantes, sendo que aproximadamente 8.462 habitantes residem na área rural (IBGE, 2010). O IPARDES (2013) apresenta que a perspectiva de crescimento populacional é da ordem de 1,3% ao ano, sendo que para uma projeção de 10 anos e 20 anos respectivamente, a população será estimada em 55.924 e 63.500 habitantes. A Figura 2 apresenta a projeção populacional do Município desde o ano de 2000.

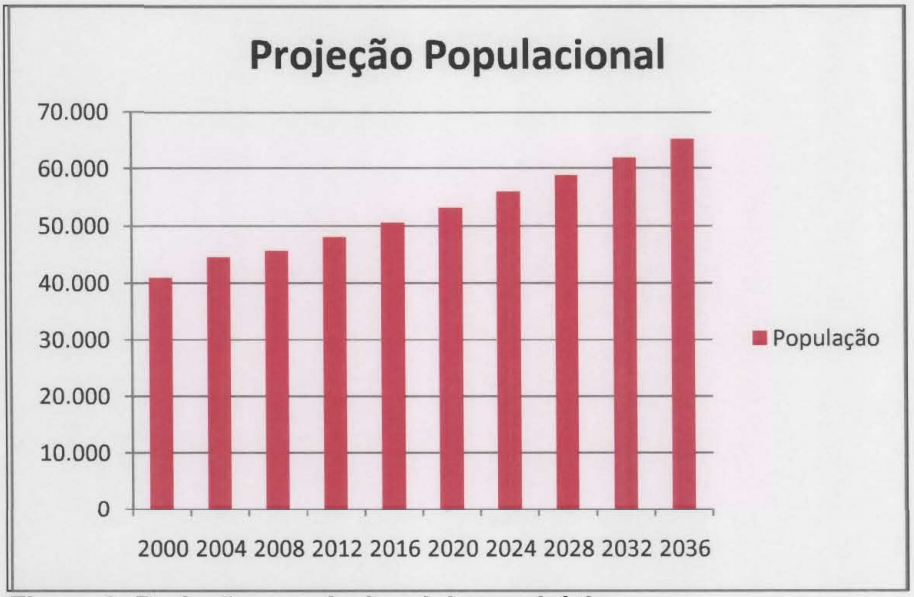

Figura 2: Projeção populacional do município
Fonte: Adaptado IBGE, 2010; IPARDES, 2013.

A população municipal está distribuída em 17.387 domicílios, sendo dividida em área urbana e rural, respectivamente, 14.542 e 2.845 domicílios (IPARDES, 2013).

As atividades econômicas do Município de Marechal Cândido Rondon são distribuídas em agropecuária, indústria e serviços (IPARDES, 2013). A Tabela 1 apresenta a representatividade das atividades economicas do municipio.

Tabela 1: Representatividade das atividades econômicas do município.

ATIVIDADES ECONÔMICAS	QTD	%
Indústria de extração de minerais	2	0,1
Indústria de produtos minerais não metálicos	14	0,7
Indústria metalúrgica	38	2,0
Indústria da madeira e do mobiliário	27	1,4
Indústria do papel, papelão, editorial e gráfica	18	0,9
Indústria têxtil, do vestuário e artefatos de tecidos	27	1,4

Indústria de produtos alimentícios, de bebida e álcool etílico	39	2,0
Construção civil	179	9,3
Comércio varejista e atacadista	785	40,8
Administradoras de imóveis, valores mobil., serv. técn. profis., aux. ativ. econ.	123	6,4
Transporte e comunicações	151	7,8
Serviços de alojamento, alim., reparo, manut., radiodifusão e televisão	163	8,5
Serviços médicos, odontológicos e veterinários	96	5,0
Agricultura, silvicultura, criação de animais, extração vegetal e pesca	151	7,8
Administração pública direta e indireta	41	2,1
Outros	72	3,7
TOTAL	**1.926**	**100,0**

Fonte: Adaptado IPARDES, 2013.

A agropecuária é uma das atividades econômicas de maior influência no município. A agricultura compreende o cultivo de soja, milho, mandioca, feijão, algodão, trigo, amendoim, fumo e frutas. A Tabela 2 apresenta a representatividade dos estabelecimentos agropecuários.

Tabela 2: Representatividade dos estabelecimentos agropecuários.

ATIVIDADES ECONÔMICAS	ESTABELECIMENTOS	%
Lavoura	1.116	46,1
Pecuária e criação de outros animais	1.287	53,1
Produção florestal	9	0,4
Aquicultura	11	0,5
TOTAL	**2.423**	**100**

Fonte: Adaptado IPARDES, 2013.

Destaca-se ainda na pecuária o rebanho de bovinos, suínos e galináceos. A criação de aves é a representativa, tendo em vista que consegue agregar um elevado número de aves por área. Contudo, a criação de suínos confinados apresenta alto potencial de poluição, quando não possui gestão adequada dos dejetos. A Tabela 3 apresenta a situação acima descrita.

Tabela 3: Representatividade do rebanho de animais por natureza.

EFETIVO DE PECUÁRIA E AVES	Nº DE ANIMAIS	%
Rebanho de bovinos	48.769	1,7
Rebanho de vacas ordenhadas	20.848	0,7
Rebanho de galináceos	2.554.000	86,5
Rebanho de suínos	324.000	11,0
Outros	5.562	0,2
TOTAL	**2.953.179**	**100**

Fonte: Adaptado IPARDES, 2013.

Em levantamento feito no IAP através de empreendimentos licenciados foi possível estimar a quantidade de suínos e aves alojadas. A quantidade de aves por essa estimativa se mostrou bastante superior aos valores apontados pelo IPARDES, isso pode representar um subdimensionamento dos dados. Quanto aos suínos, encontrou-se uma menor quantidade, provavelmente porque muitos empreendimentos ainda não estão licenciados ou estão em processo de licenciamento. A bovinocultura ainda não exige licenciamento ambiental, então foram utilizados os dados do IPARDES.

Através dessa estimativa foi possível calcular a média do consumo de água por dia para cada atividade. Para efeito de cálculo foi atribuído um consumo fixo de água por animal, 30 L para os bovinos e 0,3 l para as aves. No caso dos suínos, foi dividido as fases em crechário, 1 l por dia, terminação, 7 l por dia e unidade produtora de leitões, 30 l por matriz. (Tabela 4)

Tabela 4: Estimativa de animais e consumo diário de água

Atividade	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (m^3 por dia)	Animais por Km^2 (média)
Avicultura	70	3720340	1014,852	4974
Bovinocultura	1862	48769	1463,07	65
Suinocultura	235	265598	1610,524	355
Total	**2167**	**4034707**	**4088,446**	

Fonte: IAP, 2014.

As atividades industriais do município compreendem: alimentícias, extrativista e de construção civil. Segundo o Plano Diretor do Município (2010), as indústrias de pequeno porte formam núcleos industriais, distribuídos na porção leste e sudeste do perímetro urbano.

4.3. Caracterização ambiental

O clima do município é subtropical úmido mesotérmico, sendo sujeito a geadas no inverno e a temperaturas elevadas no verão, com médias de 22°C nos meses mais quentes e 18°C no inverno. Observa-se ainda que nos meses de novembro, dezembro e janeiro as temperaturas podem superar os 30°C, e nos meses de maio, junho e julho ficar abaixo de 0°C (SIMEPAR, 2013).

Na região de Marechal Cândido Rondon constatou-se a existência de medição de parâmetros hidrometeorológicos através de estações pluviométricas e estação climatológica. Considera-se as estações pluviométricas Marechal Cândido Rondon (Código 2454002), Porto Mendes Gonçalves (Código 2454000) e Iguiporã (Código 2454028) como sendo as mais representativas para o município, tendo em vista sua localização e principalmente pelo seu período de dados observados disponíveis. Deste modo, de acordo com as precipitações médias apresentadas pela Agência Nacional de Águas (ANA) na Plataforma Hidroweb, a precipitação média para o Município de Marechal Cândido Rondon é de 1640 mm (ANA, 2013).

Tabela 5: Precipitação média mensal e anual em Marechal Cândido Rondon

Precipitação Média Mensal em Marechal Cândido Rondon					
Estação Iguiporã (1998 - 2012)		Estação Sede (1969 - 1988)		Estação Porto Mendes (1979 - 2008)	
JANEIRO	140	JANEIRO	151	JANEIRO	155
FEVEREIRO	151	FEVEREIRO	147	FEVEREIRO	138
MARÇO	98	MARÇO	122	MARÇO	111
ABRIL	143	ABRIL	152	ABRIL	146
MAIO	135	MAIO	178	MAIO	163
JUNHO	106	JUNHO	116	JUNHO	94
JULHO	77	JULHO	100	JULHO	73
AGOSTO	96	AGOSTO	106	AGOSTO	81
SETEMBRO	124	SETEMBRO	123	SETEMBRO	127
OUTUBRO	207	OUTUBRO	173	OUTUBRO	190
NOVEMBRO	186	NOVEMBRO	166	NOVEMBRO	164
DEZEMBRO	158	DEZEMBRO	159	DEZEMBRO	162
Média anual	**1621**	**Média anual**	**1695**	**Média anual**	**1604**

Fonte: ANA, 2014.

A cobertura florestal compreende mata nativa com árvores de grande porte, capoeira baixa e em estágios iniciais de regeneração. Da floresta nativa ainda restam algumas espécies como peroba, ipê, cedro, figueira, canafístula e palmito. Conforme dados do IAP, o município contem cerca de 21% de sua área preservada em vegetação nativa.

De acordo com as condições morfológicas, o solo do município é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférrico, Nitossolo Vermelho Eutroférrico e Neossolo Regolítico, podendo ser descritos de acordo com a AGEITEC (2011):

- **Latossolo Vermelho Eutroférrico:** é classificado como solo de grande fertilidade e com altos teores de ferro, sendo predominante a produção de grãos principalmente em solos plano e levemente ondulado, podendo ocorrer em alguns casos em relevo ondulado.

- **Nitossolo Vermelho Eutroférrico:** é um solo de grande fertilidade e com altos teores de ferro. Apresentam importância agronômica, contudo, com riscos de erosão devido aos relevos acidentados a que estão associados.

- **Neossolo Regolítico:** é um solo raso e associados a relevos mais declivosos. São indicados para atividades agropecuárias, principalmente para culturas de café e milho. A Figura 3 apresenta o mapa de solos do município.

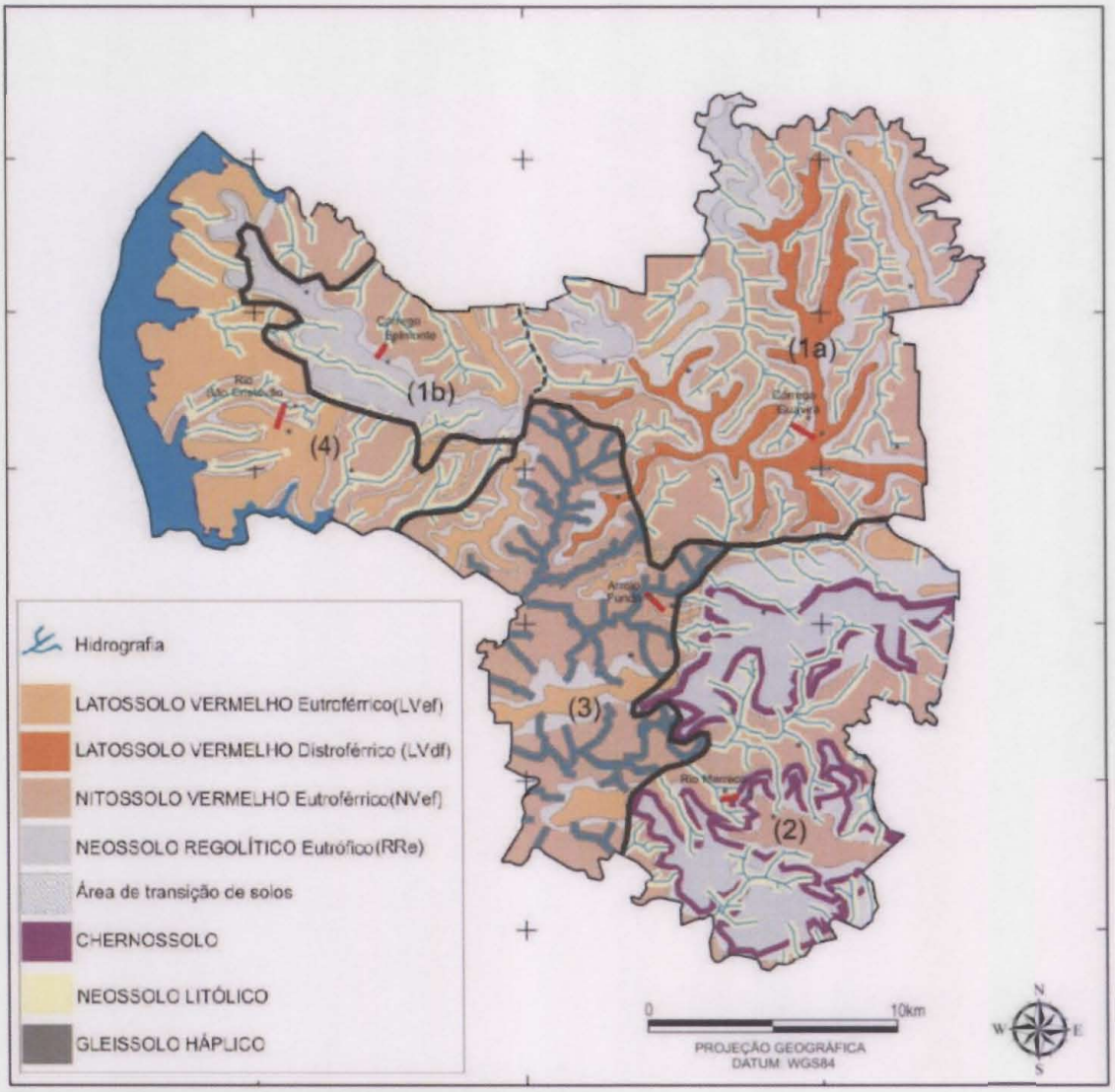

Figura 3: Mapa morfopedológico do município.
Fonte: AGEITEC, 2011.

O município apresenta topografia caracterizada por planície elevada. Na porção leste do município, junto à divisa com Quatro Pontes e a sudeste, nas divisas com Toledo e Ouro Verde do Oeste, ocorrem maiores altitudes do

Município, com cotas altimétricas da ordem de 500 metros em relação ao nível do mar (Plano Diretor, 2008).

A porção central do município está localizada em altitude média de 430 metros, região que se estende desde a porção a leste da Vila de Bela Vista até o limite leste de Marechal Cândido Rondon, sendo que as porções mais baixas ocorrem junto aos córregos Guavirá e Guará que representam o limite do perímetro urbano em torno de 320 metros. As declividades de Marechal Cândido Rondon em geral, são menores que 10%, com exceção das regiões do arroio Fundo, córregos Curvado e Ajuricaba, além do Rio Marreco, a sul da sede municipal; do rio Guaçu, do córrego Bonito e da Sanga Guavirá, a norte. As Figuras 4 e 5 apresentam o mapa de hipsometria e de declividade do município respectivamente.

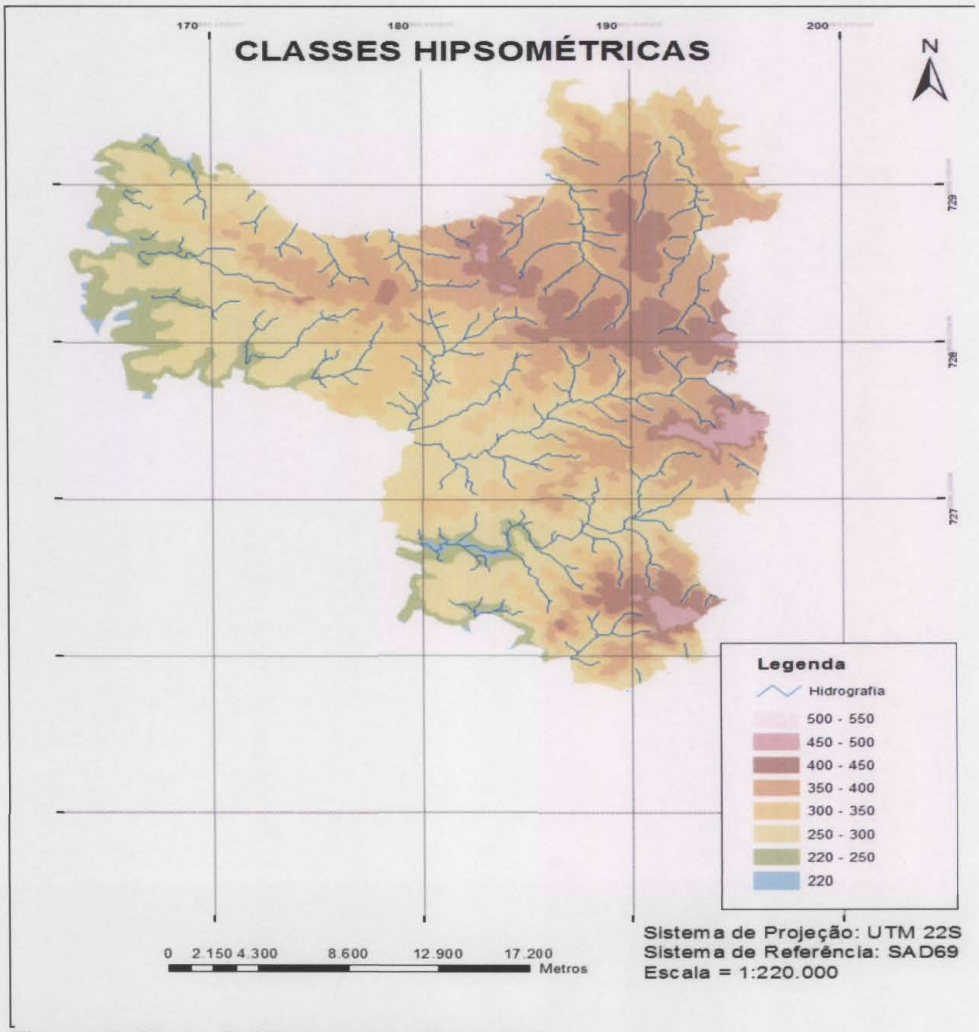

Figura 4: Mapa de Hipsometria Municipal.

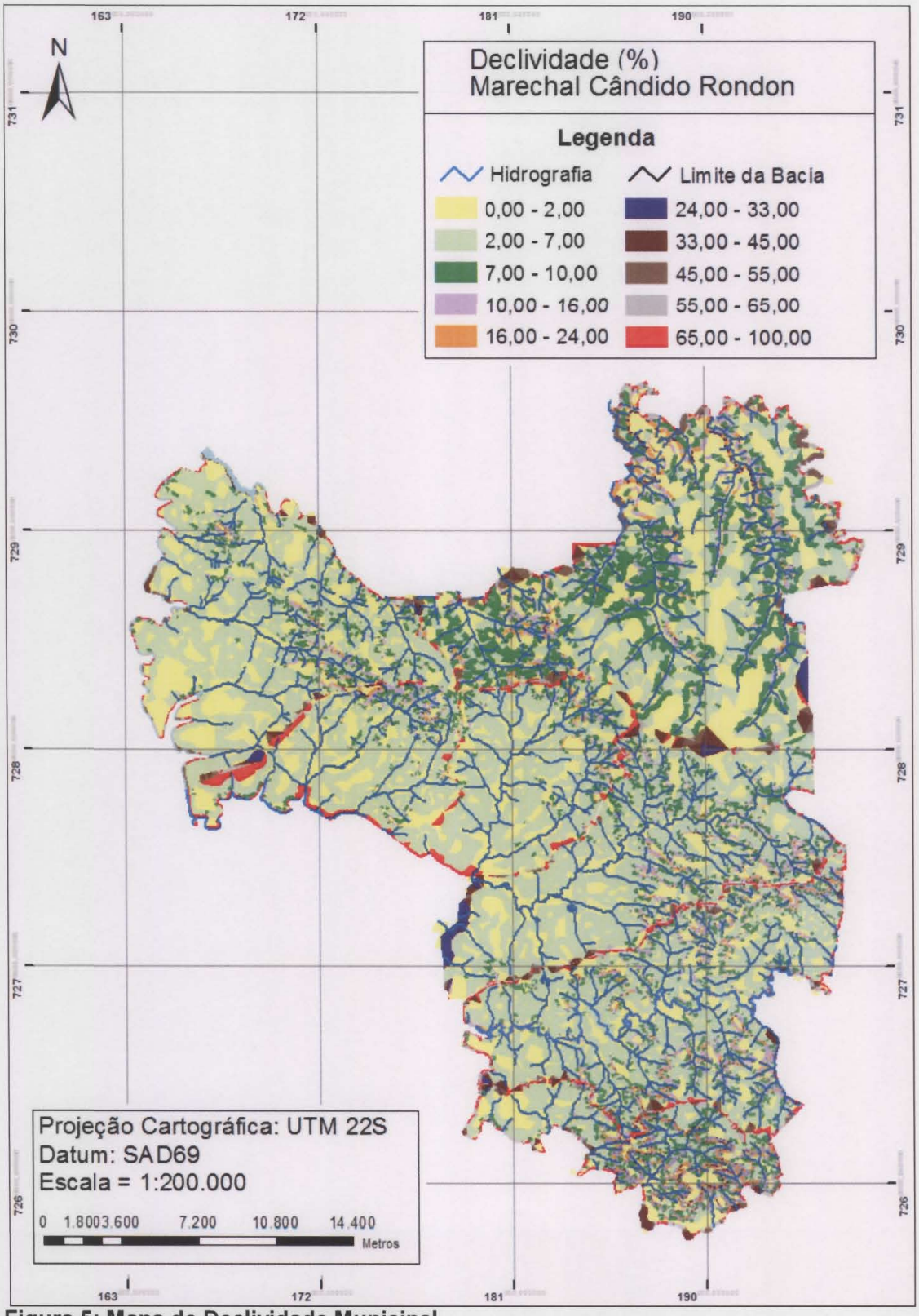

Figura 5: Mapa de Declividade Municipal

4.3.1. Bovinocultura

A bovinocultura leiteira do município caracteriza-se como semi confinada, predominantemente de pequeno porte, com média de 26 cabeças de animais por propriedade. De acordo com a Agência de Defesa Agropecuária do Paraná – ADAPAR (2014) constam registrados 1862 explorações pecuárias de bovinos, com um total de 48.769 animais.

O manejo dos dejetos é iniciado pela raspagem até as tubulações que ligam à esterqueira, com posterior utilização de jato de água. Os dejetos provenientes da esterqueira são aproveitados na agricultura.

As propriedades que se limitam a esta atividade agropecuária, predominantemente utilizam água das Redes de Água Comunitária.

4.3.2. Avicultura

A avicultura no município caracteriza-se predominantemente de porte pequeno, caracterizada por avicultura caseira. Na avicultura comercial, o município possui a maioria das propriedades que se enquadram como de porte pequeno e médio[1]. De acordo com a ADAPAR (2014), no município estão registradas 322 propriedades com quantidade estimada de 4.302.652 animais alojados.

Através das propriedades licenciadas pelo IAP foi possível identificar 70 propriedades distribuídas nas sub-bacias do município conforme Tabela 6, onde também é possível visualizar o consumo diário de água e a média de animais por quilômetro quadrado em cada sub-bacia.

A atividade de avicultura não apresenta significativo risco ao corpo hídrico, uma vez que o dejeto apresenta consistência sólida e é aproveitado na agricultura como fertilizante.

---

[1] Segundo a Resolução SEMA 24 de 2008, empreendimentos de pequeno porte possuem área de alojamento entre 2.501 m^2 e 5.000 m^2 e de médio porte entre 5.001 m^2 a 10.000 m^2.

Estes empreendimentos em sua maioria utilizam água de poço artesiano para as atividades das granjas. No entanto todos são abastecidos com a água do SAAE.

Tabela 6: Número de Empreendimentos e Aves por Sub-bacia

Bacia	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (m^3 por dia)	Aves por Km^2
Rio Branco	3	181000	5,4	3200
Arroio Fundo	17	878740	263,622	7873
Arroio Guaçu	18	853100	255,93	4981
Curvado	8	367000	110,1	4729
Marreco	11	650000	142,65	4350
São Cristóvão	6	493000	147,9	4099
São Francisco	7	297500	89,25	4856
TOTAL	**70**	**3720340**	**1014,852**	4974

Fonte: IAP, 2014.

4.3.3. Piscicultura

De maneira geral, a piscicultura no município é caracterizada como de pequeno porte, de uso não comercial e menor que 10.000 m² por propriedade[2]. Estes empreendimentos em sua maioria utilizam água de mina e vertente.

A piscicultura comercial consiste em sistemas integrados a agroindústria. No município existem 11 produtores integrados, com 11,4 hectares em lâmina de água (COPAGRIL, 2014). Conforme IPARDES (2013), o município possui 66 hectares em lâmina de água. Alguns cursos de água têm concentração maior de tanques e viveiros de peixes, destacando-se a Sanga Furão, afluente do Arroio Fundo, e Sanga do Mico, afluente do Lago de Itaipu. Destes produtores, há 15

[2] A resolução SEMA 039/2004 classifica como piscicultura de pequeno porte, unidades com área de espelho d'água inferior ou igual 10.000 m², ou com altura de barramento inferior a 1,5 m, para as quais é dispensada outorga e licenciamento ambiental.

registros de solicitações de Certidões Ambientais ao município, necessários ao Licenciamento Ambiental.

4.4. Saneamento ambiental

4.4.1. Resíduo sólido urbano

A coleta de resíduos sólidos urbanos domiciliares na sede é de responsabilidade pública, sendo o serviço realizado pela CODECAR - Companhia de Desenvolvimento de Marechal Cândido Rondon, uma sociedade de ações e economia mista, com personalidade jurídica de direito privado, declarada de utilidade pública e constituída na forma da Lei Municipal nº 1.177/1976 e com alterações contidas na Lei Municipal nº 1.241/1977.

Para a realização dos serviços de coleta domiciliar convencional, são utilizados veículos e equipamentos apropriados para a atividade, disponibilizados pela CODECAR. Os veículos coletores são equipados com dispositivos de compactação mecânica, com plataforma de carregamento traseira e basculamento mecânico à descarga.

A realização da coleta domiciliar convencional abrange 100% da área urbana do município, inclusive nos distritos, não sendo realizada na área rural. A coleta dos resíduos possui frequência diária em horários definidos por região. Nos distritos, a frequência de coleta de resíduos é de uma vez por semana, com horários definidos de coleta.

Os resíduos coletados pela coleta convencional são enviados diretamente para o Aterro Sanitário municipal, que se encontra em funcionamento desde 2012. A operação do aterro sanitário dá-se através de funcionário e maquinário proveniente da Secretaria de Viação e Serviços Públicos.

O aterro sanitário municipal está localizado na Linha Neuhaus – Distrito de Novo Três Passos, e foi projetado para uma vida útil de 20 anos. De acordo com o Projeto Executivo, a área está localizada fora do perímetro urbano, distante aproximadamente 8,5 km da sede municipal, tendo acesso pela rodovia PR- 491 por 4,5 km até alcançar a estrada municipal da Linha Neuhaus. Trata-se de um

imóvel rural com 129.683,60 m² de área, devidamente regularizado inclusive com averbação da reserva Legal e adquirido pela Administração Municipal.

