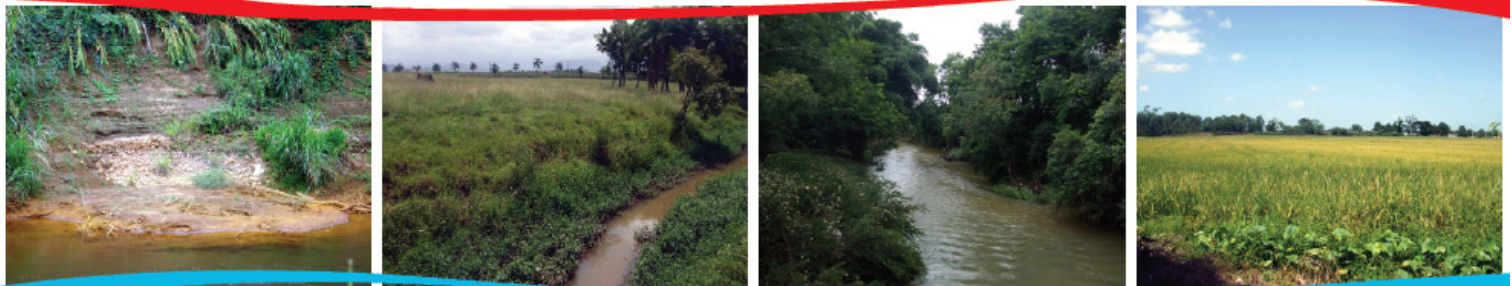


# PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE FORQUILHINHA - SANTA CATARINA

## Caracterização Física do Município

### RELATÓRIO FINAL



Contratante:



Prefeitura Municipal de Forquilha - PMF

Executante:



Instituto de Pesquisas Ambientais  
e Tecnológicas - IPAT

Prefeitura Municipal de Forquilha - PMF  
Universidade do Extremo Sul Catatinense - UNESC  
Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas - IPAT

Forquilha, junho de 2010

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC**  
**Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas - IPAT**

**Prof. Dr. Gildo Volpato**

Reitor

**Prof. Dr. Elidio Angioletto**

Gerente do Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas

**Prof. MSc. Clóvis Norberto Savi**

Coordenador do Setor de Projetos Ambientais

**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHINHA**

**Vanderlei Alexandre**

Prefeito Municipal

**Félix Hobold**

Vice-Prefeito

**Eng. Luiz Renato Steiner**

Coordenador Técnico

## EQUIPE TÉCNICA

Eng<sup>o</sup> Civil e Agrimensor Vilson Paganini Bellettini  
Geólogo MSc. Clóvis Norberto Savi  
Química MSc. Nadja Zim Alexandre  
Eng<sup>o</sup> Ambiental MSc. Sérgio Luciano Galatto  
Biólogo MSc. Jader Lima Pereira  
Eng<sup>o</sup> Agrimensor MSc. Fabiano Luiz Neris  
Eng<sup>a</sup> Ambiental Morgana Levati Valvassori  
Eng<sup>o</sup> Ambiental Gustavo Scheidt Machado  
Eng<sup>a</sup> Ambiental Alice Neves Fernandes  
Acadêmica de Eng<sup>a</sup> Ambiental Laura Steiner  
Acadêmica de Administração de Empresas Janaina da Silva Machado  
Acadêmica de Artes Visuais Valquíria Ortiz  
Acadêmica de Eng<sup>a</sup> Agrimensura Bruna Costa dos Santos  
Acadêmico Eng<sup>a</sup> Agrimensura João Paulo Casagrande da Rosa  
Acadêmico Eng<sup>a</sup> Agrimensura Francion Claudino Busana

## SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO .....	12
2 INTRODUÇÃO .....	15
3 METODOLOGIA.....	16
4 CLIMA .....	19
4.1 Aspectos Climáticos.....	19
4.2 Classificação Climática .....	19
4.3 Precipitação .....	21
4.4 Temperatura .....	30
4.5 Umidade Relativa .....	32
4.6 Velocidade do Vento.....	33
4.7 Evapotranspiração Potencial .....	34
5 UTAP RIO MÃE LUZIA.....	36
5.1 Hidrografia .....	36
5.2 Geologia .....	44
5.2.1 Metodologia.....	44
5.2.2 Apresentação e discussão dos resultados .....	44
5.3 Pedologia.....	50
5.3.1 Metodologia.....	50
5.3.2 Apresentação e discussão dos resultados .....	51
5.4 Cobertura Vegetal.....	53
5.4.1 Metodologia.....	54
5.4.2 Caracterização da Flora Regional.....	54
5.4.3 Caracterização da Flora Local – Situação atual.....	55
5.4.3 Considerações .....	62
6 UTAP RIO SANGÃO .....	64
6.1 Hidrografia .....	64
6.2 Geologia .....	73
6.2.1 Metodologia.....	73
6.2.2 Apresentação e discussão dos resultados .....	73
6.3 Pedologia.....	79
6.3.1 Metodologia.....	80
6.3.2 Apresentação e discussão dos resultados .....	80

6.4 Cobertura Vegetal.....	84
6.4.1 Metodologia.....	84
6.4.2 Caracterização da Flora Regional.....	85
6.4.3 Caracterização da Flora Local – Situação atual.....	85
6.4.4 Considerações .....	92
7 UTAP RIO DO CEDRO .....	94
7.1 Hidrografia .....	94
7.2 Geologia .....	105
7.2.1 Metodologia.....	105
7.2.2 Apresentação e discussão dos resultados .....	105
7.3 Pedologia.....	110
7.3.1 Metodologia.....	110
7.3.2 Apresentação e discussão dos resultados.....	111
7.4 Cobertura Vegetal.....	112
7.4.1 Metodologia.....	113
7.4.2 Caracterização da Flora Regional.....	113
7.4.3 Caracterização da Flora Local – Situação atual.....	114
7.4.4 Considerações .....	121
8 CONSIDERAÇÕES.....	122
9 REFERÊNCIAS.....	124

## LISTA DE ANEXOS

### **ANEXO I: Mapas da Caracterização Física do município de Forquilha**

Mapa de Cobertura Vegetal.....	PSB2010DCF01-05
Mapa de Áreas de Preservação Permanente.....	PSB2010DCF02-05
Mapa de Hidrografia.....	PSB2010DCF03-05
Mapa Geológico.....	PSB2010DCF04-05
Mapa Pedológico.....	PSB2010DCF05-05

### **ANEXO II: Anotações de Responsabilidade Técnica**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de Forquilha, SC. Fonte: IPAT/UNESC, 2010. ....	14
Figura 2 – Mapa de delimitação das UTAP's modificado do Mapa de Recursos Hídricos do Plano Diretor de Forquilha (PMF, 2008). ....	17
Figura 3 - Zonas agroecológicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense. Fonte: EPAGRI/CIRAM, 2001. ....	21
Figura 4 - Variação sazonal de precipitação. ....	30
Figura 5 - Variação anual da temperatura média, média das máximas e das mínimas do ar em Urussanga, SC (Período 1961 a 1990). ....	31
Figura 6 - Variação anual da temperatura máxima e mínima absoluta em Urussanga, SC (Período 1961 a 1990). ....	32
Figura 7 - Variação anual da Umidade Relativa do ar em Urussanga, SC (Período 1961 a 1990). ....	33
Figura 8 - Variação anual da velocidade do vento em Urussanga, SC (Período 1961 a 1990). ....	34
Figura 9 - Evapotranspiração Potencial estimada para Urussanga. ....	35
Figura 10 – Hidrografia da UTAP rio Mãe Luzia, Forquilha, SC. ....	38
Figura 11 – Rio Mãe Luzia. Forquilha, fevereiro 2010. ....	40
Figura 12 – Rio Mãe Luzia a montante da confluência com o rio Sangão, próximo à localidade de São Jorge. Forquilha, fevereiro 2010. ....	40
Figura 13 – Matações de diabásio. Localidade São Pedro, abril de 2010. ....	46
Figura 14 – Depósitos relacionados a processos de transbordamento. Localidade de São Pedro, abril de 2010. ....	48
Figura 15 – Depósitos flúvio-lagunares. Localidade de São Gabriel, março de 2010. ....	48
Figura 16 – Depósitos aluviais atuais do rio Mãe Luzia. Localidade São Gabriel, março de 2010. ....	49
Figura 17 – Perfil de Cambissolo Distrófico. Forquilha, março de 2010. ....	52
Figura 18 – Detalhe de um Gleissolo utilizado na agricultura. Localidade São Gabriel, março de 2010. ....	53
Figura 19 – Aspecto geral das áreas destinadas à rizicultura no município de Forquilha - SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010. ....	57
Figura 20 – Aspecto geral das pastagens no município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010. ....	58
Figura 21 – Vista parcial de uma área destinada ao reflorestamento no município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010. ....	59

Figura 22 – Aspecto geral dos remanescentes florestais do município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.....	59
Figura 23 – Localização das áreas de valor científico e paisagístico do município de Forquilha-SC. Fonte: CODESC, 2008. ....	61
Figura 24 – Hidrografia da UTAP rio Sangão, Forquilha, SC. ....	65
Figura 25 – Rio Sangão. Margem esquerda município de Criciúma, margem direita município de Forquilha. Fonte: IPAT/UNESC (2007). ....	70
Figura 26 – Ponte da Cidade Alta sobre o rio Sangão. Fonte: IPAT/UNESC (2007).	70
Figura 27 – Rio Sangão à montante da confluência com o rio Mãe Luzia, Forquilha, fevereiro de 2010.....	71
Figura 28 – A e B) Detalhe de galharias, troncos e lixo depositados sobre o leito do rio Sangão; C e D) Detalhe de bancos de sedimentos. Fonte: IPAT/UNESC, 2007. ....	72
Figura 29 – Afloramento da Formação Palermo. Bairro Santa Líbera, março de 2010. ....	76
Figura 30 – Depósitos fluvio-lagunares. Forquilha, março de 2010.....	78
Figura 31 – Depósito aluvial atual do rio Sangão. Fonte: IPAT/UNESC (2007).....	79
Figura 32 – Gleissolo utilizado em lavouras de arroz com canalização do curso d'água. Forquilha, março de 2010. ....	82
Figura 33 – Detalhe de um Argissolo. Bairro Santa Líbera, março de 2010. ....	83
Figura 34 – Aspecto geral das áreas destinadas à rizicultura no município de Forquilha - SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010. ....	87
Figura 35 – Aspecto geral das pastagens no município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.....	88
Figura 36 – Vista parcial de uma área destinada ao reflorestamento no município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.....	89
Figura 37 – Aspecto geral dos remanescentes florestais do município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.....	89
Figura 38 – Localização das áreas de valor científico e paisagístico do município de Forquilha-SC. Fonte: CODESC, 2008. ....	91
Figura 39 – Hidrografia da UTAP rio do Cedro, Forquilha, SC.....	95
Figura 40 – Rio do Cedro. Localidade Pique do rio do Cedro, fevereiro de 2010. ..	103
Figura 41 – Sanga do Café. Localidade de Sanga do Café, fevereiro de 2010. ....	103
Figura 42 – Sanga do Engenho. Localidade de Sanga do Engenho, fevereiro de 2010. ....	104
Figura 43 – Sanga do Coqueiro. Localidade de Sanga do Coqueiro, fevereiro de 2010. ....	104
Figura 44 – Afloramento da Formação Estrada Nova, Localidade Pique do rio do Cedro, abril de 2010.....	107

Figura 45 – Depósitos flúvio-lagunares. Forquilha, março de 2010.....	109
Figura 46 – Perfil de Gleissolo Distrófico. Forquilha, fevereiro de 2010.....	112
Figura 47 – Aspecto geral das áreas destinadas à rizicultura no município de Forquilha - SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.....	116
Figura 48 – Aspecto geral das pastagens no município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.....	117
Figura 49 – Vista parcial de uma área destinada ao reflorestamento no município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.....	118
Figura 50 – Aspecto geral dos remanescentes florestais do município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.....	118
Figura 51 – Localização das áreas de valor científico e paisagístico do município de Forquilha-SC. Fonte: CODESC, 2008.....	120



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos principais rios no município de Forquilha, SC. ....	37
Tabela 2 - Qualidade da água do rio Mãe Luzia, na área urbana de Forquilha, SC. ....	39
Tabela 3 - Qualidade da água no rio mãe Luzia, localizado no município de Forquilha, SC. (Santa Catarina, 1997; Alexandre, 2000). Em vermelho os valores em desacordo com a resolução Conama 357/05 para água doce de classe 2. ....	42
Tabela 4 - Disposição pedológica da UTAP Rio Mãe Luzia. ....	51
Tabela 5 - Lista das classes de uso e cobertura do solo do município de Forquilha, SC. ....	56
Tabela 6 - Lista das classes de uso e cobertura do solo da Unidade Territorial de Análise e Planejamento (UTAP) do rio Mãe Luzia. ....	62
Tabela 7 - Distribuição dos principais rios no município de Forquilha, SC. ....	66
Tabela 8 - Qualidade da água no rio Sangão localizado no município de Forquilha, SC. (Santa Catarina, 1997; Alexandre, 2000). Em vermelho os valores em desacordo com a resolução Conama 357/05 para água doce de classe 2. ....	68
Tabela 9 - Disposição pedológica da UTAP Rio Sangão. ....	81
Tabela 10 - Lista das classes de uso e cobertura do solo do município de Forquilha, SC. ....	86
Tabela 11 - Lista das classes de uso e cobertura do solo da Unidade Territorial de Análise e Planejamento (UTAP) do rio Sangão. ....	92
Tabela 12 - Distribuição da UTAP rio do Cedro localizada no município de Forquilha, SC. ....	96
Tabela 13 - Aplicação e resultado do IQA da Sanga do Coqueiro, na localidade de Santa Terezinha. Forquilha, SC. Fonte: SANTA CATARINA (1997); ALEXANDRE (2000). ....	97
Tabela 14 - Aplicação e resultado do IQA da Sanga do Café, na localidade de Santa Terezinha. Forquilha, SC. Fonte: SANTA CATARINA (1997); ALEXANDRE (2000). ....	98
Tabela 15 - Aplicação e resultado do IQA da Sanga do Engenho, na localidade de Sanga do Engenho. Forquilha, SC. Fonte: SANTA CATARINA (1997); ALEXANDRE (2000). ....	98
Tabela 16 - Aplicação e resultado do IQA no rio do Cedro, na localidade de Pique do rio do Cedro. Forquilha, SC. Fonte: SANTA CATARINA (1997); ALEXANDRE (2000). ....	99
Tabela 17 - Qualidade da água no rio do Cedro e nas Sangas que fazem parte da UTAP localizada no município de Forquilha, SC. (Santa Catarina, 1997; Alexandre, 2000). Em vermelho os valores em desacordo com a resolução Conama 357/05 para água doce de classe 2. ....	100

---

Tabela 18 - Disposição pedológica da UTAP Rio do Cedro.....	111
Tabela 19 - Lista das classes de uso e cobertura do solo do município de Forquilha, SC.....	115
Tabela 20 - Lista das classes de uso e cobertura do solo da Unidade Territorial de Análise e Planejamento (UTAP) rio do Cedro. ....	121

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Normais Climatológicas da Estação Experimental de Urussanga (Série histórica - 1961 a 1990). Latitude: 28°31'00" S; Longitude: 049°19'00" W; Altitude: 48,17 m. ....	23
Quadro 2 - Precipitação total mensal (mm) registrada em Forquilha (Cód. 02849006) referente à série histórica - 1977 a 2009. Latitude: 28°45' 02" S; Longitude 49° 28' 23" W; e Altitude 40 metros. ....	26
Quadro 3 - Precipitação total mensal (mm) registrada na Estação da Serrinha em Siderópolis (Cód. 02849029). Latitude: 28°36' 44" S; Longitude 49° 33' 04" W.....	28
Quadro 4 - Estação de monitoramento da qualidade da água localizada na UTAP rio Mãe Luzia, Forquilha, SC. Fonte: Alexandre, 2000. ....	41
Quadro 5 - Estação de monitoramento da qualidade da água locada no rio Sangão localizado no município de Forquilha. Fonte: Alexandre, 2000. ....	67
Quadro 6 - Estações de monitoramento da qualidade da água localizadas no município de Forquilha (Alexandre, 2000). ....	97

## 1 APRESENTAÇÃO

Dentre os serviços urbanos, de acordo com Garcias (1992) o saneamento se destaca por estar presente desde o início da humanidade, em todas as relações do homem com o ambiente, se desenvolvendo de acordo com a evolução das civilizações.

Moraes et al (2001) entendem o saneamento ambiental como o conjunto de ações que objetivem a melhoria da salubridade ambiental abrangendo os serviços de abastecimento de água com qualidade e quantidade, a coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos e esgoto doméstico, a drenagem das águas pluviais, a promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, o controle de vetores transmissores de doenças, a fim de promover a saúde, o bem estar e a cidadania da população.

Saneamento no Brasil, conforme definem Philippi Júnior et al (1982) é entendido como parte do saneamento do meio que trata de problemas relacionados ao abastecimento de água, coleta e disposição de esgotos sanitários, drenagem pluvial urbana e ao acondicionamento, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos.

No Brasil, a Constituição Federal estabelece ser de competência da União elaborar diretrizes para o setor de saneamento visando o desenvolvimento urbano e de responsabilidade dos municípios organizar e prestar os serviços públicos de interesse local.

Desta forma, em 2007 foi sancionada a Lei Federal Nº 11.445 que dentre demais definições, estabelece a Política Pública de Saneamento Básico e atribui aos municípios a elaboração dos Planos de Saneamento Básico.

Em Santa Catarina as diretrizes acerca do saneamento passaram a ser especificamente tratadas com a Lei Nº 13.517 de 4 de outubro de 2005 que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento. O Art. 2º define:

Saneamento é o conjunto de ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água, a coleta, o tratamento e a disposição dos esgotos e dos resíduos sólidos e gasosos e os demais serviços de limpeza; o manejo das águas; o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças e a disciplina da

ocupação e uso do solo, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria de vida nos meios urbano e rural. (SANTA CATARINA, 2005).

O presente documento corresponde à elaboração da Caracterização Física Territorial do município de Forquilha, SC. A correlação destes conhecimentos com as demais informações apresentadas nos Diagnósticos dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Diagnóstico Social contribuirão na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, realizado a partir do Contrato Nº 176/PMF/2009 firmado entre a Prefeitura Municipal e a FUCRI – Fundação Educacional de Criciúma, mantenedora da UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense.

O município de Forquilha fundado em 26 de Abril de 1989 pela Lei 7.587/89 localiza-se na planície Sul do Estado de Santa Catarina na latitude 28°44'05" e longitude 49°28'20" com altitude média de 42 metros, pertencendo a Microrregião de Criciúma e da AMREC – Associação dos Municípios da Região Carbonífera. A atividade econômica do município está baseada na extração mineral, agroindústria, metal-mecânica, agricultura e comércio em geral.

A Figura 1 mostra a localização geográfica do município.

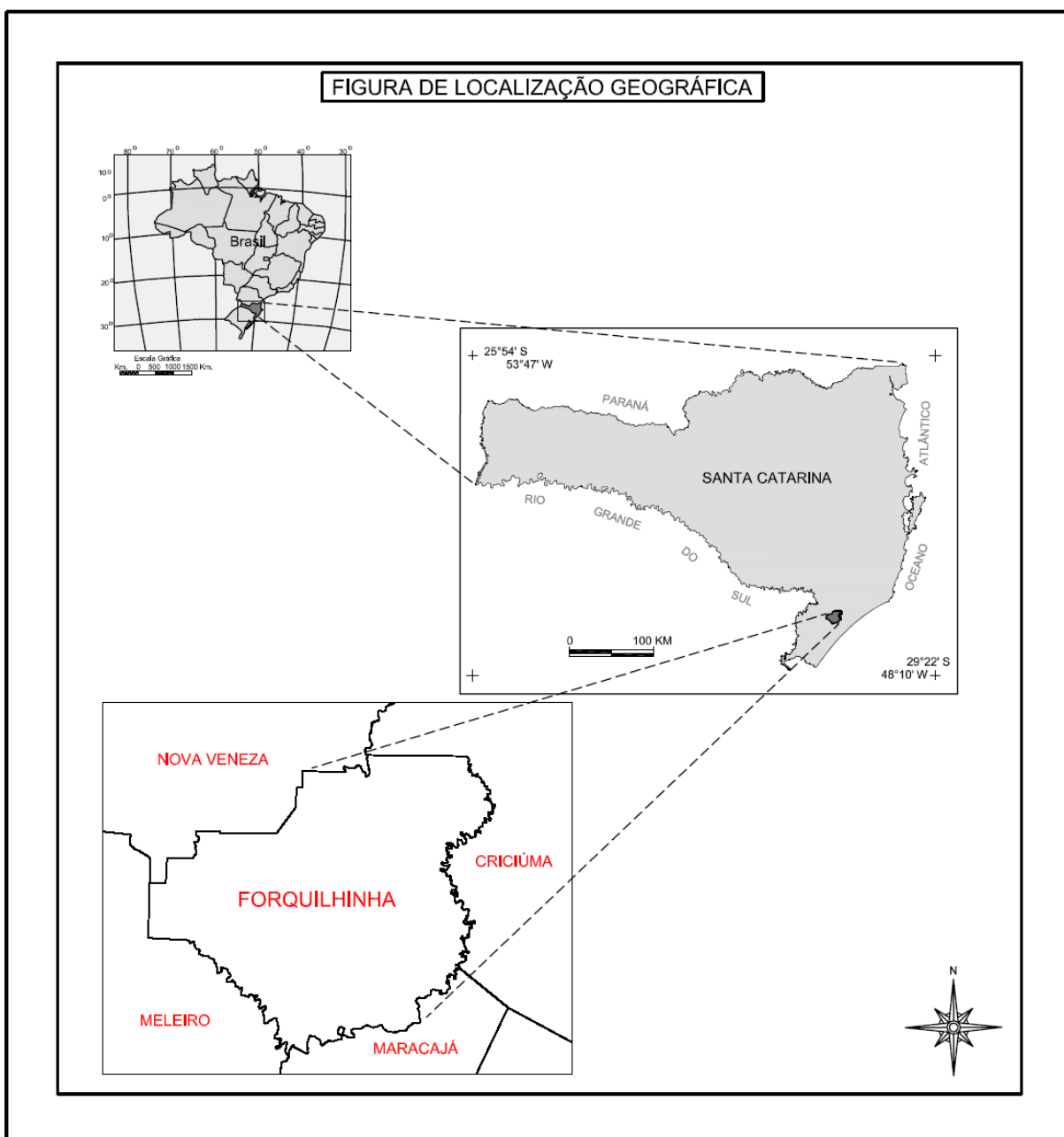


Figura 1 – Localização geográfica do município de Forquilha, SC. Fonte: IPAT/UNESC, 2010.