O Aterro Municipal possui o solo compactado e mantas de PEAD, sendo que o sistema de disposição do lixo é realizado em células e a cobertura realizada diariamente. O chorume gerado pela decomposição do resíduo orgânico no aterro sanitário passa pelas redes de encaminhando-o para o tanque de equalização, onde após determinado tempo de detenção, é realizada a recirculação com bombeamento do chorume sobre a massa de resíduos. A lagoa de tratamento de chorume possui manta de PEAD, porém, não dispõem de cerca para isolamento da área. As Figuras 6 e 7 apresentam respectivamente, o aterro em operação e a lagoa de estabilização.



Figura 6: Aterro Sanitário



Figura 7: Lagoa de tratamento do aterro sanitário

A coleta seletiva é realizada na sede e nos distritos através da Cooperativa de Agentes Ambientais (COOPERAGIR), a qual possui carrinhos especificamente confeccionados para o programa COOPERAR e também, utilizando três caminhões do tipo baú, um cedido pelo município e dois adquiridos em parceria com a Fundação Banco do Brasil.

Para realização da coleta seletiva, o perímetro urbano está dividido em setores onde frentes de trabalho atuam, com um calendário pré-estabelecido, contendo dias e horários para a coleta.

Após a coleta com os carrinhos coletores, os materiais são depositados em Postos de Transbordo, localizados em pontos distintos do município. Ao final do dia, os materiais são coletados destes Postos de Transbordo e transportados com caminhão baú para a Usina de Triagem e Compostagem, onde ocorre a separação. Além do transporte dos materiais recolhidos pelos carrinhos até a Usina, o caminhão realiza também a coleta seletiva porta-a-porta nos bairros, distritos e em empresas específicas.

O Município não possui legislação que discipline o acondicionamento dos resíduos por parte dos munícipes, como por exemplo, utilização de recipientes

específicos para disposição, em separado, dos resíduos orgânicos dos resíduos secos.

4.4.2. Resíduo sólido rural

Na área rural não é empregado o sistema de coleta de resíduos sólidos porta-a-porta. Deste modo, os resíduos domiciliares orgânicos são utilizados em hortas ou, na maioria dos casos, depositados em valas. Os resíduos recicláveis são separados para serem levados até os locais de coleta, nas sedes distritais.

Os resíduos agropecuários de maior destaque no município são os efluentes da suinocultura. Esse efluente se caracteriza por conter uma elevada carga orgânica.

Os efluentes da suinocultura podem ser tratados em biodigestores, e formam o biofertilizante, que é um composto orgânico ideal para adubação, sendo de baixo custo. O biofertilizante atua como corretivo de acidez no solo, protetor natural das plantas contra doenças e pragas, enriquece a vida bacteriana e melhora a textura do solo, podendo ser utilizado em culturas anuais e perenes.

A carga orgânica do efluente suíno apresenta concentrações de DBO_5 cerca de 260 vezes superior ao esgoto humano. Se lançado *in natura* em cursos d'água pode provocar uma queda imediata e significativa de oxigênio, comprometendo a fauna e a flora aquática. Deste modo, as esterqueiras, ou lagoas de estabilização, devem ser isolados, para evitar infiltração de efluentes no solo, através de lonas ou alvenaria.

4.4.3. Água e esgoto

O sistema de abastecimento de água potável de Marechal Cândido Rondon é de responsabilidade do SAAE, autarquia criada pelo município através da Lei N° 233/66. O abastecimento de água no município ocorre tanto na área de sede como nos distritos e área rural.

A concepção do sistema de abastecimento de água na Sede de Marechal Cândido Rondon é composta por 12 poços profundos e outros 5 pontos de captação superficiais, com todo o tratamento realizado de forma simplificada, cujas funções visam o atendimento das 3 regiões de distribuição de água.

Atualmente o Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) distribui mensalmente em média 420.000 m^3 de água por mês, desse total cerca de 310.000 m^3 são utilizados pelos consumidores. O maior consumo individual do município é da indústria, na qual as 2 maiores tem um consumo médio mensal de 69.000 m^3, representando 22% do consumo de água fornecida pelo SAAE no município.

Para o abastecimento de água potável nos 7 Distritos Urbanos e uma Vila estão instalados sistemas independentes, compostos por 10 poços profundos e 1 captação em nascente, todos com tratamento simplificado (apenas adição de cloro), distribuição em marcha e reservatório de jusante. Segue abaixo tabela de classificação das economias ativas em dezembro de 2013, na sede e nos distritos. A Tabela 7 apresenta os números de economias de água.

Tabela 7: Abastecimento de Água segundo economias

CLASSIFICAÇÃO DAS ECONOMIAS ATIVAS			
CATEGORIAS	SEDE	DISTRITOS	TOTAL
Comercial	1.559	95	1.654
Especial	3	0	3
Industrial	94	2	96
Residencial	14.648	1517	16.165
Rural	41	33	74
TOTAL	**16.345**	**1647**	**17.992**

Fonte: SAAE, 2013.

Na área rural do município existem 41 sistemas de abastecimento que atendem aproximadamente 5.700 habitantes, beneficiando 100% das moradias rurais (SAAE,2014). A implantação dos poços de captação e nascentes de água bruta, e das redes de distribuição de água potáveis nas comunidades rurais é de responsabilidade do SAAE. No entanto, a manutenção e operação destes sistemas é feita por uma associação de consumidores ou Associação comunitária, sendo o

SAAE acionado somente em casos emergenciais que necessitam de mão de obra qualificada para a regularização do sistema.

No Tabela 8, estão demonstrados os sistemas das linhas rurais, assim, como a população atendida e a extensão de rede implantada.

Tabela 8: Abastecimento dos Sistemas Rurais de Marechal Cândido Rondon.

LINHA RURAL	Nº DE LIGAÇÕES	POPULAÇÃO (HAB.)	EXTENSÃO DE REDE (M)
L. Ajuricaba	65	250	30.690
L. Arara/Piriquito	69	233	23.352
L. Apepu / Sta. Maria	20	51	12.335
L. Bandeirantes	81	281	21.814
L. Belmonte/Baixada	66	260	39.026
L. Boa Vista / Esquina Guaira	71	185	39.461
L. Campo Sales	35	140	20.267
L. Cinco Cantos	8	31	3.765
L. Concórdia	26	104	8.756
L. Curvado / Terra Branca	70	178	21.568
L. Gaúcha	54	150	13.183
L. Glória	10	26	8.660
L. Gruta / Vorá / Furão	64	253	31.856
L. Guará	55	157	17.642
L. Guarani	81	240	15.150
L. Guavirá / Santa Clara	100	300	19.639
L. Havaí	28	115	11.724

L. Heidrich	34	110	7.827
L. Hermann	31	96	11.364
L. Horizontina	18	42	6.915
L. Ludwig/São Luis	38	90	16.999
L. Marrecos I e Ii	25	54	17.536
L. Maracanã/Três Voltas	68	180	21.757
L. Neuhaus	22	71	10.272
L. Ouro Verde	25	91	7.622
L. Flor De Maio	35	128	11.248
L. Palmital	33	84	11.324
L. Passo Fundo	31	75	17.602
L. Paulista / São Luis	18	61	10.324
L. Perdigão	20	68	7.350
L. Peru / Sanga Do Mico	30	56	10.788
L. Piacuê / Flor Do Oeste	67	201	21.108
L. Provenil/Cunhaporã	45	114	13.816
L. Santo Ângelo	26	62	8.770
L. Santos Dumont	38	180	10.630
L. São Bernardo / Bom Fim	36	123	16.598
L. São Cristóvão	41	105	19.331
L. São Carlos	40	150	15.149
L. São José Do Guaçú	38	152	15.769
L. Baitaca/Piriquito	28	94	24.628
L. Wilhems / São João	109	360	54.549
TOTAL	**1.799**	**5.701**	**708.164**

Fonte: SAAE, 2013

A Tabela 9 apresenta o atendimento segundo Categorias.

Tabela 9: Atendimento de esgoto segundo economias

CATEGORIA	UNIDADES ATENDIDAS
Residenciais	420
Comerciais	9
TOTAL	**429**

Fonte: IPARDES, 2013.

Tendo em vista que a área de abrangência da rede coletora de esgoto não compreende a área total da sede e nem os distritos e área rural, essas regiões realizam o tratamento de esgoto por meio de fossas sépticas e sumidouros. A Figura 8 apresenta a rede coletora de esgoto municipal do SAAE na sede do município.

O sistema de tratamento da ETE é composto de pré-tratamento por caixa receptora de esgoto, gradeamento e medição de vazão em calha parshall. O tratamento primário é composto por Lagoa Anaeróbia e o tratamento secundário realizado pelo processo de Lagoa Facultativa. As interligações do sistema domiciliar já estão ocorrendo, sendo interligadas 716 unidades até o final do mês de janeiro de 2014. As Figuras 9 e 10 apresentam a ETE e as lagoas (SAAE, 2013).

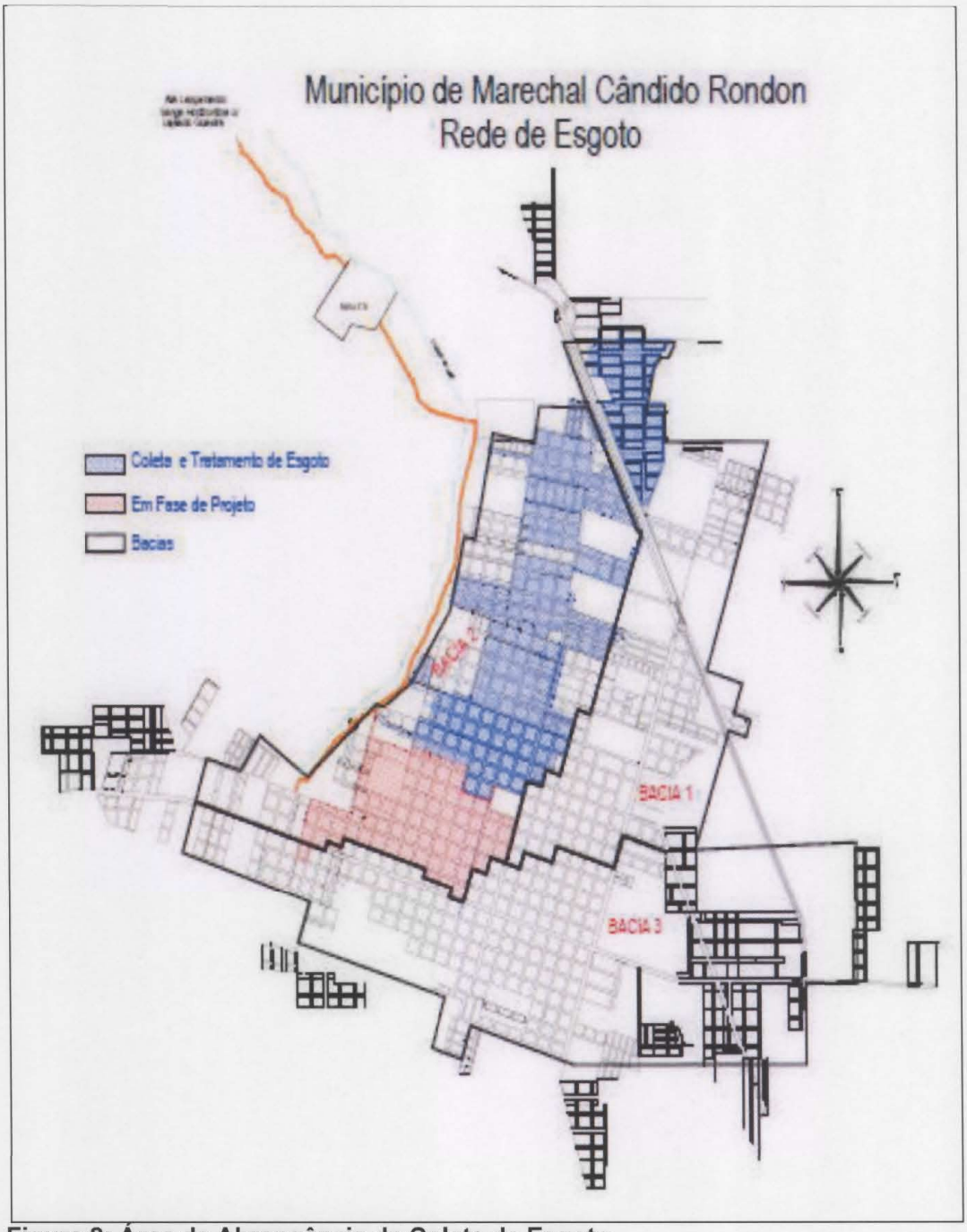

Figura 8: Área de Abrangência da Coleta de Esgoto
Fonte: Figura Desenvolvida pela SAAE, 2013.



Figura 9: Estação de Tratamento de Esgoto
Fonte: SAAE, 2013.



Figura 10: Lagoa Anaeróbia
Fonte: SAAE, 2013.

4.4.4 Drenagem

O sistema de manejo de águas pluviais urbanas de Marechal Cândido Rondon estão inseridos na Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento e na Secretaria Municipal de Viação e Serviços Públicos.

O município não possui Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU). As legislações municipais existentes que podem ser compatibilizadas ao sistema de drenagem urbana englobam temas sobre o planejamento urbano, uso e ocupação do solo, zoneamento, estruturas de saneamento e de drenagem exigidas aos munícipes, bem como as de cunho de proteção ambiental, em especial, as dos recursos hídricos.

A tecnologia adotada para a drenagem urbana tem como base o rápido escoamento e disposição final das águas pluviais. Medidas preventivas para evitar a sobrecarga dos sistemas de drenagem urbana estão sendo incluídos na revisão do Plano Diretor, tais como a adoção de sumidouros para infiltração das águas geradas habitações e outras construções nos lotes urbanos.

O sistema implantado opera por gravidade, no qual as águas pluviais coletadas pelo sistema de microdrenagem são conduzidas por uma rede de galerias subterrâneas até os canais mais próximos de macrodrenagem, esses compondo a hidrografia da região. Compreendem os métodos e dispositivos empregados em Marechal Cândido Rondon:

- Meio fio, bocas de lobo, caixas coletoras com gradeamento, galerias subterrâneas, poços de visita para microdrenagem e;
- A drenagem da área central da sede municipal é composta basicamente de cinco saídas que fluem para a Sanga Guavirá, Borboleta, Matilde Cuê, Sanga Guará e Sanga Bonita. A Macrodrenagem é composta de sarjetas, sarjetões, valas naturais e de concreto, obras de contenção de taludes e caixas coletoras de talvegues.

O sistema de drenagem existente na área central do município é antigo e não houve execução de obras de adequação de galerias, constatando-se grande fluxo de água no leito das vias urbanas em episódios de chuvas intensas. A implantação de microdrenagem está prevista, na revisão do Plano Diretor, para novas construções urbanas, e constituída pela instalação de sumidouros da água coletada dos telhados.

O município não possui sistema de gerenciamento, padronização, normatização de informações vinculadas ao sistema de drenagem urbana e ao manejo das águas pluviais.

Com relação aos distritos, algumas vias (em geral, as principais/arteriais), especialmente Porto Mendes e Margarida, são contempladas com pavimentação asfáltica ou com pedras irregulares, e com algum sistema de drenagem urbana implantado. Podem-se citar sarjetas, sarjetões, pequenos canais laterais às vias e, eventualmente algum trecho com galerias pluviais.

Nas áreas rurais, o escoamento das águas pluviais é realizado pelo próprio sistema de drenagem natural, compreendido pelos córregos, rios, várzeas, taludes e valas naturais das microbacias hidrográficas. Ao longo das vias rurais observa-se a implantação de valas de escoamento da água.

5. CARACTERIZAÇÃO DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS

O município está situado na Bacia Hidrográfica do Paraná III e, tendo em vista que as unidades de preservação são as bacias hidrográficas, optou-se por sub-dividir o município em sub-bacias hidrográficas, assim denominadas: Rio Branco, São Cristóvão, Arroio Guaçu, Arroio Fundo, Curvado, São Francisco e Marreco. A Tabela 7 apresenta área territorial de cada sub-bacia e as Figuras 11 e 12 apresentam a divisão das sub-bacias e o uso e ocupação do solo do Município.

Tabela 10: Sub-bacias e suas representatividades

SUB-BACIA	ÁREA (km^2)	%
Rio Branco	56,560	7,56
São Cristovão	120,268	16,08
Arroio Guaçu	171,255	22,90
Arroio Fundo	111,618	14,92
Curvado	77,601	10,37
São Francisco	61,268	8,19
Marreco	149,430	19,98

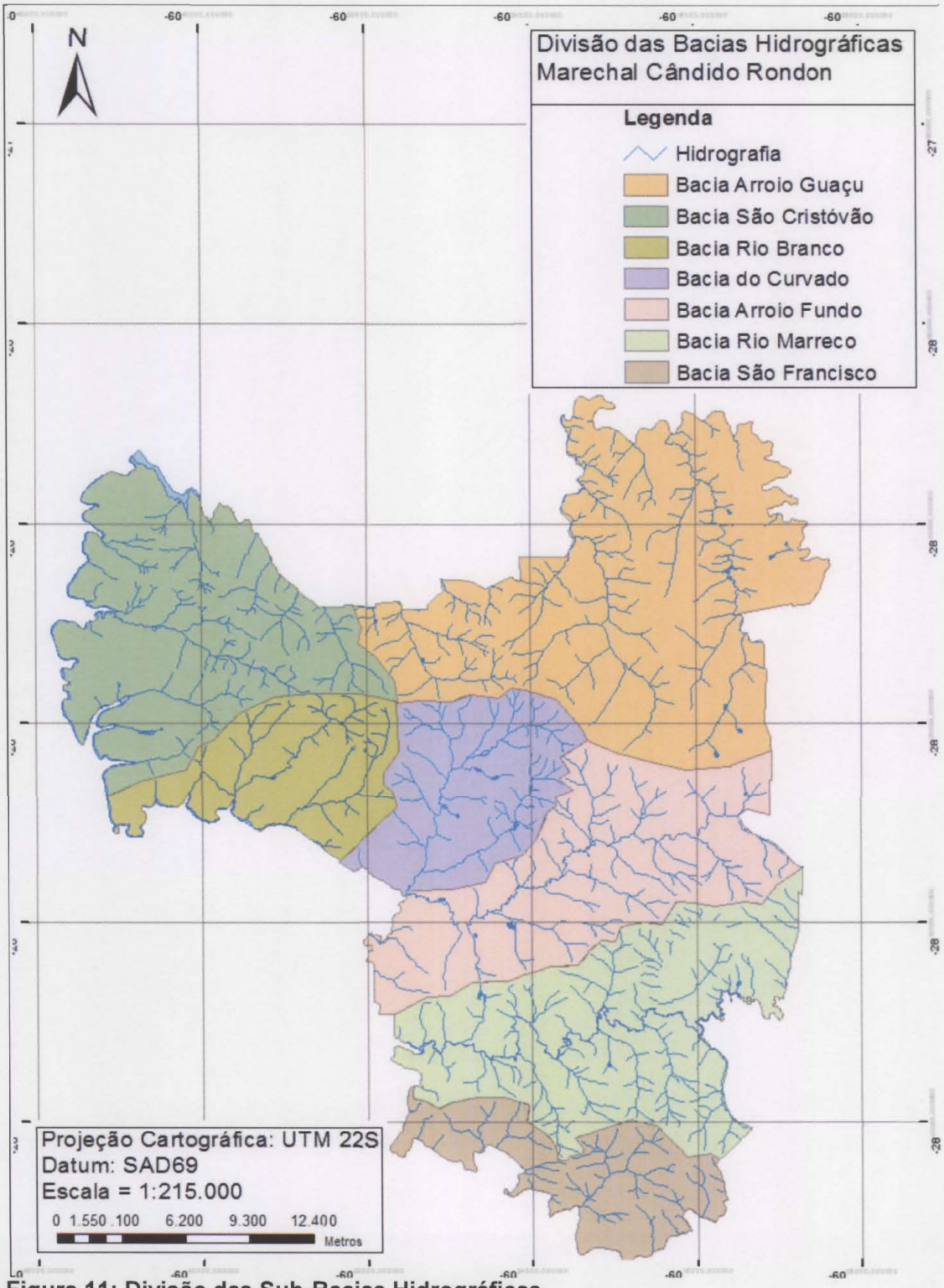

Figura 11: Divisão das Sub-Bacias Hidrográficas

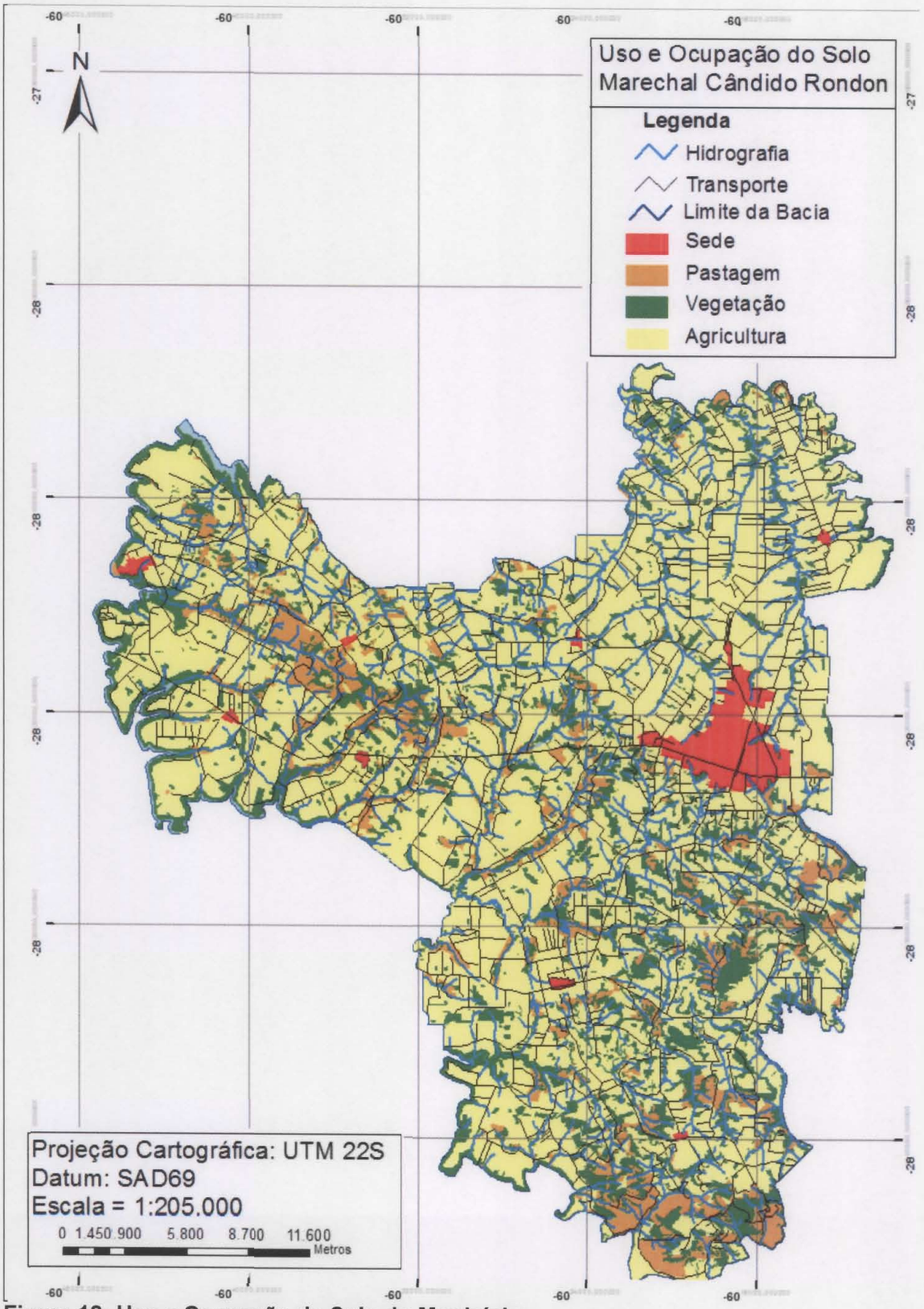

Figura 12: Uso e Ocupação do Solo do Município

5.1. Sub-bacia hidrográfica do Rio Branco

O Rio Branco divide o Município de Pato Bragado e Marechal a sudoeste, juntamente com os rios São Francisco e Arroio Fundo, com área de drenagem próxima ao distrito Iguiporã, em sentido oeste e desaguando no lago de Itaipu (rio Paraná). Os principais afluentes do Rio Branco são o córrego Piacuê e a Sanga Tubuna.

5.1.1. Uso e ocupação do solo

A sub-bacia do Rio Branco ocupa uma porção de terras equivalente 56,56 km^2, correspondendo a 7,56% do território municipal e com um número expressivo de atividades com potencial de poluição. Além disto, esta sub-bacia possui um porto de areia localizado no distrito Iguiporã. A Figura 13 apresenta o Porto de Areia.



Figura 13: Porto de Areia localizado no Distrito de Iguiporã (24°34'55'' S 54°15'36'' O)

A Tabela 11 e a Figura 14 apresentam os usos do solo da sub-bacia e sua representatividade.