## 2 INTRODUÇÃO

O Diagnóstico dos Serviços Públicos de Saneamento Básico do município deve englobar as zonas urbana e rural, tomando por base informações bibliográficas, inspeções de campo, dados secundários coletados nos órgãos públicos que trabalham com o assunto e os dados primários coletados junto às localidades inseridas na área de estudo. (BRASIL, 2009).

A Caracterização Física do município de Forquilha apresenta subsídios para a compreensão dos fatores que caracterizam atualmente a prestação dos serviços de saneamento básico.

O presente estudo apresenta as diferentes peculiaridades do meio biótico e abiótico, enfatizando os aspectos de Geologia, Pedologia, Recursos Hídricos e Cobertura Vegetal com base em dados secundários e complementada com informações obtidas em campo.

### 3 METODOLOGIA

Para elaboração deste estudo foram utilizados dados e arquivos coletados em instituições públicas e privadas, das quais possuem informações relativas ao caráter físico da região do município de Forquilha e também consultas em livros e publicações especializadas.

Dentre as instituições consultadas, cita-se: PMF - Prefeitura Municipal de Forquilha e UNESC - Universidade do Extremo Sul Catarinense.

A análise de todos os dados disponíveis, incluindo verificações *in loco*, conduziu a elaboração de mapas temáticos e do relatório técnico, alvo do trabalho.

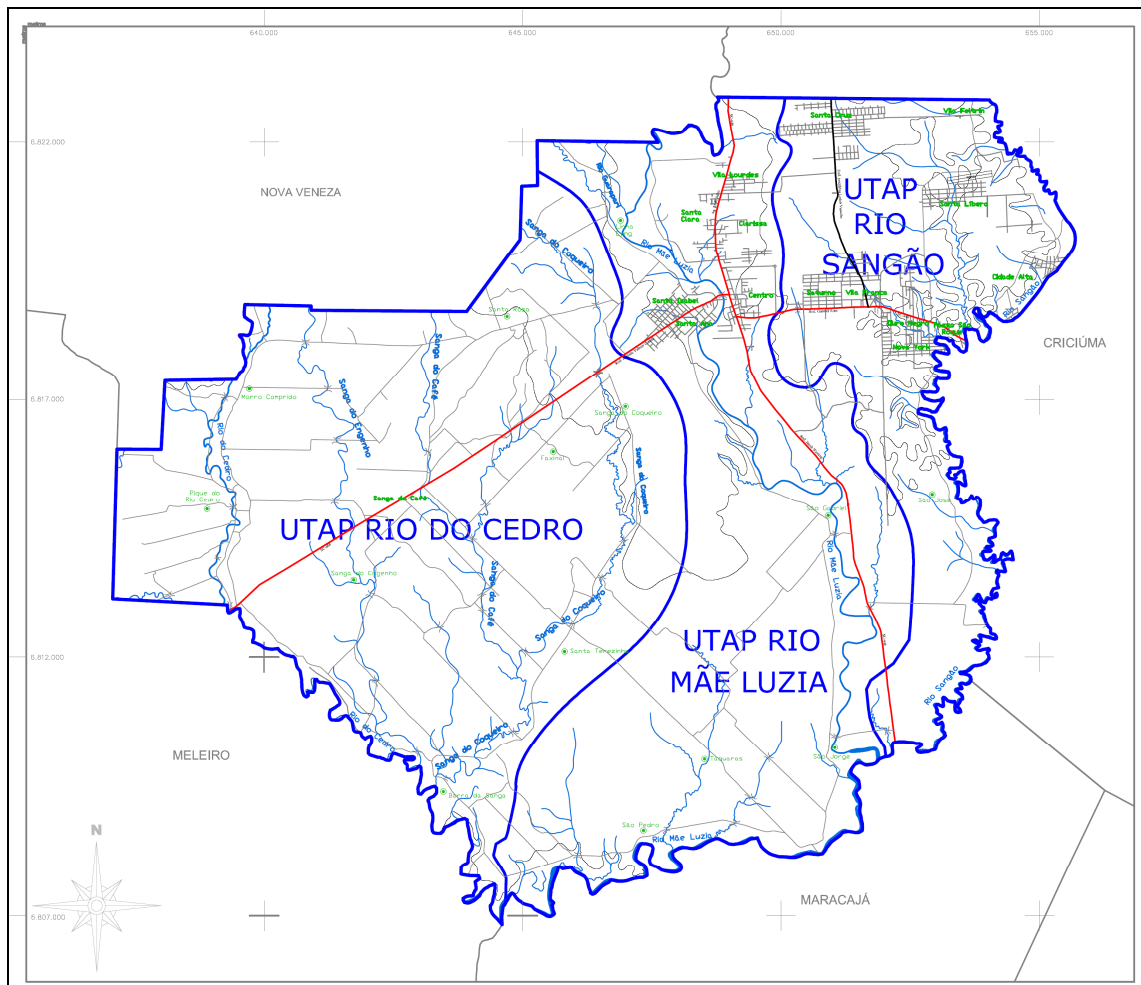
De acordo com as orientações da Política Nacional de Saneamento Básico indicada através da Lei nº 11.445/2007 deve-se estabelecer como unidade espacial de planejamento a bacia hidrográfica. Para facilitar a elaboração dos relatórios técnicos, o planejamento das ações e a participação popular, o município foi dividido por microbacias, denominadas de UTAP's - Unidades Territoriais de Análise e Planejamento.

O Mapa de Recursos Hídricos do Plano Diretor Participativo do Município de Forquilha, na escala 1: 70.000 foi obtido para a coleta da representação dos limites das microbacias hidrográficas elementares do município. As informações apresentadas foram conferidas com outras fontes existentes, propondo-se uma nova delimitação.

Conforme mostra a Figura 2, o território do município está dividido por três UTAP's, sendo elas:

- 1) UTAP rio do Cedro: agrupando a microbacia do rio do Cedro, Braço do Cedro e as Sangas do Café, do Coqueiro e do Engenho;
- 2) UTAP rio Mãe Luzia: agrupando a microbacia do rio Mãe Luzia e parte do rio São Bento;
- 3) UTAP rio Sangão: fazendo parte apenas a microbacia do rio Sangão.





**Figura 2 – Delimitação das UTAP's do município de Forquilha. Modificado do Mapa de Recursos Hídricos do Plano Diretor. (PMF, 2008).**

Os resultados apresentados referente ao clima são apresentados para todo o município. Os demais resultados referentes à hidrografia, geologia, tipos e usos do solo e áreas de proteção ambiental são apresentados por UTAP, analisando as características ambientais do município por microbacia.

Para análise da hidrografia do município foi utilizado o Mapa da Delimitação das UTAP's e bibliografias referentes ao tema.

Para construção do Mapa de Tipos de Solos foram considerados dados secundários referente ao Mapa do Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de Santa Catarina em escala 1:250.000 (EMBRAPA, 1998) ao mesmo instante realizado a sobreposição da localização regional do município, além da comparação com o mapa de Solos do Plano Diretor Municipal de Forquilha (CODESC, 2008), utilizando equipamento de estereoscopia digital com auxílio do

programa Summit Evolution versão 3.7/2006 e Autodesk Map 2004. De posse dessas informações foram definidos os tipos característicos do solo na área.

O levantamento da cobertura vegetal do município foi realizado através da reunião de diversas informações incluindo dados existentes na literatura (TEIXEIRA et al, 1986; VELOSO, 1992; CAPOBIANCO, 2001, SEVEGNANI, 2002) além de trabalhos técnicos realizados na região. (IPAT/UNESC, 2007; CODESC, 2008).

Além disso, procedeu-se a fotointerpretação de imagens aéreas do município com o objetivo identificar os diferentes tipos de cobertura vegetal. Complementarmente, foram realizadas visitas de campo com o objetivo de verificar a veracidade dos dados obtidos durante a fotointerpretação das imagens.

Para definição da geologia local foi realizada uma análise sistemática por fotointerpretação digital de imagens aéreas verticais na escala aproximada de 1:25.000 do ano de 2001, além de vistorias em campo e consultas à bibliografias existentes.

## 4 CLIMA

### 4.1 Aspectos climáticos

A climatologia é reconhecida pela importância das zonas climáticas da Terra para a caracterização das relações entre clima e vegetação como resposta ao balanço de radiação e dos fenômenos meteorológicos, tanto na escala vertical quanto na escala horizontal. Portanto, deve-se considerar a radiação solar em torno da conjunção de quatro fatores:

- Eficácia da energia solar, em função da intensidade da radiação;
- O grau de transmissibilidade da atmosfera, ou seja, o seu desempenho como intermediário entre energia solar e terrestre;
- O albedo da superfície terrestre, isto é, a sua capacidade de refletir e absorver a energia chegada;
- O efeito estufa ou a síntese de desempenho da atmosfera no balanço geral das trocas térmicas entre o Sol e a Terra.

A partir desses componentes verticais definem-se, na superfície terrestre, as massas de ar, frentes, ou seja, todo o complexo conjunto de sistemas de circulação horizontal, cuja atuação vem completar o quadro geral dos fluxos energéticos de um determinado local. (MONTEIRO, 1991; VAREJÃO-SILVA, 2001).

De acordo com Ayoade (1998), Varejão-Silva (2001) e Nimer (1989) vários fatores devem ser considerados para caracterização de um clima local: radiação solar, latitude, altitude, continentalidade, massas de ar e correntes oceânicas. Estes fatores condicionam os elementos climáticos, como por exemplo, temperatura, precipitação, umidade do ar, ventos, pressão atmosférica, entre outros.

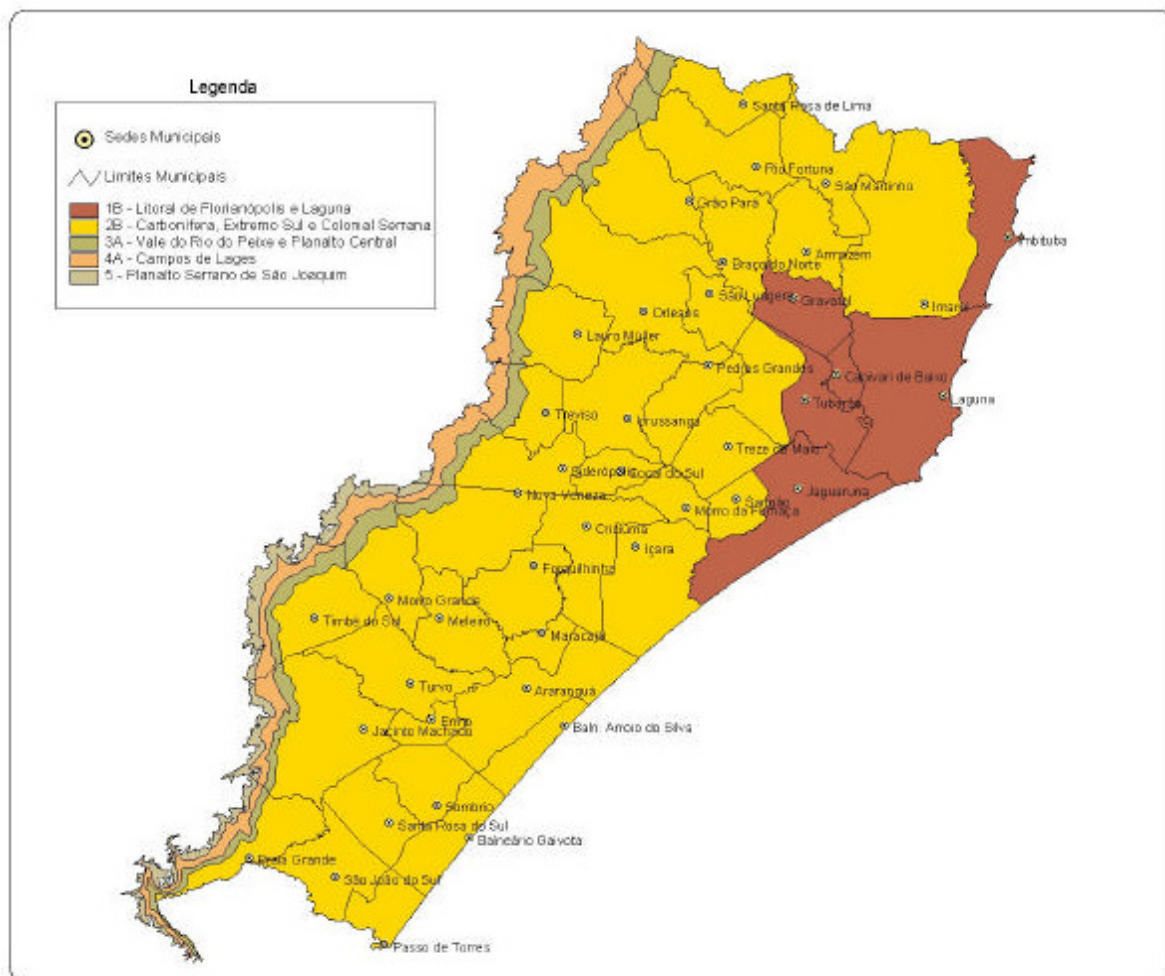
### 4.2 Classificação Climática

O clima na região sul de Santa Catarina onde está inserida a área de estudo está segundo a classificação climática de Köppen, classificado como do tipo Cfa, ou seja, clima subtropical (mesotérmico), temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C, sem estação seca definida e com verões quentes (temperatura média do

mês mais quente superior a 22 °C), embora ocorram variações significativas em alguns elementos climáticos, como a precipitação e a temperatura.

O relatório com os Dados e Informações Biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense (EPAGRI/CIRAM, 2001), apresenta um detalhamento na classificação climática de Köppen, definindo zonas agroecológicas com base em combinações de vegetação, geomorfologia e características climáticas.

Dessa forma, a área em estudo inserida nos municípios de Forquilha e Criciúma (Figura 3) enquadra-se na zona Agroecológica 2B (Mesotérmico Brando), com temperatura média anual de 17 a 19,3°C. A temperatura média normal das máximas varia de 23,4 a 25,9°C, e das mínimas de 12,0 a 15,1°C. A precipitação pluviométrica total normal anual pode variar de 1.220 a 1.660 mm, com o total anual de dias de chuva entre 102 e 150 dias. A umidade relativa média anual do ar pode variar de 81,4 a 82,2%. Podem ocorrer, em termos normais, de 0,3 a 11,0 geadas por ano. Os valores de horas de frio abaixo ou iguais a 7,2°C são relativamente baixos (de 164 a 437 horas acumuladas por ano). A insolação total normal anual varia de 1.855 a 2.182 horas nesta sub-região. (BRAGA & GHELLRE, 1999 apud EPAGRI/CIRAM, 2001).



**Figura 3 - Zonas agroecológicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense. Fonte: EPAGRI/CIRAM, 2001.**

### 4.3 Precipitação

A precipitação é o fenômeno pelo qual a água retorna à superfície sob a forma líquida ou sólida. Em virtude de a água ser o componente principal na constituição dos organismos vivos, a distribuição temporal e espacial das precipitações é um dos fatores que condicionam o clima e que estabelecem os tipos de vida de uma região. (VAREJÃO-SILVA, 2001).

O regime de precipitação em Santa Catarina caracteriza-se por ser distribuído ao longo do ano, devido às características do relevo e à atuação da Massa de Ar Polar Atlântica e da Massa Tropical Atlântica, que por sua constância fazem com que não ocorra uma estação seca. (SANTA CATARINA, 1986).

A precipitação total anual no Estado de Santa Catarina varia de 1.220 a 2.200 mm, sendo os valores mais altos observados no litoral norte do Estado e no extremo oeste. A região do litoral sul do Estado é caracterizada pelos menores valores de precipitação total anual, variando de 1.220 a 1.660 mm, com o total anual de dias de chuva entre 98 e 150 dias. (EPAGRI, 1999).

Segundo Nimer (1989), na estreita área do litoral catarinense, o máximo pluviométrico ocorre no verão (janeiro, fevereiro e março), enquanto o índice mínimo, na maioria das vezes, é registrado no inverno e secundariamente, no outono. Observa-se uma acentuada variação na precipitação pluviométrica dentro da região sul catarinense, em geral a pluviosidade é menor na planície litorânea e os maiores valores de pluviosidade são observados próximos à encosta.

A Estação Experimental de Urussanga, por ser a única com longa série de dados meteorológicos, tem servido como referência para os estudos ambientais da região sul do Estado. No Quadro 1 encontram-se as médias mensais de algumas variáveis meteorológicas (precipitação, temperatura, umidade relativa, evapotranspiração, ventos e insolação) observadas na estação correspondente ao período de 1961 a 1990.

**Quadro 1 - Normais Climatológicas da Estação Experimental de Urussanga (Série histórica - 1961 a 1990). Latitude: 28°31'00" S; Longitude: 049°19'00" W; Altitude: 48,17 m.**

MÊS	TEMPERATURA (°C)					PRECIPITAÇÃO (mm)	UMIDADE RELATIVA (%)	VENTO (m.s <sup>-1</sup> )	INSOLAÇÃO (h.dia <sup>-1</sup> )
	Média	Média das Máximas	Média das Mínimas	Máxima Absoluta	Mínima Absoluta				
JAN	23,9	30,7	18,6	41,0	10,4	188,0	78,0	2,2	5,4
FEV	24,1	30,7	18,9	40,7	10,1	211,0	80,0	2,4	5,6
MAR	22,8	29,4	17,7	39,2	6,0	170,0	81,0	2,5	5,7
ABR	20,0	26,9	14,7	37,0	4,4	99,0	81,0	2,4	5,2
MAI	16,8	24,9	11,4	33,6	-1,0	92,0	82,0	2,4	5,2
JUN	14,6	22,5	9,2	33,0	-2,6	82,0	83,0	2,3	4,8
JUL	14,7	22,6	9,1	34,4	-2,0	106,0	82,0	2,4	4,7
AGO	15,8	23,0	10,1	38,2	-3,0	127,0	80,0	2,6	4,9
SET	17,1	24,0	11,9	39,3	-1,4	129,0	79,0	2,7	4,7
OUT	19,2	25,7	13,6	39,5	2,8	133,0	77,0	2,8	4,6
NOV	21,1	28,0	15,6	41,0	5,2	128,0	77,0	3,1	5,7
DEZ	22,8	29,6	17,3	41,7	6,5	159,0	76,0	2,7	5,6
ANO	19,4	26,5	14,0	41,7	-3,0	1624,0	79,7	2,5	5,1

Fonte: Epagri / Inmet.

Observa-se uma variação sazonal na precipitação pluviométrica registrada na Estação Experimental de Urussanga, com os maiores valores médios registrados nos meses de Dezembro a Março, com pico de 211 mm no mês de fevereiro. Os menores índices apresentaram-se entre abril e julho, com valor mínimo de 82 mm no mês de junho. O acumulado anual foi de 1.624 mm.

De acordo com as observações realizadas por Back (2002), não existe uma época definida para a ocorrência de valores máximos de precipitação. A maior frequência de eventos extremos na região hidrológica do Extremo Sul Catarinense ocorre nos meses de dezembro a março, embora pode ocorrer em qualquer época do ano.

Especificamente para a análise das chuvas (precipitação) foram considerados também os totais mensais de precipitação registrados nos postos pluviométricos da Agência Nacional de Águas, localizados em Forquilha (Cód. 02849006; Latitude 28°45' 02" S; Longitude 49° 28' 23" W; e Altitude 40 metros) e na Estação Pluviométrica Serrinha, em Siderópolis (Cód. 02849029; Latitude 28° 36' 44" S; Longitude 49° 33' 04"W). Nos Quadros 2 e 3 são apresentados os valores mensais de precipitação para estes dois postos pluviométricos.

A precipitação total anual média registrada em Forquilha (Cód. 02849006) é de 1392,08 mm com amplitude variando de 630,10 mm a 2823,2 mm. Esta variação se refere ao período de 1977 a 2006, uma vez que não há registros de precipitação em 2007 e 2008, e de alguns períodos de 2009 (janeiro a maio; setembro a dezembro).

Os dados de pluviometria registrados na Estação Pluviométrica Serrinha, indicam uma precipitação total anual média de 1714,03 mm, com uma amplitude de 1307,20 mm a 2560,4 mm. Não foram considerados os registros pluviométricos de 2005, e de alguns períodos de 2007, 2008 e 2009, uma vez que não há registros de precipitação (2007 - janeiro a outubro; 2008 - janeiro, março, julho, agosto e outubro; 2009 - setembro a dezembro).

A ausência de dados pluviométricos na Estação Pluviométrica Serrinha (2005 e de alguns períodos de 2007, 2008 e 2009) e da Estação de Forquilha (alguns períodos de 2007, 2008 e 2009), está relacionada ao fato de que os mesmos não



---

foram registrados ou não se encontram disponíveis no programa Hidro v. 1.0.9 distribuído no site da ANA ([www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)).

**Quadro 2 - Precipitação total mensal (mm) registrada em Forquilha (Cód. 02849006) referente à série histórica - 1977 a 2009. Latitude: 28°45' 02" S; Longitude 49° 28' 23" W; e Altitude 40 metros.**

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez	Total
1977	255	158	206	67,7	63,8	78,2	91	208,7	89,2	117,5	124,5	123,8	1583,4
1978	164,1	94,3	211,1	14,9	43,3	17,6	57,9	54,4	86,5	129,8	150,4	110,1	1134,4
1979	54,1	161	166,4	97,4	149,6	36,7	75,4	67,4	63,6	101,3	147,4	238,9	1359,2
1980	132,7	276,9	235,5	94,1	123,6	70,9	146,7	189,4	143,2	99	83,7	351,5	1947,2
1981	182,6	104,6	165,9	136,7	142,8	208	153,2	69,4	230,4	135,2	152	81,8	1762,6
1982	84,2	124	183,4	31,2	60	147,2	67	115	42,2	112,8	282	171,4	1420,4
1983	259,8	283	169,2	247,8	278,6	186,9	491,6	299	131	91,6	209,2	175,5	2823,2
1984	190,5	187,4	204,9	121,9	212,5	125,2	119,8	121,6	79	96	179	193,2	1831
1985	202,6	286,9	154,5	81,7	38,1	106,1	71,4	172,7	70,2	148,2	98,1	67,9	1498,4
1986	97,3	91,6	49,8	34,6	14,5	14,3	73,7	51,5	112,8	174,3	171,4	149,4	1035,2
1987	204,4	132,6	3	37,5	188	17,7	112	154,8	87	314	153	77,7	1481,7
1988	178,1	70	77	62,9	0	32,5	2	10	172	130,5	66,2	94	895,2
1989	51,4	15,1	49,8	9,7	63,2	53,2	145,8	40,5	293,7	26,3	14,6	154,8	918,1
1990	183,5	101,4	136,4	220,7	51,3	15,8	103,4	70,4	104	126,4	227,9	153,2	1494,4
1991	128,5	95,7	33,7	35,1	24,5	58,6	33,6	71,7	48,4	153,5	127,8	264,2	1075,3
1992	27,7	43,5	12,5	37,2	185,6	46,1	99,9	109,4	45,2	11,7	8	3,3	630,1
1993	158,3	417,4	75,4	4	109,9	35,8	154,4	30	276,8	128,7	61,5	224	1676,2
1994	74,3	324,6	106,5	32,2	178,8	72,8	91,8	16,7	11,8	148,9	119,6	14,1	1192,1
1995	252,7	191,1	104,3	63,4	40,6	200,8	148,4	61,4	113,1	120	107,8	249	1652,4
1996	308,6	120,4	104,4	96,9	63,6	117,8	61,7	154,2	180,9	140,1	79,1	172,3	1600
1997	199,8	171,5	45,9	26,8	28,7	32,1	143,1	203	57,4	229,2	204,1	59,1	1400,7

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez	Total
1998	122,3	212,1	210,7	101,5	44,8	84,8	87,3	174,9	129,9	94,8	64,1	136,2	1463,4
1999	48,2	166,7	155,3	134,9	39,8	39,6	155,8	35,3	47,1	128,3	114,6	46,7	1112,3
2000	178,1	188,9	90,4	74,2	80,4	84,7	58,8	21,9	123,9	213,5	128,4	139	1382,2
2001	227,4	429,2	78,9	161,2	106,7	78,1	145,6	37,6	200,8	111,1	107,2	124,1	1807,9
2002	178,3	113,6	157,8	73,3	131,3	192,4	76,2	85,9	92	168,6	214,6	181,8	1665,8
2003	15,6	238,8	154,2	99,5	26,8	95,3	66,9	30,5	76,8	91,9	79,5	82,7	1058,5
2004	111,6	61	204,1	130,2	283,4	48,2	60,9	25,1	206,3	84,9	146,9	105,3	1467,9
2005	sr	64	71,4	63,7	96,7	46	52	247,5	172,9	268,4	150,4	88,6	1321,6
2006	174,5	139,3	77,5	76,2	94,2	56,9	88	74	59,1	60,7	250,5	65,2	1216,1
2007	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr
2008	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr
2009	sr	sr	sr	sr	sr	43,3	44	160,4	sr	sr	sr	sr	247,7
Média	153,32	168,82	123,20	82,30	98,84	78,83	105,78	102,07	118,24	131,91	134,12	136,63	1392,08
Máximo	308,60	429,2	235,5	247,8	283,4	208	491,6	299	293,7	314	282	351,5	2823,2
Mínimo	15,6	15,1	3	4	0	14,3	2	10	11,8	11,7	8	3,3	630,1
Desvio Padrão	73,78	102,98	66,05	58,06	75,31	56,76	82,37	75,60	70,89	62,74	65,17	77,77	451,9

Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA);

sr: sem registro.

**Quadro 3 - Precipitação total mensal (mm) registrada na Estação da Serrinha em Siderópolis (Cód. 02849029). Latitude: 28°36' 44" S; Longitude 49° 33' 04" W.**

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
1987	338,2	329,9	157,6	164,4	258,3	111,1	212,1	192,3	137,4	252,6	170,5	107,8	2432,2
1988	338,6	69,4	162	107,5	65,2	76,9	27,2	14,5	188,7	169,3	24,2	196,1	1439,6
1989	357,7	204,2	189,9	134,4	121,8	49,1	48,2	71,7	201,8	82	65,9	119	1645,7
1990	264	116,8	55,5	162,6	127,5	91,3	41,9	60,4	116,4	262,3	248	224,5	1771,2
1991	68,7	128,4	108,1	128,1	43,2	95,9	37,4	47,7	62,4	204,8	251	231,4	1407
1992	159,4	146,5	165,8	61,9	373	54,7	123,6	84,4	118,8	9,4	66,3	16,2	1380
1993	301,1	225,8	201,3	113,4	102,2	0	238,5	23,5	318	110	88,5	274	1996,3
1994	94,8	427,8	178,8	25,7	501	117,2	127,7	12,8	40,1	134,3	12,3	73,7	1746,2
1995	191	262,3	125,2	0	35,2	110,1	153,7	30,6	275,2	97,6	191,3	165,4	1637,6
1996	388,1	259,3	256	99,2	81	137,2	59	158	289,1	188,4	174,7	232,7	2322,7
1997	421,8	459,1	73,2	103,1	37	59,4	184,4	242,9	182,9	359,2	320,7	116,7	2560,4
1998	211,7	382,6	232,1	120,5	73,6	111,7	115	124,5	209,5	137,9	140,5	140,1	1999,6
1999	220,5	256,7	188,3	87,5	64,9	68,5	173,1	45,9	58,4	119,5	117,8	81,6	1482,7
2000	324,7	407,7	196,9	71,2	55,1	82,7	54,6	46,1	202,9	209,7	168,7	203,5	2023,8
2001	279,5	587,5	172	138,2	132,3	50,5	164,8	35,4	263,9	174,6	220,8	181,1	2400,6
2002	161,3	199,1	260,9	122	122,1	173,4	71,7	82,1	86,1	240,7	223,7	179,7	1922,8
2003	54,8	158,6	169,5	164,9	28,9	93,4	57,5	26	104,5	177,4	122,7	149	1307,2
2004	188,7	119,8	220,2	244,3	272	95,1	74,9	31,5	252,6	86,4	175,9	219,2	1980,6
2006	282,4	190,2	304,7	99,6	88,3	69,9	80,4	95,5	27,2	131,5	416,2	106,2	1892,1
2007	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	sr	167,3	184,4	351,7
2008	sr	199,8	sr	128,6	196,2	84,8	sr	sr	177	sr	335,2	173,2	1294,8

Ano	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Total
2009	448,9	265,1	259,7	67,3	28,9	29	54,7	165	*	*	*	*	714
Média	254,79	256,98	183,88	111,63	133,7	83,9	105,02	79,54	165,645	165,66	176,29	160,73	1714,03
Máximo	448,9	587,5	304,7	244,3	501	173,4	238,5	242,9	318	359,2	416,2	274	2560,4
Mínimo	54,8	69,4	55,5	0	28,9	0	27,2	12,8	27,2	9,4	12,3	16,2	351,7
Desvio Padrão	112,75	129,70	63,67	51,07	120,60	41,71	62,48	63,32	87,13	79,48	100,17	61,78	525,09

Fonte: Agência Nacional de Águas (ANA);  
sr: sem registro; \* Não disponível.

Na Figura 4 encontram-se representados os valores de precipitação média mensal das estações de Forquilha (período 1977 a 2009), Siderópolis (período 1987 a 2009) e Urussanga (período 1961 a 1990).

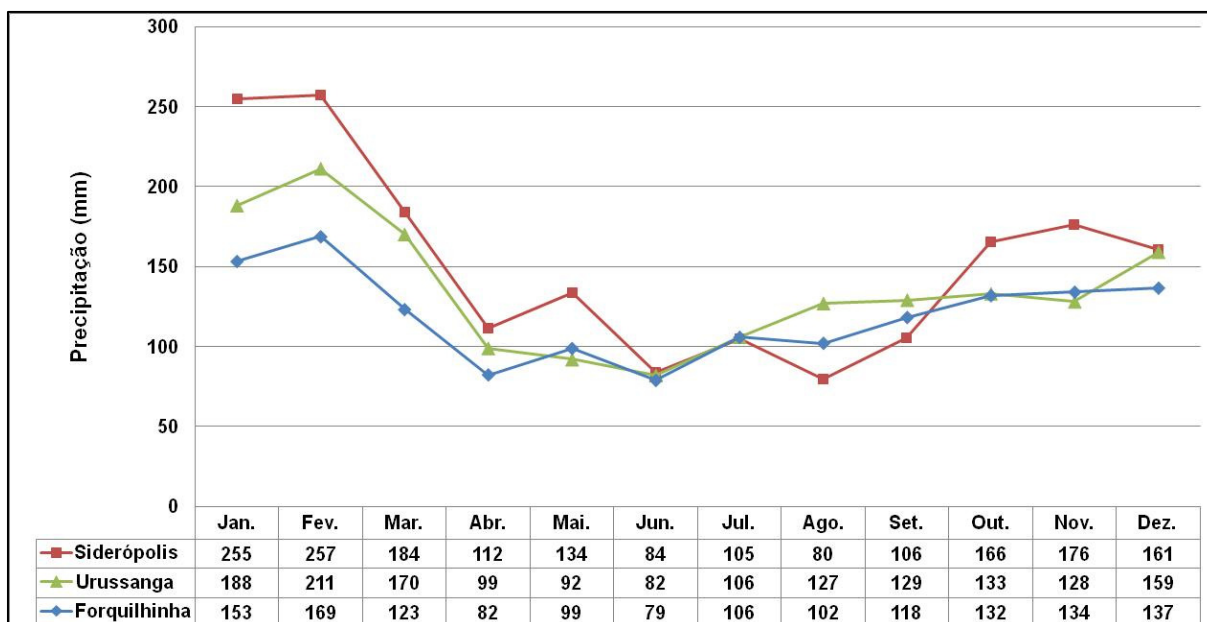


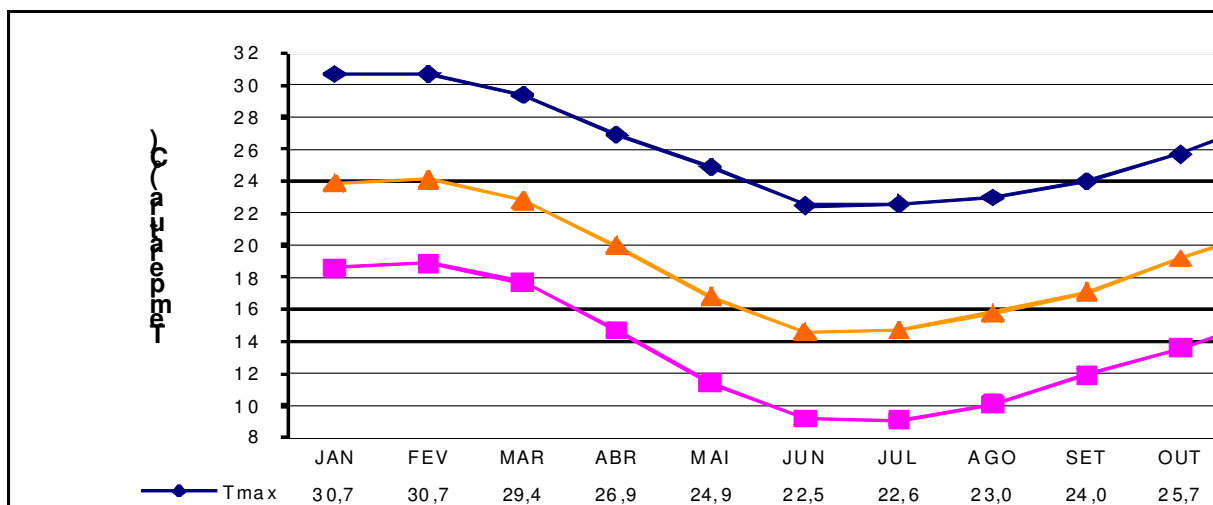
Figura 4 - Variação sazonal de precipitação.

Quanto às características das precipitações, observa-se alguma diferença sazonal. Os meses de dezembro a março são caracterizados por chuvas mais frequentes e de maior intensidade. Por outro lado, os meses de maio a setembro são caracterizados pela menor intensidade e menor frequência das chuvas.

#### 4.4 Temperatura

No território catarinense evidenciam-se as características subtropicais, sendo que os valores de temperatura sofrem forte influência da altitude, com os menores valores registrados nos pontos de cota mais elevada.

A Figura 5 apresenta a distribuição mensal de temperatura média, média das máximas e médias das mínimas, respectivo ao período de 1961 a 1990 registradas na Estação Experimental de Urussanga. Observa-se que a temperatura média das médias anual é 19,4 °C, a média das máximas anual é de 26,5 °C e a média das mínimas é de 14,0 °C.



**Figura 5 - Variação anual da temperatura média, média das máximas e das mínimas do ar em Urussanga, SC (Período 1961 a 1990).**

Devido à característica subtropical da região em estudo, a amplitude térmica registrada pode ser considerada média durante o ano, com temperatura média mensal variando entre 14,6 °C (Junho) e 24,1 °C (Fevereiro). Os meses mais frios são Junho, Julho e Agosto e os mais quentes são Dezembro, Janeiro e Fevereiro. A temperatura média das máximas varia de 22,5 °C (Junho) a 30,7 °C (Janeiro e Fevereiro), enquanto que a temperatura média das mínimas oscila entre 9,1 °C (Julho) a 18,9 °C (Fevereiro), conforme apresenta o gráfico da Figura 5. O período de baixas temperaturas coincide com as menores taxas de precipitação e maiores valores de umidade relativa, tornando o mesmo crítico em relação à dispersão dos poluentes na atmosfera.

A Figura 6 apresenta a distribuição mensal de temperatura máxima absoluta e mínima absoluta. As máximas e mínimas absolutas nas Normais Climáticas da Estação Experimental de Urussanga foram 41,7 °C (Dezembro) e -3,0 °C (Agosto), respectivamente.

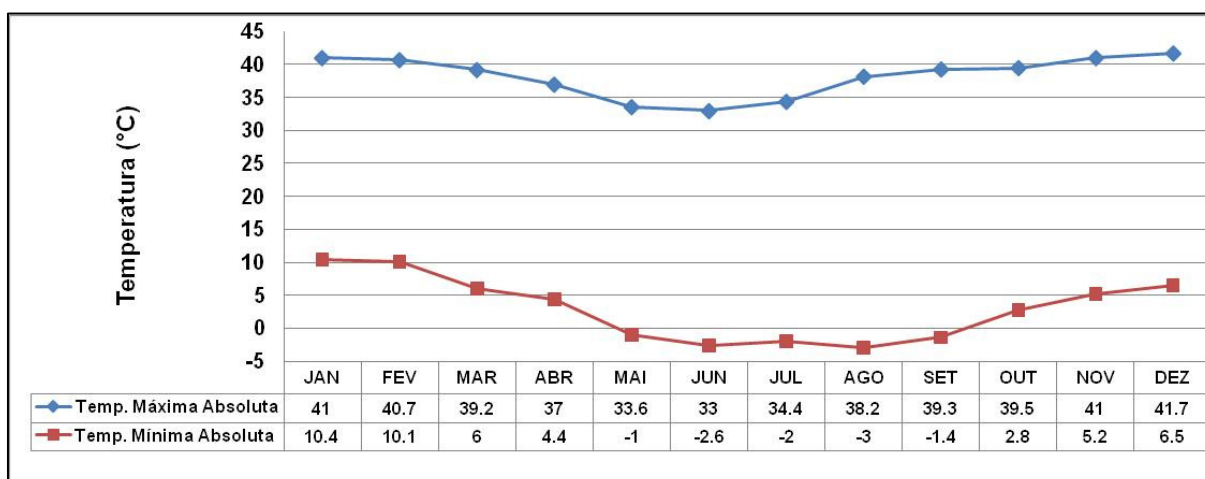


Figura 6 - Variação anual da temperatura máxima e mínima absoluta em Urussanga, SC (Período 1961 a 1990).

#### 4.5 Umidade Relativa

De acordo com Varejão-Silva (2001), a umidade relativa é a relação percentual entre a concentração de vapor d'água existente no ar e a concentração de saturação, na pressão e temperatura que o ar se encontra.

Em geral, a umidade relativa média mensal é superior a 80%. A Figura 7 apresenta a variação mensal da umidade relativa ao longo do ano registrada na Estação Experimental de Urussanga (Período 1961 a 1990). A média anual é de 79,7%, a maior média mensal foi de 83% (Junho) e a menor média mensal de 76% (Dezembro). Nos meses frios, apesar da umidade relativa mais elevada, a temperatura do ar mais baixa implica em uma umidade absoluta do ar menor e que caracteriza um período mais seco nesta época do ano. Nos meses de verão quando a temperatura é mais elevada, apesar da baixa umidade relativa média, o teor de água no ar é maior.



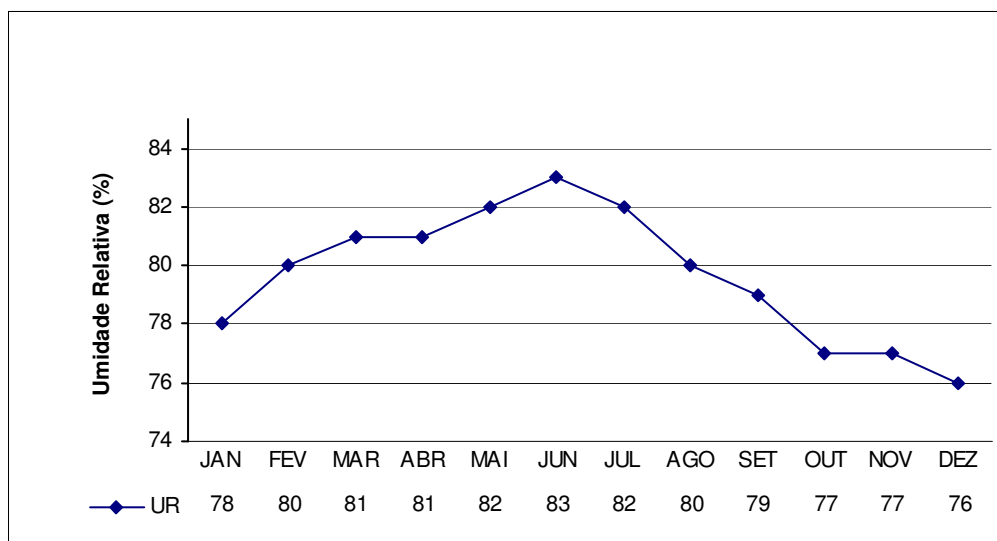


Figura 7 - Variação anual da Umidade Relativa do ar em Urussanga, SC (Período 1961 a 1990).

#### 4.6 Velocidade do Vento

Vento é o movimento do ar em relação à superfície terrestre. É gerado pela ação de gradientes de pressão atmosférica, mas sofre influências modificadoras do movimento de rotação da Terra, da força centrífuga ao seu movimento e do atrito com a superfície terrestre. A direção do vento exprime a posição do horizonte aparente do observador a partir do qual o vento parece provir, ou seja, de onde o vento sopra e nunca para onde o vento estaria indo. (VAREJÃO-SILVA, 2001).

Os ventos variam muito de local para local, principalmente devido às condições topográficas. De uma forma geral, a direção predominante e a intensidade dos ventos na vertente estão relacionadas, de um lado, às correntes marítimas e, de outro, à circulação atmosférica, a qual é determinada principalmente pela ação da Frente Polar Atlântica, pelo Anticiclone do Atlântico Sul e pela massa de baixa pressão do Chaco (NIMER, 1989). Ainda de acordo Nimer (1989), na Vertente Sul/Sudeste predominam os ventos do quadrante leste, originados pelo Anticiclone do Atlântico Sul. Nas sub-bacias do litoral catarinense, até a bacia do rio Tubarão, os ventos dominantes são do quadrante nordeste.

A variação diária do vento próximo à superfície do solo é fortemente influenciada pelo balanço de radiação. Desse modo, a velocidade do vento é maior durante o dia e menor durante a noite. A variação anual da velocidade do vento

depende do domínio dos diversos centros de pressão existentes na América do Sul. (NIMER, 1989).