Tabela 11: Representatividade das Classes de Uso do Solo

CLASSES DE USO	ÁREA (km²)	%
Agricultura	29,508	52,17
Vegetação	13,206	23,34
Pastagem	10,186	18,01
Distrito	3,665	6,48

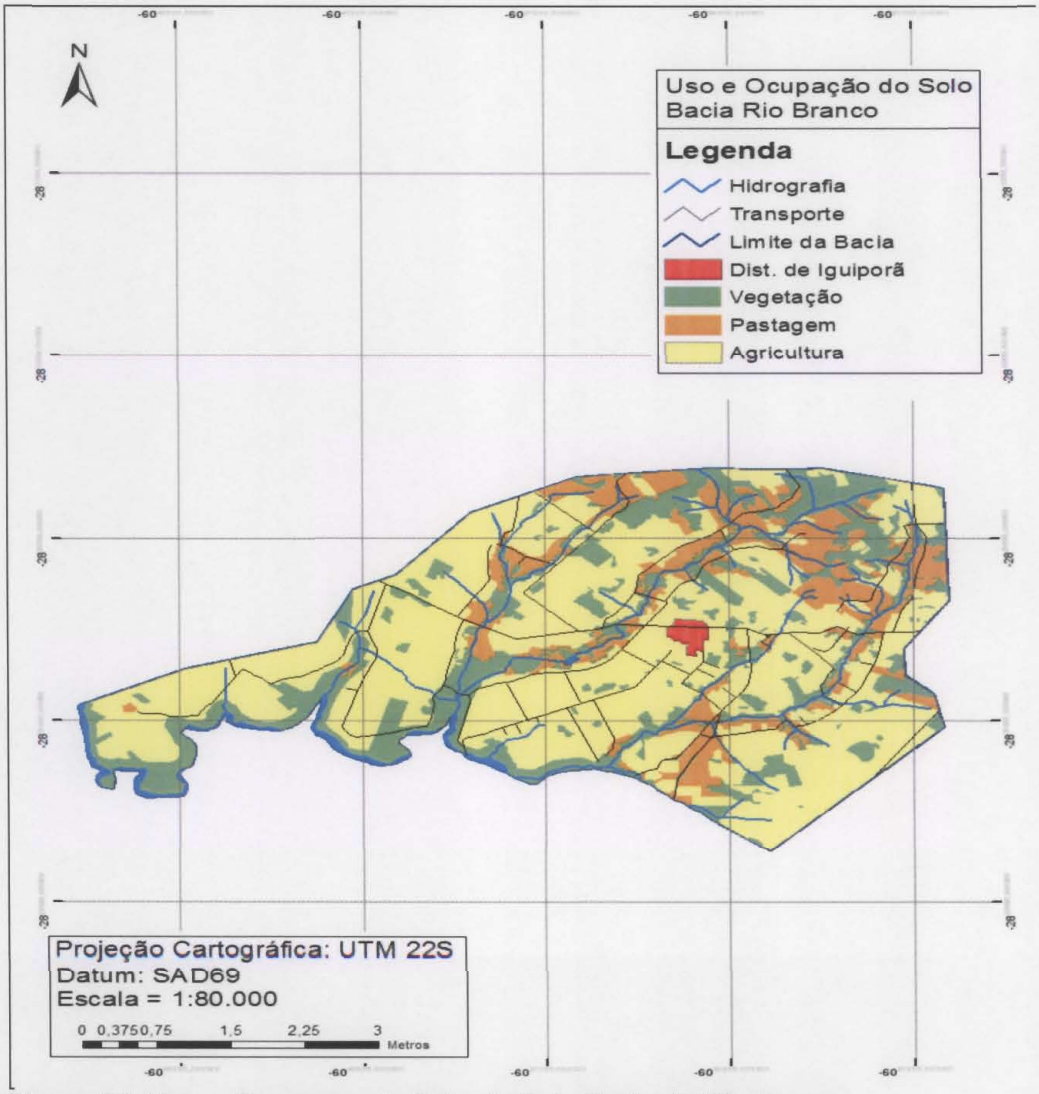

Figura 14: Uso e Ocupaçao do Solo da Sub-Bacia do Rio Branco

Esta sub-bacia possui uma área com vegetação correspondente a 13,21 km^2. Compõe APP um total de 8,49 km^2, havendo necessidade de recompor, especialmente em áreas de nascentes e ao redor dos corpos hídricos, pouco mais de 3,98 Km^2 com vegetação nativa. Alguns pontos da bacia apresentam maior área de cobertura vegetal do que exigido pela legislação que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Código Florestal – 12651/12).

Foram identificadas 35 granjas suinícolas nesta bacia (Tabela 12). Estas granjas somam 26.900 suínos (matrizes, reprodutores, creches e maternidade). A produção de efluente oriundo destas granjas é estimada em 279 m³/dia, sendo que todas as instalações possuem esterqueiras para o armazenamento dos dejetos para posterior aplicação na agricultura. De acordo com o cruzamento dos mapas de suinocultura e declividade, verifica-se que as atividade suinícolas estão dispostas, na grande maioria, em declividades inferiores a 9 graus, porém, constata-se que algumas propriedades estão situadas em áreas de declividade entre 9 e 13 graus. É recomendado que se localizem em terrenos com baixas declividades, pois a suinocultura apresenta elevado potencial poluidor e pode comprometer o solo e os recursos hídricos. As Figuras 15 e 16 apresentam a localização das propriedades suinículas e o mapa de declividade da sub-bacia.

Tabela 12: Empreendimentos de Suinocultura na Bacia do Rio Branco

Tipo	Porte	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (litros por dia)	Efluentes Gerados (litros por dia)	Porcentagem (consumo de água)
Crechário	Mínimo	0	0	0	0	0%
	Pequeno	0	0	0	0	0%
	Médio	1	2500	2500	6250	100%
	Grande	0	0	0	0	0%
	Excepcional	0	0	0	0	0%
	Total	**1**	**2500**	**2500**	**6250**	**1%**
Terminação	Mínimo	0	0	0	0	0%
	Pequeno	3	1500	10500	13500	7%
	Médio	11	11910	83370	107190	59%
	Grande	2	6700	46900	60300	33%
	Excepcional	0	0	0	0	0%
	Total	**16**	**20110**	**140770**	**180990**	**52%**

UPL	Mínimo	0	0	0	0	0%
	Pequeno	0	0	0	0	0%
	Médio	2	310	9300	13950	7%
	Grande	6	2580	77400	116100	60%
	Excepcional	2	1400	42000	63000	33%
	Total	**10**	**4290**	**128700**	**193050**	**47%**

Total Geral	**27**	**26900**	**271970**	**380290**

Foram identificados 3 empreendimentos de avicultura licenciados pelo IAP na Bacia do Rio Branco, sendo dois deles de médio porte totalizando uma média de 181.000 aves alojadas nessa bacia. Essas aves consomem em média 54 m^3 de água por dia (Tabela 13).

Tabela 13: Empreendimentos de Avicultura na Bacia do Rio Branco

Atividade	Porte	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (litros por dia)	Porcentagem (consumo de água)
Avicultura	Micro	1	18000	5400	10%
	Mínimo	0	0	0	0%
	Pequeno	0	0	0	0%
	Médio	2	163000	48900	90%
	Grande	0	0	0	0%
	Excepcional	0	0	0	0%
	Total	**3**	**181000**	**54300**	**-**

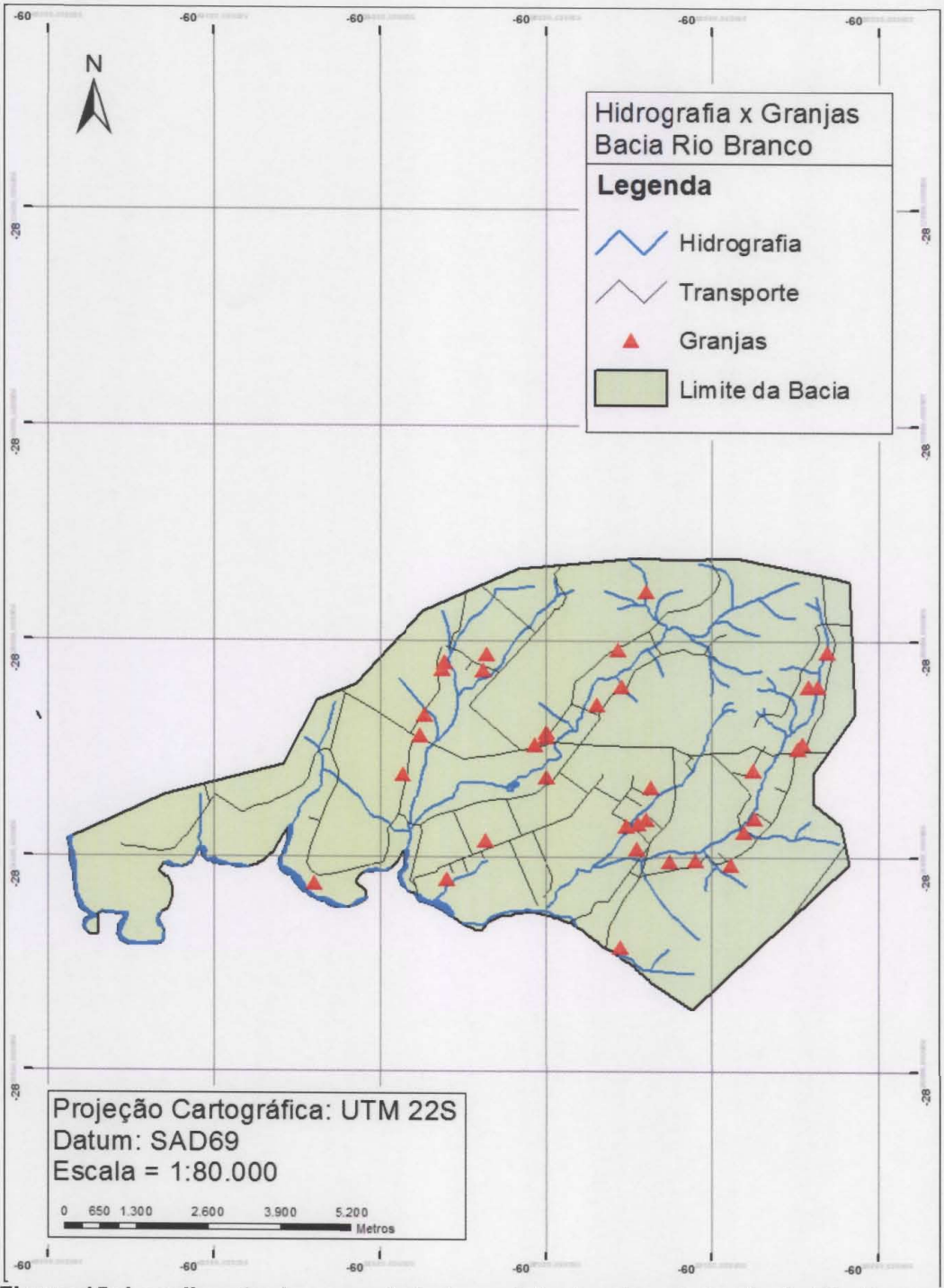

Figura 15: Localização das propriedades suinícolas da sub-bacia do Rio Branco

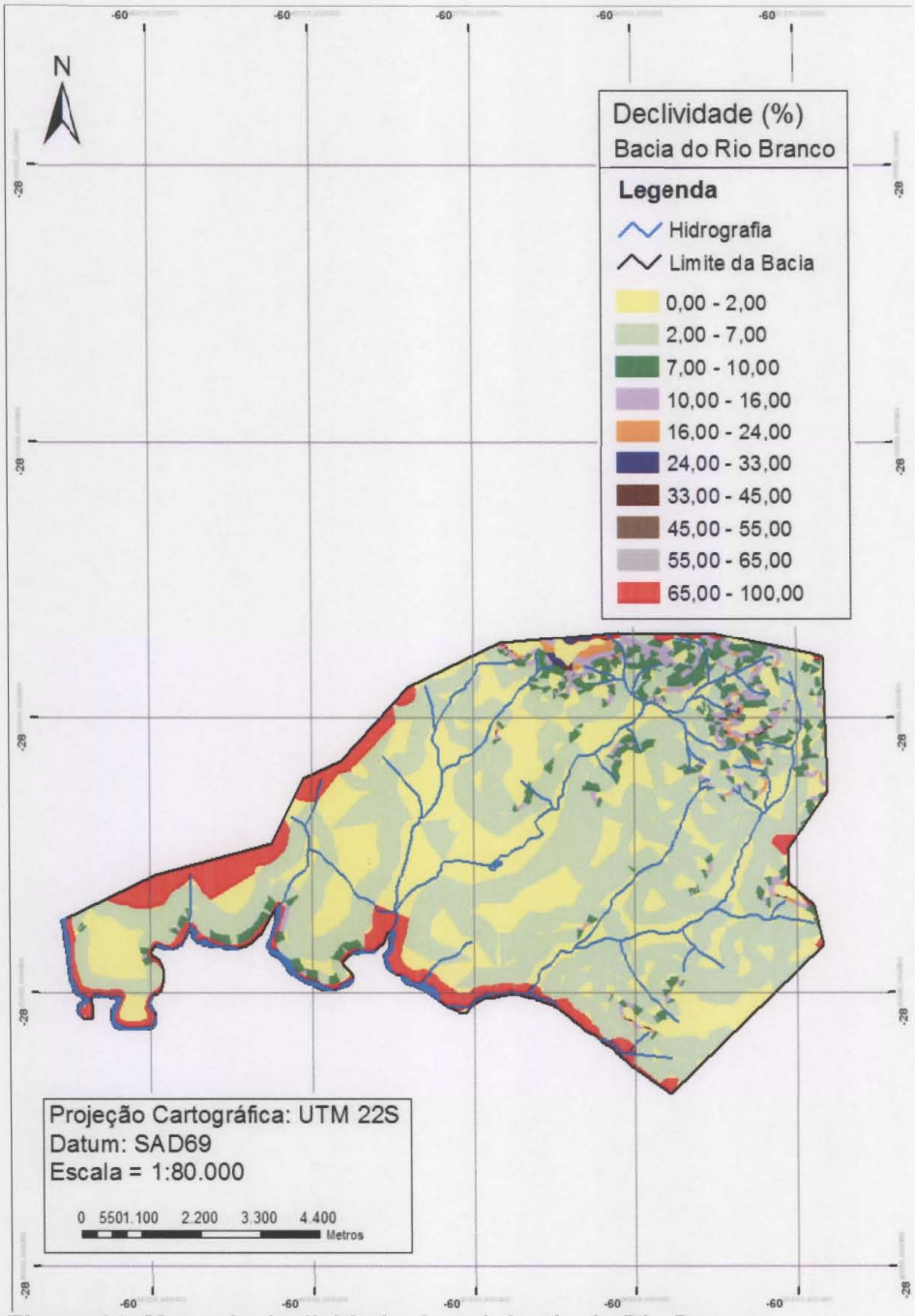

Figura 16: Mapa de declividade da sub-bacia do Rio Branco

Os dejetos provenientes da pecuária são armazenados em lagoas de estabilização e posteriormente são utilizados na lavoura. Sabendo de seu potencial poluidor, foram levantados aspectos construtivos das lagoas. A Figura 17

apresenta a porcentagem de utilização por característica da lagoa nas propriedades da bacia.

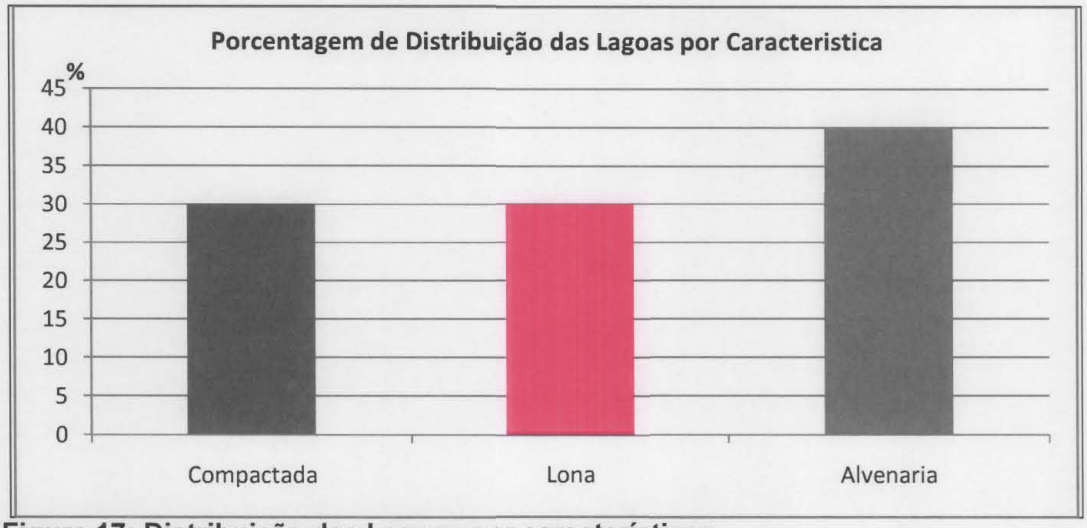

Figura 17: Distribuição das Lagoas por características.

Observa-se também nesta sub-bacia casos de erosão, conseqüência de áreas agrícolas mal conservadas; também há ocorrência de voçorocas a partir da vila Iguiporã, em função da falta de drenagem das águas pluviais, bem como, em áreas rurais, principalmente na microbacia do Rio Piacuê.

5.1.2. Infraestrutura de saneamento

As propriedades rurais desta sub-bacia predominantemente são atendidas pelo abastecimento público de água, ou seja, pelo SAAE, para abastecimento residencial. No entanto, utiliza-se água de outras fontes, poço artesiano ou nascente para demanda agropecuária. A Figura 18 apresenta a proporção do uso de água em razão de sua origem.

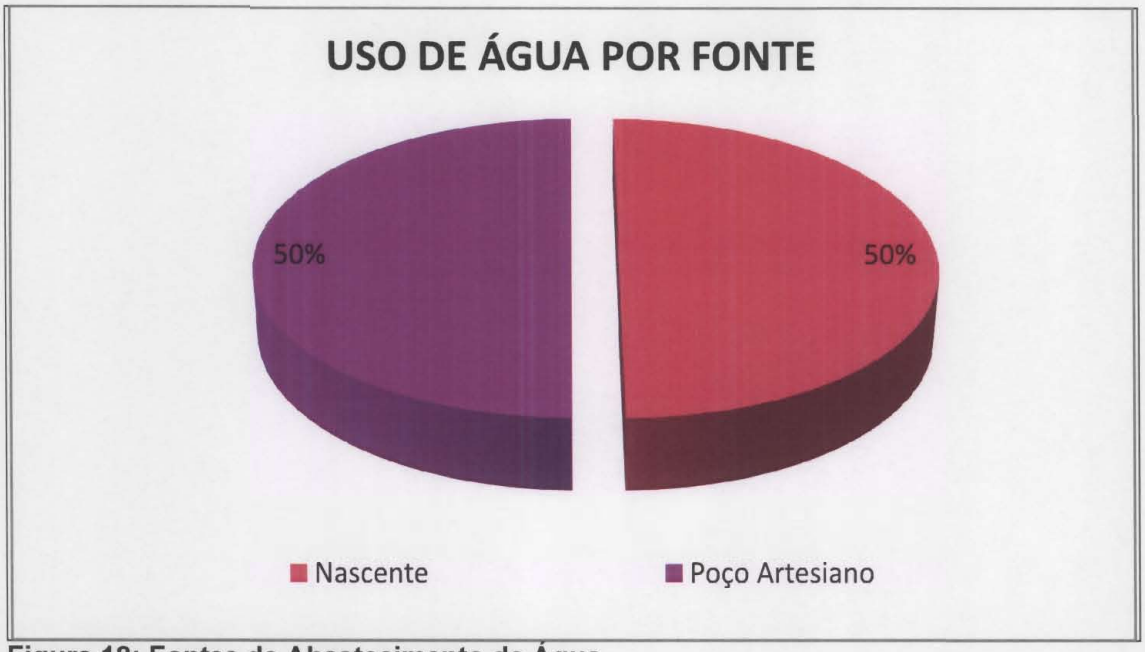

Figura 18: Fontes de Abastecimento de Água

De maneira geral, as estradas rurais desta bacia apresentam- se em boas condições, com exceção das estradas de acesso ao porto de areia que necessitam de adequações, ou seja, de cascalhamento devido ao considerável tráfego de veículos pesados, conforme apresenta a Figura 19.



Figura 19: Estrada do Porto de Areia
(24º34'48" S 54º15'20" O)

As cabeceiras de pontes estão bem conservadas, com exceção de uma cabeceira que precisa de adequação para que em casos de chuvas a terra das estradas não seja disposta dentro do corpo hídrico causando assoreamento. A Figura 20 apresenta a situação relatada.



Figura 20: Assoreamento do Rio
(24°33'49" S 54°08'536" O)

O braço do lago de Itaipu é divisor de limites dos municípios de Marechal Cândido Rondon e Pato Bragado. Contudo, antes de iniciar o Rio Branco, o braço do lago de Itaipu passou por um processo de aterramento, existindo sobre ele uma ponte. Nesse local, observa-se que o aterramento realizado já está sendo sobreposto pela água novamente. Sendo assim, de um lado da ponte verifica-se que o braço do lago já está retomando sua condição inicial, e do outro ainda permanece aterrado e com vegetação rasteira de áreas de úmidas, conforme apresenta as Figuras 21 e 22.



Figura 21: Braço do lago retomando as suas condições iniciais
(24°35'06" S 54°14'33" O)

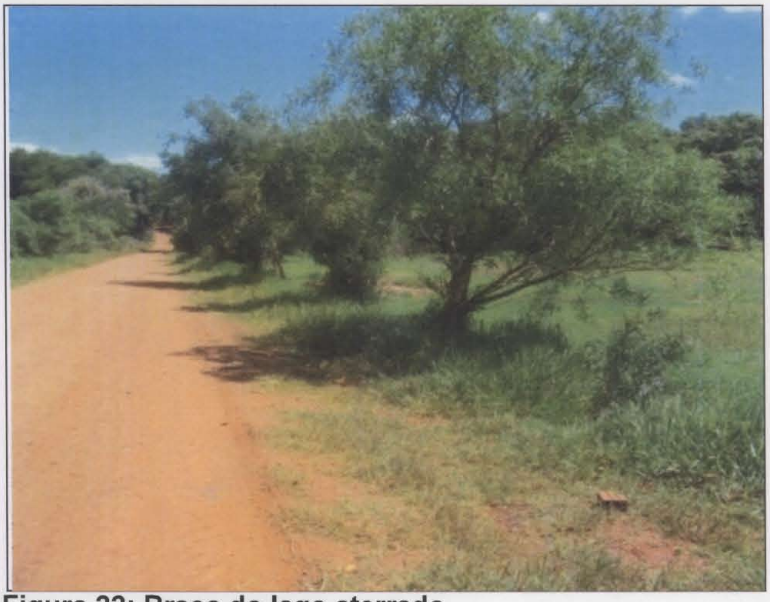

Figura 22: Braço do lago aterrado
(24°35'06" S 54°14'33" O)

5.1.2.1. Outras fontes de poluição difusa

A fonte de poluição difusa é formada em áreas urbanas e rurais a partir de diversos fatores. No distrito, as principais origens da poluição difusa podem ser de veículos, animais, casas e o escoamento de águas pluviais.

5.2. Sub-bacia Hidrográfica do Rio São Cristovão

As nascentes do Rio São Cristovão ficam localizadas a sudoeste da Vila Bela Vista e seu curso é alinhado fortemente em direção a noroeste, rumo a sua foz no rio Paraná, no lago de Itaipu, região de Porto Mendes.

5.2.1. Uso e ocupação do solo

A sub-bacia do Rio São Cristovão ocupa uma porção de terras equivalente 120,27 km², correspondendo a 16,08% do território municipal e com um número expressivo de atividades com potencial de poluição. A sub-bacia é formada pela Sanga São Cristóvão e pelos afluente do Lago de Itaipu ao leste. A sub-bacia possui um balneário que é a Praia Artificial de Porto Mendes. A Figura 23 apresenta o Portal de Entrada da Praia Artificial.



Figura 23: Portal de entrada da praia artificial de Porto Mendes

A Tabela 14 e a Figura 24 apresentam os usos do solo da sub-bacia e sua representatividade.

Tabela 14: Representatividade das Classes de Uso do Solo

CLASSES DE USO	ÁREA (km²)	%
Agricultura	59,534	49,50
Vegetação	29,397	24,44
Pastagem	16,140	13,42
Distritos	15,197	12,64

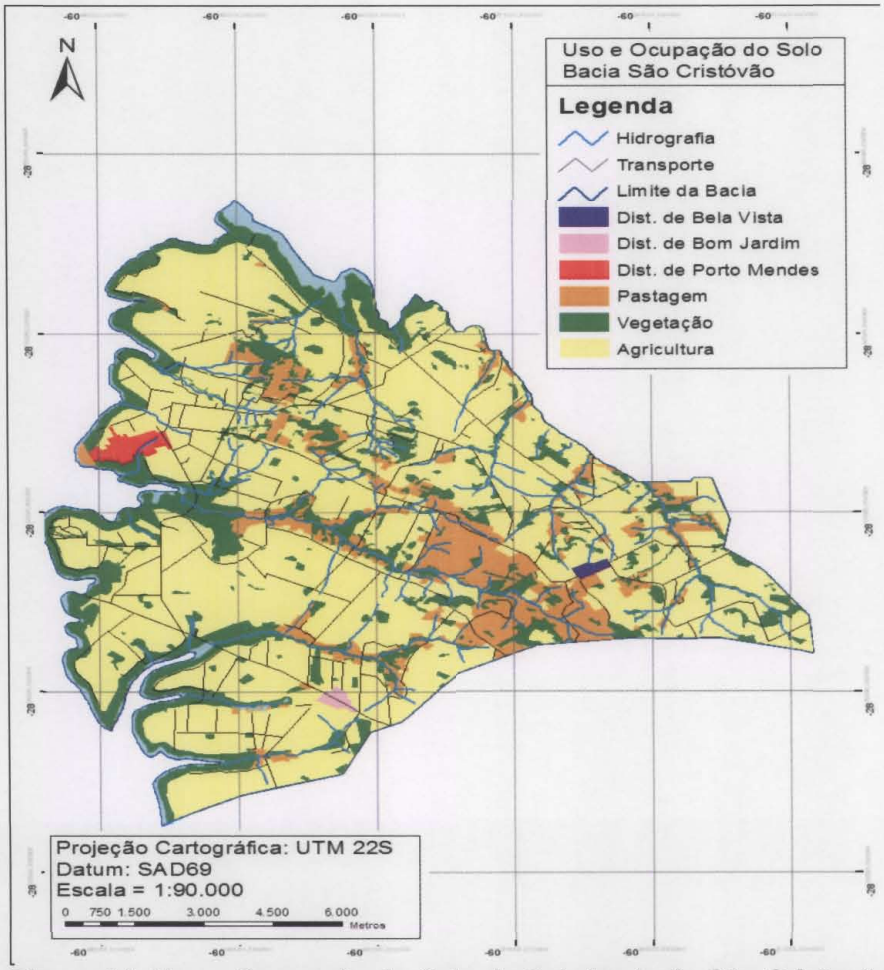

Figura 24: Uso e Ocupação do Solo da Sub-bacia do São Cristovão

Esta sub-bacia possui uma área com vegetação correspondente a 29,397 km². Compõe área de preservação permanente um total de 22,66 km², havendo necessidade de recompor, especialmente em áreas de nascentes e ao redor de corpos hídricos, em torno de 7,7 km² com vegetação nativa. Alguns pontos da bacia apresentam maior área de cobertura vegetal do que o exigido pela legislação que dispõem sobre a proteção da vegetação nativa (Código Florestal – 12651/12).

Foram identificadas 6 granjas suinícolas nesta sub-bacia. Estas granjas somam 2.759 suínos alojados (matrizes, reprodutores, creches e maternidade). A produção de efluente oriundo destas granjas é estimado em 25 m³/dia, sendo que todas as instalações possuem esterqueiras para o armazenamento dos dejetos para posterior aplicação na agricultura. O Consumo da água nestas granjas é de 19,5 m^3/dia.

Tabela 15: Empreendimentos de Suinocultura na Sub-bacia do São Cristóvão

Tipo	Porte	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (litros por dia)	Efluentes Gerados (litros por dia)	Porcentagem (consumo de água)
Terminação	Mínimo	0	0	0	0	0%
	Pequeno	4	1550	10850	13950	56%
	Médio	1	1200	8400	10800	44%
	Grande	0	0	0	0	0%
	Excepcional	0	0	0	0	0%
	Total	**5**	**2750**	**19250**	**24750**	**99%**
UPL	Mínimo	1	9	270	405	100%
	Pequeno	0	0	0	0	0%
	Médio	0	0	0	0	0%
	Grande	0	0	0	0	0%
	Excepcional	0	0	0	0	0%
	Total	**1**	**9**	**270**	405	**1%**
TOTAL		**6**	**2759**	**19520**	**25155**	

De acordo com o cruzamento dos mapas de suinocultura e declividade, verifica-se que as atividade suinícolas estão dispostas, em sua maioria, nas declividades entre 5 e 9 graus, porém, constata-se que algumas propriedades

estão situadas em locais com declividade entre 9 e 13 graus. É recomendado que as atividades suinícolas se localizem em terrenos de baixa declividade, tendo em vista que a suinocultura apresenta elevado potencial poluidor e pode comprometer o solo e os recursos hídricos em caso de vazamento. As Figuras 25 e 26 apresentam a localização das propriedades suinícolas e o mapa de declividade da sub-bacia.