Na Figura 8 está representada a variação anual da velocidade média do vento observada na Estação Experimental de Urussanga (Período 1961 a 1990). A maior velocidade média do vento é observada nos meses de setembro a dezembro, sendo superior aos valores dos demais meses do ano.

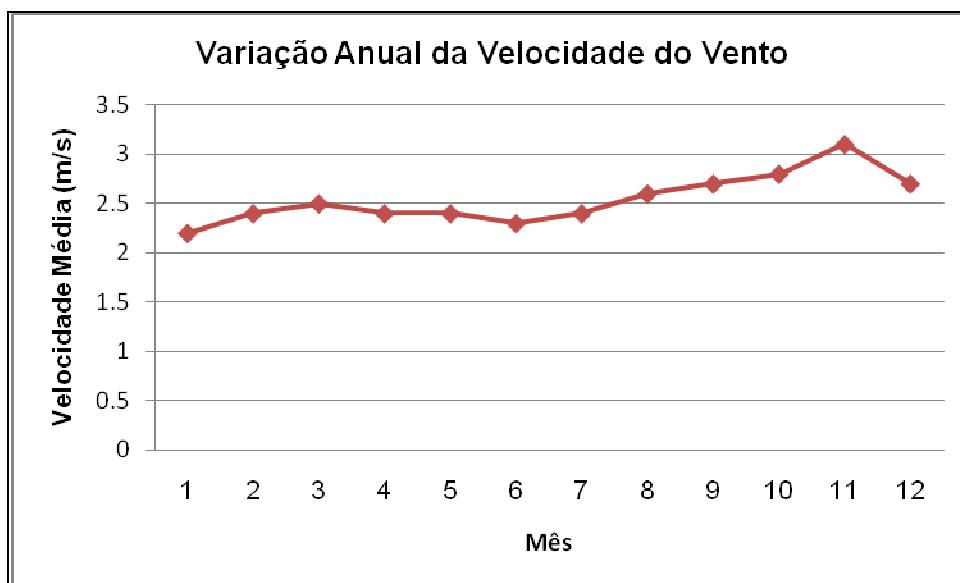


Figura 8 - Variação anual da velocidade do vento em Urussanga, SC (Período 1961 a 1990).

#### 4.7 Evapotranspiração Potencial

A evapotranspiração é a perda de água na forma de vapor para a atmosfera, que a vegetação apresenta. O conhecimento da evapotranspiração, associado com o ganho de água através das precipitações, permite determinar a disponibilidade hídrica de uma região. É, portanto um parâmetro de grande importância na ecologia vegetal e no planejamento agrícola. (MOTA, 1983; VAREJÃO-SILVA, 2001).

A taxa de evapotranspiração é diretamente proporcional ao balanço de energia da superfície evaporante e da remoção das moléculas de água de junto dessa superfície. Entre os fatores atmosféricos que afetam a evapotranspiração pode-se destacar a radiação solar, a umidade do ar, o vento e a temperatura do ar.

A evapotranspiração potencial (Figura 9) foi estimada pelo método de Thornthwaite (1948) com os dados de temperatura média mensal (Período 1961 a

1990) da Estação Experimental de Urussanga. Apresenta os maiores valores nos meses de outubro a março e os valores mais baixos nos meses de abril a setembro.

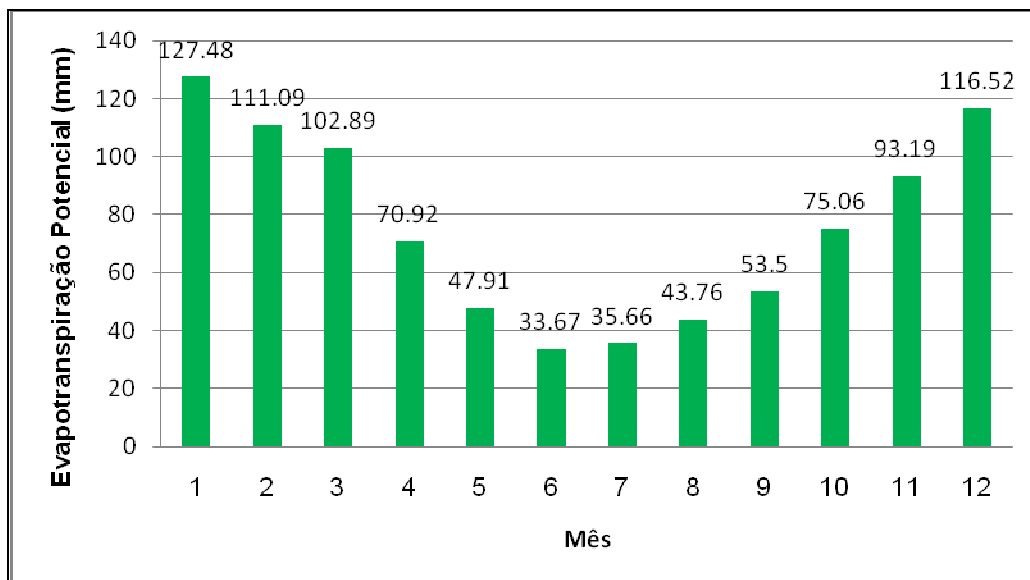


Figura 9 - Evapotranspiração Potencial estimada para Urussanga.

## 5 UTAP RIO MÃE LUZIA

A UTAP Rio Mãe Luzia está localizada na região central do município de Forquilha, compreendendo área de 65,08 km<sup>2</sup> (36% da área total do município). As drenagens pertencentes à esta região são a do Rio Mãe Luzia (64,27 km<sup>2</sup>) e a do Rio São Bento (0,81 km<sup>2</sup>).

Nesta UTAP estão inseridos os bairros e localidades do Centro, Clarissa, Linha Eyng, Santa Ana, São Gabriel, Santa Clara, Santa Isabel, São Jorge, São Pedro, Taquara e Vila Lourdes.

### 5.1 Hidrografia

A bacia hidrográfica do rio Araranguá é integrante da 10<sup>a</sup> Região Hidrográfica do Estado (Santa Catarina, 1997) e ocupa uma área de 3.039 km<sup>2</sup>. Localiza-se entre os 28°40' a 29°10' LS e os 49°20' a 50° LW, drenando em superfície os territórios de dezesseis municípios. Entre eles estão grande parte das áreas pertencentes à Criciúma, Araranguá, Jacinto Machado e Treviso; cerca de 50% do território de Içara; pequena parte dos municípios de Ermo e Cocal do Sul, ínfima área do município de Arroio do Silva. As áreas pertencentes aos municípios de Siderópolis, Nova Veneza, Forquilha, Maracajá, Turvo, Meleiro, Morro Grande e Timbé do Sul encontram-se totalmente na bacia. (ALEXANDRE, 2000).

Neste contexto, a sub-bacia do rio Mãe Luzia contribui com drenagem de 1.501 km<sup>2</sup>, e seus principais afluentes são: rio Guarapari ou São Bento, rio do Cedro, rio Manoel Alves, rio Sangão e Rio Fiorita.

Entre as atividades econômicas que mais impactam a qualidade da água na sub-bacia do rio Mãe Luzia destacam-se: mineração e beneficiamento de carvão, indústrias cerâmicas e químicas, metal-mecânicas, vestuário e de alimentos. Na agricultura, destaca-se como importante contribuição para a qualidade da água o plantio de arroz irrigado.

Com território de 182,34 km<sup>2</sup> Forquilha tem como principal curso d'água o rio Mãe Luzia que recebe as contribuições dos demais rios que drenam o território

deste município, entre eles o rio Sangão, Sanga do Coqueiro, Sanga do Café, Sanga do Engenho e o rio do Cedro.

Desta forma, os rios do município de Forquilha podem ser agrupados em três microbacias, que coincidem com as UTAP's – Unidade Territorial de Análise e Planejamento: rio Cedro, rio Sangão e rio Mãe Luzia.

Contribuem para a microbacia do rio do Cedro: rio Braço do Cedro, Sanga do Café, Sanga do Coqueiro e Sanga do Engenho. Estes rios integram a UTAP do rio do Cedro. A Tabela 1 mostra a distribuição dos rios em Forquilha.

**Tabela 1 - Distribuição dos principais rios no município de Forquilha, SC.**

UTAP	Afluentes	Área (km <sup>2</sup> )	Hectare (ha)
<b>Rio do Cedro</b>	Sanga do Café	19,64	1.964,55
	Sanga do Coqueiro	27,45	2.745,22
	Sanga do Engenho	16,72	1.672,03
	Braço do Cedro	5,58	558,10
	Rio do Cedro	11,54	1.154,80
<b>Rio Mãe Luzia</b>	Rio Mãe Luzia	64,64	6.464,70
	Rio São Bento	0,81	81,93
<b>Rio Sangão</b>	Rio Sangão	35,96	3.596,33
<b>TOTAL</b>		<b>182,34</b>	<b>18.236,79</b>

A Figura 10 apresenta a delimitação das UTAP's com destaque para a UTAP rio Mãe Luzia. O Mapa de Hidrografia (Cód. PSB2010DCF03-05) é apresentado no Anexo I.

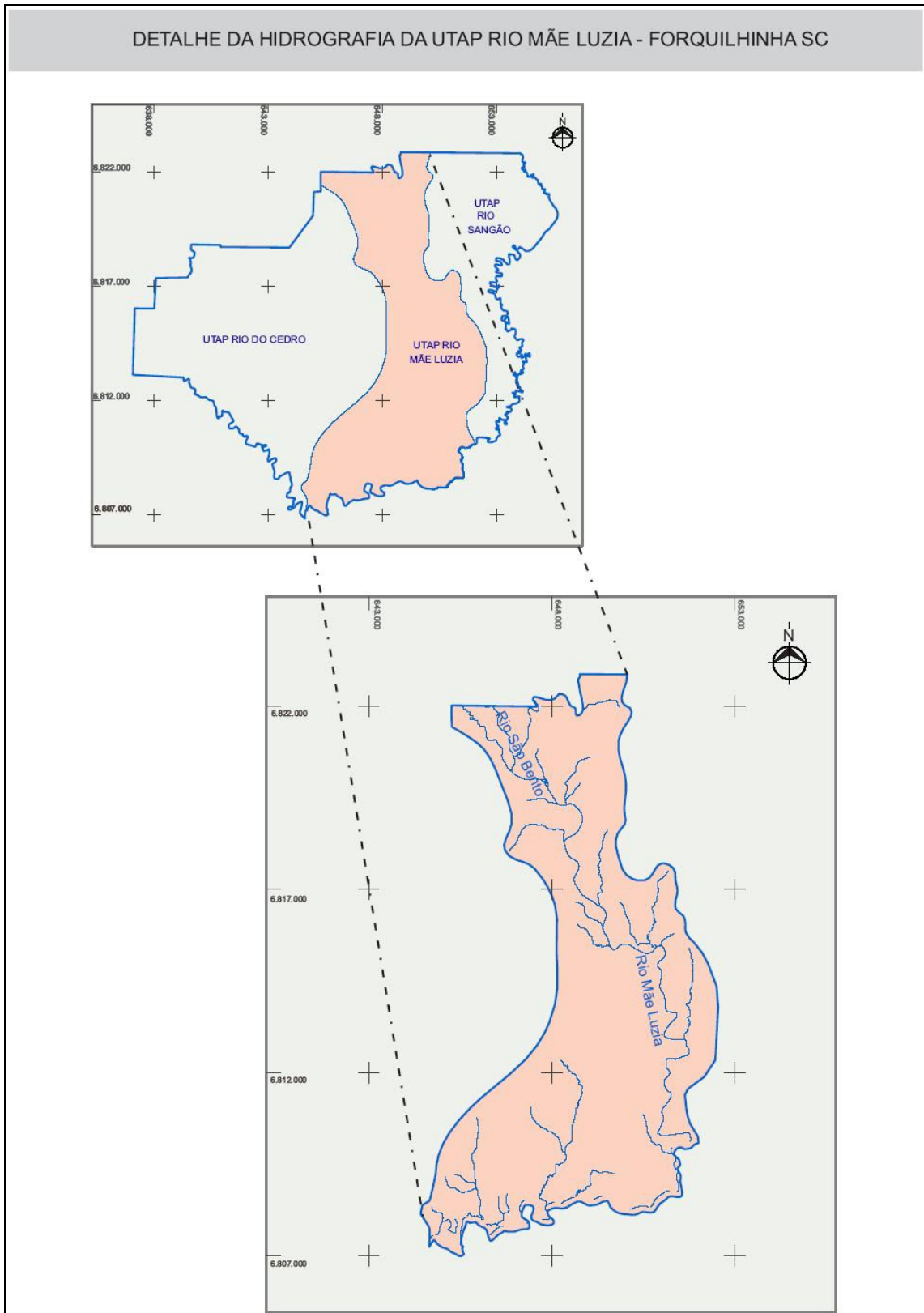


Figura 10 – Hidrografia da UTAP rio Mãe Luzia, Forquilha, SC.

A maioria das nascentes que formam os rios que drenam o município de Forquilha ocorre em rochas sedimentares, em relevos pouco acentuados e com distâncias relativamente pequenas até a sua foz, o que faz com que os mesmos se apresentem com pouca vazão. A exceção fica por conta do rio Mãe Luzia cuja nascente mais distante situa-se a 1.480 metros de altitude nas escarpas da Serra Geral.

Entre a sua nascente mais distante até o encontro com o rio Itoupava (no município de Araranguá), o rio Mãe Luzia apresenta comprimento de 93,36 km. Destes, aproximadamente 33,57 km ocorrem no território de Forquilha.

No entanto, a montante deste município, o rio Mãe Luzia recebe contribuição de atividades ligadas à mineração e beneficiamento de carvão, o que faz com que este recurso hídrico se apresente com características em desacordo com o seu enquadramento (classe 2 – Conama 357/05) (Tabela 2).

**Tabela 2 - Qualidade da água do rio Mãe Luzia, na área urbana de Forquilha, SC.**

Indicador de Qualidade	Valor de Referência Conama 375/05	Rio Mãe Luzia em Forquilha
pH	6 a 9	3,5 a 3,8
Acidez total (mg.L <sup>-1</sup> )	---	70,9
Sulfatos total (mg.L <sup>-1</sup> )	250	123,6
Alumínio total (mg.L <sup>-1</sup> )	0,1	4,2
Ferro total (mg.L <sup>-1</sup> )	0,3	4,5
Manganês total (mg.L <sup>-1</sup> )	0,1	1,7

Fonte: GTA, 2009.

A Figura 11 apresenta o rio Mãe Luzia do alto da ponte localizada na área central do município. A Figura 12 apresenta o rio Mãe Luzia a montante da confluência com o rio Sangão.



Figura 11 – Rio Mãe Luzia. Forquilha, fevereiro 2010.



Figura 12 – Rio Mãe Luzia a montante da confluência com o rio Sangão, próximo à localidade de São Jorge. Forquilha, fevereiro 2010.

Um programa mais abrangente com objetivo de avaliar a qualidade das águas dos rios da bacia do Araranguá foi realizado pela UNESC em convênio com o Governo do Estado de Santa Catarina no ano de 1997. Na ocasião implantou-se uma rede de monitoramento com 59 estações de amostragem distribuídas na bacia,



sendo que destas oito se encontram em Forquilha. Com o título de “Plano de Gestão e Gerenciamento da Bacia do Rio Araranguá”, realizaram-se duas campanhas de monitoramento, sendo uma em período de estiagem e outra em período chuvoso.

Alexandre (2000) realizou amostragem em 1 estação de monitoramento localizada no rio Mãe Luzia. O Quadro 4 descreve a estação.

**Quadro 4 - Estação de monitoramento da qualidade da água localizada na UTAP rio Mãe Luzia, Forquilha, SC. Fonte: Alexandre, 2000.**

RECURSO HÍDRICO	LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
Rio Mãe Luzia	Sob a ponte no centro urbano de Forquilha	Recebe intensa contribuição de áreas degradadas pela mineração de carvão a céu aberto e subsolo, depósito de rejeitos piritosos, além de despejos domésticos, de suínos, agrícolas e industriais.

Os indicadores de qualidade utilizados foram os parâmetros de IQA – Índice de Qualidade da Água (oxigênio dissolvido, coliformes fecais ou bactérias termotolerantes, temperatura da água, pH, nitrogênio total, fosfato total, sólidos totais e turbidez), associados aos parâmetros indicadores da poluição por atividades ligadas à mineração de carvão (ferro total, manganês e sulfatos) em função das altas concentrações encontradas em alguns rios podem restringir o uso da água.

A Tabela 3 demonstra a qualidade da água no rio Mãe Luzia.

**Tabela 3 - Qualidade da água no rio mãe Luzia, localizado no município de Forquilha, SC. (Santa Catarina, 1997; Alexandre, 2000). Em vermelho os valores em desacordo com a resolução Conama 357/05 para água doce de classe 2.**

Recurso hídrico	Data da coleta	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	pH	Bactérias termotolerantes NMP/100mL	Fosfato (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Sólidos Totais (mg/L)	Sulfatos (mg/L)	Turbidez (NTU)	DBO5 (mg/L)	Cobre (mg/L)	Cromo total (mg/L)	Ferro Total (mg/L)	Manganês (mg/L)	Zinco (mg/L)	Alumínio (mg/L)
Valor de Referência			6 a 9	<1000	-x-	<3,7	>5	-x-	<250	<100	<5	<0,009	<0,05	<0,3	<0,1	<0,18	<0,1
Rio Mãe Luzia	9/4/96	2,9	2,6	110	<0,01	2,5	8,0	220	429	80	4,9	0,05	0,02	23,00	7,98	0,98	
	17/10/96	10,97	3,7	110	<0,01	2,8	8,4	250	360	120	2,0	0,02	0,03	9,52	6,32	0,51	
	17/6/99		2,9	aus	NA	NA	8,9	653	387	10		0,01	<0,02	11,50	4,06	0,48	NA
	28/9/99		2,9	aus	0,09	4,6	5,3	898	868	8	6,4	0,02	<0,02	8,26	6,12	0,56	19,1

Conforme o que determina a Resolução 357/05 do Conama, em seu Capítulo VI, artigo 42: enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Tomando por base que o Estado de Santa Catarina ainda não efetivou o enquadramento de suas águas, assume-se que os rios que drenam o município de Forquilha são considerados como classe 2. Ainda conforme a resolução 357/05, água doce de classe 2 são águas que se destinam:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274/00;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

Como se observa na Tabela 3 o rio Mãe Luzia, juntamente com o rio Sangão são os cursos d'água com maior disponibilidade hídrica no município. Contudo, estes dois rios apresentam o maior número de conflitos com relação à qualidade da água, impossibilitando o seu uso conforme o que determina o Conama 357/05.

Se não fosse a qualidade com que chegam ao território de Forquilha estes rios poderiam suprir as necessidades de abastecimento doméstico, industrial e agrícola do município. Importante ressaltar que os rios Mãe Luzia e Sangão recebem contribuição de áreas degradadas pela mineração de carvão a montante do território de Forquilha, e que qualquer intervenção adotada com a finalidade de recuperá-los necessita ser realizada de forma integrada com os demais municípios.

Mesmo assim, devido à escassez de água de boa qualidade nesta UTAP, as águas do rio Mãe Luzia são utilizadas para a irrigação das áreas de rizicultura entre o município Forquilha até a confluência com o rio Sangão, já no município de Maracá. Após o encontro com o rio Sangão, as águas do rio Mãe Luzia também são utilizadas para irrigação do arroz, porém de forma incipiente.

## **5.2 Geologia**

A finalidade principal deste estudo é fornecer informações essenciais sobre as características do meio físico no que diz respeito às Formações geológicas que dominam o território do município de Forquilha no sul de Santa Catarina. Neste sentido, procura-se identificar e cartografar na escala 1:50.000, os vários intervalos litoestratigráficos existentes no Município de Forquilha.

Esta carta permite reconhecer horizontes estratigráficos com significativo potencial mineral (areia, argila, cascalho, água, entre outros) em condições de exploração, exceção feita ao carvão, as quais são de grande interesse econômico para o município.

O Mapa Geológico (Cód. PSB2010DCF04-05 – Anexo I) apresenta o detalhamento com as várias unidades geológicas que caracterizam o município.

### ***5.2.1 Metodologia***

Para o levantamento geológico da área de estudo utilizou-se dados secundários provenientes de Krebs (2004), mapa topográfico do IBGE, Ortofotocartas DNPM 2002, realização de fotointerpretação digital de imagens aéreas verticais na escala aproximada de 1:25.000 do ano de 2001 e visitas à campo.

### ***5.2.2 Apresentação e discussão dos resultados***

A Formação Palermo, Estrada Nova e Serra Geral são as unidades litoestratigráficas que representam a sequência gondwana da Bacia do Paraná, existentes na área do município de Forquilha, porém o território do município é caracterizado pelo domínio de litologias resultantes de depósitos Cenozóicos (Depósito Flúvio-Lagunares, Colúvio-Aluvionares e depósitos Aluvionares), não ocorrendo afloramentos do embasamento cristalino.

Na área correspondente ao município de Forquilha afloram rochas sedimentares e vulcânicas que constituem a sequência da borda leste da Bacia do Paraná e sedimentos inconsolidados que constituem a Planície Costeira ou formam depósitos aluviais atuais.

Após levantamento bibliográfico referente ao meio físico da região, deu-se procedimento aos estudos de fotointerpretação preliminar a partir das imagens fotográficas. A realização desta etapa baseou-se em critérios fisiográficos, dentre eles o relevo, o material de origem, a vegetação e a rede de drenagem, a fim de definir os limites das unidades de mapeamento juntamente com a análise dos elementos observáveis nas imagens, tais como cor, textura, tonalidade, forma, dimensão e convergência de evidências, os quais foram confirmados com os mapas preexistentes e posterior verificação em campo.

### **5.2.2.1 A Sequência Gonduânica**

#### **Formação Serra Geral**

A Formação Serra Geral se apresenta na forma de elevações isoladas na porção sul da área. Destaca-se na topografia regional como um corpo espesso de rocha magmática, com tonalidades normalmente escuras. Regionalmente aparece também sob a forma de alguns *sills* de diabásio, que são observados como morros testemunhos em meio aos depósitos sedimentares da Bacia Sedimentar do Paraná.

Dentre estes morros se destaca o do Montanhão, que atua como divisor das águas das três bacias hidrográficas que drenam a região carbonífera de Santa Catarina: Araranguá, Urussanga e Tubarão. Localmente, as rochas desta Formação podem ser observadas sob a forma de diques relacionados a falhas geológicas.

O contato da Formação Serra Geral com as unidades sedimentares mais antigas da Bacia do Paraná é normalmente discordante erosivo ou por falhamento. Em determinados locais, as rochas desta Formação dispõem-se diretamente sobre as rochas graníticas do embasamento cristalino contato normalmente por falhas.

Essa formação é constituída por uma sucessão de derrames de lavas, predominantemente básicas, contendo alguns níveis de rochas intermediárias (como por exemplo, andesitos) e ácidas (como por exemplo, riolitos) principalmente no terço médio e superior. Estas lavas estão relacionadas ao intenso magmatismo de fissura que ocorreu durante a fase final da evolução gonduânica da Bacia do Paraná.

Em campo, as rochas da Formação Serra Geral se caracterizam pela cor cinza escura a preta, ou com tonalidades esverdeadas, que, ao serem alteradas,

mostram solo argiloso castanho-avermelhado. Possuem granulação fina a muito fina, estruturas maciças e elevado grau de fraturamento.

Petrograficamente são muito homogêneos, com pequenas variações composicionais entre basaltos e basaltos granofíricos. Em essência, constituem uma trama com plagioclásios (40 - 60%), tipo An30 - 50, e proporções menores de clinopiroxênios (augita-pigeonita). Como minerais subordinados podem apresentar hornblenda basáltica, qz-intersticial e matriz vítrea ou micrográfica a qz e K-feldspato. Entre os acessórios estão à magnetita esquelética, opacos e apatita acicular. Carbonatos, zeolitas, epidoto, sericita e clorita são produtos de alteração.

Mühlmann *et. al.* (1974) situa a Formação Serra Geral no Cretáceo Inferior (entre 120 e 130 milhões de anos) através de dados radiométricos obtidos por diversos autores. A Figura 13 apresenta matacões dispersos.



Figura 13 – Matacões de diabásio. Localidade São Pedro, abril de 2010.

#### **5.2.2.2 Os Depósitos Cenozóicos**

Os Sedimentos Cenozóicos identificados na área da UTAP rio Mãe Luzia aparecem como depósitos flúvio-lagunares em regiões na qual o sistema fluvial recorta áreas que eram extensão de antigas lagoas costeiras que se apresentam parcialmente colmatadas, recobrimdo grande parte do município Forquilha.

Estão relacionados a processos de fluxos gravitacionais e aluviais que resultaram na formação de extensos depósitos, próximos às encostas do embasamento, cobrindo grande parte da região costeira na época da primeira grande regressão pliocênica (Bigarella e Andrade, 1964), perdurando por todo o Cenozóico, podendo ser constatados até nos dias atuais. Litologicamente são constituídos por sedimentos rudáceos com grânulos, seixos e matações predominantemente de rochas básicas, arenosas ou pelíticas. (DUARTE, 1995).

Verificações de campo realizadas durante este trabalho, ao longo das margens do Rio Mãe Luzia e das margens dos principais afluentes, que cortam o município de Forquilha, mostraram que ocorre uma variação lateral e vertical de fácies rudáceas e pelíticas relacionadas aos depósitos de leques aluviais.

Os depósitos aluviais aparecem ao longo das calhas dos principais cursos d'água, formando barras longitudinais e transversais, constituídas por camadas conglomeráticas, com grânulos, seixos, cascalhos e blocos de rochas basálticas e, em menores proporções, lentes areníticas ou pelíticas, com ou sem matriz arenosa. A estruturação interna das camadas é constituída por estratificação cruzada acanalada de médio porte e, de forma subordinada, por estratificação cruzada tabular e gradação normal.

Do ponto de vista litológico, esses depósitos são constituídos por material predominantemente argiloso, que se intercala com camadas de material síltico-argiloso. Geralmente, apresentam cores variadas, de cinza-escuro até cinza-amarelado. As camadas normalmente apresentam aspecto maciço. Geneticamente, correspondem aos depósitos de crevasse, terraços e barras fluviais atuais e originados a partir de processos de tração e suspensão em um ambiente fluvial.

A porção superficial deste pacote está relacionada à sedimentação aluvial dos rios, proveniente das terras altas, que em seus baixos cursos meandram ao drenar a planície costeira. Associados a esta sedimentação aluvial ocorrem depósitos de transbordamento, diques marginais (*levee*) e rompimento de diques marginais (*crevasse splay*).

Do ponto de vista litofaciológico, ocorrem camadas com espessura de alguns metros, essencialmente argilosas, de cor cinza-escura ou com cores veriegadas, em tons amarelo-avermelhado. Geralmente apresentam plasticidade média a alta.

Intercalam-se camadas areno-argilosas ou arenosas de cores mais claras. A estrutura sedimentar mais frequente é a laminação plano-paralela, evidenciada pela alternância de tonalidades. São considerados como de origem fluvial, relacionados a processos de transbordamento (Figuras 14 e 15).



**Figura 14 – Depósitos relacionados a processos de transbordamento. Localidade de São Pedro, abril de 2010.**



**Figura 15 – Depósitos flúvio-lagunares. Localidade de São Gabriel, março de 2010.**



### 5.2.2.3 Depósitos aluviais atuais

Os trabalhos de campo realizados nesta área permitiram verificar que ocorrem ali diferentes tipos de depósitos aluviais, geneticamente relacionados à natureza de sua área-fonte.

No município de Forquilha, onde os vales são muito abertos, os depósitos aluviais resultantes são mais expressivos e predominantemente argilosos ou arenosíltico-argilosos (Figura 16). O material geralmente apresenta plasticidade média e cores variadas, principalmente em tons cinza-amarelado.



Figura 16 – Depósitos aluviais atuais do rio Mãe Luzia. Localidade São Gabriel, março de 2010.

Para efeito da cartografia, os depósitos quaternários e terciários foram considerados indivisos, pois um detalhamento ao nível da escala de trabalho exigiria uma demanda de tempo muito grande.

Genericamente, os aluviões continentais, quanto mais à montante, mais refletem a composição (areia, silte, argila) das unidades litoestratigráficas circunjacentes. Na medida em que as calhas se desenvolvem em direção à jusante, passam a receber contribuições de áreas diversas, resultando em depósitos que podem ter apreciáveis variações laterais e verticais na composição. Cabe salientar,

que devido à deposição de rejeitos do beneficiamento junto às calhas de drenagem, muitos depósitos aluviais são constituídos principalmente por estes rejeitos.

Os depósitos estão subdivididos em depósitos de canal, de diques marginais e de planícies de inundação, predominando os depósitos residuais, de barras de meandro, de barras de canais e de preenchimento de canais.

### **5.3 Pedologia**

As unidades pedológicas que integram a área da UTAP Rio Mãe Luzia foram caracterizadas e divididas em função dos fatores de formação do solo. A interação desses fatores, ao condicionar diferentes classes de drenagem e atributos físicos, químicos e biológicos, induz o desenvolvimento de distintas classes de solos. A relação sistemática estabelecida entre esses fatores permite a diferenciação e o mapeamento dessas classes a partir da fotointerpretação. (EMBRAPA, 1999).

A pedologia na região da UTAP do Rio Mãe Luzia está caracterizada pelos tipos de solos: Associação GLEI POUCO HÚMICO Distrófico e Associação CAMBISSOLO distrófico.

#### **5.3.1 Metodologia**

Para melhor visualização das características pedológicas de Forquilha, foi elaborado o Mapa Pedológico (Cód. PSB2010DCF05-05, Anexo I) em escala 1:50.000, dividido por UTAP. A construção deste mapa considerou dados secundários referente ao Mapa do Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de Santa Catarina em escala 1:250.000 (EMBRAPA, 1998) ao mesmo instante realizado a sobreposição da localização regional do município, além da comparação com o mapa de Solos do Plano Diretor Municipal de Forquilha (CODESC, 2008), utilizando equipamento de estereoscopia digital com auxílio do programa Summit Evolution versão 3.7/2006 e Autodesk Map 2004. De posse dessas informações foram definidos os tipos característicos do solo na área.

A classificação do solo seguiu o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos vigente no território nacional. De acordo com Embrapa (1999) a ordem de considerações que governam a formação das classes (base) e elementos pelos

quais as divisões são diferenciadas na aplicação do sistema aos solos, isto é, atributos que distinguem as categorias das demais de mesmo nível categórico, constituem as características diferenciais envolvidas na conceituação e definição das classes.

### 5.3.2 Apresentação e discussão dos resultados

A UTAP Rio Mãe Luzia tem por característica pedológica as classificações Cambissolos e Gleissolos. Por assim expresso, a Tabela 4 apresenta a disposição pedológica na UTAP e suas características bases, evidenciando o símbolo, a área onde cada classificação abrange o município de Forquilha e sua porcentagem.

**Tabela 4 - Disposição pedológica da UTAP Rio Mãe Luzia.**

Classificação	Símbolo	Área (km <sup>2</sup> )	% UTAP	% Município
LEGENDA				
Associação CAMBISSOLO distrófico Tb A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perúmida, relevo praticamente plano e suave ondulado + GLEI POUCO HÚMICO Distrófico Ta, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia de várzea, relevo plano.	Cd4	33	52	18
Associação GLEI POUCO HÚMICO Distrófico Tb e Ta, textura argilosa e média, fase floresta tropical perenifólia de várzea, relevo plano + CAMBISSOLO Eutrófico Ta gleico A moderado, textura argilosa e média, fase floresta tropical perenifólia, relevo praticamente plano.	HGPd5	31	48	17

#### 5.3.2.1 Cambissolo

##### Cambissolo Distrófico

O solo classificado como Cambissolo é caracterizado por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial. (EMBRAPA, 1999).

Devido à heterogeneidade do material, conforme Embrapa (1999), das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para o outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada

até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química de fração coloidal. A Figura 17 mostra o perfil de um Cambissolo Distrófico.



Figura 17 – Perfil de Cambissolo Distrófico. Forquilha, março de 2010.

Os solos Cambissolos em suas diversas variações ocorrem em perfis rasos a profundos, pouco desenvolvidos e moderadamente drenados. As colorações predominantes nos Cambissolos (Ca) são bruno-amareladas, com textura média no horizonte A e média a argilosa no horizonte B. Em função do baixo grau de desenvolvimento do horizonte B, são mais comuns as variações com pequenas espessuras do mesmo, com presença de pedregulhos e cascalhos e minerais primários pouco intemperizados. (JUNGBLUT, 1995).

### 5.3.2.2 Gleissolo

#### Glei Pouco Húmico Distrófico

A classe pedológica Gleissolo compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizontes glei dentro dos primeiros 50 cm da superfície do solo ou a profundidades entre 50 e 125 cm desde que imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou precedidos por horizonte B incipiente, B textural ou C com presença de mosqueados abundantes com cores de redução. (EMBRAPA, 1999).

Os solos característicos de Gleissolos, para Jungblut (1995) estão relacionados à zonas de relevo plano, mal drenados, apresentam características de hidromorfismo, com consequentes colorações cinzentas, típicas do processo de gleização. A sequência de horizontes diagnósticos é A, Cg, com textura argilosa no horizonte A a siltosa no horizonte C. Estes solos possuem baixos teores de carbono orgânico, com saturação elevada de alumínio. Apresentam baixa soma e saturação de bases, com elevada capacidade de troca catiônica.

O uso predominante destes solos é agrícola conforme pode ser observado na Figura 18, havendo intensivo revolvimento dos horizontes superficiais e canalização de cursos d'água nas áreas de ocorrência dos mesmos, com alteração do regime hídrico local e transporte de sedimentos relacionados a movimentos de massa nas margens destes cursos d'água. (JUNGBLUT, 1995).



Figura 18 – Detalhe de um Gleissolo utilizado na agricultura. Localidade São Gabriel, março de 2010.

#### 5.4 Cobertura Vegetal

O Estado de Santa Catarina encontra-se totalmente inserido no Bioma Mata Atlântica, abrangendo diferentes fitofisionomias (Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e ecossistemas associados), cuja

utilização e proteção são regulamentadas pela Lei 11.428 de 26 de dezembro de 2006 (Lei da Mata Atlântica). (BRASIL, 2006).

O município de Forquilha tem seu território localizado na Bacia Hidrográfica do rio Araranguá, que juntamente com as Bacias Hidrográficas dos rios Urussanga e Mampituba, formam a Região Hidrográfica do Extremo Sul Catarinense (CODESC, 2008). Entre as fitofisionomias que integram a Região Hidrográfica do Extremo Sul Catarinense, mencionadas, ocorre a Floresta Ombrófila Densa em suas diferentes subformações (Terras Baixas, Submontana, Montana e Altomontana) (VELOSO, 1992; SEVEGNANI, 2002) e os ecossistemas associados, neste caso às restingas (TEIXEIRA et al., 1986). O município de Forquilha tem sua área totalmente inserida dentro do bioma Mata Atlântica (CAPOBIANCO, 2001) ocorrendo originalmente, a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (FODTB) e a Floresta Ombrófila Densa Submontana (FODSM).

#### **5.4.1 Metodologia**

O levantamento da cobertura vegetal do município foi realizado através da reunião de diversas informações incluindo dados existentes na literatura (TEIXEIRA et al., 1986; VELOSO, 1992; CAPOBIANCO, 2001, SEVEGNANI, 2002) além de trabalhos técnicos realizados na região. (IPAT/UNESC, 2007; CODESC, 2008).

Além disso, procedeu-se a fotointerpretação de imagens aéreas do município com o objetivo identificar os diferentes tipos de cobertura vegetal. Complementarmente, foram realizadas visitas de campo com o objetivo de verificar a veracidade dos dados obtidos durante a fotointerpretação das imagens e junto a literatura.

#### **5.4.2 Caracterização da Flora Regional**

A Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas encontra-se cobrindo a planície Quaternária, em uma faixa que vai de 5 a 30 metros acima do nível do mar. (TEIXEIRA et al., 1986; SEVEGNANI, 2002). Nesta subformação os solos predominantemente formados sobre acumulações marinhas, fluviais ou lacustres,

fato que reflete nitidamente na composição, constituindo assim diversas associações de aspecto fisionômico e florístico muito peculiares.

Quanto às espécies vegetais, esta subformação florestal caracteriza-se por apresentar árvores de até 20 m de altura, com copas largas e muitas folhas (SEVEGNANI, 2002). Como um dos principais representantes arbóreos da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas cita-se figueira-da-folha-miúda (*Ficus cestriifolia*), o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e o ipê-amarelo (*Tabebuia* sp.).

A Floresta Ombrófila Densa Submontana, ocorre entre as altitudes de 30 a 400m (TEIXEIRA et al., 1986; SEVEGNANI, 2002). Nesta subformação a floresta apresenta árvores com mais de 30 m de altura, e condições climáticas como, temperaturas amenas, pluviosidade intensa e bem distribuída (SEVEGNANI, 2002). Segundo Teixeira et al. (1986) esta floresta apresenta elevado índice de epifitismo, principalmente, bromeliáceas dos gêneros *Aechmea*, *Vriesea* e *Tillandsia*, bem como aráceas dos gêneros *Anthurium* e *Philodendron*.

Entre as espécies arbóreas que ocorrem na Floresta Ombrófila Densa Submontana destacam-se, *Euterpe edulis* (palmitreiro), *Ocotea catharinensis* (canela-preta), *Sloanea guianensis* (laranjeira-do-mato), *Aspidosperma olivaceum* (peroba), *Magnolia ovata* (bagaçu), *Schizolobium parahyba* (gapuruvu) e *Didymopanax angustissimum*. (TEIXEIRA et al., 1986).

#### **5.4.3 Caracterização da Flora Local – Situação atual**

O município de Forquilha apresenta grande parte de seu território ocupado por áreas destinadas ao cultivo agrícola e pastagens, sendo que as áreas destinadas a estes usos representam cerca de 85% (15.499 hectares) do território municipal (Tabela 5). O Mapa de Cobertura Vegetal (Cód. PSB2010DCF01-05) consta no Anexo I.

Entre as principais práticas agrícolas realizadas no município destaca-se a rizicultura (Figura 19). Esta cultura é desenvolvida em extensas áreas de planícies, onde atualmente ocupam uma área de 12.740 hectares, ou em terrenos originalmente ondulados e que sofreram processo de terraplanagem em forma de terraços (canchas), as quais são irrigadas e recebem o plantio do arroz pré-

germinado por meio de semeadura manual, ou mecanizada. O ciclo desta produção inicia-se em meados de julho, com a preparação das terras, e finda em meados de abril do ano subsequente, com a colheita do arroz.

É uma cultura altamente impactante, em função de ser uma monocultura, necessitar de extensas áreas, utilizar corretivos químicos do solo (fertilizantes), agrotóxicos organoclorados altamente perigosos para controle de espécies animais e vegetais, os quais atingem não o ecossistema, mas toda a bacia hidrográfica associada à jusante.

**Tabela 5 - Lista das classes de uso e cobertura do solo do município de Forquilha, SC.**

Classes de uso	Área (ha)	%
Vegetação secundária	1.527,56	8,37
Reflorestamento	207,37	1,14
Agroecossistemas	12.740,75	69,78
Campo antrópico	2.728,38	14,94
Área urbana	603,69	3,31
Área de mineração	346,45	1,90
Açudes, lagoas e banhados	105,49	0,58
<b>TOTAL</b>	<b>18265,85</b>	<b>100,00</b>





Figura 19 – Aspecto geral das áreas destinadas à rizicultura no município de Forquilha - SC.  
 Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.

Geralmente este tipo de cultura estabelece-se próximo aos corpos hídricos ocupando áreas destinadas à preservação permanente (APP's), conforme previsto na Lei Federal nº 4.771/65 – Código Florestal (BRASIL, 1965) e na Resolução de CONAMA nº 303/02 (BRASIL, 2002).

As áreas de pastagens também constituem uma porção significativa do território municipal abrangendo 2.728 ha (cerca de 15% do município). Este ambiente encontra-se geralmente, ligado à atividade pecuária e tem origem antrópica. A família Poaceae é a mais comum com representantes dos gêneros *Paspalum* e *Axonopus* (Figura 20). Dependendo da intensidade de pastejo e do manejo exercido pelo proprietário, pode apresentar variações quanto ao número, composição e altura do estrato, variando desde campo limpo baixo que corresponde aos gramados ou poteiros até o campo sujo alto. (LINDMANN, 1906).



Figura 20 – Aspecto geral das pastagens no município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.

Nestas áreas ocorre domínio de espécies, como, *Paspalum notatum* (grama-batatais), *Axonopus affinis* (grama-missioneira), *Axonopus compressus* (grama-missioneira), *Axonopus* sp., *Carex* spp., *Cyperus* spp. (tiririca), *Soliva pterosperma* (roseta), *Hypoxis decumbens* (falsa-tiririca), entre outras.

Quando em condições de abandono, após uso intensivo antrópico, ocorrem as variações de campo sujo, onde predominam no estrato rasteiro, algumas das mesmas espécies acima citadas menos exigentes. Já no estrato de porte mais elevado (0,50 a 1,0 m), predominam ervas adventícias, muitas delas exóticas, sendo frequente a presença de *Pteridium aquilinum* (samambaia-das-taperas), *Andropogon bicornis* (capim-cola-de-burro), *Paspalum dilatatum* (grama-comprida), *Emilia sonchifolia* (pincel), *Lantana camara* (cambará), *Sida rhombifolia* (guanxuma), *Baccharis trimera* (carqueja), *Baccharis dracunculifolia* (vassoura), *Senecio brasiliensis* (maria-mole), *Vernonia scorpioides* (erva-de-são-simão), *Vernonia tweediana* (assa-peixe), entre outras. As áreas de reflorestamento constituem 1,14% (aproximadamente 207 hectares) do território do município (Figura 21).



**Figura 21 – Vista parcial de uma área destinada ao reflorestamento no município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.**

As formações florestais do município de Forquilha encontram-se significativamente fragmentadas estando restritas a pequenos fragmentos em estágio inicial, médio e avançado de regeneração natural (Figura 22). As formações florestais secundárias ocupam apenas 8% (1.527 ha) da área total do município.



**Figura 22 – Aspecto geral dos remanescentes florestais do município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.**

Segundo CODESC (2008) fragmentos existentes apresentam dimensão reduzida, sendo que o maior deles não possui mais de 50 ha. Estes fragmentos encontram-se sem conexão e entremeados por uma diversidade de áreas destinadas a atividades antrópicas, principalmente atividades agrosilviculturais, áreas urbanas e áreas de mineração.

Em função do reduzido tamanho e das intensas ações promovidas pelo homem, estes fragmentos não apresentam condições para o manutenção da sua dinâmica natural, uma vez que o tamanho dos fragmentos amplia o efeito de borda. Segundo Tonhasca Jr. (2005) a penetração de luz e a velocidade do vento são maiores na borda de uma mata porque a barreira protetora formada por árvores contíguas foi eliminada. Isto provoca acentuada elevação da temperatura, redução da umidade e aumento da turbulência do ar, fatores que por sua vez causam a morte das árvores por estresse fisiológico e aumentam a incidência de tombamentos (KAPOS, 1989; LAURANCE apud TONHASCA Jr., 2005).