Foram identificados 6 empreendimentos de avicultura licenciados pelo IAP na Bacia do Rio São Cristóvão, sendo três deles de médio porte e um de grande porte, totalizando uma média de 493.000 aves alojadas nessa bacia. Essas aves consomem em média 148 m^3 de água por dia (Tabela 16).

Tabela 16: Empreendimentos de Avicultura na Sub-bacia do São Cristóvão

Tipo	Porte	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (litros por dia)	Porcentagem (consumo de água)
Avicultura	Micro	0	0	0	0%
	Mínimo	1	23000	6900	5%
	Pequeno	1	47.000	14100	10%
	Médio	3	282000	84600	57%
	Grande	1	141000	42300	29%
	Excepcional	0	0	0	0%
	Total	**6**	**493000**	**147900**	

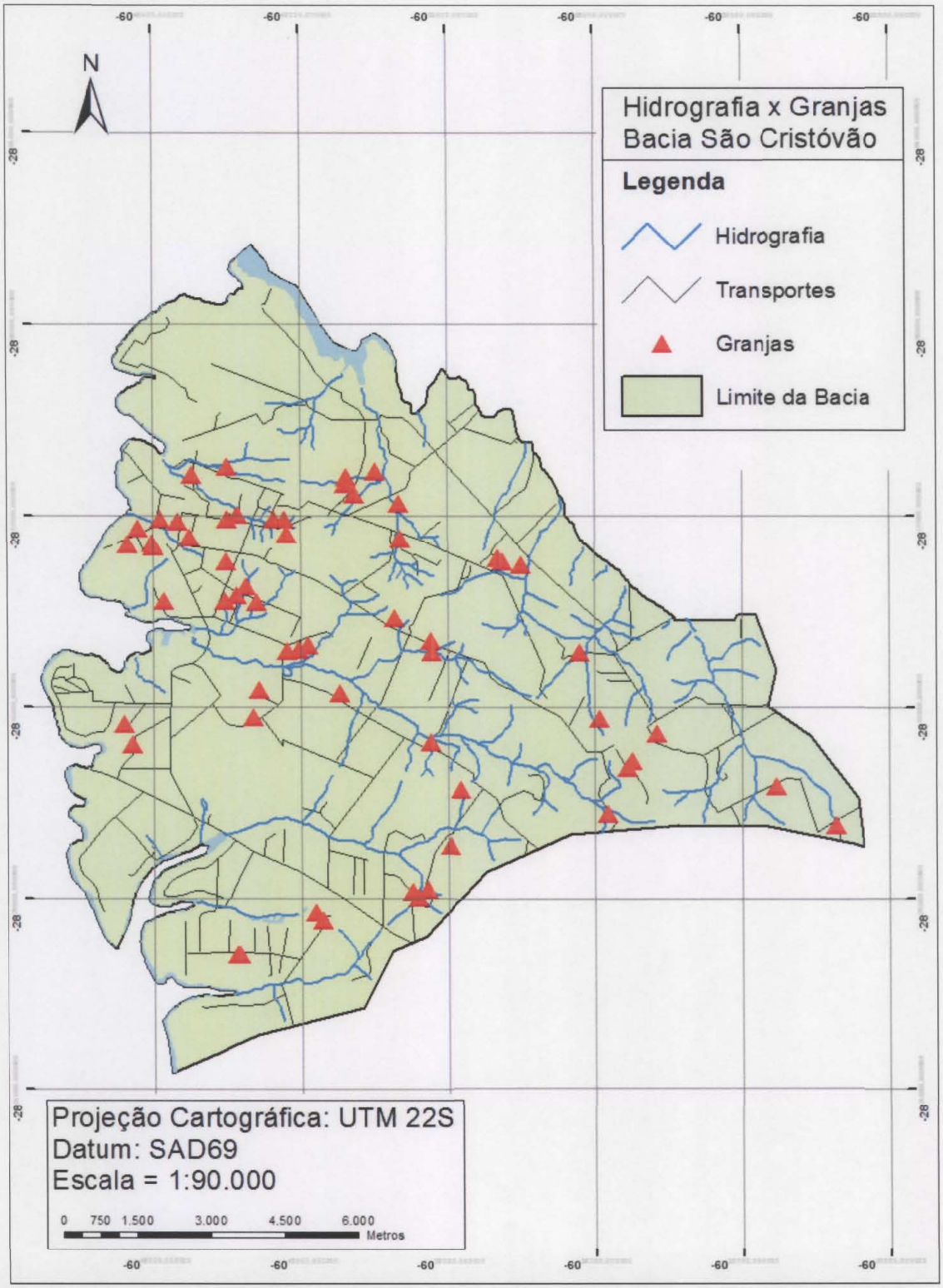

Figura 25: Localização das propriedades suinicolas da sub-bacia do São Cristovão

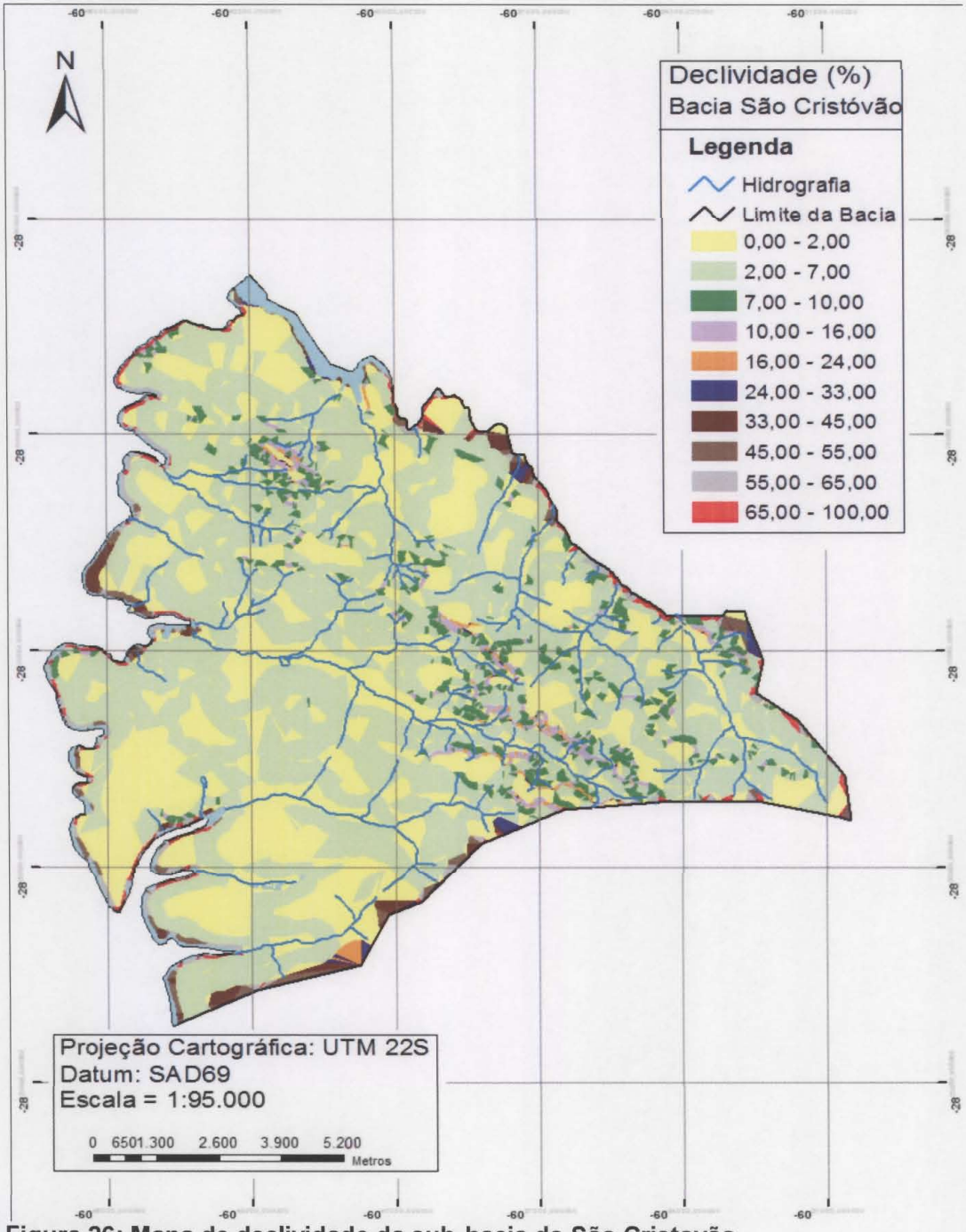

Figura 26: Mapa de declividade da sub-bacia do São Cristovão

Os dejetos provenientes da pecuária são armazenados em lagoas de estabilização e posteriormente são utilizados na lavoura. Sabendo do seu potencial poluidor foram levantados os aspectos construtivos das lagoas. A Figura 27 apresenta a porcentagem de utilização por característica da lagoa nas propriedades da bacia.

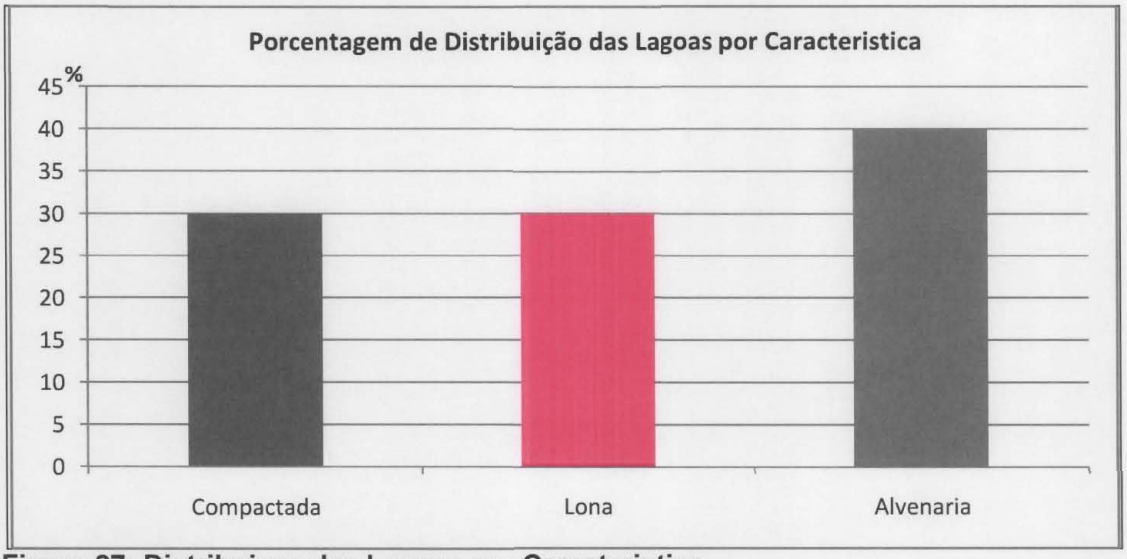

Figura 27: Distribuiçao das Lagoas por Caracteristica.

5.2.2. Infraestrutura de saneamento

As propriedades rurais agroindustriais desta sub-bacia predominantemente são atendidas pelo abastecimento público de água, ou seja, pelo SAAE, para abastecimento residencial. No entanto, utiliza-se água de outras fontes, poço artesiano ou nascente para demanda agropecuária. A Figura 28 apresenta a proporção do uso de água em razão de sua origem.



Figura 28: Sistema de Abastecimento de água.

5.2.3. Outras fontes de poluição difusa

A fonte de poluição difusa é formada em áreas urbanas e rurais a partir de diversos fatores. Nas cidades, as principais origens da poluição difusa podem ser de veículos, animais, casas e o escoamento de águas pluviais.

As ruas do distrito de Porto Mendes não apresentam boas condições, necessitam de cascalhamento e adequação para eliminar os buracos abertos em decorrência da falta de manutenção. Nas estradas rurais, são necessários alguns reparos simples referentes à compactação do cascalhamento, entretanto, as estradas que circundam o braço do lago necessitam de adequação, pois não dispõem de cascalhamento, apresentando apenas terra batida. A Figura 29apresenta uma estrada que necessita de adequação



Figura 29: Estrada inadequada
(24°28'04'' S 54°02'52'' O)

As cabeceiras de ponte apresentam-se em bom estado de conservação, quase todas construídas em alvenaria, contudo, uma ponte em meio à área de preservação do Lago de Itaipu apresenta-se em estado precário. A Figura 30 apresenta a ponte abandonada.



Figura 30: Ponte em estado precário
(24º32'09" S 54º17'23" O)

Está sub-bacia não dispõem de sistema de drenagem de água pluvial tanto na área rural quanto no Distrito de Porto Mendes. A água que escoa da avenida principal do distrito, causa alagamentos, erosões e voçorocas nas estradas do bairro, além disso, em períodos de precipitação intensa a enxurrada atinge as residências. As Figuras 31 e 32 apresentam a situação do distrito em decorrência da falta de sistema de drenagem de agua pluvial.

Também podem ser observadas voçorocas em áreas rurais, como na Linha Provinil, decorrentes de falta de conservação de solos e de estradas, bem como, de áreas de nascentres esporádicas não devidamente drenadas.

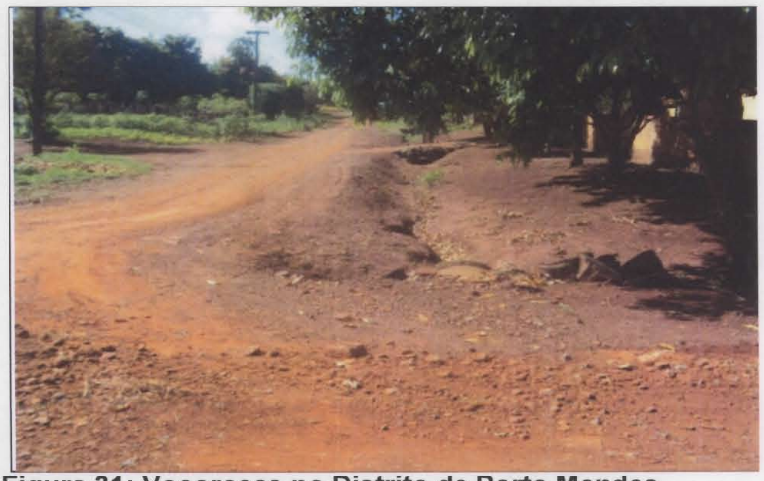

Figura 31: Voçorocas no Distrito de Porto Mendes.
(24º30'19" S 54º16'46" O)



Figura 32: Área de alagamento no Distrito de Porto Mendes
(24°30'19" S 54°16'46" O)

5.3. Sub-bacia Hidrográfica do Arroio Guaçu

O Arroio Guaçu possui sua nascente no município de Toledo e corre em direção ao lago de Itaipu, sentido noroeste. Compreende o limite norte de Marechal Cândido Rondon com Nova Santa Rosa. Os principais contribuintes deste rio são o Arroio Quatro Pontes, que abrange a maior área de drenagem da bacia, inclusive a parte nordeste da área urbana, e a microbacia da Sanga Guavirá, que capta água das áreas urbanas ao leste.

5.3.1. Uso e ocupação do solo

A sub-bacia do Arroio Guaçu ocupa uma porção de terras equivalente a 171,26 Km², correspondendo a 22,9% do território municipal e com um número expressivo de atividades com potencial de poluição. Além disto, esta sub-bacia abrange a maior parte do município. Nesta sub-bacia encontra-se o aterro sanitário, o antigo lixão e também uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH).

A Figura 33 apresenta o antigo Lixão localizado na Linha Esquina Guairá distante aproximadamente 5 km da área urbana central do município de Marechal Cândido Rondon.



Figura 33: Lixão Desativado

O Aterro Sanitário está localizado na Linha Neuhaus, a 8,5 km da sede municipal, na microbacia do Arroio Quatro Pontes.

Também estão presentes nesta sub-bacia fatores de risco para a água, tendo em vista a presença de inúmeras plantas industriais potencialmente poluidoras, tais como: 1 frigorífico de suínos, (mais dois em construção); um laticínio; uma indústria de beneficiamento de soro de leite e uma fecularia (indústria de beneficiamento de mandioca e derivados).

Também se constata que o principal trecho da rodovia Federal 163, via de acesso rodoviário do sul do país ao centro-oeste, com importante fluxo de cargas perigosas, está localizada na sub-bacia do Arroio Guaçu e seus tributários, notadamente a Sanga Guará e Sanga Guavirá.

A Tabela 10 e a Figura 34 apresentam os usos do solo da sub-bacia e sua representatividade.

Tabela 17: Representatividade das Classes de Uso do Solo

CLASSES DE USO	ÁREA (km^2)	%
Agricultura	132,170	77,18
Vegetação	6,304	3,68
Pastagem	19,814	11,57
Sede	8,785	5,13
Distritos	4,182	2,44

Esta sub-bacia possui uma área com vegetação correspondente a 6,30 km². Compõe área de preservação permanente um total de 5,68 km², havendo necessidade de recompor, especialmente em áreas de nascentes e ao redor dos corpos hídricos, pouco mais de 16,04 Km² com vegetação nativa.

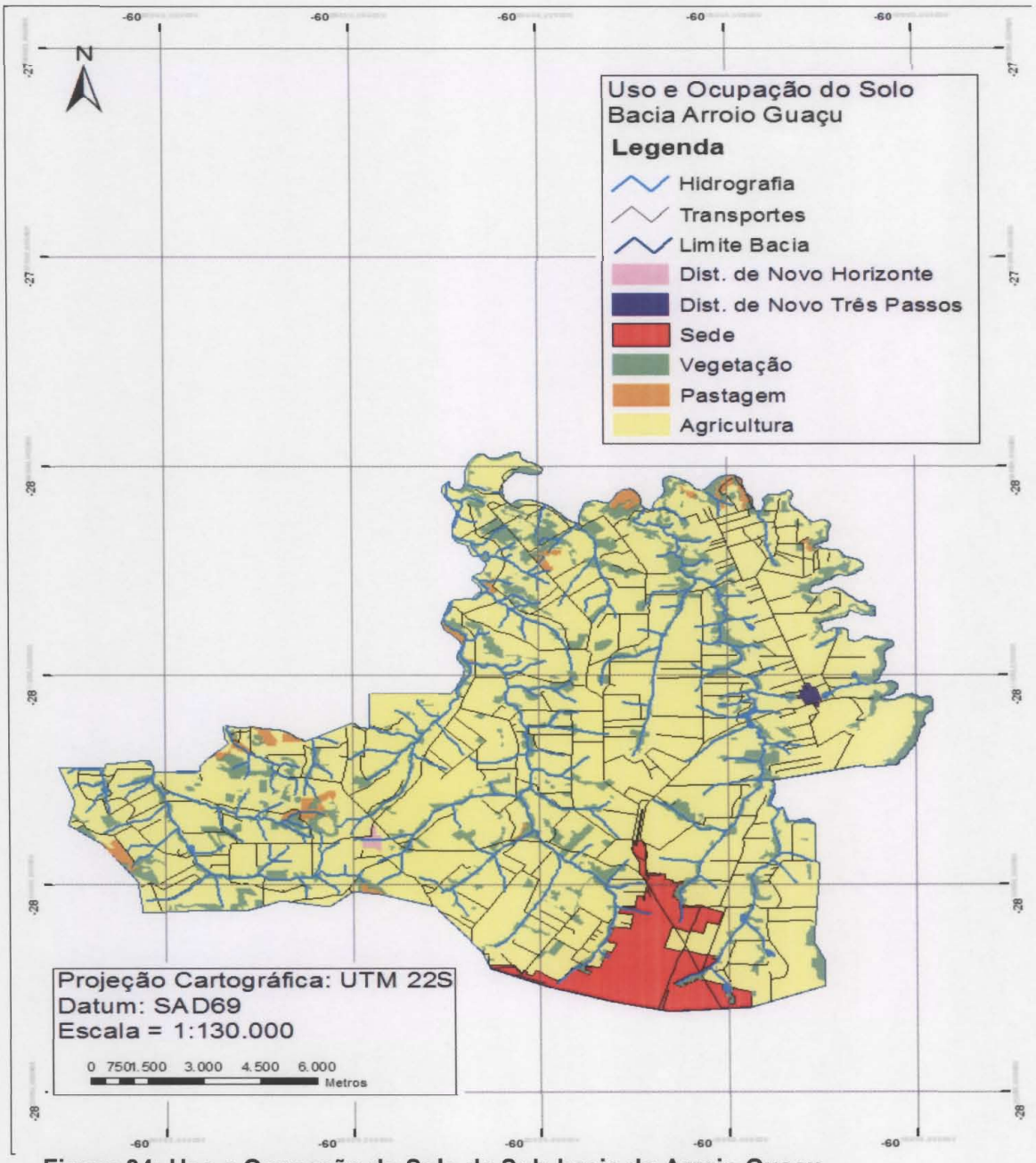

Figura 34: Uso e Ocupação do Solo da Sub-bacia do Arroio Guaçu

Foram identificadas 38 granjas suinícolas nesta bacia. Estas granjas somam 38.300 suínos alojados (matrizes, reprodutores, creches e maternidade). A produção de efluente oriundo destas granjas é estimado em 440 m³/dia, sendo que todas as instalações possuem esterqueiras para o armazenamento dos dejetos para posterior aplicação na agricultura.

Tabela 18: Empreendimentos de Suinocultura na Bacia do Arroio Guaçu

Tipo	Porte	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (litros por dia)	Efluentes Gerados (litros por dia)	Porcentagem (consumo de água)
Crechário	Mínimo	0	0	0	0	0%
	Pequeno	3	4600	4600	11500	48%
	Médio	0	0	0	0	0%
	Grande	0	0	0	0	0%
	Excepcional	1	5000	5000	12500	52%
	Total	**4**	**9600**	**9600**	**24000**	**3%**
Terminação	Mínimo	0	0	0	0	0%
	Pequeno	4	1850	12950	16650	8%
	Médio	13	13800	96600	124200	57%
	Grande	4	8660	60620	77940	36%
	Excepcional	0	0	0	0	0%
	Total	**21**	**24310**	**170170**	**218790**	**55%**
UPL	Mínimo	0	0	0	0	0%
	Pequeno	2	200	6000	9000	5%
	Médio	9	2290	68700	103050	52%
	Grande	1	400	12000	18000	9%
	Excepcional	1	1500	45000	67500	34%
	Total	**13**	**4390**	**131700**	197550	**42%**
Total Geral		**38**	**38300**	**311470**	**440340**	

Foram identificados 18 empreendimentos de avicultura licenciados pelo IAP na Bacia do Arroio Guaçu, sendo três deles de médio porte e um de grande porte, totalizando uma média de 853.100 aves alojadas nessa bacia. Essas aves consomem em média 256 m^3 de água por dia (Tabela 19).

Tabela 19: Empreendimentos de Avicultura na bacia do Arroio Guaçu

Atividade	Porte	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (litros por dia)	Porcentagem (consumo de água)
Avicultura	Micro	0	0	0	0%
	Mínimo	2	47000	14100	6%
	Pequeno	13	555.600	166680	65%
	Médio	3	250500	75150	29%
	Grande	0	0	0	0%
	Excepcional	0	0	0	0%
	Total	**18**	**853100**	**255930**	

De acordo com o cruzamento dos mapas de suinocultura e declividade, verifica-se que as atividade suinícolas estão dispostas em maior parte nas declividades inferiores a 9 graus, porém, constata-se que algumas propriedades estão situadas em locais de declividades entre 9º e 20º. É recomendado que as atividades suinícolas se localizem em terrenos com baixa declividade, tendo em vista que a suinocultura apresenta elevado potencial poluidor e pode comprometer o solo e os recursos hídricos em caso de vazamento. As Figuras 35 e 36 apresentam a localização das propriedades suinícolas e o mapa de declividade da sub-bacia.