As alterações do microclima na borda são especialmente prejudiciais para as espécies climáticas, as quais muitas vezes são naturalmente raras (TONHASCA Jr., 2005). Segundo o autor op cit. a excessiva luminosidade lateral na borda favorece a proliferação de vegetação herbácea invasora, a qual forma uma barreira cerrada na área de transição. Além disso, plantas trepadeiras, como lianas e cipós, cujo crescimento normalmente é limitado pela baixa luminosidade do interior da mata, também se multiplicam exageradamente, competindo com as árvores, por luz, água e nutrientes. Além disso, causam estresse, estrutural, provocando a quebra de galhos ou mesmo a queda de árvores.

Entre os fragmentos florestais que compõem o mosaico vegetacional, cinco (05) foram indicados pelo estudo da CODESC (2008) (Figura 23), por apresentar diferentes atributos, como a continuidade da vegetação, composição florística dos fragmentos e o estágio de sucessão na qual se encontram, a existência de nascentes e a proximidade com as áreas de preservação permanente (APP's).

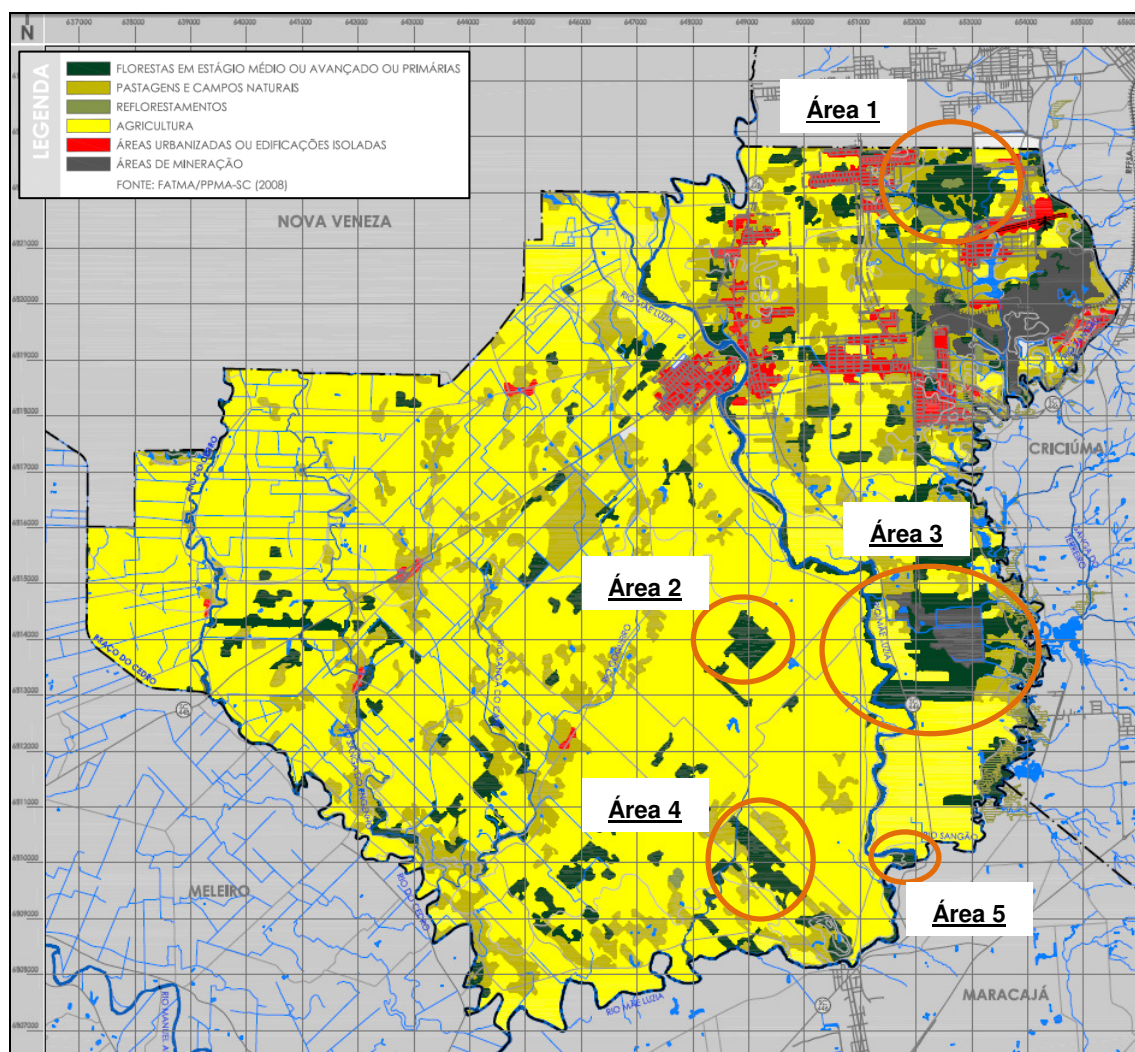


Figura 23 – Localização das áreas de valor científico e paisagístico do município de Forquilha-SC. Fonte: CODESC, 2008.

A UTAP do rio Mãe Luzia apresenta uma área total de 6.548 ha, sendo que 74% de sua área total é coberta por agroecossistemas, principalmente, plantio de arroz (rizicultura) (Tabela 6). Geralmente as áreas de cultivo agrícola destinada à rizicultura ocupam áreas de preservação permanente, não respeitando os limites estabelecidos pela Lei 4.771/65 (BRASIL, 1965) e pela Resolução CONAMA nº 302/02 (BRASIL, 2002).

Exemplo da ocupação indevida das áreas de preservação permanente ao longo dos corpos hídricos é observado ao longo das margens do rio Mãe Luzia, que em vários trechos apresenta-se desprovido de vegetação ciliar (APP). O Mapa de Áreas de Preservação Permanente – APP (Cód. PSBDCF02-05) é apresentado no Anexo I.

As pastagens aqui denominadas de campos antrópicos ocupam uma área de 827 ha, cerca de 12% da área total da UTAP. A exemplo das áreas ocupadas pela rizicultura, as áreas de campo antrópico também são observadas ao longo das margens do rio Mãe Luzia.

**Tabela 6 - Lista das classes de uso e cobertura do solo da Unidade Territorial de Análise e Planejamento (UTAP) do rio Mãe Luzia.**

Classes de uso	Área (ha)	%
Vegetação secundária	605,11	9,24
Reflorestamento	1,28	0,02
Agroecossistemas	4.849,26	74,05
Campo antrópico	827,30	12,63
Área urbana	200,22	3,06
Área de mineração	36,30	0,55
Açudes, lagoas e banhados	29,34	0,45
<b>TOTAL</b>	<b>6.548,82</b>	<b>100,00</b>

As formações florestais em estágio inicial, médio e avançado de regeneração natural constituem apenas 9% da área total da UTAP do rio Mãe Luzia. Geralmente, as formações naturais apresentam-se relativamente fragmentadas e associadas a pequenos fragmentos ao longo dos corpos hídricos.

### **5.4.3 Considerações**

De modo geral, o município de Forquilha apresenta-se totalmente descaracterizado do ponto de vista vegetacional, sendo observados ao longo do território municipal fragmentos florestais em estágio inicial, médio e avançado de regeneração natural, restritos a pequenas áreas em meio a cultivos agrícolas ou próximos aos corpos hídricos.

Os sistemas agrosilviculturais (pastagens, cultivos agrícolas e plantios de eucalipto) são observados ao longo de grande parte do território do município, e constituem cerca de 84% da área municipal.

Assim, considerando a atual situação de intensa fragmentação observada no município, os pequenos fragmentos passam a ter um importante valor para a biodiversidade local. Neste sentido, medidas de incentivo para a conservação destes

fragmentos florestais são extremamente importantes, uma vez que muitos destes encontram-se as margens de corpos hídricos e no entorno de nascentes.

## 6 UTAP RIO SANGÃO

A UTAP Rio Sangão está localizada na região leste do município de Forquilha, compreendendo área de 35,05 km<sup>2</sup> (19% da área total do município). O principal rio é o Sangão.

Os bairros e localidades que estão inseridos nesta UTAP são: Cidade Alta, Nova York, Ouro Negro, Passo São Roque, Santa Cruz, Santa Líbera, São José, Saturno, Vila Feltrin e Vila Franca.

### 6.1 Hidrografia

A bacia hidrográfica do rio Araranguá é integrante da 10<sup>a</sup> Região Hidrográfica do Estado (Santa Catarina, 1997) e ocupa uma área de 3.039 km<sup>2</sup>. Localiza-se entre os 28°40' a 29°10' LS e os 49°20' a 50° LW, drenando em superfície os territórios de dezesseis municípios. Entre eles estão grande parte das áreas pertencentes à Criciúma, Araranguá, Jacinto Machado e Treviso; cerca de 50% do território de Içara; pequena parte dos municípios de Ermo e Cocal do Sul, ínfima área do município de Arroio do Silva. As áreas pertencentes aos municípios de Siderópolis, Nova Veneza, Forquilha, Maracajá, Turvo, Meleiro, Morro Grande e Timbé do Sul encontram-se totalmente na bacia. (ALEXANDRE, 2000).

Neste contexto, a sub-bacia do rio Mãe Luzia contribui com drenagem de 1.501 km<sup>2</sup>, e seus principais afluentes são: rio Guarapari ou São Bento, rio do Cedro, rio Manoel Alves, rio Sangão e Rio Fiorita.

Entre as atividades econômicas que mais impactam a qualidade da água na sub-bacia do rio Mãe Luzia destacam-se: mineração e beneficiamento de carvão, indústrias cerâmicas e químicas, metal-mecânicas, vestuário e de alimentos. Na agricultura, destaca-se como importante contribuição para a qualidade da água o plantio de arroz irrigado.

A Figura 24 apresenta a UTAP rio Sangão mostrando seus afluentes. O Mapa de Hidrografia (Cód. PSB2010DCF03-05) é apresentado no Anexo I.



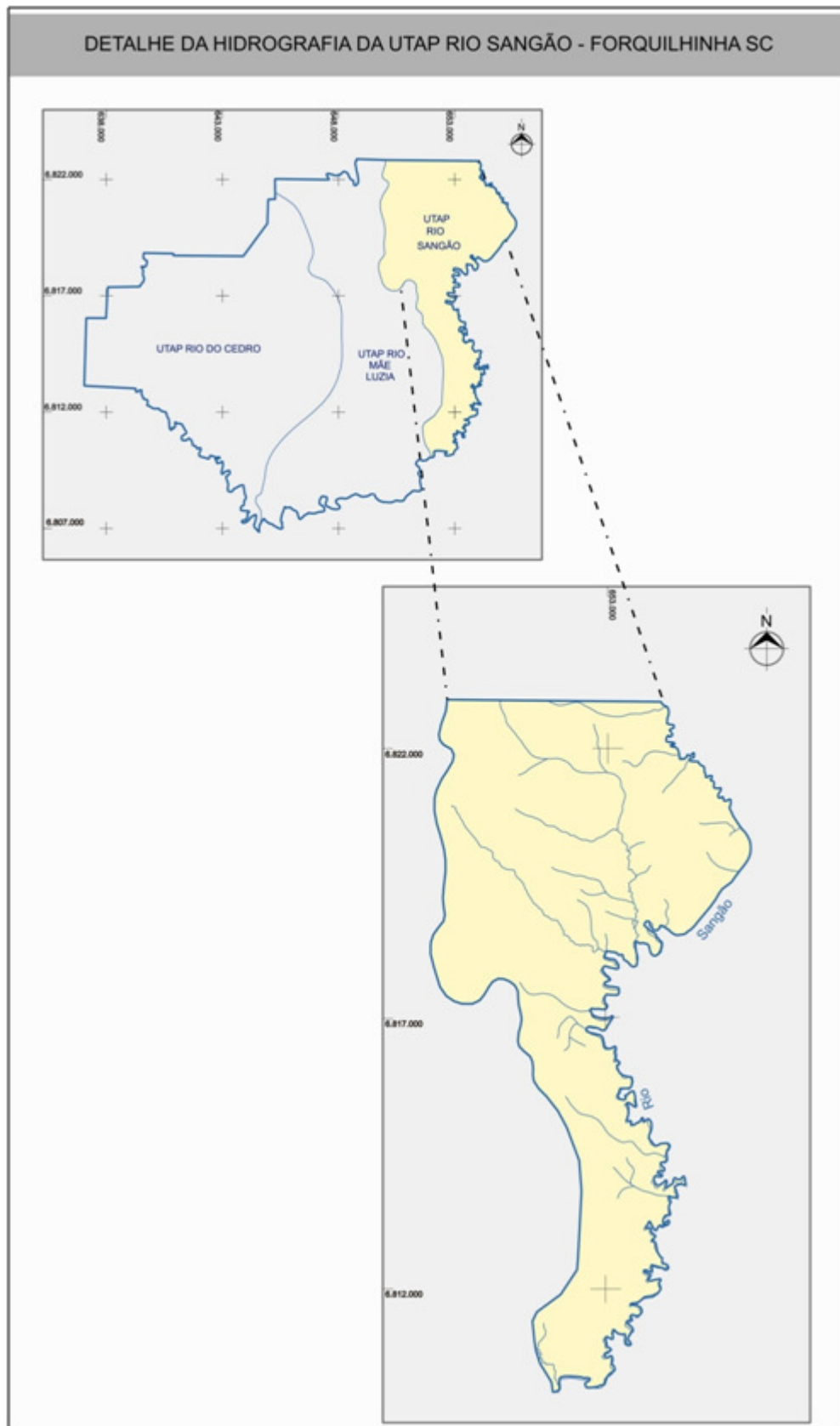


Figura 24 – Hidrografia da UTAP rio Sangão, Forquilha, SC.

O município de Forquilha está agrupado em três microbacias, que correspondem às UTAP's – Unidades Territoriais de Análise e Planejamento: rio do Cedro, rio Sangão e rio Mãe Luzia. A Tabela 7 mostra as características dos principais rios pertencentes às UTAP's de Forquilha.

**Tabela 7 - Distribuição dos principais rios no município de Forquilha, SC.**

UTAP	Afluentes	Área (km <sup>2</sup> )	Hectare (ha)
<b>Rio do Cedro</b>	Sanga do Café	19,64	1.964,55
	Sanga do Coqueiro	27,45	2.745,22
	Sanga do Engenho	16,72	1.672,03
	Rio do Cedro	11,54	1.154,80
	Braço do Cedro	5,58	558,10
<b>Rio Mãe Luzia</b>	Rio Mãe Luzia	64,64	6.464,70
	Rio São Bento	0,81	81,93
<b>Rio Sangão</b>	Rio Sangão	35,96	3.596,33
<b>TOTAL</b>		<b>182,34</b>	<b>18.236,79</b>

A maioria das nascentes que formam os rios que drenam o município de Forquilha ocorre em rochas sedimentares, em relevos pouco acentuados e com distâncias relativamente pequenas até a sua foz, o que faz com os mesmos se apresentem com pouca vazão. A exceção fica por conta do rio Mãe Luzia cuja nascente mais distante situa-se a 1.480 metros de altitude nas escarpas da Serra Geral.

Um programa mais abrangente com objetivo de avaliar a qualidade das águas dos rios da bacia do Araranguá foi realizado pela UNESC em convênio com o Governo do Estado de Santa Catarina no ano de 1997. Na ocasião implantou-se uma rede de monitoramento com 59 estações de amostragem distribuídas na bacia, sendo que destas, oito se encontram em Forquilha. Com o título de “Plano de Gestão e Gerenciamento da Bacia do Rio Araranguá”, realizaram-se duas campanhas de monitoramento, sendo uma em período de estiagem e outra em período chuvoso.

Alexandre (2000) realizou amostragem em 1 estação de monitoramento localizada no rio Sangão, localizada no município de Forquilha. O Quadro 5 descreve a estação de amostragem.

**Quadro 5 - Estação de monitoramento da qualidade da água locada no rio Sangão localizado no município de Forquilha. Fonte: Alexandre, 2000.**

RECURSO HÍDRICO	LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
Rio Sangão	Próximo à foz com o rio Mãe Luzia	Recebe intensa contribuição de despejos provenientes de atividades de mineração. Em épocas de cheias, o rio extravasa neste ponto, ocupando a planície aluvial.

Os indicadores de qualidade utilizados foram os parâmetros de IQA – Índice de Qualidade da Água (oxigênio dissolvido, coliformes fecais ou bactérias termotolerantes, temperatura da água, pH, nitrogênio total, fosfato total, sólidos totais e turbidez), associados aos parâmetros indicadores da poluição por atividades ligadas à mineração de carvão (ferro total, manganês e sulfatos) em função das altas concentrações encontradas em alguns rios podem restringir o uso da água.

A Tabela 8 demonstra a qualidade da água no rio Sangão localizado no município de Forquilha.

Tabela 8 - Qualidade da água no rio Sangão localizado no município de Forquilha, SC. (Santa Catarina, 1997; Alexandre, 2000). Em vermelho os valores em desacordo com a resolução Conama 357/05 para água doce de classe 2.

Recurso hídrico	Data da coleta	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	pH	Bactérias termotolerantes NMP/100mL	Fosfato (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Sólidos Totais (mg/L)	Sulfatos (mg/L)	Turbidez (NTU)	DBO5 (mg/L)	Cobre (mg/L)	Cromo total (mg/L)	Ferro Total (mg/L)	Manganês (mg/L)	Zinco (mg/L)	Alumínio (mg/L)
Valor de Referência			6 a 9	<1000	-x-	<3,7	>5	-x-	<250	<100	<5	<0,009	<0,05	<0,3	<0,1	<0,18	<0,1
Rio Sangão	18/2/97	10,9	2,8	aus	<0,01	2,2	8,5	1420	1290	250	1,0	0,85	0,45	137,5	4,15	2,12	
	9/4/97	2,25	2,2	aus	<0,01	2,8	8,5	1600	1387	290	0,6	1,13	0,9	197,9	5,89	3,22	
	29/9/99		2,6	aus	0,02	6,1	2,8	2415	1780	91	0,8	0,05	<0,02	160,2	6,60	2,63	81,1
	11/11/99		2,6	120	0,00	3,5	0,5	1897	1529	97	0,0	0,11	0,27	169,4	4,80	2,45	70,0
	3/4/00		6,4	aus	0,12	0,6	6,5	65	9	10	2,8	0,04	<0,02	2,86	0,15	<0,05	1,6

Conforme o que determina a Resolução 357/05 do Conama, em seu Capítulo VI, artigo 42: enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Tomando por base que o Estado de Santa Catarina ainda não efetivou o enquadramento de suas águas, assume-se que os rios que drenam o município de Forquilha são considerados como classe 2. Ainda conforme a resolução 357/05, água doce de classe 2 são águas que se destinam:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274/00;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

Como se observa na Tabela 8 o rio Sangão, juntamente com o rio Mãe Luzia, são os cursos d'água com maior disponibilidade hídrica no município. Contudo, estes dois rios apresentam o maior número de conflitos com relação à qualidade da água, impossibilitando o seu uso conforme o que determina a Resolução Conama 357/05.

Se não fosse a qualidade com que chega ao território de Forquilha, o rio Sangão poderia suprir as necessidades de abastecimento doméstico, industrial e agrícola do município. Importante ressaltar que os rios Sangão e Mãe Luzia recebem contribuição de áreas degradadas pela mineração de carvão a montante do território de Forquilha, e que qualquer intervenção adotada com a finalidade de recuperá-los necessita ser realizada de forma integrada com os demais municípios.

As Figuras 25, 26 e 27 apresentam o rio Sangão em diferentes pontos.



**Figura 25 – Rio Sangão. Margem esquerda município de Criciúma, margem direita município de Forquilha. Fonte: IPAT/UNESC (2007).**



**Figura 26 – Ponte da Cidade Alta sobre o rio Sangão. Fonte: IPAT/UNESC (2007).**



**Figura 27 – Rio Sangão à montante da confluência com o rio Mãe Luzia, Forquilha, fevereiro de 2010.**

Em 2007, devido às cheias ocorridas nos municípios de Criciúma e Forquilha, o IPAT/UNESC realizou a 1ª fase do Projeto para Desassoreamento e Revitalização do rio Sangão através da ação conjunta das Prefeituras de Criciúma, Forquilha e da AMREC, no qual foi elaborado um diagnóstico do rio num trecho localizado da foz do rio Cedro em Criciúma à foz do rio Sangão em Forquilha.

Através de caminhamentos de campo e navegação na área de estudo, foram reconhecidos e identificados os depósitos de sedimentos e entulhos que interferem ou dificultam o livre escoamento das águas neste trecho do rio, compreendido da foz do rio Cedro até a desembocadura do rio Sangão, junto ao rio Mãe Luzia.

Nestes pontos foram avaliados os seguintes parâmetros: diminuição da seção do canal, profundidade do canal, regime de fluxo, altura dos taludes, tipos de sedimentos e ou entulhos depositados, estimativa de seus volumes e a presença de vegetação ciliar no local. (IPAT/UNESC, 2007).

O estudo realizado por IPAT/UNESC (2007) constatou que as margens do rio Sangão são formadas por um mosaico com diferentes tipos de uso e cobertura do solo, tais como: agroecossistemas, áreas degradadas, urbanizadas, banhados, plantios de eucalipto (reflorestamento), pastagens, áreas com solo exposto,

vegetação secundária em estágio inicial e médio de regeneração. Apenas 17% das APP's do rio Sangão são constituídas por vegetação natural em diferentes estágios de regeneração, perfazendo um total de 74% para plantios de eucalipto, plantios agrícolas, banhados e pastagens, e 9% com áreas degradadas, solo exposto e urbanizadas. O estudo também apontou que grande concentração de sedimentos está posicionada no trecho entre os km 19 e 25, em virtude principalmente da retificação ocorrida a montante.