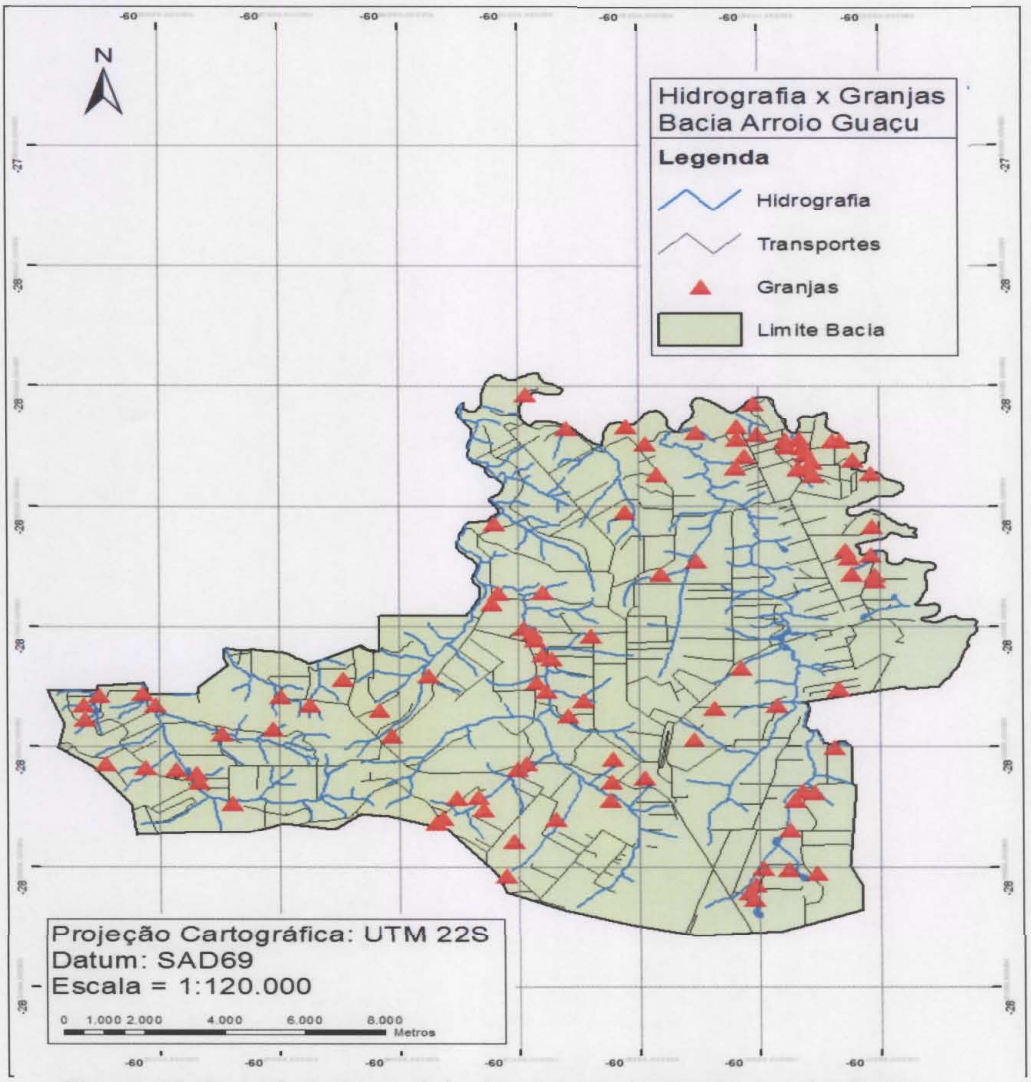

Figura 35: Propriedades suinícolas da sub-bacia do Arroio Guaçu

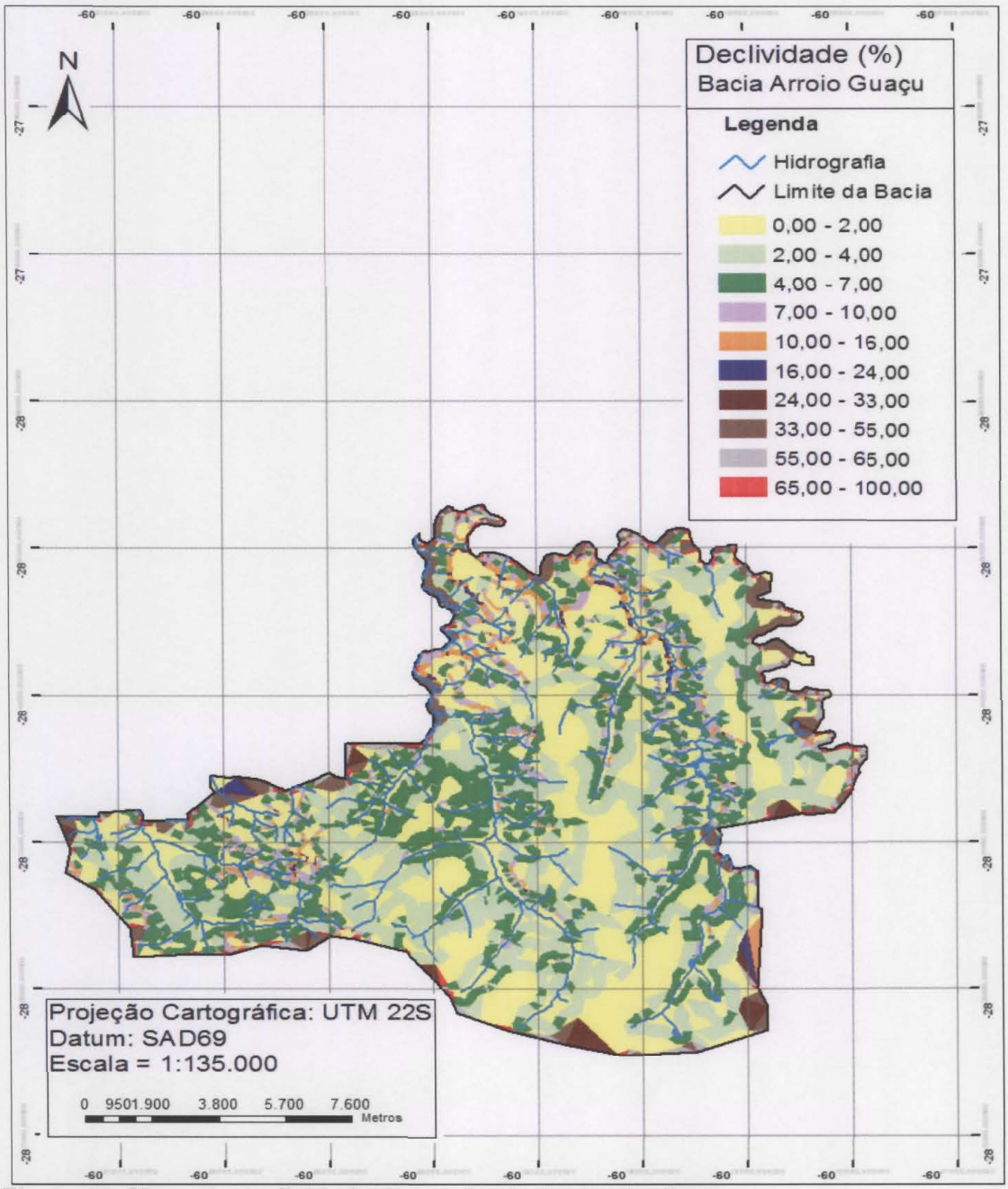

Figura 36: Mapa de declividade da sub-bacia do Arroio Guaçu

Os dejetos provenientes da pecuária são armazenados em lagoas de estabilização e posteriormente são utilizados na lavoura. Sabendo de seu potencial poluidor foi levantado os aspectos construtivos das lagoas. A Figura 39 apresenta a porcentagem de utilização por característica da lagoa nas propriedades da bacia.

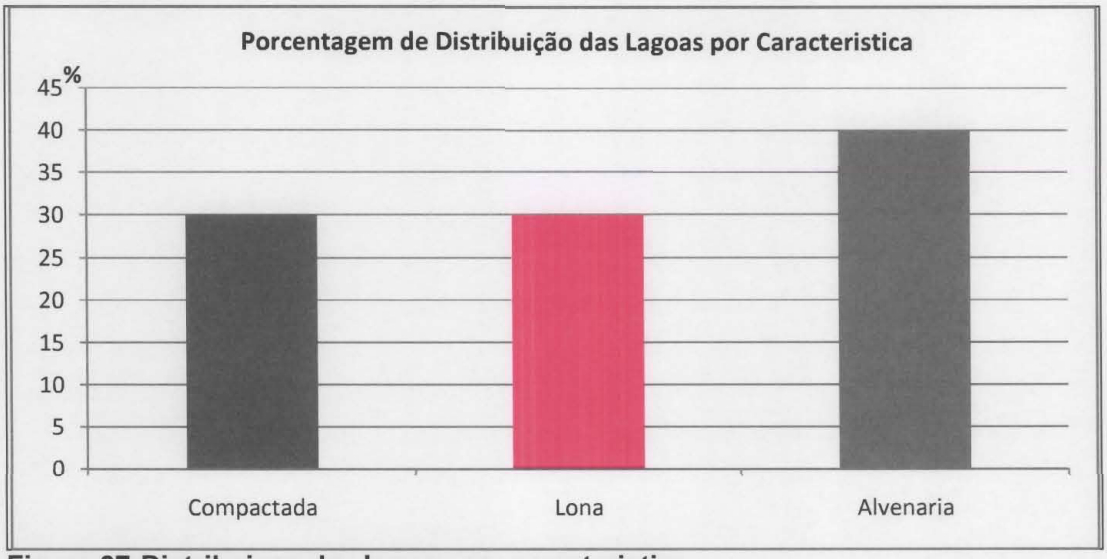

Figura 37:Distribuiçao das lagoas por caracteristica

5.3.1.1. Pequena central hidrelétrica (PCH)

A Pequena Central Hidrelétrica Moinho está sendo instalada no Distrito de Novo Três Passos na margem esquerda do Arroio Guaçu, no km 35 cotada para a montante a partir da foz no Lago de Itaipu no Rio Paraná. A PCH é um empreendimento da Cooperativa de Eletrificação e Desenvolvimento Econômico de Marechal Cândido Rondon – CERCAR. A Figura 40 apresenta a localização da PCH no município e no Rio Arroio Guaçu.

A usina será formada por uma barragem de 200 metros de comprimento por sete de altura, em concreto, e 70 metros em compactação de argila. O canal terá 800 metros de comprimento, 13 metros de largura e 4 metros de profundidade – 20% a 30% formado por rocha e o restante em argila, onde estará interligado à câmara de carga, onde haverá dois dutos reforçados de 2,5 metros cada, que ligam até as duas turbinas do tipo francis. A casa de força fica a 42 metros do canal, onde estarão dois geradores de 2 mil kVAs cada, saindo até a subestação, na qual haverá uma rede elétrica de 17 quilômetros (de 34,5 kv), que levará a energia até a subestação da Copel.

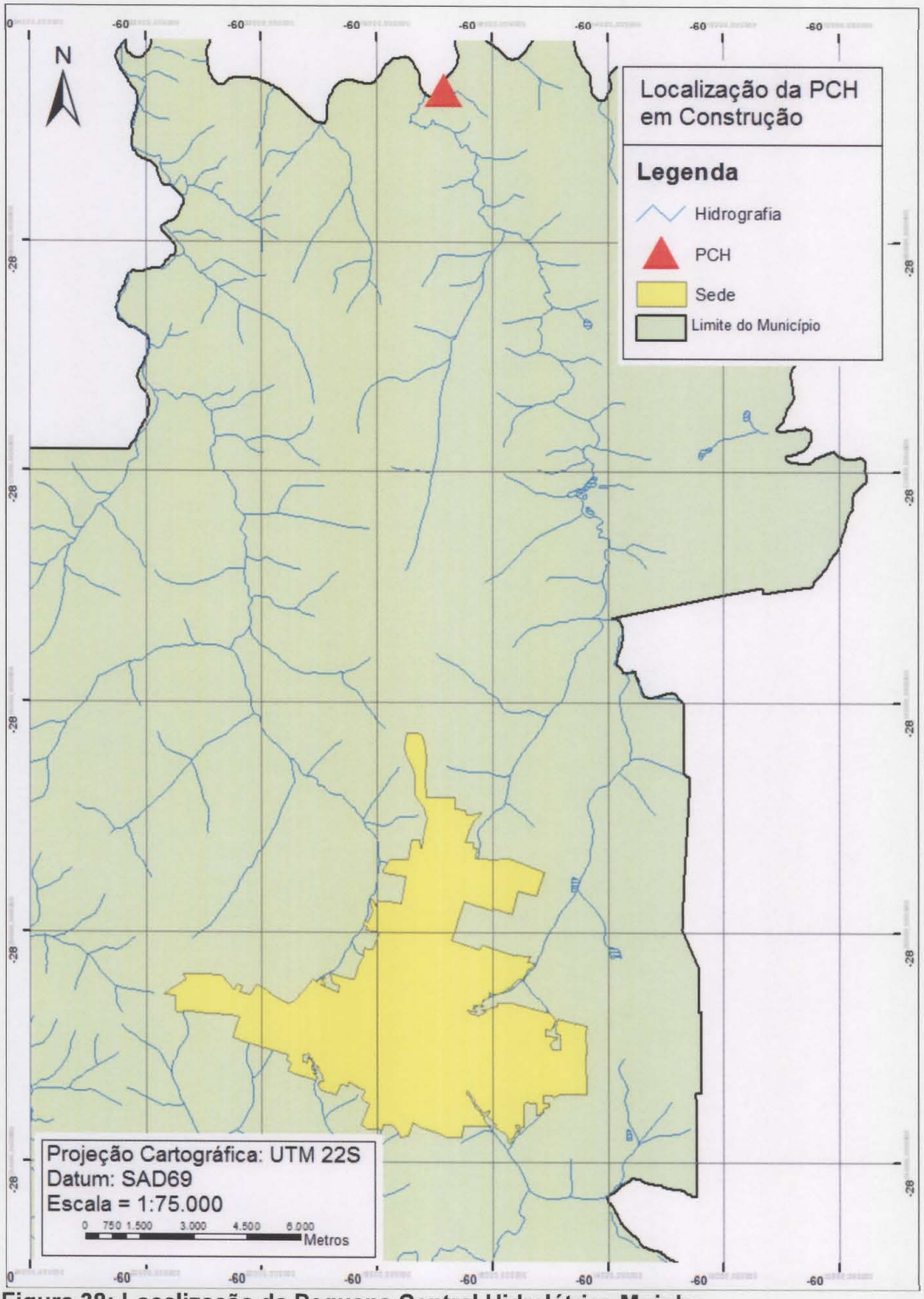

Figura 38: Localização da Pequena Central Hidrelétrica Moinho

Para atender a problemática ambiental e social, a CERCAR propõe a execução de alguns programas sócio-ambientais, sendo eles:

- Programa de comunicação social;
- Programa de monitoramento da qualidade da água;
- Programa de desmatamento e limpeza da área do reservatório;
- Programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas e das margens do reservatório
- Programa de construção de mecanismo de transposição, da fauna de peixes migratórias, para montante da barragem e reservatório – "escada de peixes";
- Programa de aquisição das propriedades atingidas;
- Programa de contenção dos processos erosivos;
- Programa de coleta e separação de resíduos sólidos; e,
- Programa de treinamento de colaboradores;

5.3.2. Infraestrutura de saneamento

As propriedades rurais desta sub-bacia predominantemente são atendidas pelo abastecimento público de água, ou seja, pelo SAAE, para abastecimento residencial. No entanto, utiliza-se água de outras fontes, poço artesiano ou nascente para demanda agropecuária. A Figura 39 apresenta a proporção do uso de água em razão de sua origem.

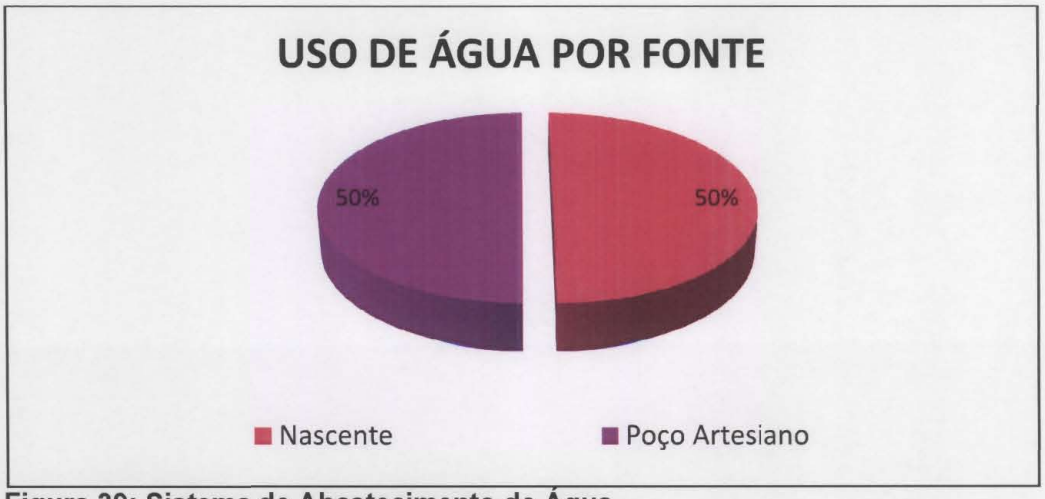

Figura 39: Sistema de Abastecimento de Água

Na grande maioria das propriedades visitadas, o responsável declarou ter posse da licença para extração de águas profundas, ou seja, está com o poço devidamente outorgado pelo órgão competente, porém, as nascentes também necessitam de outorga para uso e, neste caso, não são outorgadas.

A região que compreende a Sub-bacia do Arroio Guaçu, especificamente a Microbacia da Sanga Guavirá, é subsidiária do Sistema de Esgoto Sanitário de parte da Cidade de Marechal Cândido Rondon. A região com Sistema de Esgotamento compreende a Região Noroeste da cidade, sendo que a canalização segue ao longo da Sangua Guavirá até a Estação De Tratamento de Esgoto.

5.3.3. Outras fontes de poluição difusa

A fonte de poluição difusa é formada em áreas urbanas e rurais a partir de diversos fatores. Nas cidades, as principais origens da poluição difusa podem ser de veículos, animais, casas e, escoamento de águas pluviais.

Os problemas mais agravantes da rede viária foram constatados nesta região hidrográfica. Muitas estradas rurais necessitam de adequação, tanto do ponto de vista de cascalhamento e manutenção das curvas de níveis e buracos, como também do escoamento hídrico. A Figura 40 apresenta uma estrada a adequar.



Figura 40: Estrada Inadequada
(24°30'83" S 54°16'46" O)

Foram observados danos em pontes, como conseqüência de enxurradas, o que indica problemas na conservação de solos e estradas não corretamente adequadas. As Figuras 41, 42 e 43 apresentam respectivamente um dos rios com problemas de assoreamento e falta de mata ciliar com proteção, para impedir o acesso do gado ao rio.



Figura 41: Assoreamento do rio
(24º28'53" S 54º05'01" O)



Figura 42: Caminho dos animais para beber água no rio
(24º28'53" S 54º05'01" O)



Figura 43: Rio com indícios de contaminação
(24°33'08" S 54°02'16" O)

Esta sub-bacia não possui sistema de drenagem de água pluvial. A Figura 44 apresenta uma voçoroca no meio da lavoura em decorrência da falta de micro e macro drenagem da vila de Novo Três Passos.



Figura 44: Voçoroca no meio da lavoura
(24°30'58" S 54°07'59" O)

5.4. Sub-bacia Hidrográfica do Arroio Fundo

O Arroio Fundo é um rio importante para o Município, sendo que sua microbacia foi definida pelo Plano Diretor como Macrozona de Proteção de Manancial, regulamentado pela Lei Complementar 81/2011, com objetivo de garantir a qualidade e disponibilidade de água destinada ao abastecimento público atual e futuro no município.

O Arroio Fundo possui suas nascentes no Município Quatro Pontes, segue em direção a oeste, passando pela porção sul da sede municipal, em direção ao lago de Itaipu. Além disso, o rio marca parte da divisa sudeste e leste municipal.

5.4.1. Uso e ocupação do solo

A sub-bacia do Rio Arroio Fundo ocupa uma porção de terras equivalente a 111,62 km², correspondendo a 14,92% do território municipal e com um número expressivo de atividades com potencial de poluição. A Tabela 20 e a Figura 45 apresentam os usos do solo da sub-bacia e sua representatividade.

Tabela 20: Representatividade das Classes de Uso do Solo

CLASSES DE USO	ÁREA (km^2)	%
Agricultura	65,866	59,01
Vegetação	26,874	24,08
Pastagem	11,418	10,23
Sede	7,460	6,68

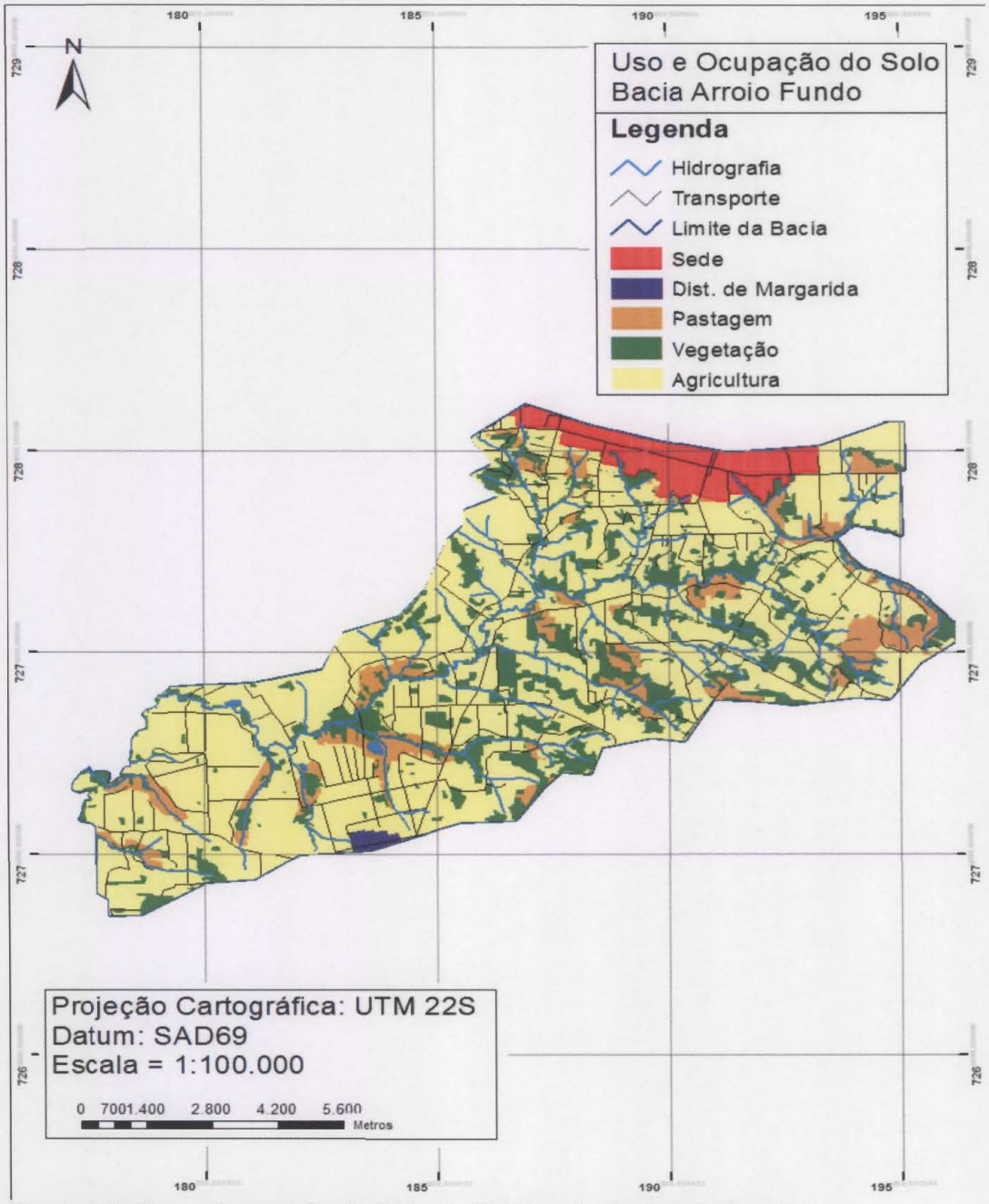

Figura 45: Uso e Ocupação do Solo da Sub-bacia do Arroio Fundo

Esta sub-bacia possui uma área com vegetação correspondente a 26,87 km². Compõe APP um total de 23,79 km², havendo necessidade de recompor, especialmente em áreas de nascentes e ao redor dos corpos hídricos, pouco mais de 9,83 km² com vegetação nativa. Alguns pontos da bacia apresentam maior área

de cobertura vegetal do que exigido pela legislação que dispõe sobre a proteção de vegetação nativa (Código Florestal – 12651/12).

Na microbacia foram identificadas 48 granjas suinícolas licenciadas nesta bacia. Estas granjas somam 47.342 suínos (matrizes, reprodutores, creches e maternidade). A produção de efluente oriundo destas granjas é estimado em 440 m³/dia, sendo que todas as instalações possuem esterqueiras para o armazenamento dos dejetos para posterior aplicação na agricultura. De acordo com o cruzamento dos mapas de suinocultura e declividade, verifica-se que as atividade suinícolas estão dispostas em maior parte nas declividades entre 0 e 9 graus, porém, constata-se que algumas propriedades estão situadas em locais de declividades entre 9 graus e 30. É recomendado que as atividades suinícolas se localizem em terrenos com baixa declividade, tendo em vista que a suinocultura apresenta elevado potencial poluidor e pode comprometer o solo e os recursos hídricos em caso de vazamento. As Figuras 46 e 47 apresentam a localização das propriedades suinícolas e o mapa de declividade da sub-bacia.

Tabela 21: Empreendimentos de Suinocultura na Bacia do Arroio Fundo

Tipo	Porte	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (litros por dia)	Efluentes Gerados (litros por dia)	Porcentagem (consumo de água)
Crechário	Mínimo	1	700	700	1750	3%
	Pequeno	2	3800	3800	9500	19%
	Médio	4	10400	10400	26000	51%
	Grande	0	0	0	0	0%
	Excepcional	1	5500	5500	13750	27%
	Total	**8**	**20400**	**20400**	**51000**	**7%**
Terminação	Mínimo	0	0	0	0	0%
	Pequeno	6	2670	18690	24030	12%
	Médio	21	18512	129584	166608	81%
	Grande	1	1700	11900	15300	7%
	Excepcional	0	0	0	0	0%
	Total	**28**	**22882**	**160174**	**205938**	**53%**
UPL	Mínimo	0	0	0	0	0%
	Pequeno	1	100	3000	4500	2%

	Médio	7	1460	43800	65700	36%
	Grande	2	900	27000	40500	22%
	Excepcional	2	1600	48000	72000	39%
	Total	**12**	**4060**	**121800**	**182700**	**40%**

TOTAL	**48**	**47342**	**302374**	**439638**

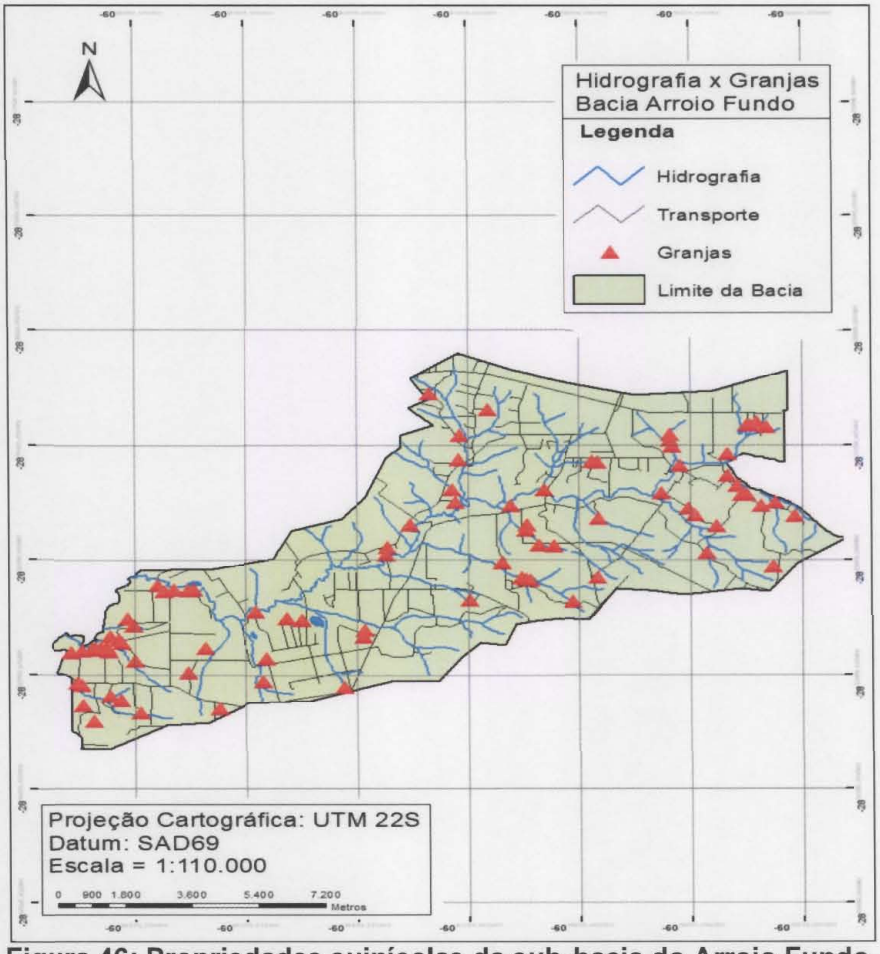

Figura 46: Propriedades suinícolas da sub-bacia do Arroio Fundo

Foram identificados 17 empreendimentos de avicultura licenciados pelo IAP na Bacia do Arroio Fundo, sendo cinco deles de médio porte e um de grande porte, totalizando uma média de 858.740 aves alojadas nessa bacia. Essas aves consomem em média 264 m^3 de água por dia (Tabela 22).