As Figuras 28A, B, C e D mostram galharias, troncos e lixo depositados no leito do rio e bancos de sedimentos identificados no rio Sangão.

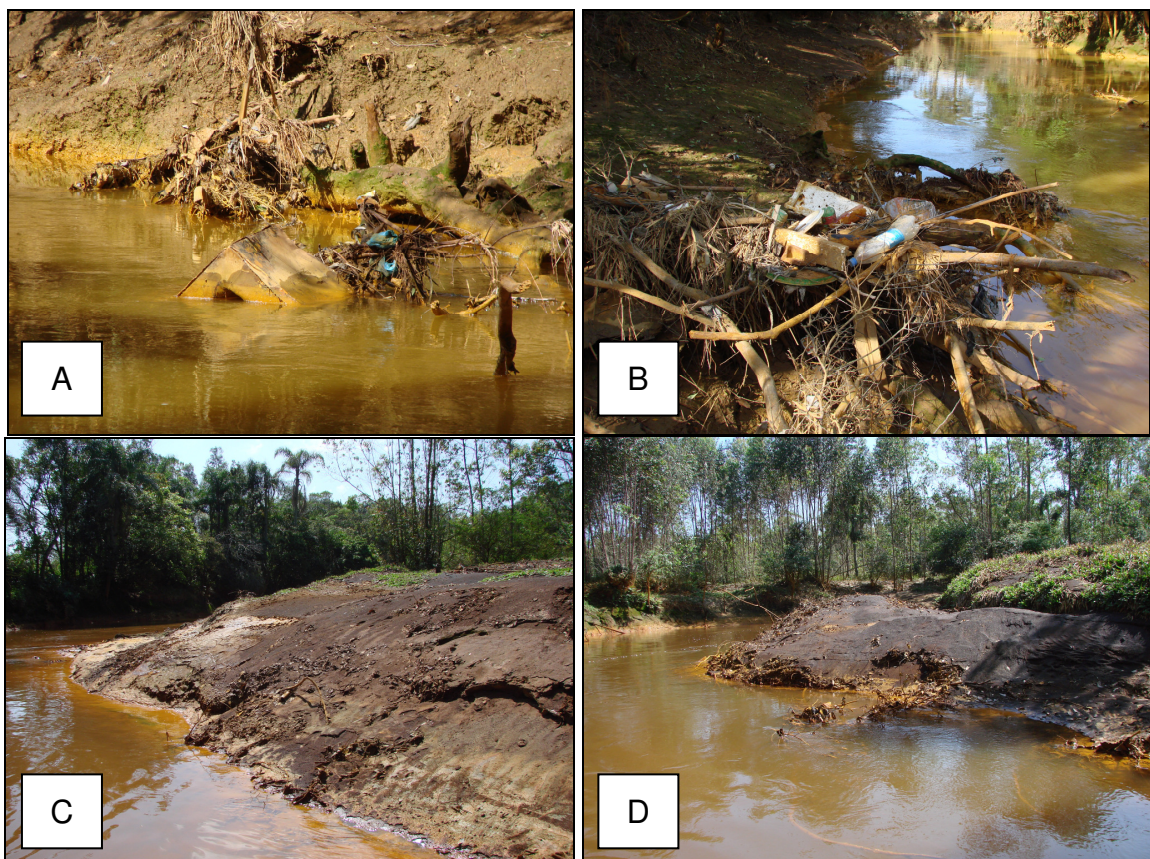


Figura 28 – A e B) Detalhe de galharias, troncos e lixo depositados sobre o leito do rio Sangão; C e D) Detalhe de bancos de sedimentos. Fonte: IPAT/UNESC, 2007.

A 2ª fase que compreende o Projeto Executivo e os estudos para licenciamento ambiental também foi elaborada por IPAT/UNESC no início deste ano. Após a liberação das licenças ambientais, um trecho do rio Sangão compreendido do km 18 (abaixo da ponte do “Nick”) até o km 25 (abaixo da ponte na Cidade Alta) será dragado e onde deverá ser implantado o projeto de recomposição da mata ciliar com espécies nativas.



## 6.2 Geologia

A finalidade principal deste estudo é fornecer informações essenciais sobre as características do meio físico no que diz respeito às Formações geológicas que dominam o território do município de Forquilha no sul de Santa Catarina. Neste sentido, procura-se identificar e cartografar na escala 1:50.000, os vários intervalos litoestratigráficos existentes no município.

Esta carta permite reconhecer horizontes estratigráficos com significativo potencial mineral (areia, argila, cascalho, água, entre outros) em condições de exploração, exceção feita ao carvão, as quais são de grande interesse econômico para o município.

O Mapa Geológico (Cód. PSB2010DCF04-05 – Anexo I) apresenta o detalhamento com as várias unidades geológicas que caracterizam o município por UTAP.

### 6.2.1 Metodologia

Para o levantamento geológico da área de estudo utilizou-se dados secundários provenientes de Krebs (2004), mapa topográfico do IBGE Ortofotocartas DNPM 2002, realização de fotointerpretação digital de imagens aéreas verticais na escala aproximada de 1:25.000 do ano de 2001 e visitas à campo.

### 6.2.2 Apresentação e discussão dos resultados

A Formação Palermo, Estrada Nova e Serra Geral são as unidades litoestratigráficas que representam a sequência gondwana da Bacia do Paraná, existentes na área do município de Forquilha, porém o território do município é caracterizado pelo domínio de litologias resultantes de depósitos Cenozóicos (Depósito Flúvio-Lagunares, Colúvio-Aluvionares e depósitos Aluvionares), não ocorrendo afloramentos do embasamento cristalino.

Na área correspondente ao município de Forquilha afloram rochas sedimentares e vulcânicas que constituem a sequência da borda leste da Bacia do Paraná e sedimentos inconsolidados que constituem a Planície Costeira ou formam depósitos aluviais atuais.

Após levantamento bibliográfico referente ao meio físico da região, deu-se procedimento aos estudos de fotointerpretação preliminar a partir das imagens fotográficas. A realização desta etapa baseou-se em critérios fisiográficos, dentre eles o relevo, o material de origem, a vegetação e a rede de drenagem, a fim de definir os limites das unidades de mapeamento juntamente com a análise dos elementos observáveis nas imagens, tais como cor, textura, tonalidade, forma, dimensão e convergência de evidências, os quais foram confirmados com os mapas preexistentes e posterior verificação em campo.

### **6.2.2.1 Formação Palermo**

WHITE (1908) emprega pela primeira vez o termo Palermo para descrever uma sequência de siltitos arenosos e argilosos, aflorantes na região sudeste de Santa Catarina. Neste trabalho, o autor define esta unidade litoestratigráfica em duas seções: uma aflorante, ao longo da antiga estrada do Rio do Rastro, entre as cidades de Lauro Müller e São Joaquim, e a outra nas proximidades da Vila Palermo, também no município de Lauro Müller.

Devido ao fato desta unidade preservar uma constância de caracteres, tanto litológicos como estruturais internos, a sua caracterização não difere da atualmente aceita pela maioria dos autores.

A Formação Palermo, que caracteriza o início do evento transgressivo, é constituída de um espesso pacote de ritmitos, com interlaminação de areia-silte e argila, com intenso retrabalhamento por ondas. A alternância de tonalidades claras e escuras evidencia a intercalação de leitos arenosos e siltico-argilosos, respectivamente.

A espessura das camadas é variável e estas apresentam, caracteristicamente, laminação plano-paralela, ondulada ou lenticular. Na base, são frequentes as estruturas de fluidização e bioturbação e na porção média e superior predominam estruturas do tipo microhummocky. Verificações realizadas em testemunhos de sondagem evidenciam que no terço médio desta Formação ocorrem com frequência leitos carbonáticos de cor cinza-claro.

A espessura total dessa Formação, na região de Forquilha, de acordo com a correlação dos perfis de sondagens realizados na área da Mina B por KREBS *et al.* (1982) é da ordem de 92 metros.

A presença de fácies areno-pelíticas intercaladas bem como a frequência de estruturas tipo microhummocky, bioturbação e estruturas de fluidização, sugerem um ambiente marinho raso, com intensa ação de ondas e atuação de microorganismos. Este evento marca o início da transgressão marinha que afogou o ambiente deltaico-lagunar da Formação Rio Bonito.

Na Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná (PETROBRÁS, 1970) esta Formação é situada no Permiano Inferior-Superior, entre o Kunguriano e a base do Kazaniano.

A natureza predominantemente argilosa de suas litologias indica que, do ponto de vista hidrogeológico, esta Formação deve atuar principalmente como aquitarde. Localmente, onde ocorrem intercalações de fácies arenosas, principalmente no seu terço inferior ou onde esta Formação é seccionada por falhamentos, pode atuar como unidade aquífera de baixa potencialidade.

A Formação Palermo apresenta contato transicional tanto com a formação subjacente Rio Bonito quanto com a sobrejacente Irati. Contatos por falhas também podem ser observados. Os fósseis comumente encontrados são troncos silicificados, palinóforos e pelecípodes (Figura 29). (Gordon Jr., 1974).

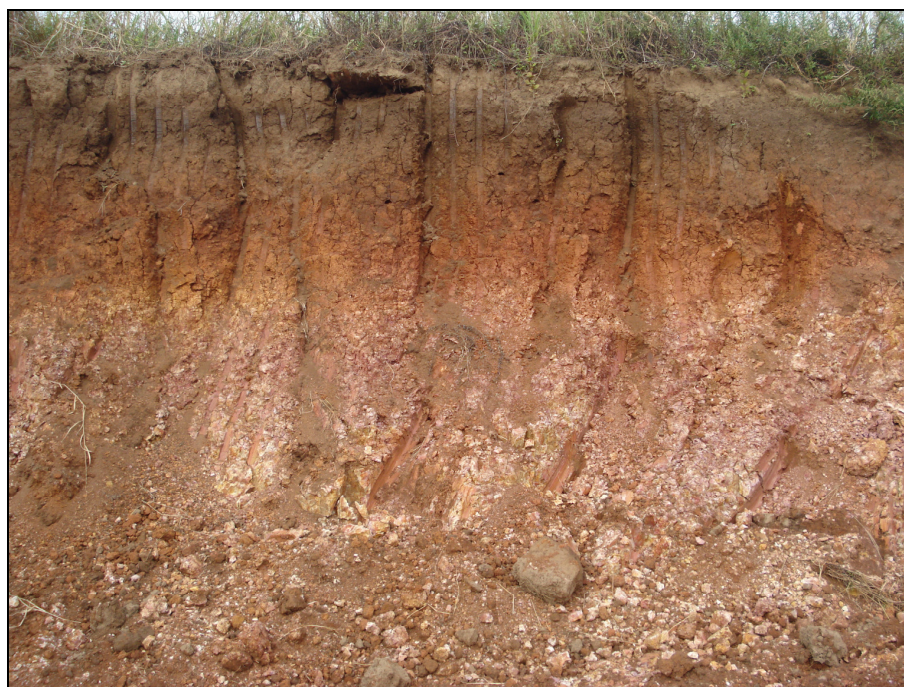


Figura 29 – Afloramento da Formação Palermo. Bairro Santa Líbera, março de 2010.

### **6.2.2.2 Depósitos Cenozóicos**

Os Sedimentos Cenozóicos identificados na área aparecem como depósitos flúvio-lagunares em regiões na qual o sistema fluvial recorta áreas que eram extensão de antigas lagoas costeiras que se apresentam parcialmente colmatadas, recobrando grande parte do município Forquilhinha.

Estão relacionados a processos de fluxos gravitacionais e aluviais que resultaram na formação de extensos depósitos, próximos às encostas do embasamento, cobrindo grande parte da região costeira na época da primeira grande regressão pliocênica (Bigarella e Andrade, 1964), perdurando por todo o Cenozóico, podendo ser constatados até nos dias atuais. Litologicamente são constituídos por sedimentos rudáceos com grânulos, seixos e matações predominantemente de rochas básicas, arenosas ou pelíticas. (DUARTE, 1995).

Verificações de campo realizadas durante este trabalho ao longo das margens do Rio Sangão e das margens dos principais afluentes, que cortam o município de Forquilhinha, mostraram que ocorre uma variação lateral e vertical de fácies rudáceas e pelíticas relacionadas aos depósitos de leques aluviais.

Os depósitos aluviais aparecem ao longo das calhas dos principais cursos d'água, formando barras longitudinais e transversais, constituídas por camadas

conglomeráticas, com grânulos, seixos, cascalhos e blocos de rochas basálticas e, em menores proporções, lentes areníticas ou pelíticas, com ou sem matriz arenosa. A estruturação interna das camadas é constituída por estratificação cruzada acanalada de médio porte e, de forma subordinada, por estratificação cruzada tabular e gradação normal.

Do ponto de vista litológico, esses depósitos são constituídos por material predominantemente argiloso, que se intercala com camadas de material síltico-argiloso. Geralmente, apresentam cores variadas, de cinza-escuro até cinza-amarelado. As camadas, normalmente, apresentam aspecto maciço.

Geneticamente, correspondem aos depósitos de crevasse, terraços e barras fluviais atuais e originados a partir de processos de tração e suspensão em um ambiente fluvial.

A porção superficial deste pacote está relacionada à sedimentação aluvial dos rios, proveniente das terras altas, que em seus baixos cursos meandram ao drenar a planície costeira. Associados a esta sedimentação aluvial ocorrem depósitos de transbordamento, diques marginais (levee) e rompimento de diques marginais (crevasse splay).

Do ponto de vista litofaciológico, ocorrem camadas com espessura de alguns metros, essencialmente argilosas, de cor cinza-escura ou com cores veriegadas, em tons amarelo-avermelhado.

Geralmente apresentam plasticidade média a alta. Intercalam-se camadas areno-argilosas ou arenosas de cores mais claras. A estrutura sedimentar mais frequente é a laminação plano-paralela, evidenciada pela alternância de tonalidades. São considerados como de origem fluvial, relacionados a processos de transbordamento (Figura 30).



Figura 30 – Depósitos fluvio-lagunares. Forquilha, março de 2010.

### ***6.2.2.3 Depósitos aluviais atuais***

Os trabalhos de campo realizados nesta UTAP permitiram verificar que ocorrem ali diferentes tipos de depósitos aluviais, geneticamente relacionados à natureza de sua área-fonte.

No município de Forquilha onde os vales são muito abertos, os depósitos aluviais resultantes são mais expressivos e predominantemente argilosos ou areno-siltico-argilosos (Figura 31). O material geralmente apresenta plasticidade média e cores variadas, principalmente em tons cinza-amarelado.



Figura 31 – Depósito aluvial atual do rio Sangão. Fonte: IPAT/UNESC (2007).

Para efeito da cartografia, os depósitos quaternários e terciários foram considerados indivisos, pois um detalhamento ao nível da escala de trabalho exigiria uma demanda de tempo muito grande.

Genericamente, os aluviões continentais, quanto mais à montante, mais refletem a composição (areia, silte, argila) das unidades litoestratigráficas circunjacentes. Na medida em que as calhas se desenvolvem em direção à jusante, passam a receber contribuições de áreas diversas, resultando em depósitos que podem ter apreciáveis variações laterais e verticais na composição. Cabe salientar, que devido à deposição de rejeitos do beneficiamento junto às calhas de drenagem, muitos depósitos aluviais são constituídos principalmente por estes rejeitos.

Os depósitos estão subdivididos em depósitos de canal, de diques marginais e de planícies de inundação, predominando os depósitos residuais, de barras de meandro, de barras de canais e de preenchimento de canais.

### 6.3 Pedologia

As unidades pedológicas que integram a área da UTAP Rio Sangão foram caracterizadas e divididas em função da formação típica do solo. A interação desses

fatores, ao condicionar diferentes classes de drenagem e atributos físicos, químicos e biológicos, induz o desenvolvimento de distintas classes de solos. A relação sistemática estabelecida entre esses fatores permite a diferenciação e o mapeamento dessas classes a partir da fotointerpretação. (EMBRAPA, 1999).

A pedologia nesta UTAP está caracterizada pela presença dos tipos de solo: Associação PODZÓLICO VERMELHO-ESCURO Álico, Associação GLEI POUCO HÚMICO Distrófico e Associação CAMBISSOLO distrófico.

### **6.3.1 Metodologia**

Para melhor visualização das características pedológicas de Forquilha foi elaborado o Mapa Pedológico (Cód. PSB2010DCF05-05, Anexo I) em escala 1:50.000, dividido por UTAP. A construção deste mapa considerou dados secundários referente ao Mapa do Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de Santa Catarina em escala 1:250.000 (EMBRAPA, 1998) ao mesmo instante realizado a sobreposição da localização regional do município, além da comparação com o mapa de Solos do Plano Diretor Municipal de Forquilha (CODESC, 2008), utilizando equipamento de estereoscopia digital com auxílio do programa Summit Evolution versão 3.7/2006 e Autodesk Map 2004. De posse dessas informações foram definidos os tipos característicos do solo na área.

A classificação do solo obedeceu ao Sistema Brasileiro de Classificação de Solos vigente no território nacional. De acordo com Embrapa (1999), a ordem de considerações que governam a formação das classes (base) e elementos pelos quais as divisões são diferenciadas na aplicação do sistema aos solos, isto é, atributos que distinguem as categorias das demais de mesmo nível categórico, constituem as características diferenciais envolvidas na conceituação e definição das classes.

### **6.3.2 Apresentação e discussão dos resultados**

A UTAP Rio Sangão tem por característica pedológica as classificações Argissolo, Cambissolo e Gleissolos. A Tabela 9 apresenta a disposição pedológica



na UTAP e suas características bases, evidenciando o símbolo, a área onde cada classificação abrange o município e sua porcentagem.

**Tabela 9 - Disposição pedológica da UTAP Rio Sangão.**

Classificação	Símbolo	Área (km <sup>2</sup> )	% UTAP	% Município
LEGENDA				
Associação CAMBISSOLO distrófico Tb A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perúmida, relevo praticamente plano e suave ondulado + GLEI POUCO HÚMICO Distrófico Ta, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia de várzea, relevo plano.	Cd4	23	65	13
Associação GLEI POUCO HÚMICO Distrófico Tb e Ta, textura argilosa e média, fase floresta tropical perenifólia de várzea, relevo plano + CAMBISSOLO Eutrófico Ta gleico A moderado, textura argilosa e média, fase floresta tropical perenifólia, relevo praticamente plano.	HGPd5	3	10	2
Associação PODZÓLICO VERMELHO-ESCURO Álico Tb A moderado, textura argilosa/muito argilosa + PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Álico Tb A moderado, textura argilosa/muito argilosa, ambos fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado.	PEa1	9	25	5

### **6.3.2.1 Cambissolo**

#### Cambissolo Distrófico

De acordo com Embrapa (1999) os Cambissolos são característicos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial. Em função das formas de relevo, condições climáticas e à heterogeneidade do material as características destes solos variam muito de um local para o outro. A classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química de fração coloidal.

### **6.3.2.2 Gleissolo**

#### Glei Pouco Húmico Distrófico

Os Gleissolos compreendem solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizontes glei dentro dos primeiros 50 cm da superfície, ou à profundidades entre 50 e 125 cm desde que imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou precedidos por horizonte B incipiente, B textural ou C com presença de mosqueados abundantes com cores de redução. (EMBRAPA, 1999).

De acordo com Jungblut (1995) esta classe de solo relaciona-se à zona de relevo plano e mal drenado, além de apresentar características de hidromorfismo, com consequentes colorações cinzentas, típicas do processo de gleização. A sequência de horizontes diagnósticos é A, Cg, com textura argilosa no horizonte A a siltosa no horizonte C.

Estes solos têm como usos predominantes a agricultura, onde ocorre intenso revolvimento dos horizontes superficiais e canalização de cursos d'água. São encontrados tipicamente em lavouras de arroz irrigado, conforme mostra a Figura 32.



Figura 32 – Gleissolo utilizado em lavouras de arroz com canalização do curso d'água. Forquilha, março de 2010.

### **6.3.2.3 Argissolo**

Argissolo Vermelho Distrófico ou Podzólico Vermelho-Escuro Álico

Os solos classificados como Argissolos são constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural com argila de atividade baixa imediatamente abaixo de qualquer horizonte superficial, exceto o hístico. (EMBRAPA, 1999).

De acordo com o Programa de Informações Básicas para a Gestão Territorial de Santa Catarina (JUNGBLUT, 1995) o Podzólico Vermelho-Escuro (Argissolo) é classificado como perfil profundo, bem drenado, coloração bruno-avermelhada a avermelhada, textura média a argilosa, estrutura pequena a média, em blocos subangulares, cerosidade pouca a comum, fraca a moderada. A transição entre horizontes é clara a gradual e plana. São solos álicos, com alta saturação por alumínio, com baixa soma de bases, capacidade de troca catiônica e saturação de bases.

Os Argissolos apresentam sérios problemas relativos à erosão, devido a processos de *pipping* gerados por escoamento subsuperficial abaixo de camadas mais arenosas. (JUNGBLUT, 1995).

Parte dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila (Figura 33), com ou sem decréscimo, do horizonte B para baixo do perfil. A transição entre os horizontes A e B textural é usualmente clara, abrupta ou gradual (EMBRAPA, 1999).