Tabela 22: Empreendimentos de Avicultura na Bacia do Arroio Fundo

Tipo	Porte	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (litros por dia)	Porcentagem (consumo de água)
Avicultura	Micro	2	20040	6012	2%
	Mínimo	2	51000	15300	6%
	Pequeno	7	319500	95850	36%
	Médio	5	349000	104700	40%
	Grande	1	139200	41760	16%
	Excepcional	0	0	0	0%
	Total	**17**	**878740**	**263622**	

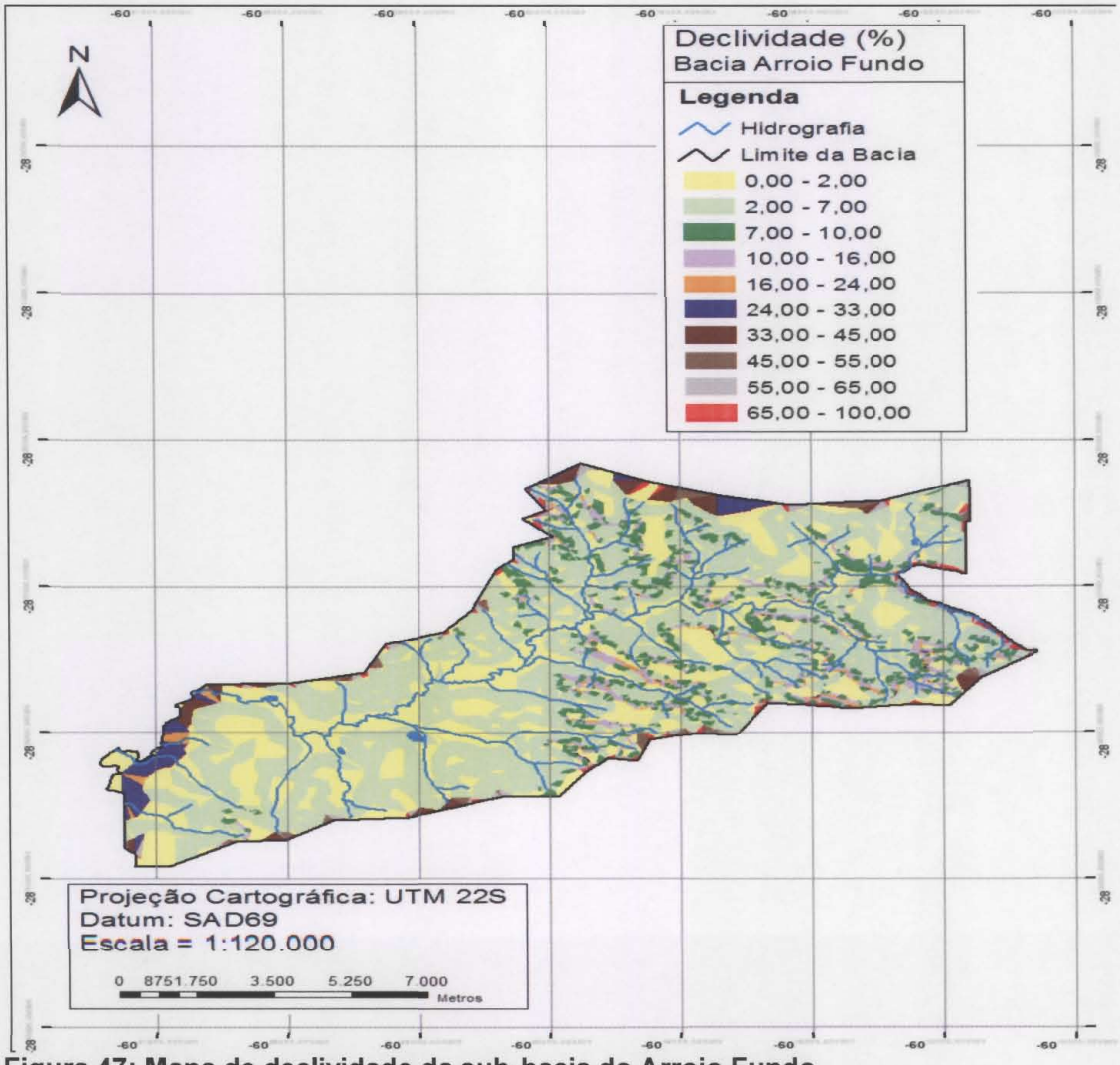

Figura 47: Mapa de declividade da sub-bacia do Arroio Fundo

Os dejetos provenientes da pecuária são armazenados em lagoas de estabilização e posteriormente são utilizados na lavoura. Sabendo de seu potencial poluidor foi levantado os aspectos construtivos das lagoas. A Figura 48 apresenta a porcentagem de utilização por característica da lagoa nas propriedades da bacia.

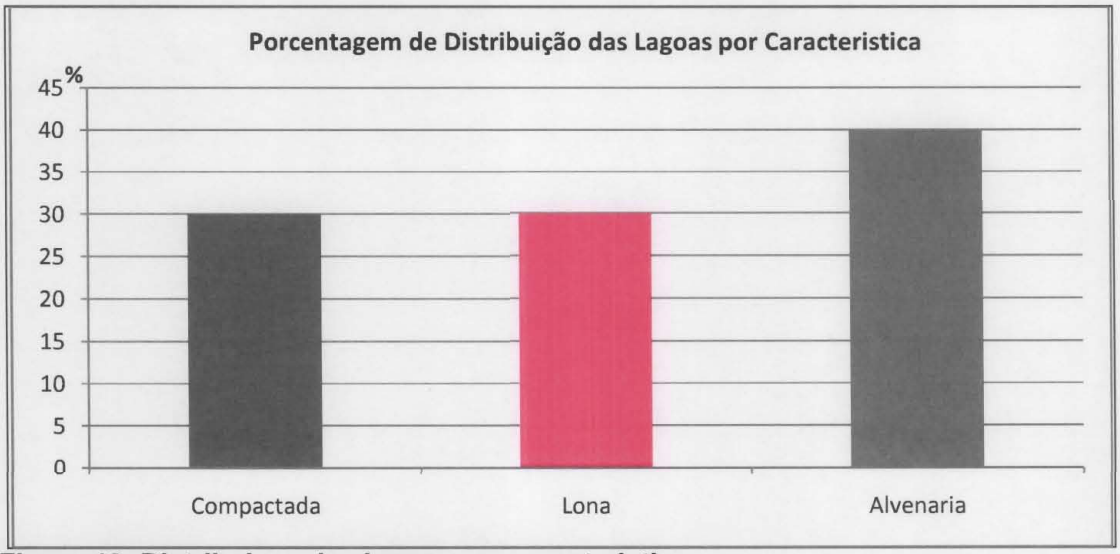

Figura 48: Distribuiçao das lagoas por caracteristica

De acordo com o Plano Diretor do Município, a microbacia do Arroio Fundo é definida como Macrozona de Proteção de Manancial de água, com objetivo de proteção as águas subterrâneas para uso futuro da população. Para tal, são exigidas, em todos os empreendimentos de suinocultura, bovinocultura de leite e piscicultura, implantação de ações de mitigação de impactos.

Neste sentido, quando da liberação de anuência para Licenciamento Ambiental dos empreendimentos, o município exige uma Declaração do empreendedor, conforme Lei Complementar nº 81, de 14 de Dezembro de 2011, onde se compromete com as seguintes exigências:

a) Instalação de um Biodigestor para tratamento dos dejetos de suínos e de um depósito de biofertilizante (esterqueira) devidamente impermeabilizado;

b) Instalação de um sistema de coleta de água dos telhados das construções, com colocação de calhas e destinação da água para cisternas ou infiltração em sumidouros no solo;

c) Instalação de cercas junto às Áreas de Preservação Permanente de rios, nascentes e pequenos cursos de água, de modo a evitar entrada de animais criados em áreas de pastagem contíguas à mata ciliar;

d) Levantamento de terraços, onde for necessário, para evitar a entrada de águas das áreas a montante na sede da propriedade, e a saída de águas pluviais da sede para a jusante.

A presença da Piscicultura comercial nesta sub-bacia, principalmente na microbacia da Sanga Furão, também afeta a qualidade da água e oferece riscos de contaminação, em função da grande carga de nutrientes na água. Neste sentido, a Lei Complementar nº 81, que regulamenta o Uso da Macrozona de Proteção de Manancial do Arroio Fundo para fins agropecuários, determina as seguintes ações mitigadoras para a piscicultura:

a) Construção de viveiro fora da Área de Preservação Permanente, conforme legislação federal em vigor;

b) Plantio de árvores nativas nas nascentes de água e proteção dos viveiros;

c) Canalização da água de saída dos monges para lagoa de decantação, devidamente dimensionada, antes de fluir para o curso de água (sanga ou rio);

Também identificou-se nesta sub-bacia uma estância Hidromineral, com utilização de uma nascente de água com características de "água mineral", sendo aproveitada piscina pública.

5.4.2. Infraestrutura de saneamento

As propriedades rurais desta sub-bacia predominantemente são atendidas pelo abastecimento público de água. No entanto, a grande maioria utiliza água de

outras fontes, tais como poços, poços artesianos ou de nascentes. A Figura 49 apresenta a proporção do uso de água em razão de sua origem.



Figura 49: Sistema de abastecimento de água

Na grande maioria das propriedades visitadas, o responsável declarou ter posse da licença para extração de águas profundas, ou seja, está com o poço devidamente outorgado pelo órgão competente, contudo, as nascentes também necessitam de outorga de uso, e no entanto, essas não são outorgadas.

5.4.3. Outras fontes de poluição difusa

A fonte de poluição difusa é formada em áreas urbanas e rurais a partir de diversos fatores. Nas cidades, as principais origens da poluição difusa podem ser de veículos, animais, casas e, escoamento de águas pluviais.

Dentro da área que abrange a bacia, as estradas no geral, estão bem conservadas, em alguns casos, é necessária a compactação do cascalhamento ou a adição de cascalho, contudo, não são situações que dificultem o tráfego de veículos pesados em dias de chuva.

As cabeceiras de ponte estão bem conservadas, apresentam pontes com estruturas adequadas e com manejo apropriado, com exceção de duas pontes que precisam de adequação para evitar o assoreamento do corpo hídrico. As Figuras 50 e 51 apresentam o assoreamento dos rios nas duas pontes.



Figura 50: Assoreamento do corpo hídrico
(24°31'16" S 54°09'43" O)



Figura 51: Assoreamento do corpo hídrico
(24°31'16" S 54°09'43" O)

Esta bacia não dispõe de um adequado sistema de drenagem de água pluvial na área urbana da sede municipal e no Distrito de Margarida.

O Distrito de Margarida e Loteamento das Torres são as situações mais complexas da falta de drenagem urbana. No Distrito de Margarida, a água pluvial proveniente da avenida principal do distrito é canalizada em direção à rede viária

rural, onde formou-se uma voçoroca ao longo da estrada até encontrar o corpo hídrico receptor. Neste fluxo da água pluvial, observa-se ocorrência de alagamentos em propriedades rurais, erosão e acumulo de solo erodido em pastagens.

As Figuras 52 e 53 apresentam, respectivamente, a canalização da água da avenida para a estrada rural, e as voçorocas abertas em decorrência do escoamento da água pluvial do Distrito de Margarida.



Figura 52: Canalização da água pluvial para a estrada rural:
(23°39'02" S 54°08'01" O)



Figura 53: Voçoroca devido à falta de drenagem urbana
(23°39'02" S 54°08'01" O)

No Loteamento das Torres foi constatada a mesma situação. A água da rua principal do bairro escoa para as áreas mais baixas até encontrar o corpo receptor, contudo, antes de chegar ao rio, os cruzamentos são alagados e por vezes, em ocorrência de chuvas intensas a enxurrada atinge as residências. As Figuras 54 e 55 apresentam respectivamente, a erosão que está se formando e a voçoroca.



Figura 54: Início de erosão nas ruas do Bairro das Torres
(24°34'21" S 54°02'22" O)



Figura 55: Voçoroca formada pela enxurrada no Bairro das Torres
(23°39'02" S 54°08'01" O)

A impermeabilização urbana aliada à falta de um sistema de microdrenagem na parte sul e sudeste da sede municipal tem aumentado o fluxo de água para as sangas Matilde Cuê e Borboleta, tributários do Arroio Fundo. Em conseqüência, registra-se periodicamente transbordamentos do Arroio Fundo, impedindo o fluxo de carros pela estrada que liga a sede com o distrito de Margarida.

5.5. Sub-bacia Hidrográfica do Rio Curvado

O arroio Curvado possui como afluente a Sanga Ajuricaba e participam da Bacia Hidrográfica do Arroio Fundo. Essas duas bacias hidrográficas estão contempladas pelo Projeto Cultivando Água Boa (CAB), coordenado pela Itaipu Binacional e o Município, através de um Comitê Gestor.

O CAB é um programa que parte do reconhecimento da água como um recurso universal, e deste modo, busca por meio de parceiros contribuir para a melhoria da qualidade das águas da Bacia do Paraná III.

Dentre as ações realizadas pelo CAB no Município de Marechal Cândido Rondon destacam-se:

- Regularização de propriedades agropecuárias;
- Manejo e conservação de estradas;
- Manejo e conservação de cabeceiras de ponte;
- Manejo e conservação das florestas e vegetação;
- Controle da qualidade dos recursos hídricos; e,
- Controle dos processos de drenagem rural.

Estas microbacias não apresentam problemas graves relacionados à deterioração da qualidade das águas. Esta sub-bacia também é parte da Macrozona de Proteção de Manancial da Bacia do Arroio Fundo.

5.5.1. Uso e ocupação do Solo

A sub-bacia do Curvado ocupa uma porção de terras equivalente 77,60 km², correspondendo a 10,37% do território municipal e com um número expressivo de atividades com potencial de poluição. A Tabela 23 e a Figura 56 apresentam os usos do solo sub-bacia e sua representatividade.

Tabela 23: Representatividade das classes de uso do solo

CLASSES DE USO	ÁREA (km^2)	%
Agricultura	54,488	70,22
Vegetação	14,336	18,47
Pastagem	8,156	10,51
Sede	620,10	0,80

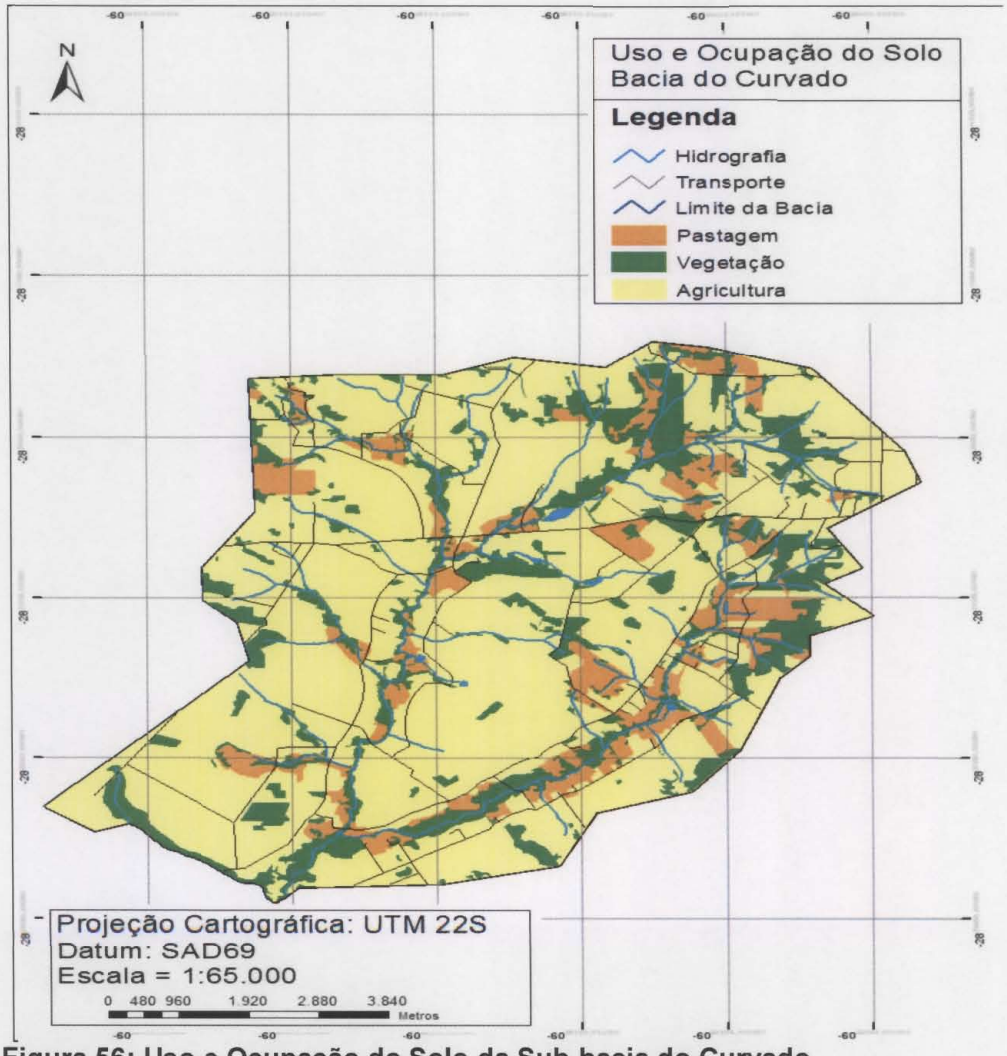

Figura 56: Uso e Ocupação do Solo da Sub-bacia do Curvado

Esta sub-bacia possui uma área com vegetação correspondente a 14,34 km². Compõe APP um total de 11,32 km², havendo necessidade de recompor, especialmente as matas ciliares, pouco mais de 5,48 km² com vegetação nativa. Alguns pontos da bacia apresentam maior área de cobertura vegetal do que exigido pela legislação (Código Florestal – 12651/12).

Foram identificadas 34 granjas suinícolas nesta bacia. Estas granjas somam aproximadamente 40.500 suínos (matrizes, reprodutores, creches e maternidade). A produção de efluente oriundo destas granjas é estimado em 233 m³/dia, sendo que todas as instalações possuem esterqueiras para o armazenamento dos dejetos para posterior aplicação na agricultura. (Tabela 24)

Tabela 24: Empreendimentos de Suinocultura na Bacia do Curvado

Tipo	Porte	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (litros por dia)	Efluentes Gerados (litros por dia)	Porcentagem (consumo de água)
Crechário	Mínimo	0	0	0	0	0%
	Pequeno	0	0	0	0	0%
	Médio	5	12900	12900	32250	59%
	Grande	1	4000	4000	10000	18%
	Excepcional	1	5000	5000	12500	23%
	Total	**7**	**21900**	**21900**	**54750**	**14%**
Terminação	Mínimo	0	0	0	0	0%
	Pequeno	11	4400	30800	39600	24%
	Médio	12	9890	69230	89010	54%
	Grande	2	4000	28000	36000	22%
	Excepcional	0	0	0	0	0%
	Total	**25**	**18290**	**128030**	**164610**	**80%**
UPL	Mínimo	1	10	270	405	3%
	Pequeno	0	0	0	0	0%
	Médio	1	300	9000	13500	97%
	Grande	0	0	0	0	0%
	Excepcional	0	0	0	0	0%
	Total	**2**	**310**	**9300**	13950	**6%**
Total da Bacia		**34**	**40500**	**159200**	**233265**	**100%**

De acordo com o cruzamento dos mapas de suinocultura e declividade, verifica-se que as atividade suinícolas estão dispostas em maior parte nas declividades inferiores a 9 graus. É recomendado que as atividades suinícolas se localizem em terrenos com baixas declividades, tendo em vista que a suinocultura apresenta elevado potencial poluidor e pode comprometer o solo e os recursos hídricos em caso de vazamento. As Figuras 57 e 58 apresentam a localização das propriedades suinícolas e o mapa de declividade da sub-bacia.

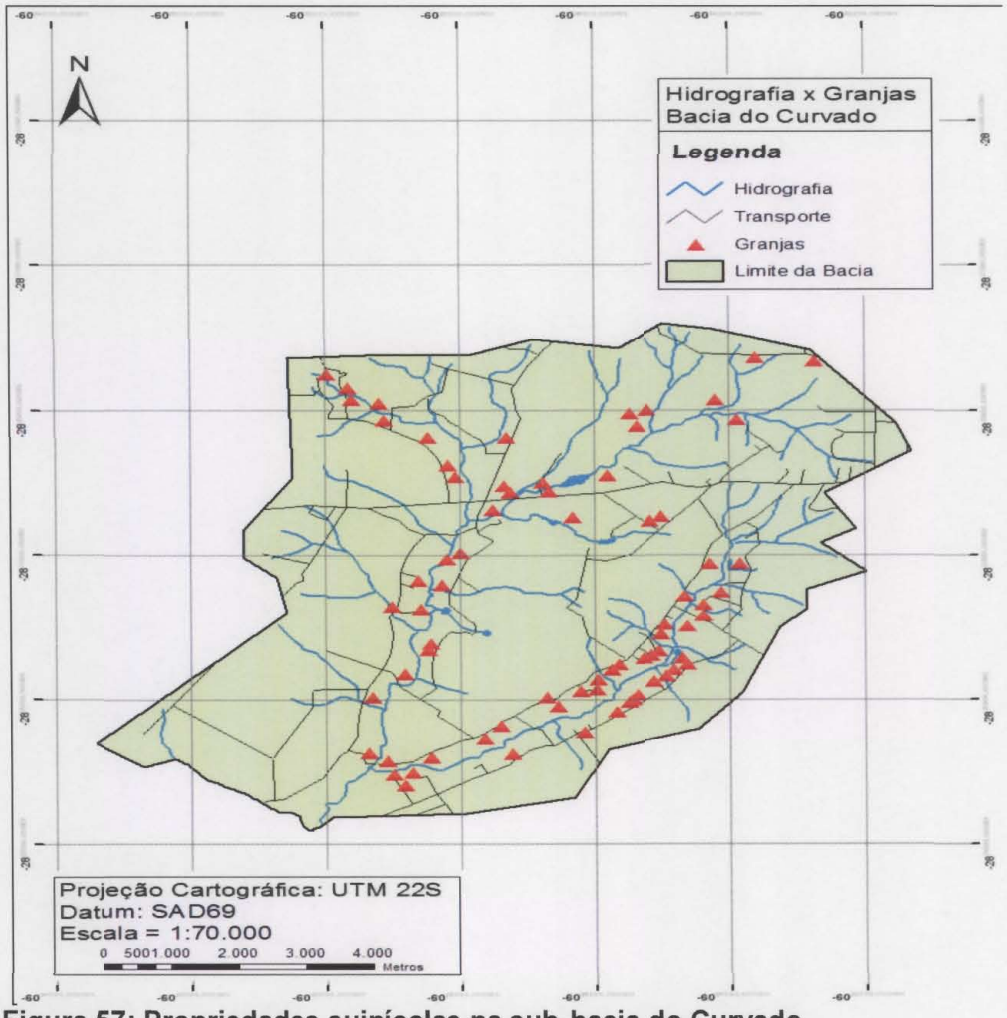

Figura 57: Propriedades suinícolas na sub-bacia do Curvado

Foram identificados 8 empreendimentos de avicultura licenciados pelo IAP na Bacia do Arroio Fundo, sendo cinco deles de médio porte e um de grande porte, totalizando uma média de 367.000 aves alojadas nessa bacia. Essas aves consomem em média 110 m^3 de água por dia (Tabela 25).

Tabela 25: Empreendimentos de Avicultura na Bacia do Curvado

Tipo	Porte	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (litros por dia)	Porcentagem (consumo de água)
Avicultura	Micro	0	0	0	0%
	Mínimo	2	47000	14100	13%
	Pequeno	5	228.000	68400	62%
	Médio	1	92000	27600	25%
	Grande	0	0	0	0%
	Excepcional	0	0	0	0%
	Total	**8**	**367000**	**110100**	

Os dejetos provenientes da pecuária são armazenados em lagoas de estabilização e posteriormente são utilizados na lavoura. Sabendo de seu do potencial poluidor foi levantado os aspectos construtivos das lagoas. A Figura 59 apresenta a porcentagem de utilização por característica da lagoa nas propriedades da bacia.

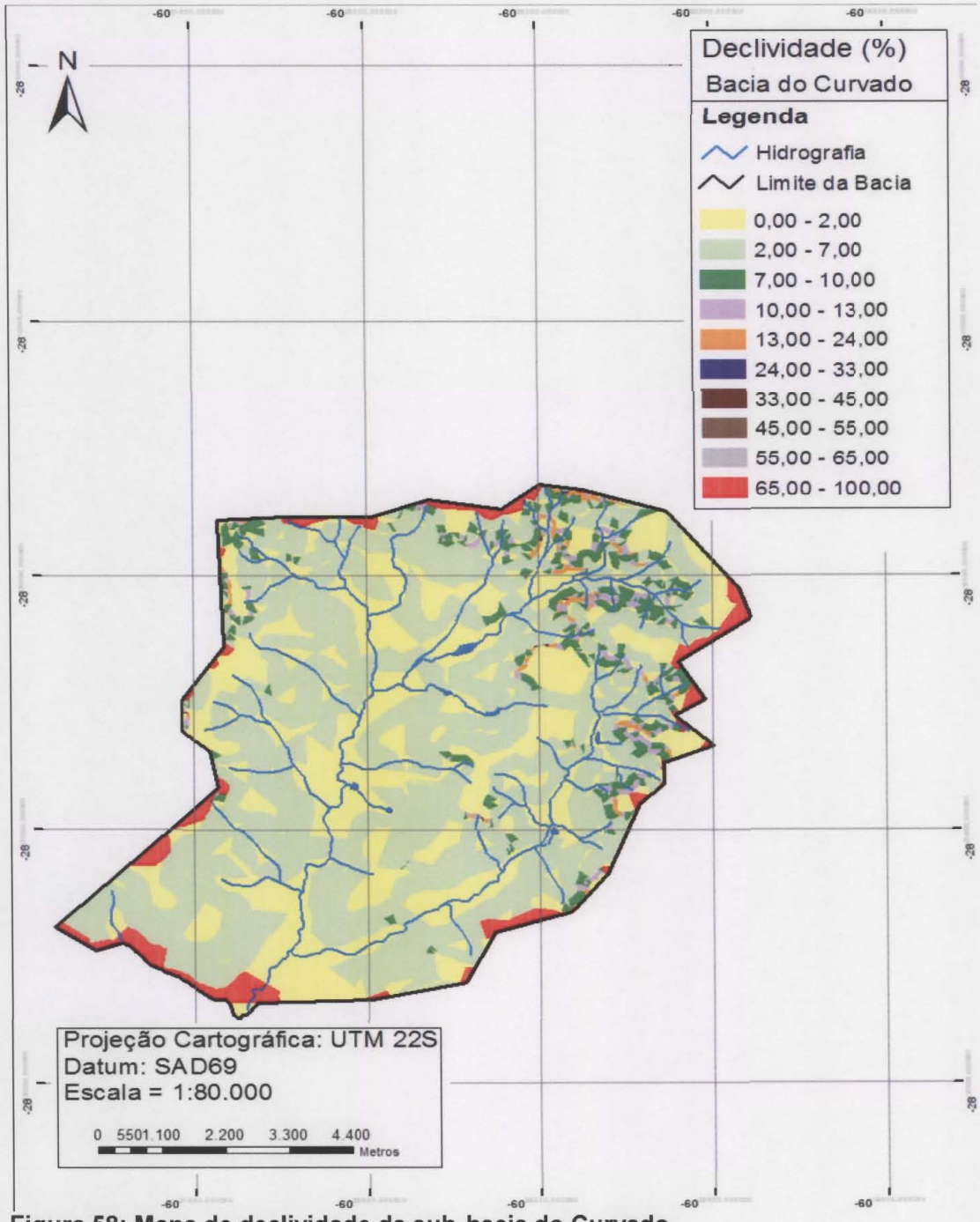

Figura 58: Mapa de declividade da sub-bacia do Curvado

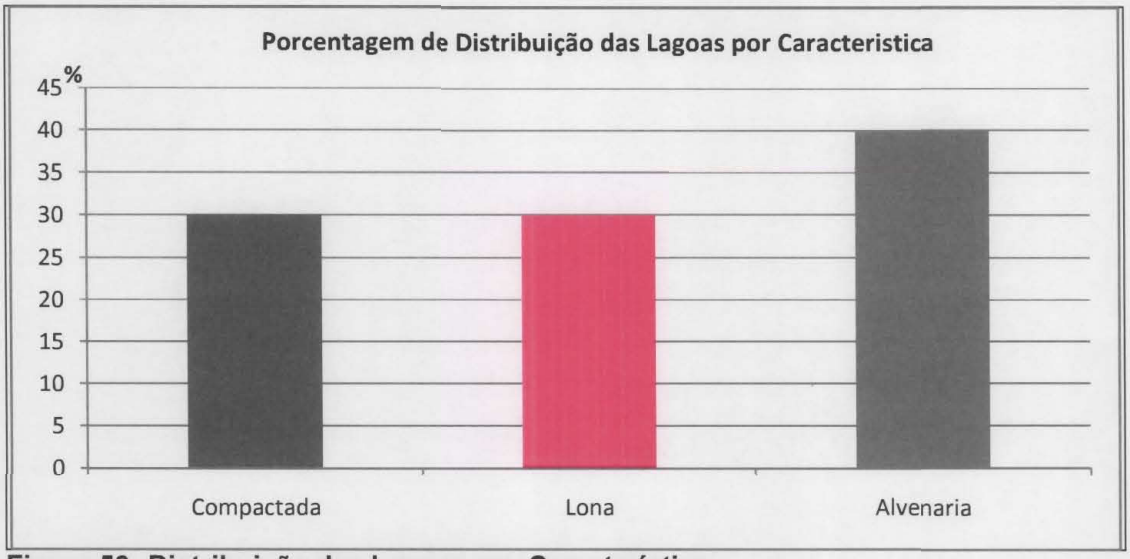

Figura 59: Distribuição das Lagoas por Característica

A microbacia da Sanga Ajuricaba também é contemplada pelo Programa Cultivando Água Boa com projeto de um Condomínio de produtores de biogás, através da implantação de biodigestores.

Foram beneficiados 33 agricultores, com instalação de biodigestores, sendo 28 produtores com modelos Koehler, para biodigestão de dejetos da bovinocultura de leite, e 5 produtores com modelo canadense, para dejetos da suinocultura.

A biodigestão de dejetos da suinocultura e bovinocultura de leite teve como objetivo principal estancar o escorrimento de dejetos para a Sanga Ajuricaba.

A sub-bacia também tem o impacto de um Frigorifico de Aves, com abate diário de 150.000 frangos e consumo diário de aproximadamente 3.000 m^3 de água extraída através de poços artesianos. Esta extração é feita principalmente da Microbacia do Arroio Curvado.

A emissão de águas das lagoas de decantação é canalizada ao longo da Sanga Ajuricaba e emitida na foz do Arroio Curvado. Também observa-se a o licenciamento de sistemas de irrigação com utilização de água das lagoas do final do processo de tratamento.

5.5.2. Infraestrutura de saneamento

As propriedades rurais desta sub-bacia predominantemente são atendidas pelo abastecimento público de água, para abastecimento residencial. No entanto, utiliza-se água de outras fontes, poço artesiano ou nascente para demanda agropecuária. A Figura 60 apresenta a proporção do uso de água em razão de sua origem.



Figura 60: Sistema de Abastecimento de Água

5.6. Sub-bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

O Rio São Francisco possui como área de drenagem a região sul da localidade de São Roque, rumo ao lago de Itaipu, e marca a divisa municipal sudeste com São José das Palmeiras. É a bacia que compreende as maiores declividades do território do município.

5.6.1. Uso e ocupação do solo

A sub-bacia do Rio São Francisco ocupa uma porção de terras equivalente 61,268 km², correspondendo a 8,19% do território municipal e com um número expressivo de atividades com potencial de poluição. A Tabela 26 e a Figura 61 apresentam os usos do solo sub-bacia e sua representatividade.

Tabela 26: Representatividade das Classes de Uso do Solo

CLASSES DE USO	ÁREA (km^2)	%
Agricultura	27,415	44,75
Vegetação	18,601	30,36
Pastagem	15,252	24,89

Esta sub-bacia possui uma área com vegetação correspondente a 18,60 km². Compõe APP um total de 13,74 km², havendo necessidade de recompor, especialmente em áreas de nascentes e ao redor dos corpos hídricos, pouco mais de 4,69 km² com vegetação nativa. Alguns pontos da bacia apresentam maior área de cobertura vegetal do que exigido pela legislação que dispõe de proteção da vegetação nativa (Código Florestal – 12651/12).

Foram identificadas 18 granjas suinícolas nesta bacia. Estas granjas somam 24.073 suínos (matrizes, reprodutores, creches e maternidade). A produção de efluente oriundo destas granjas é estimado em 143 m³/dia, sendo que todas as instalações possuem esterqueiras para o armazenamento dos dejetos para posterior aplicação na agricultura (Tabela 27).

Tabela 27: Empreendimentos de Suinocultura na Bacia do São Francisco

Tipo	Porte	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (litros por dia)	Efluentes Gerados (litros por dia)	Porcentagem (consumo de água)
Crechário	Mínimo	0	0	0	0	0%
	Pequeno	0	0	0	0	0%
	Médio	1	2400	2400	6000	21%
	Grande	1	4000	4000	10000	35%
	Excepcional	1	5000	5000	12500	44%
	Total	**3**	**11400**	**11400**	**28500**	**11%**
Terminação	Mínimo	0	0	0	0	0%
	Pequeno	7	3250	22750	29250	26%
	Médio	6	7700	53900	69300	61%
	Grande	1	1700	11900	15300	13%
	Excepcional	0	0	0	0	0%
	Total	**14**	**12650**	**88550**	**113850**	**88%**
UPL	Mínimo	1	23	690	1035	100%
	Pequeno	0	0	0	0	0%
	Médio	0	0	0	0	0%
	Grande	0	0	0	0	0%
	Excepcional	0	0	0	0	0%
	Total	**1**	**23**	**690**	1035	**1%**
Total da Bacia		**18**	**24073**	**100640**	**143385**	**100%**

Foram identificados 7 empreendimentos de avicultura licenciados pelo IAP na Bacia do São Francisco, sendo um deles de médio porte, totalizando uma média de 297.500 aves alojadas nessa bacia. Essas aves consomem em média 89 m^3 de água por dia (Tabela 28).

Tabela 28: Empreendimentos de Avicultura na Bacia do São Francisco

Atividade	Porte	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (litros por dia)	Porcentagem (consumo de água)
Avicultura	Micro	0	0	0	0%
	Mínimo	2	42000	12600	14%

	Pequeno	4	185.000	55500	62%
	Médio	1	70500	21150	24%
	Grande	0	0	0	0%
	Excepcional	0	0	0	0%
	Total	**7**	**297500**	**89250**	

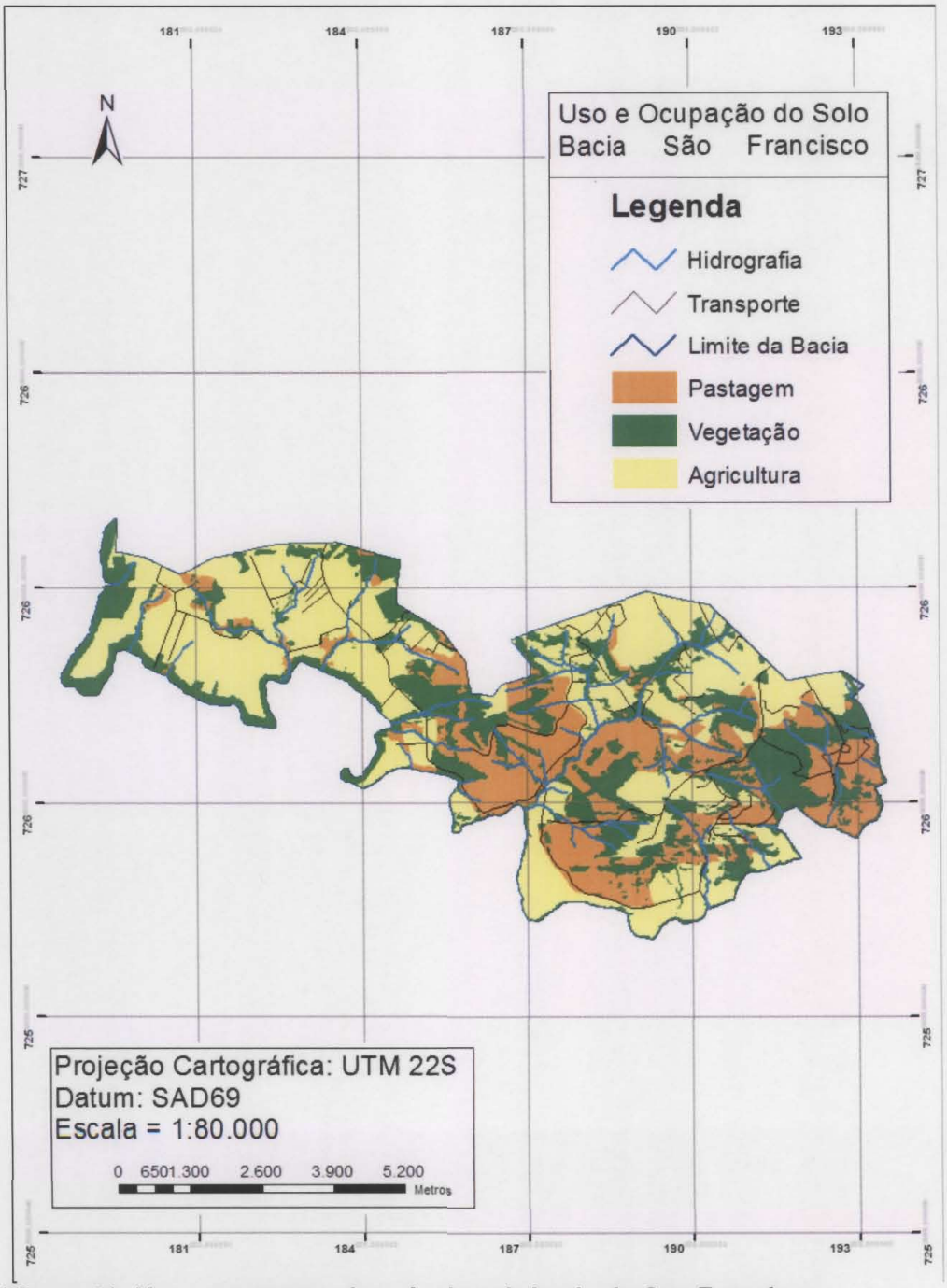

Figura 61: Uso e ocupaçao do solo da sub-bacia do Sao Francisco

De acordo com o cruzamento dos mapas de suinocultura e declividade, verifica-se que as atividade suinícolas estão dispostas predominantemente em declividades inferiores a 9 graus, porém, constata-se que algumas propriedades estão situadas em locais de declividades entre 9 e 42 graus. É recomendado que as atividades suinícolas se localizem em terrenos com baixa declividade, tendo em vista que a suinocultura apresenta elevado potencial poluidor e pode comprometer o solo e os recursos hídricos em caso de vazamento. As Figuras 62 e 63 apresentam a localização das propriedades suinícolas e o mapa de declividade da sub-bacia.

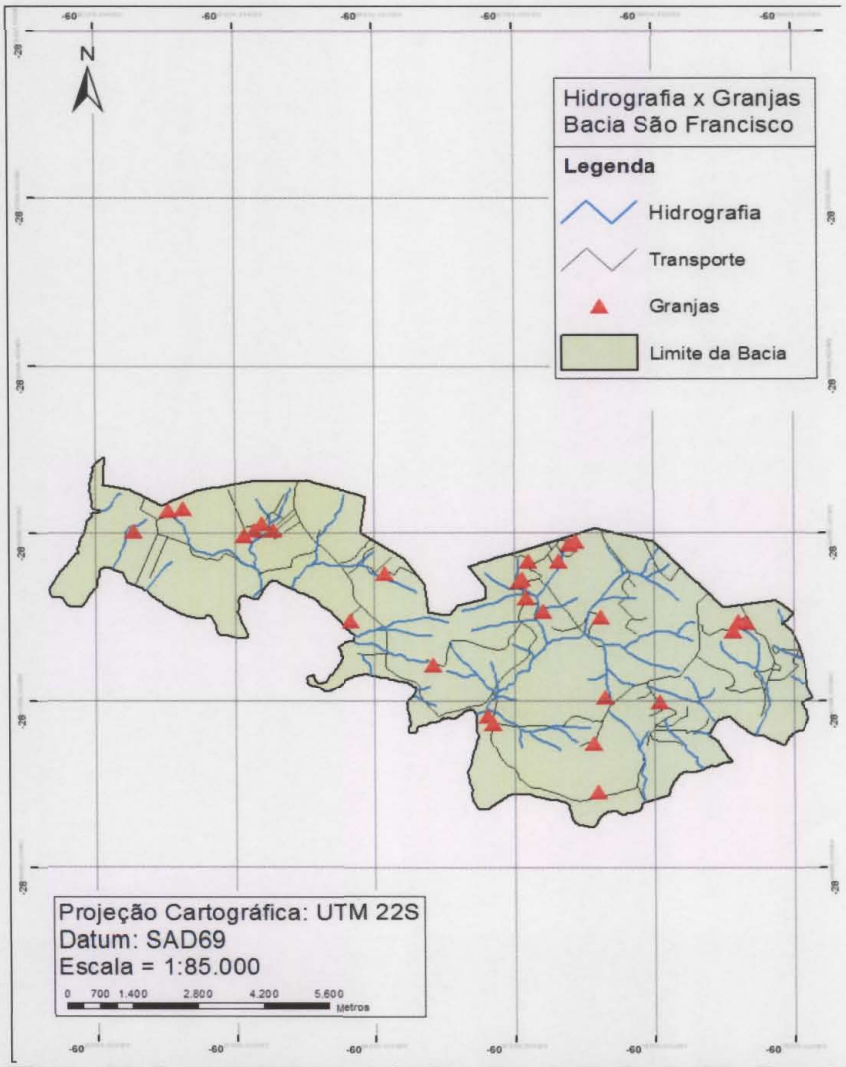

Figura 62: Propriedades suinícolas da sub-bacia do São Francisco

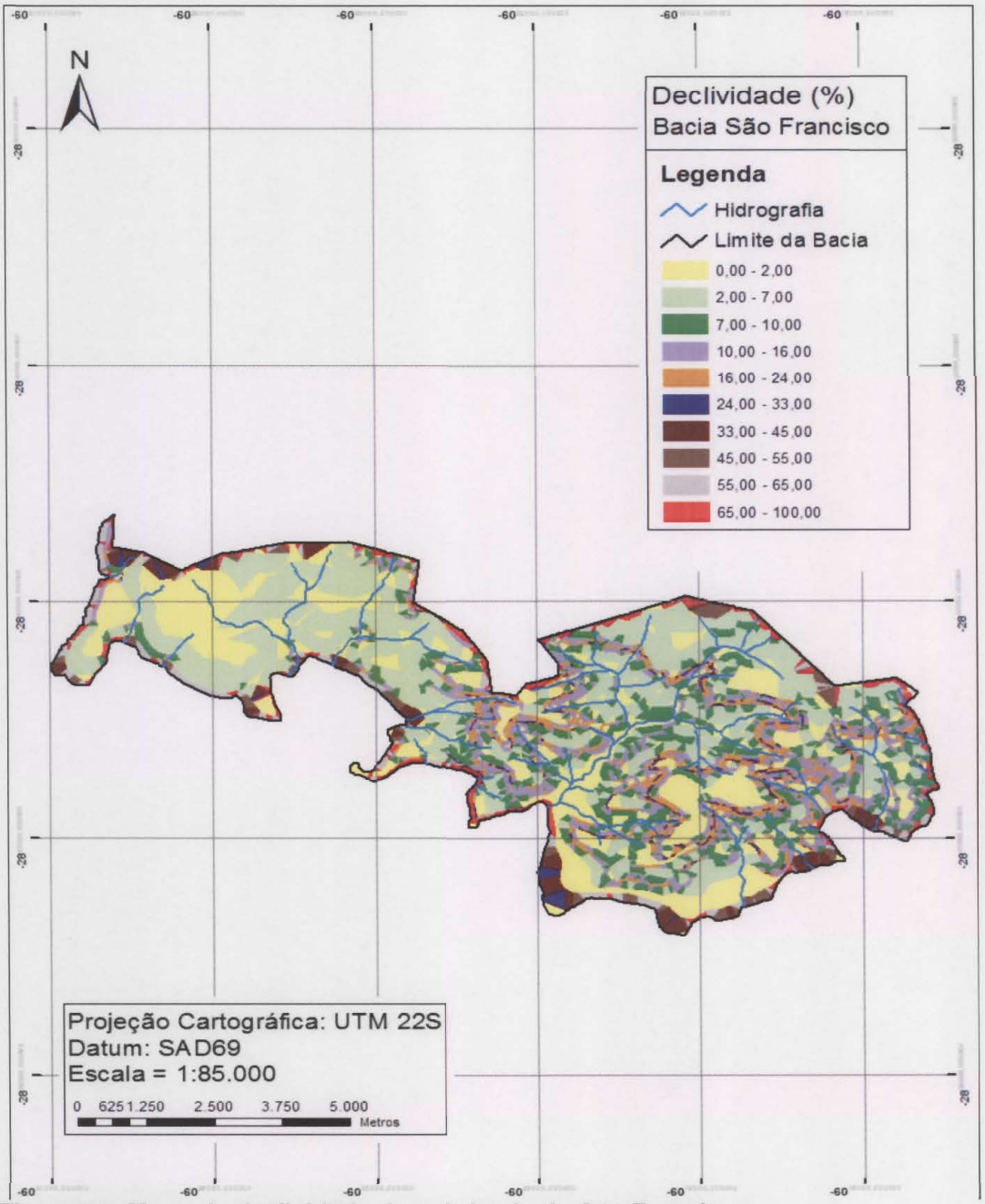

Figura 63: Mapa de declividade da sub-bacia do São Francisco

Os dejetos provenientes da pecuária são armazenados em lagoas de estabilização e posteriormente são utilizados na lavoura. Sabendo de seu potencial poluidor foi levantado os aspectos construtivos das lagoas. A Figura 64 apresenta a porcentagem de utilização por característica da lagoa nas propriedades da bacia.

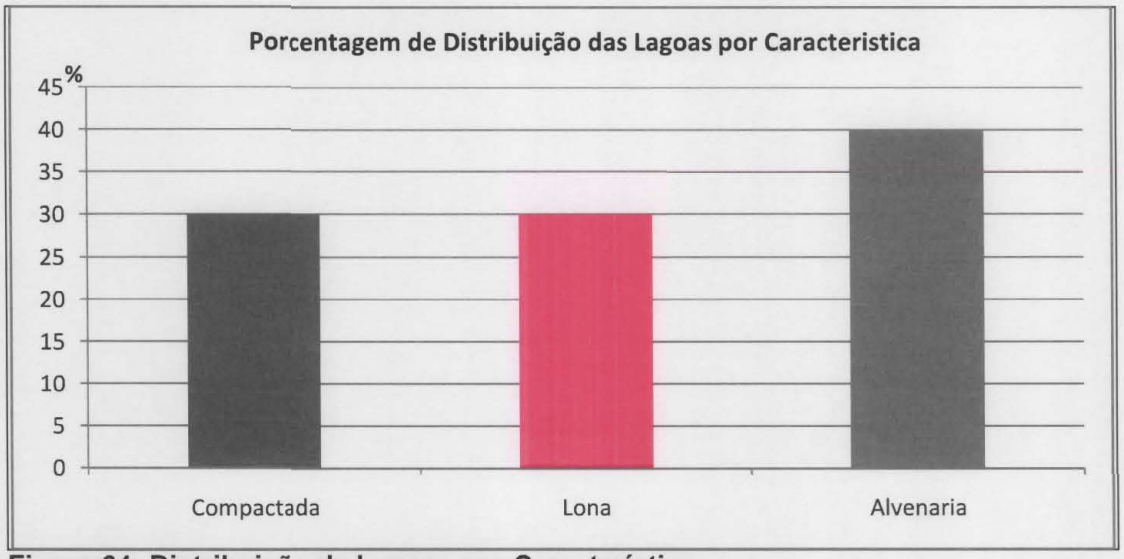

Figura 64: Distribuição de Lagoas por Característica

5.6.2. Infraestrutura de saneamento

As propriedades rurais desta sub-bacia predominantemente são atendidas pelo abastecimento público de água, ou seja, pelo SAAE, para abastecimento residencial. No entanto, utiliza-se água de outras fontes, poço artesiano ou nascente para demanda agropecuária. A Figura 65 apresenta a proporção do uso de água em razão de sua origem.



Figura 65: Sistema de abastecimento de água

Na grande maioria das propriedades visitadas, o responsável declarou ter posse da licença para extração de águas profundas, ou seja, está com o poço devidamente outorgado pelo órgão competente.

5.6.3. Outras fontes de poluição difusa

A fonte de poluição difusa é formada em áreas urbanas e rurais a partir de diversos fatores. Nas cidades, as principais origens da poluição difusa podem ser de veículos, animais, casas e, escoamento de águas pluviais. Em estradas com baixa declividade também se faz necessário à adequação. A Figura 66 apresenta uma das estradas que precisa ser adequada.



Figura 66: Estrada inadequada
(24°41'20" S 54°06'34" O)

As cabeceiras de ponte precisam de adequação, as estruturas de madeira precisam de reforço, as tabuas estão quebrando e/ou faltando. Uma das pontes de madeira está com um dos lados da estrutura inferior comprometido, sendo que o trafego de veículos é normal. Com a passagem de veículos a estrutura é rebaixada do nível normal, além disso, ocorre o carreamento de terra e pedras da estrada para dentro do rio, ocasionando o assoreamento do corpo hídrico, pois, os fatores predominantes para o assoreamento são a gestão inadequada das estradas e cabeceiras de pontes. As Figuras 67 e 68 apresentam a situação supracitada.



Figura 67: Ponte com a estrutura comprometida
(24°40'57" S 54°07'10" O)



Figura 68: Rio assoreado
(24°40'57" S 54°07'10" O)

Esta bacia compreende a região do município de maior declividade, sendo assim, as situações comumente encontradas são as voçorocas formadas pela água que escoa do topo do morro, conforme apresenta a Figura 69.



Figura 69: Voçoroca
(24°41'47" S 54°06'49" O)

O sub-bacia do Rio São Francisco, é limítrofe, no lado sul do município, com São José das Palmeiras. Uma parte da área é sujeita a alagamentos do Rio São Francisco. Os solos são bastante erosivos, principalmente em regiões de encosta.

A característica de produção principal da sub-bacia é a pecuária, principamente com animais de corte, produção de búfalos e bovinocultura de leite.

A montante da Sanga Cascata tem infraestrutura de lazer, com aproveitamento turístico da Cachoeira da Onça.

5.7. Sub-bacia Hidrográfica do Rio Marreco

O Rio Marreco tem suas nascentes no município de Toledo, marcando parte da divisa entre os dois municípios. Antes de desaguar no lago de Itaipu, ele drena parte das localidades de Margarida e São Roque, pois percorre a região sul do município.

5.7.1. Uso e ocupação do solo

A sub-bacia do Rio Marreco ocupa uma porção de terras equivalente a 149,43 km², correspondendo a 19,98% do território municipal e com um número expressivo de atividades com potencial de poluição. A Tabela 29 e a Figura 70 apresentam os usos do solo sub-bacia e sua representatividade.

Tabela 29: Representatividade das Classes de Uso do Solo

CLASSES DE USO	ÁREA (km^2)	%
Agricultura	64,751	43,33
Vegetação	39,874	26,68
Pastagem	15,758	10,55
Distritos	22,082	14,78
Hidrografia	6,965	4,66

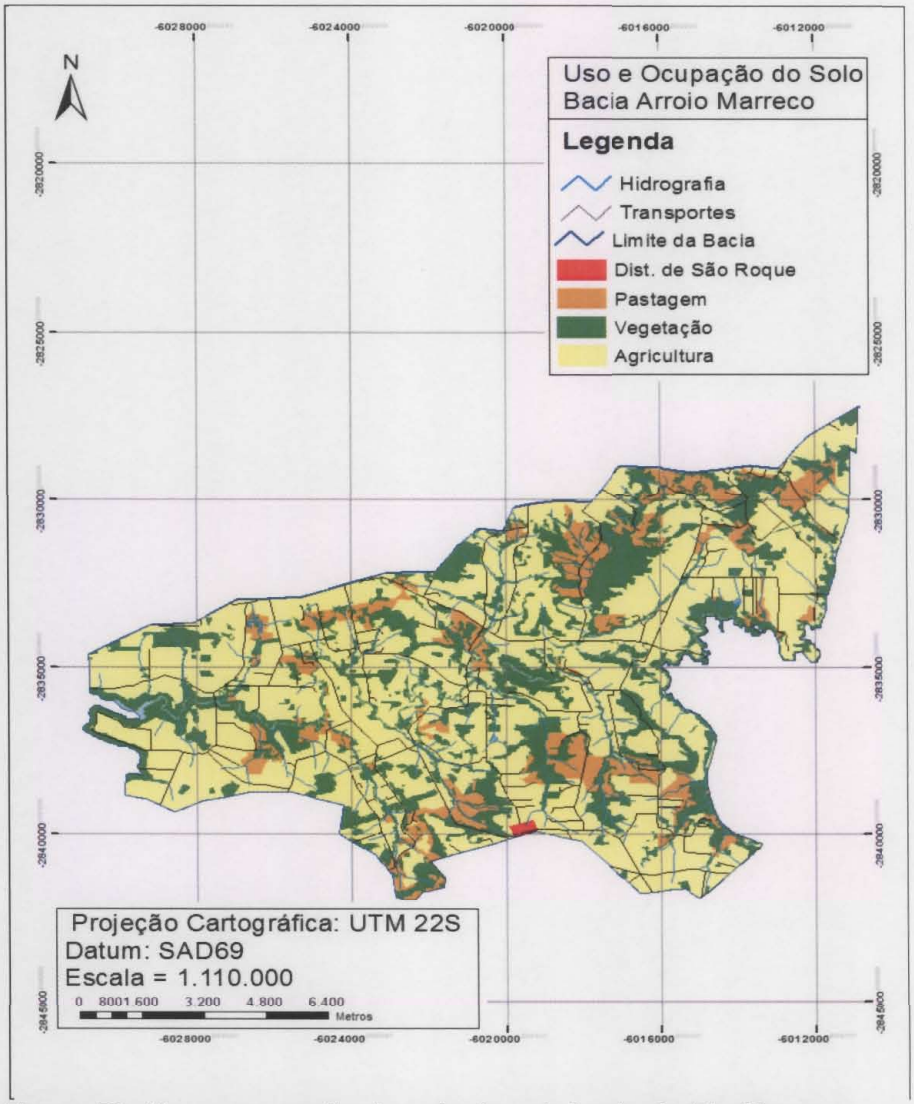

Figura 70: Uso e ocupação do solo da sub-bacia do Rio Marreco

Esta sub-bacia possui uma área com vegetação correspondente a 39,87 km². Compõe APP um total de 17,13 km², havendo necessidade de recompor, especialmente em áreas de nascentes, pouco mais de 9,73 km² com vegetação nativa. Alguns pontos da bacia apresentam maior área de cobertura vegetal do que exigido pela legislação que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Código Florestal – 12651/12).

Esta região é caracterizada como de maior declividade no muncípio. Tendo em vista restrições para produção de grãos, muitos agricultores investiram em pecuaria de leite, pecuária de corte, avicultura e, principalmente, suinocultura.

Foram identificadas 64 granjas suinícolas nesta bacia. Estas granjas somam 85.725 suínos (matrizes, reprodutores, creches e maternidade). A produção de efluente oriundo destas granjas é estimado em 656 m³/dia, sendo que todas as instalações possuem esterqueiras para o armazenamento dos dejetos para posterior aplicação na agricultura (Tabela 30).

Tabela 30: Empreendimentos de Suinocultura na Bacia do Rio Marreco

Tipo	Porte	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (litros por dia)	Efluentes Gerados (litros por dia)	Porcentagem (consumo de água)
Crechário	Mínimo	1	1000	1000	2500	2%
	Pequeno	3	4400	4400	11000	10%
	Médio	7	18500	18500	46250	42%
	Grande	3	10400	10400	26000	24%
	Excepcional	2	9600	9600	24000	22%
	Total	**16**	**43900**	**43900**	**109750**	**10%**
Terminação	Mínimo	1	200	1400	1800	1%
	Pequeno	3	1350	9450	12150	4%
	Médio	30	29150	204050	262350	79%
	Grande	3	6400	44800	57600	17%
	Excepcional	0	0	0	0	0%
	Total	**37**	**37100**	**259700**	**333900**	**58%**
UPL	Mínimo	0	0	0	0	0%
	Pequeno	0	0	0	0	0%
	Médio	5	1235	37050	55575	26%
	Grande	4	1940	58200	87300	41%
	Excepcional	2	1550	46500	69750	33%
	Total	**11**	**4725**	**141750**	212625	**32%**
Total da Bacia		**64**	**85725**	**445350**	**656275**	**100%**

As Figuras 71 e 72 apresentam a localização das propriedades suinícolas e o mapa de declividade da sub-bacia.

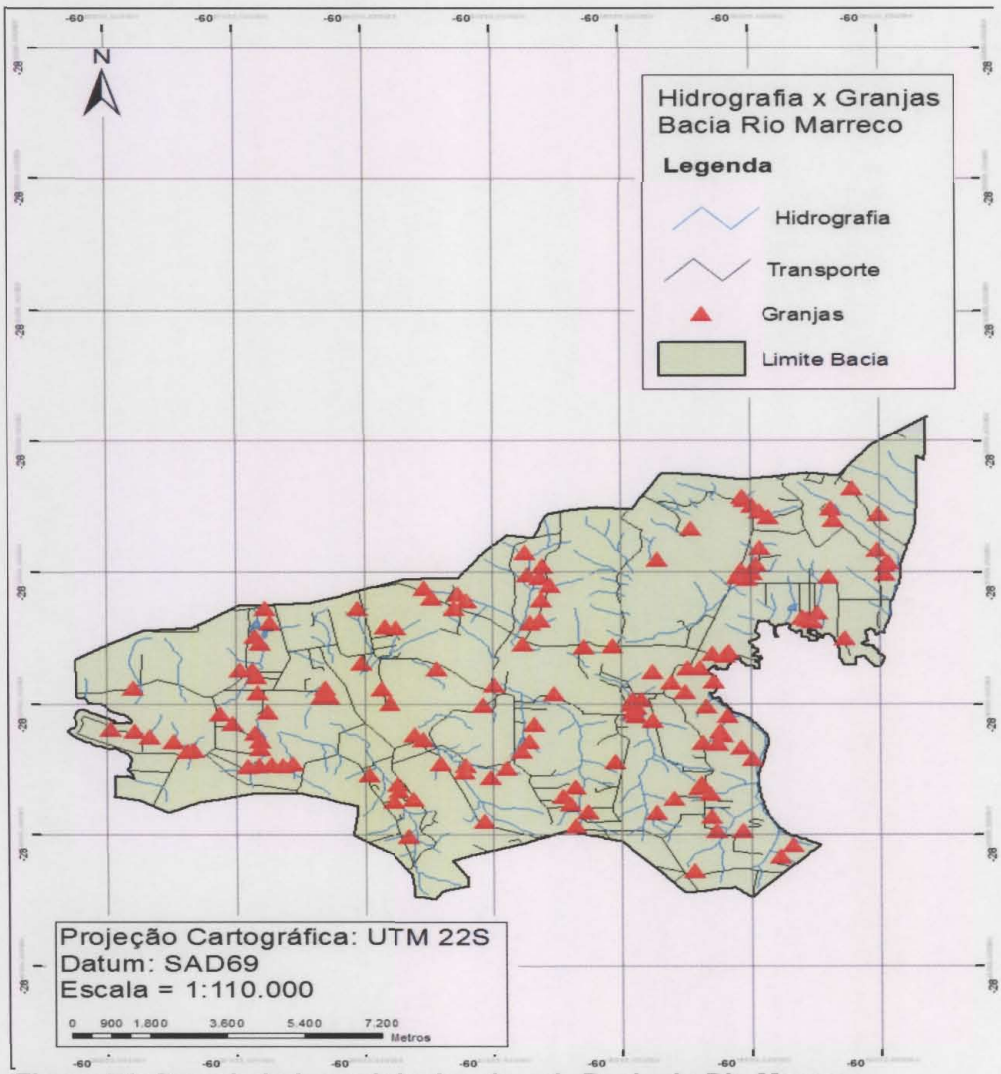

Figura 71: Propriedades suinicolas da sub-Bacia do Rio Marreco

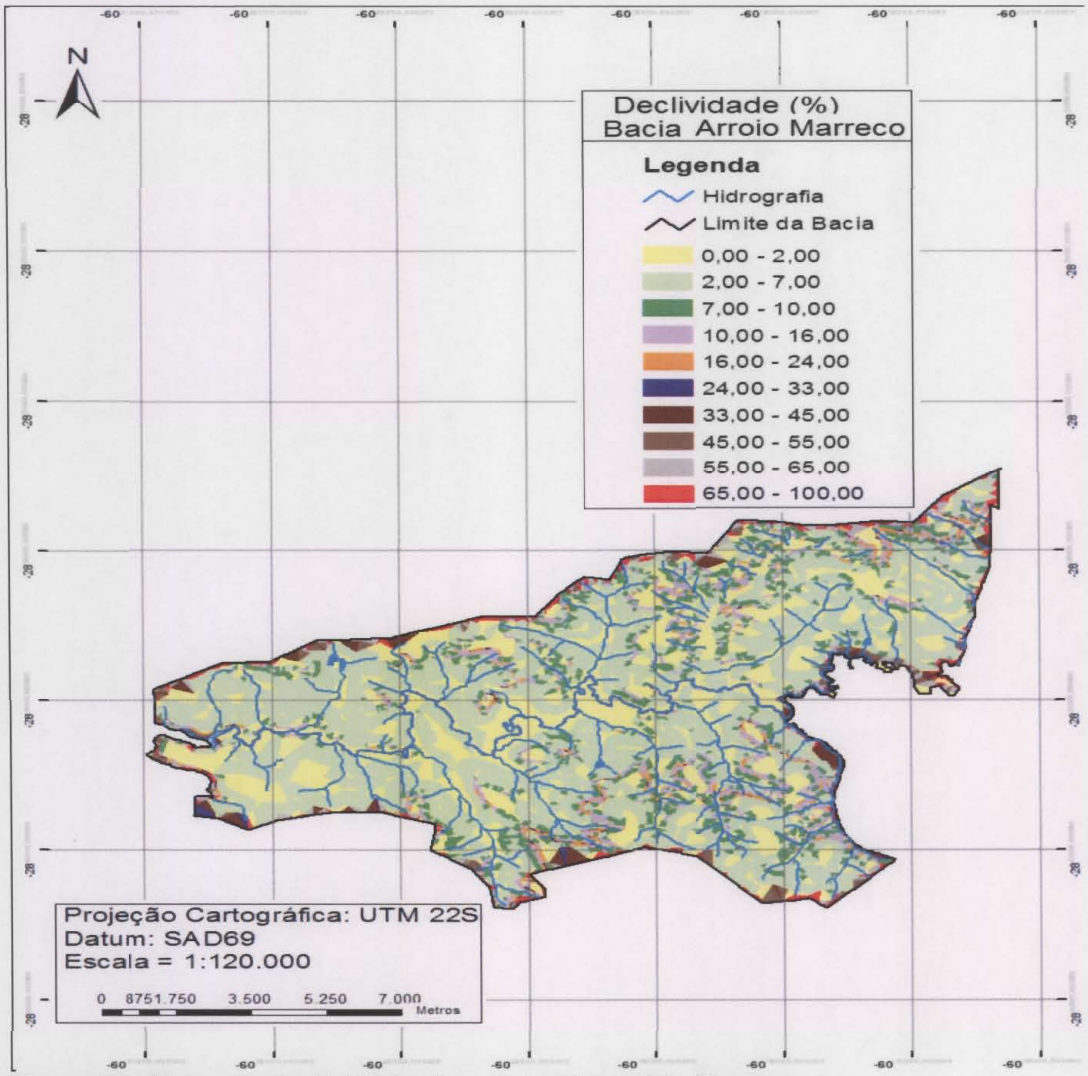

Figura 72: Mapa de declividade da sub-bacia do Rio Marreco

Foram identificados 11 empreendimentos de avicultura licenciados pelo IAP na Bacia do Rio Marreco, sendo um deles de médio porte, totalizando uma média de 650.000 aves alojadas nessa bacia. Essas aves consomem em média 195 m^3 de água por dia (Tabela 31).

Tabela 31: Empreendimentos de Avicultura na Bacia do Rio Marreco

Atividade	Porte	Empreendimentos	Animais	Consumo de água (litros por dia)	Porcentagem (consumo de água)
Avicultura	Micro	0	0	0	0%
	Mínimo	2	44500	13350	7%
	Pequeno	3	130.000	39000	20%
	Médio	6	475500	142650	73%
	Grande	0	0	0	0%
	Excepcional	0	0	0	0%
	Total	**11**	**650000**	**195000**	

Os dejetos provenientes da pecuária são armazenados em lagoas de estabilização e posteriormente são utilizados na lavoura. Sabendo de seu potencial poluidor foi levantado os aspectos construtivos das lagoas. A Figura 73 apresenta a porcentagem de utilização por característica da lagoa nas propriedades da bacia.

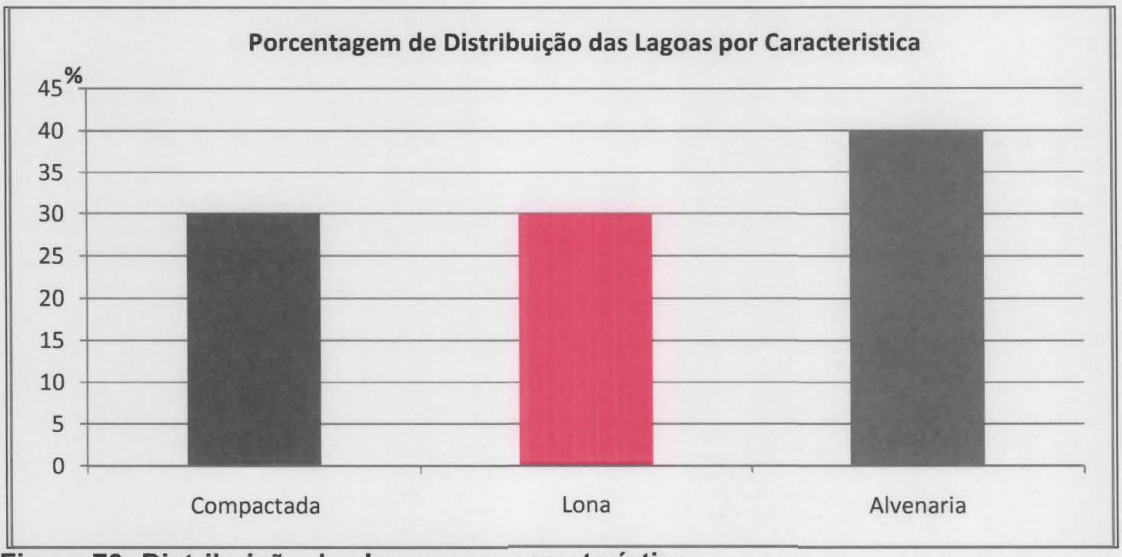

Figura 73: Distribuição das lagoas por característica

5.7.2. Infraestrutura de saneamento

As propriedades rurais agroindustriais desta sub-bacia predominantemente são atendidas pelo abastecimento público de água, ou seja, pelo SAAE, para abastecimento residencial. No entanto, utiliza-se água de outras fontes, poço artesiano ou nascente para demanda agropecuária, além do linha glória que é sistema rural do SAAE. A Figura 74 apresenta a proporção do uso de água em razão de sua origem.

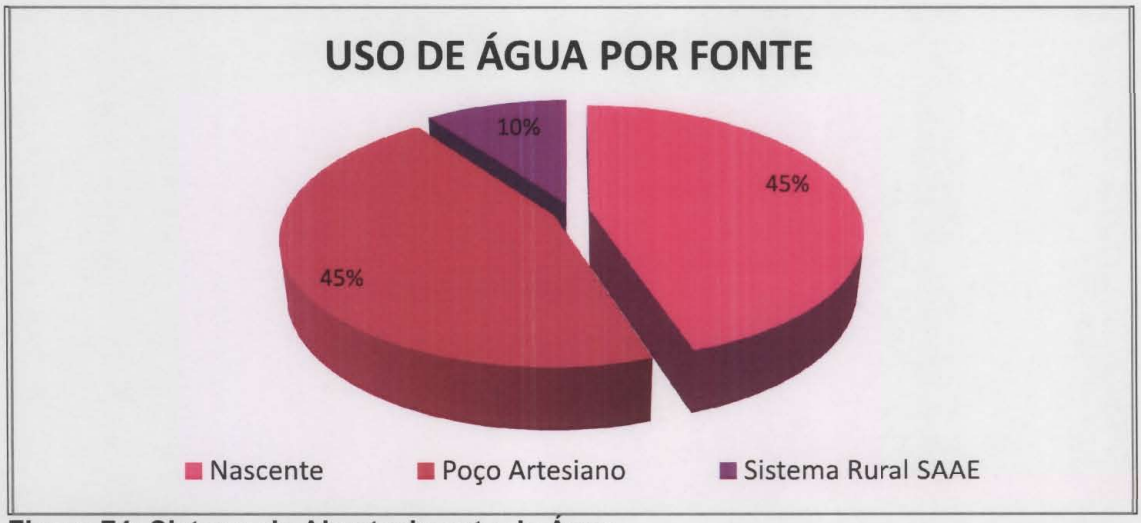

Figura 74: Sistema de Abastecimento de Água

Na grande maioria das propriedades visitadas, o responsável declarou ter posse da licença para extração de águas profundas, ou seja, está com o poço devidamente outorgado pelo órgão competente.

5.7.3. Outras fontes de poluição difusa

A fonte de poluição difusa é formada em áreas urbanas e rurais a partir de diversos fatores. Nas cidades, as principais origens da poluição difusa podem ser de veículos, animais, casas e, escoamento de águas pluviais.

O manejo e conservação das estradas desta sub-bacia estão adequados, não sendo constatadas estradas que necessitem de adequação

presente, contudo, brevemente em alguns topos de morro será necessário adequar os cascalhamentos. A Figura 75 apresenta a estrada inadequada.



Figura 75: Estrada inadequada
(24°40'26" S 54°03'48" O)

Em contrapartida, as cabeceiras de ponte necessitam de adequação, principalmente as pontes que possuem estrutura de madeira, tendo em vista que esse fator ocasiona o assoreamento dos corpos hídricos. As Figuras 76 e 77 apresentam uma cabeceira de ponte em alvenaria que precisa de adequação para evitar o assoreamento do corpo hídrico e outra ponte em madeira.



Figura 76: Assoreamento do corpo hídrico
(24°38'01" S 54°02'53" O)



Figura 77: Ponte inadequada
(24º28'20" S 54º05'11" O)

Em decorrência das declividades, as águas do morro escoam superficialmente e formam valetas e voçorocas nas áreas de pastagem. As águas pluviais que escoam da avenida dos distritos para as estradas rurais não dispõem de sistema de drenagem de água pluvial, o que pode acarretar em problemas de valetas e voçorocas. As Figuras 78 e 79 apresentam as valetas formadas em virtude do escoamento superficial da água do morro.



Figura 78: Valeta formada pelo escoamento superficial
(24º40'49" S 54º03'12" O)



Figura 79: Valetas pelo escoamento superficial de água
(24°40'49" S 54°03'12" O)

5.8. Localização dos pontos de interesse (PI)

Os pontos de interesse (PI) foram anotados durante o levantamento a campo para melhor identificar as localizações geográficas. Entende-se por PI os problemas diagnosticados e que necessitam ser adequados para minimizar os impactos causados aos recursos hídricos. Os PI são:

- Estradas;
- Cabeceiras de ponte;
- Rios assoreados;
- Falta de drenagem pluvial;
- Aterramento do Rio Branco; e,
- Rio contaminado por efluente industrial.

A Figura 80 apresenta a localização dos PI no município.

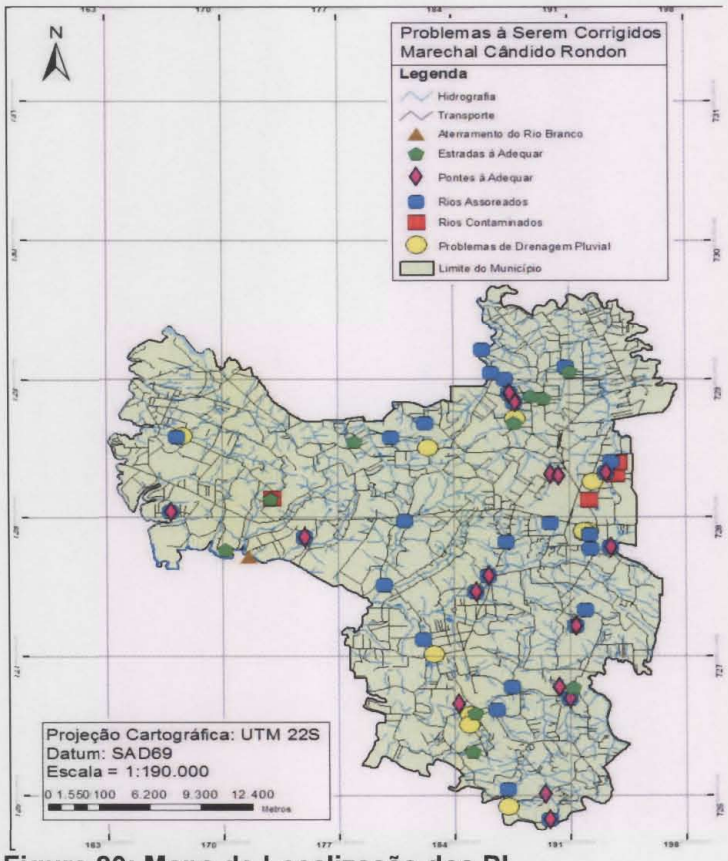

Figura 80: Mapa de Localização dos PI

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existe uma grande variedade de problemas relacionados com a qualidade dos corpos d'água superficiais no país. Em termos gerais, as principais fontes que alteram a qualidade das águas podem ser resumidas nos seguintes itens:

- Esgotos domésticos;
- Efluentes industriais e da agricultura;
- Desmatamento e manejo inadequado do solo;
- Mineração;
- Resíduos sólidos;
- Efluentes de suinocultura;

- Poluição difusa em áreas urbanas;
- Salinização;
- Acidentes ambientais;
- Construção de barragens; e,
- Aquicultura.

Tendo em vista os itens apresentados, os esgotos domésticos, quando mal manejados, contaminam o solo e os recursos hídricos. No município, o sistema de tratamento de esgoto tem a capacidade atender 40% do município em função da declividade e condução dos efluentes por gravidade. Também estão sendo ligados conjuntos habitacionais e edificações novas ou com problemas sanitários. Os outros 60% da sede, os distritos e a área rural tratam os esgotos domésticos por meio de fossa séptica e sumidouro, as quais não apresentam problemas de contaminação ambiental.

O desmatamento e a falta de vegetação ciliar são um dos problemas mais evidenciados no município, tendo em vista que, as APP's são a proteção dos recursos hídricos, tanto em questão de disponibilidade hídrica, assoreamento e qualidade das águas. Grande maioria das sub-bacias deverão passar por processo de adequação das áreas de APP, para evitar incidentes que acarretem em degradação hídrica, e, deste modo, no município deverá ser reflorestado aproximadamente 58 Km² de mata nativa.

Os resíduos sólidos também devem seguir a legislação específica para sua destinação final. Sendo assim, o aterro sanitário do município diagnosticado no levantamento de campo, apresenta-se em compatibilidade com a legislação para construção e execução das atividades, contudo, alguns itens que ainda estão em desconformidade foram observados, como: cerca viva para isolamento da área, e cerca para proteção da lagoa, além da falta de controle operacional associada à inexistência de série histórica de dados das pesagens dos caminhões e, falta de controle da vazão do tanque de equalização e rotina de recirculação do chorume.

Os efluentes da suinocultura devem passar por duas etapas: armazenamento e aplicação na agricultura. Essa prática é realizada nas propriedades agropecuárias, contudo, muitas propriedades apesar de obterem o

licenciamento ambiental aprovado pelo órgão competente ainda dispõem de esterqueiras compactadas, podendo comprometer a qualidade do solo e dos recursos hídricos, principalmente aquelas dispostas dentro da margem de APP.

Além disso, a disposição do biofertilizante, com exceção de algumas propriedades, ocorre diretamente no solo, sem controle de vazão, acarretando em pequenas erosões e voçorocas na agricultura. Como diagnosticado, o número de suínos no município é bastante significativo e se não houver a gestão adequada dessa atividade, comprometem a qualidade dos recursos hídricos.

A poluição difusa nas áreas urbana ocorre por meio da falta de drenagem de água pluvial, o que compromete a qualidade dos recursos hídricos devido à quantidade de metais e resíduos que são provenientes das cidades e são dispostos nos rios. Além disso, a enxurrada formada pelo escoamento superficial da água danifica as estradas rurais e as áreas agricultáveis devido às perdas de solo laminar.

Os poços de água salobra encontrados nas sub-bacias do Rio Branco e São Cristóvão indicam que na região existem águas subterrâneas com características salinas. Para se obter maiores especificações sobre o aparecimento dessas águas, deve-se contratar um profissional capacitado para realizar um estudo e apontar as regiões que a salinidade será evidenciada na perfuração dos poços artesianos.

A construção de barragens para aproveitamentos hidrelétricos causam inúmeros impactos ambientais, contudo, os benefícios compensam os impactos gerados. A PCH em fase de implantação no município possui programas ambientais para minimizar os impactos da construção e implantação da usina. Do ponto de vista hidrológico, a usina altera o regime hídrico, mas não a qualidade das águas.

A aquicultura é uma atividade econômica bastante desenvolvida no município e, quando manejadas inadequadamente contaminam os recursos hídricos devido ao elevado grau de matéria orgânica presente na água.

Muito embora as condições ambientais e os fatores de degradação da qualidade da água no município estejam controladas, ou seja, os parâmetros são conhecidos e de fácil adequação, deve-se elaborar um plano de ação que seja consistente e compatível com a realidade local.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO PARANA (ADAPAR). Gerência de saúde animal.

AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA (AGEITEC). **Latossolos Vermelhos**. 2011. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000fzyjaywi02wx5ok0q43a0r9rz3uhk.html>. Acesso em: 02 Nov. 2013.

AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA (AGEITEC). **Nitossolos Vermelhos**. 2011. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn362ja102wx5ok0liq1mqelqj5hh.html>. Acesso em: 02 Nov. 2013.

AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA (AGEITEC). **NeossolosLitólicos**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn230xho02wx5ok0liq1mqxhk6vk7.html>. Acesso em: 02 Nov. 2013.

AGENCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). Plataforma Hidroweb. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/>. Acesso em: 21 Fev. 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA SOLOS). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2 ed. Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.jc.iffarroupilha.edu.br/site/midias/arquivos/2012101910232134sistema_brasileiro_de_classificacao_dos_solos.pdf>. Acesso em: 02 Nov. 2013.

INMET – INSTUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normas Climáticas: Guaíra (1961-1990).** 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA (IBGE). **Censo Demográfico**. 2010. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?lang=&codmun=411460&search=parana|marechal-Cândido-rondon|infograficos:-evolucao-populacional-e-piramide-etaria>. Acesso em: 31 out. 2013.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES).**Caderno Estatístico do Município de Marechal Cândido Rondon**. 2013. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Micipio=85960>. Acesso em: 31 out. 2013.

MEZZOMO, Maristela. M. **Vulnerabilidade Ambiental do Município de Marechal Cândido Rondon-PR.** In: Encontro de Produção Cientifica e Técnológica. IV. 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON. **Plano Diretor Municipal**. Disponível em: <http://www.mcr.pr.gov.br/planodiretor/1>. Acesso em: 02 Nov. 2013.

Resolução SEMA 024 de 14 de Julho de 2008. Dispõem sobre Estabelece condições e critérios e dá outras providências, para o licenciamento ambiental de Empreendimentos de Avicultura no Estado do Paraná e dá outras providências. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/RESOLUCAO_SEMA_24_2008_LICENCIAMENTO_AVICULTURA.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2014.

Resolução SEMA 039 de 26 de Novembro de 2004. Dispõem sobre as atividades de Pisicultura. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/RESOLUCAO_SEMA_39_2004_FICAM_DISPENSADOS_OUTORGA_USO_INSIGNIFICANTE_AGUAS.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2014.

SIMEPAR. **Tecnologias e Informações Ambientais**. 2013. Disponível em: <www.simepar.br>. Acesso em: 02 Nov. 2013.