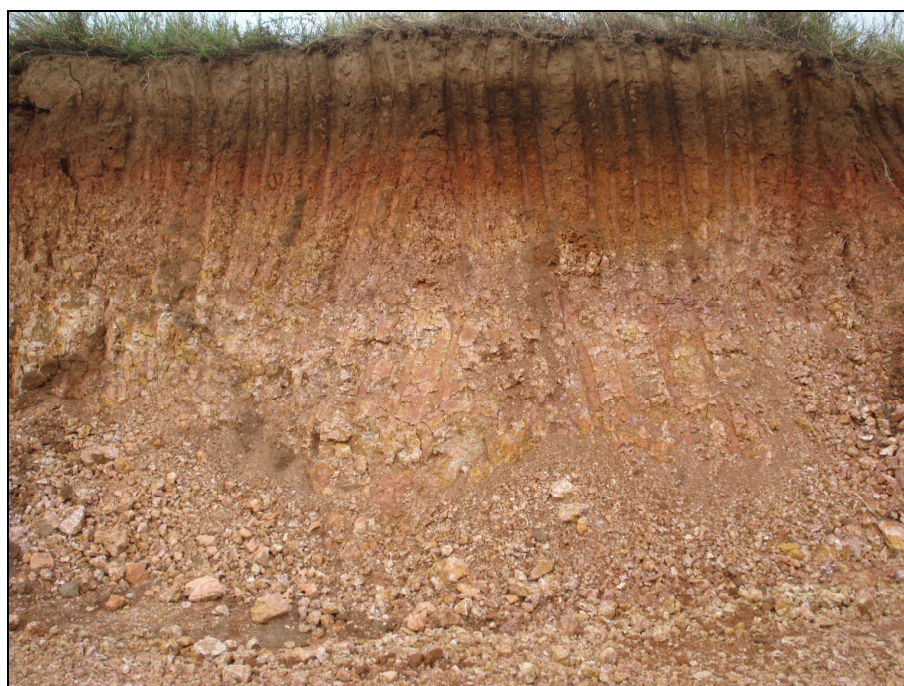


Figura 33 – Detalhe de um Argissolo. Bairro Santa Líbera, março de 2010.

## 6.4 Cobertura Vegetal

O Estado de Santa Catarina encontra-se totalmente inserido no Bioma Mata Atlântica, abrangendo diferentes fitofisionomias (Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e ecossistemas associados), cuja utilização e proteção são regulamentadas pela Lei 11.428 de 26 de dezembro de 2006 (Lei da Mata Atlântica). (BRASIL, 2006).

O município de Forquilha tem seu território localizado na Bacia Hidrográfica do rio Araranguá, que juntamente com as Bacias Hidrográficas dos rios Urussanga e Mampituba, formam a Região Hidrográfica do Extremo Sul Catarinense (CODESC, 2008). Entre as fitofisionomias que integram a Região Hidrográfica do Extremo Sul Catarinense, mencionadas, ocorre a Floresta Ombrófila Densa em suas diferentes subformações (Terras Baixas, Submontana, Montana e Altomontana) (VELOSO, 1992; SEVEGNANI, 2002) e os ecossistemas associados, neste caso às restingas (TEIXEIRA et al, 1986). O município de Forquilha tem sua área totalmente inserida dentro do bioma Mata Atlântica (CAPOBIANCO, 2001) ocorrendo originalmente, a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (FODTB) e a Floresta Ombrófila Densa Submontana (FODSM).

### 6.4.1 Metodologia

O levantamento da cobertura vegetal do município foi realizado através da reunião de diversas informações incluindo dados existentes na literatura (TEIXEIRA et al., 1986; VELOSO, 1992; CAPOBIANCO, 2001, SEVEGNANI, 2002) além de trabalhos técnicos realizados na região. (IPAT/UNESC, 2007; CODESC, 2008).

Além disso, procedeu-se a fotointerpretação de imagens aéreas do município com o objetivo identificar os diferentes tipos de cobertura vegetal. Complementarmente, foram realizadas visitas de campo com o objetivo de verificar a veracidade dos dados obtidos durante a fotointerpretação das imagens e junto a literatura.

### **6.4.2 Caracterização da Flora Regional**

A Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas encontra-se cobrindo a planície Quaternária, em uma faixa que vai de 5 a 30 metros acima do nível do mar (TEIXEIRA et al., 1986; SEVEGNANI, 2002). Nesta subformação os solos são predominantemente formados sobre acumulações marinhas, fluviais ou lacustres, fato que reflete nitidamente na composição, constituindo assim diversas associações de aspecto fisionômico e florístico muito peculiares.

Quanto às espécies vegetais, esta subformação florestal caracteriza-se por apresentar árvores de até 20 m de altura, com copas largas e muitas folhas (SEVEGNANI, 2002). Como um dos principais representantes arbóreos da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas cita-se figueira-da-folha-miúda (*Ficus cestriifolia*), o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e o ipê-amarelo (*Tabebuia* sp.).

A Floresta Ombrófila Densa Submontana, ocorre entre as altitudes de 30 a 400m (TEIXEIRA et al., 1986; SEVEGNANI, 2002). Nesta subformação a floresta apresenta árvores com mais de 30 m de altura, e condições climáticas como, temperaturas amenas, pluviosidade intensa e bem distribuída (SEVEGNANI, 2002). Segundo Teixeira et al. (1986) esta floresta apresenta elevado índice de epifitismo, principalmente, bromeliáceas dos gêneros *Aechmea*, *Vriesea* e *Tillandsia*, bem como aráceas dos gêneros *Anthurium* e *Philodendron*.

Entre as espécies arbóreas que ocorrem na Floresta Ombrófila Densa Submontana destacam-se, *Euterpe edulis* (palmitreiro), *Ocotea catharinensis* (canela-preta), *Sloanea guianensis* (laranjeira-do-mato), *Aspidosperma olivaceum* (peroba), *Magnolia ovata* (bagaçú), *Schizolobium parahyba* (gapuruvu) e *Didymopanax angustissimum*. (TEIXEIRA et al., 1986).

### **6.4.3 Caracterização da Flora Local – Situação atual**

O município de Forquilha apresenta grande parte de seu território ocupado por áreas destinadas ao cultivo agrícola e pastagens, sendo que as áreas destinadas a estes usos representam cerca de 84% (15.394 hectares) do território municipal (Tabela 10).

Entre as principais práticas agrícolas realizadas no município destaca-se a rizicultura (Figura 34). Esta cultura é desenvolvida em extensas áreas de planícies, onde atualmente ocupam uma área de 12.655 hectares, ou em terrenos originalmente ondulados e que sofreram processo de terraplanagem em forma de terraços (canchas), as quais são irrigadas e recebem o plantio do arroz pré-germinado por meio de semeadura manual, ou mecanizada. O ciclo desta produção inicia-se em meados de julho, com a preparação das terras, e finda em meados de abril do ano subsequente, com a colheita do arroz.

É uma cultura altamente impactante, em função de ser uma monocultura, necessitar de extensas áreas, utilizar corretivos químicos do solo (fertilizantes), agrotóxicos organoclorados altamente perigosos para controle de espécies animais e vegetais, os quais atingem não o ecossistema, mas toda a bacia hidrográfica associada à jusante.

**Tabela 10 - Lista das classes de uso e cobertura do solo do município de Forquilha, SC.**

Classes de uso	Área (ha)	%
Vegetação secundária	1560,21	8,54
Reflorestamento	209,93	1,15
Agroecossistemas	12655,40	69,28
Campo antrópico	2738,76	14,99
Área urbana	604,25	3,31
Área de mineração	387,53	2,12
Açudes, lagoas e banhados	109,75	0,60
<b>TOTAL</b>	<b>18265,85</b>	<b>100,00</b>



Figura 34 – Aspecto geral das áreas destinadas à rizicultura no município de Forquilha - SC.  
Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.

Geralmente este tipo de cultura estabelece-se próximo aos corpos hídricos ocupando áreas destinadas à preservação permanente (APP's), conforme previsto na Lei Federal nº 4.771/65 – Código Florestal (BRASIL, 1965) e na Resolução de CONAMA nº 303/02 (BRASIL, 2002). O Mapa de Áreas de Preservação Permanente – APP (Cód. PSB2010DCF01-05) é apresentado no Anexo I.

As áreas de pastagens também constituem uma porção significativa do território do município abrangendo 2.738 ha (cerca de 15% do município). Este ambiente encontra-se geralmente, ligado à atividade pecuária e tem origem antrópica. A família Poaceae é a mais comum com representantes dos gêneros *Paspalum* e *Axonopus* (Figura 35). Dependendo da intensidade de pastejo e do manejo exercido pelo proprietário, pode apresentar variações quanto ao número, composição e altura do estrato, variando desde campo limpo baixo que corresponde aos gramados ou poteiros até o campo sujo alto. (LINDMANN, 1906).



Figura 35 – Aspecto geral das pastagens no município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.

Nestas áreas ocorre domínio de espécies, como, *Paspalum notatum* (grama-batatais), *Axonopus affinis* (grama-missioneira), *Axonopus compressus* (grama-missioneira), *Axonopus* sp., *Carex* spp., *Cyperus* spp. (tiririca), *Soliva pterosperma* (roseta), *Hypoxis decumbens* (falsa-tiririca), entre outras.

Quando em condições de abandono, após uso intensivo antrópico, ocorrem as variações de campo sujo, onde predominam no estrato rasteiro, algumas das mesmas espécies acima citadas menos exigentes. Já no estrato de porte mais elevado (0,50 a 1,0 m), predominam ervas adventícias, muitas delas exóticas, sendo frequente a presença de *Pteridium aquilinum* (samambaia-das-taperas), *Andropogon bicornis* (capim-cola-de-burro), *Paspalum dilatatum* (grama-comprida), *Emilia sonchifolia* (pincel), *Lantana camara* (cambará), *Sida rhombifolia* (guanxuma), *Baccharis trimera* (carqueja), *Baccharis dracunculifolia* (vassoura), *Senecio brasiliensis* (maria-mole), *Vernonia scorpioides* (erva-de-são-simão), *Vernonia tweediana* (assa-peixe), entre outras. As áreas de reflorestamento constituem 1,15% (aproximadamente 210 hectares) do território do município (Figura 36).





**Figura 36 – Vista parcial de uma área destinada ao reflorestamento no município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.**

As formações florestais do município de Forquilha encontram-se significativamente fragmentadas estando restritas a pequenos fragmentos em estágio inicial, médio e avançado de regeneração natural (Figura 37). As formações florestais secundárias ocupam apenas 8% (1.560 ha) da área total do município.



**Figura 37 – Aspecto geral dos remanescentes florestais do município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.**

Segundo CODESC (2008) fragmentos existentes apresentam dimensão reduzida, sendo que o maior deles não possui mais de 50 ha. Estes fragmentos encontram-se sem conexão e entremeados por uma diversidade de áreas destinadas a atividades antrópicas, principalmente atividades agrosilviculturais, áreas urbanas e áreas de mineração.

Em função do reduzido tamanho e das intensas ações promovidas pelo homem, estes fragmentos não apresentam condições para o manutenção da sua dinâmica natural, uma vez que o tamanho dos fragmentos amplia o efeito de borda. Segundo Tonhasca Jr. (2005) a penetração de luz e a velocidade do vento são maiores na borda de uma mata porque a barreira protetora formada por árvores contíguas foi eliminada. Isto provoca acentuada elevação da temperatura, redução da umidade e aumento da turbulência do ar, fatores que por sua vez causam a morte das árvores por estresse fisiológico e aumentam a incidência de tombamentos. (KAPOS, 1989; LAURANCE apud TONHASCA Jr., 2005).

As alterações do microclima na borda são especialmente prejudiciais para as espécies climáticas, as quais muitas vezes são naturalmente raras (TONHASCA Jr., 2005). Segundo o autor op cit. a excessiva luminosidade lateral na borda favorece a proliferação de vegetação herbácea invasora, a qual forma uma barreira cerrada na área de transição. Além disso, plantas trepadeiras, como lianas e cipós, cujo crescimento normalmente é limitado pela baixa luminosidade do interior da mata, também se multiplicam exageradamente, competindo com as árvores, por luz, água e nutrientes. Além disso, causam estresse, estrutural, provocando a quebra de galhos ou mesmo a queda de árvores.

Entre os fragmentos florestais que compõem o mosaico vegetacional, cinco (05) foram indicados pelo estudo da CODESC (2008) (Figura 38), por apresentar diferentes atributos, como a continuidade da vegetação, composição florística dos fragmentos e o estágio de sucessão na qual se encontram, a existência de nascentes e a proximidade com as áreas de preservação permanente (APP's).

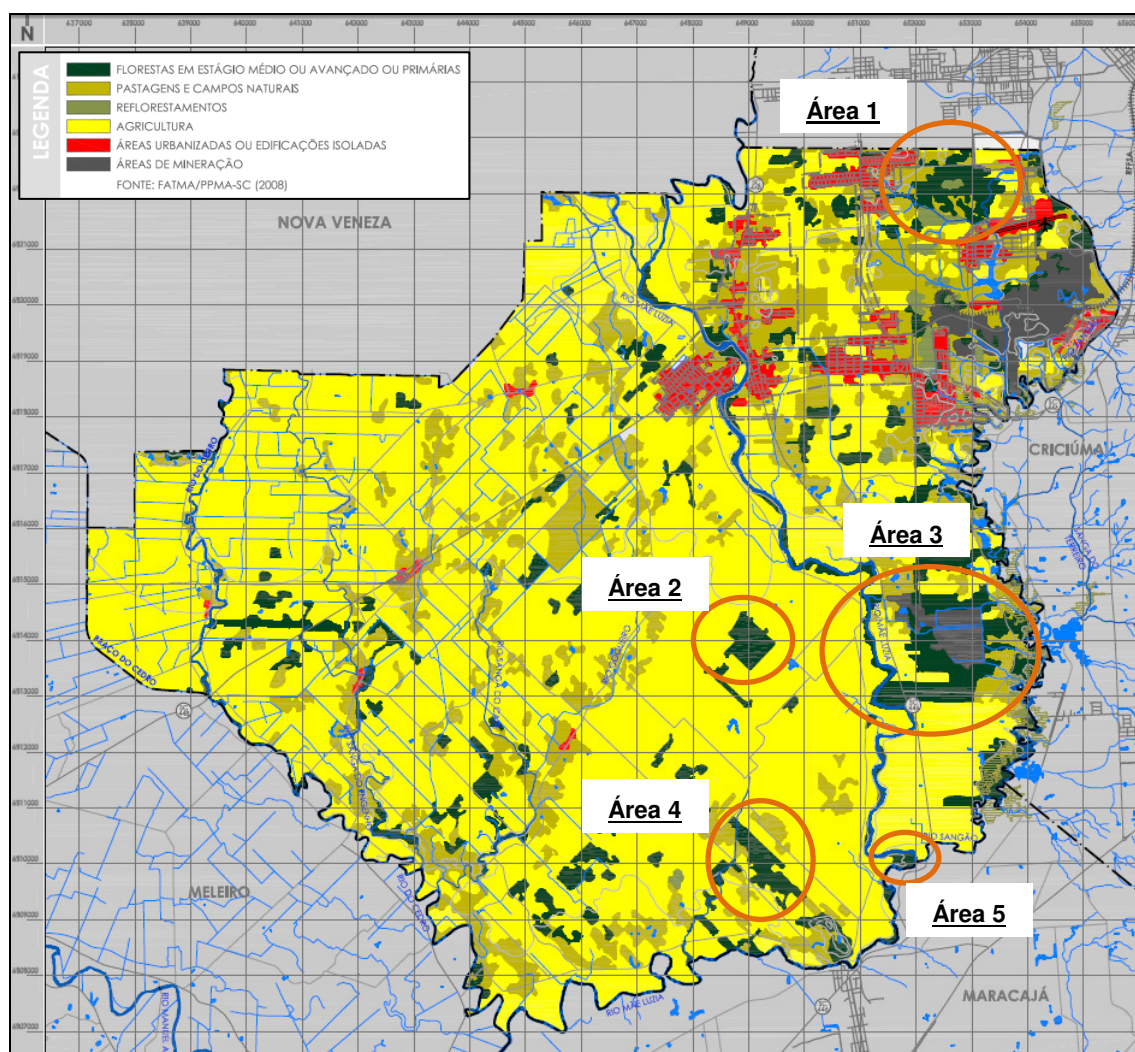


Figura 38 – Localização das áreas de valor científico e paisagístico do município de Forquilha-SC. Fonte: CODESC, 2008.

A UTAP rio Sangão apresenta uma área total de 3.719 ha, sendo que 35% de sua área total é coberta por agroecossistemas, principalmente, plantio de arroz (rizicultura) (Tabela 11). O Mapa de Cobertura Vegetal (Cód. PSB2010DCF01-05) é apresentado no Anexo I.

Os campos antrópicos constituem cerca de 21% (aproximadamente 790 ha). Assim como observado na UTAP rio Mãe Luzia, os agroecossistemas e campos antrópicos encontram-se ocupando grande parte das margens (APP) do rio Sangão.

**Tabela 11 - Lista das classes de uso e cobertura do solo da Unidade Territorial de Análise e Planejamento (UTAP) do rio Sangão.**

Classes de uso	Área (ha)	%
Vegetação secundária	642,79	17,28
Reflorestamento	208,66	5,61
Agroecossistemas	1.310,17	35,22
Campo antrópico	789,91	21,24
Área urbana	373,79	10,05
Área de mineração	351,23	9,44
Açudes, lagoas e banhados	42,96	1,16
<b>TOTAL</b>	<b>3.719,51</b>	<b>100,00</b>

Considerando as formações naturais em seus diferentes estádios de conservação, a UTAP rio Sangão merece destaque uma vez apresenta a maior área de fragmentos florestais (aproximadamente 643 ha - 17%) quando comparada com às demais UTAP's (rio Mãe Luzia e rio do Cedro).

Entre os fragmentos florestais observados ao longo da UTAP, estão duas áreas consideradas de valor científico e paisagístico pela CODESC (2008), a *ÁREA 1* e a *ÁREA 3*. A *ÁREA 1* constitui um grande fragmento florestal localizado próximo a malha urbana do município de Forquilha, onde atualmente existe o hortoflorestal da Prefeitura Municipal. Já a *ÁREA 3*, constitui um mosaico de fragmentos florestais em diferentes estádios de conservação que formam um importante cinturão verde no entorno de uma área de mineração. Além disso, a *ÁREA 3* constitui um importante corredor ecológico, ligando a margem esquerda do rio Sangão à margem direita do rio Mãe Luzia.

Além da ocupação irregular das APP's do rio Sangão por parte da ocupação agrícola, é observada ao longo das margens do rio a ocupação urbana, destacando-se os casos do bairro Cidade Alta e Nova Iorque que sofrem constantemente com as cheias do rio Sangão.

#### **6.4.4 Considerações**

De modo geral, o município de Forquilha apresenta-se totalmente descaracterizado do ponto de vista vegetacional, sendo observados ao longo do

território municipal fragmentos florestais em estágio inicial, médio e avançado de regeneração natural, restritos a pequenas áreas em meio a cultivos agrícolas ou próximos aos corpos hídricos.

Os sistemas agrosilviculturais (pastagens, cultivos agrícolas e plantios de eucalipto) são observados ao longo de grande parte do território do município, e constituem cerca de 84% da área municipal.

Assim, considerando a atual situação de intensa fragmentação observada no município, os pequenos fragmentos passam a ter um importante valor para a biodiversidade local. Neste sentido, medidas de incentivo para a conservação destes fragmentos florestais são extremamente importantes, uma vez que muitos destes encontram-se as margens de corpos hídricos e no entorno de nascentes.

## 7 UTAP RIO DO CEDRO

A UTAP Rio do Cedro está localizada na região oeste do município de Forquilha, compreendendo área de 82,22 km<sup>2</sup> (45% da área total do município) fazendo parte da drenagem local a Sanga do Café (19,64 km<sup>2</sup>), Sanga do Coqueiro (27,45 km<sup>2</sup>), Sanga do Engenho (16,72 km<sup>2</sup>), Rio do Cedro (11,54 km<sup>2</sup>) e rio Braço do Cedro (5,58 km<sup>2</sup>).

Os bairros e localidades inseridas nesta UTAP são: Barra da Sanga, Faxinal, Morro Comprido, Pique do Rio do Cedro, Sanga do Café, Sanga do Coqueiro, Sanga do Engenho, Santa Rosa e Santa Terezinha.

### 7.1 Hidrografia

A bacia hidrográfica do rio Araranguá é integrante da 10<sup>a</sup> Região Hidrográfica do Estado (Santa Catarina, 1997) e ocupa uma área de 3.039 km<sup>2</sup>. Localiza-se entre os 28°40' a 29°10' LS e os 49°20' a 50° LW, drenando em superfície os territórios de dezesseis municípios. Entre eles estão grande parte das áreas pertencentes à Criciúma, Araranguá, Jacinto Machado e Treviso; cerca de 50% do território de Içara; pequena parte dos municípios de Ermo e Cocal do Sul, ínfima área do município de Arroio do Silva. As áreas pertencentes aos municípios de Siderópolis, Nova Veneza, Forquilha, Maracajá, Turvo, Meleiro, Morro Grande e Timbé do Sul encontram-se totalmente na bacia. (ALEXANDRE, 2000).

A sub-bacia do rio Mãe Luzia contribui com drenagem de 1.501 km<sup>2</sup>, sendo o rio do Cedro um dos principais afluentes.

Entre as atividades econômicas que mais impactam a qualidade da água na sub-bacia do rio Mãe Luzia, em especial no rio do Cedro é a agricultura, com o plantio de arroz irrigado.

A Figura 39 mostra o rio do Cedro e seus principais afluentes. O Mapa de Hidrografia (Cód. PSB2010DCF03-05) é apresentado no Anexo I.

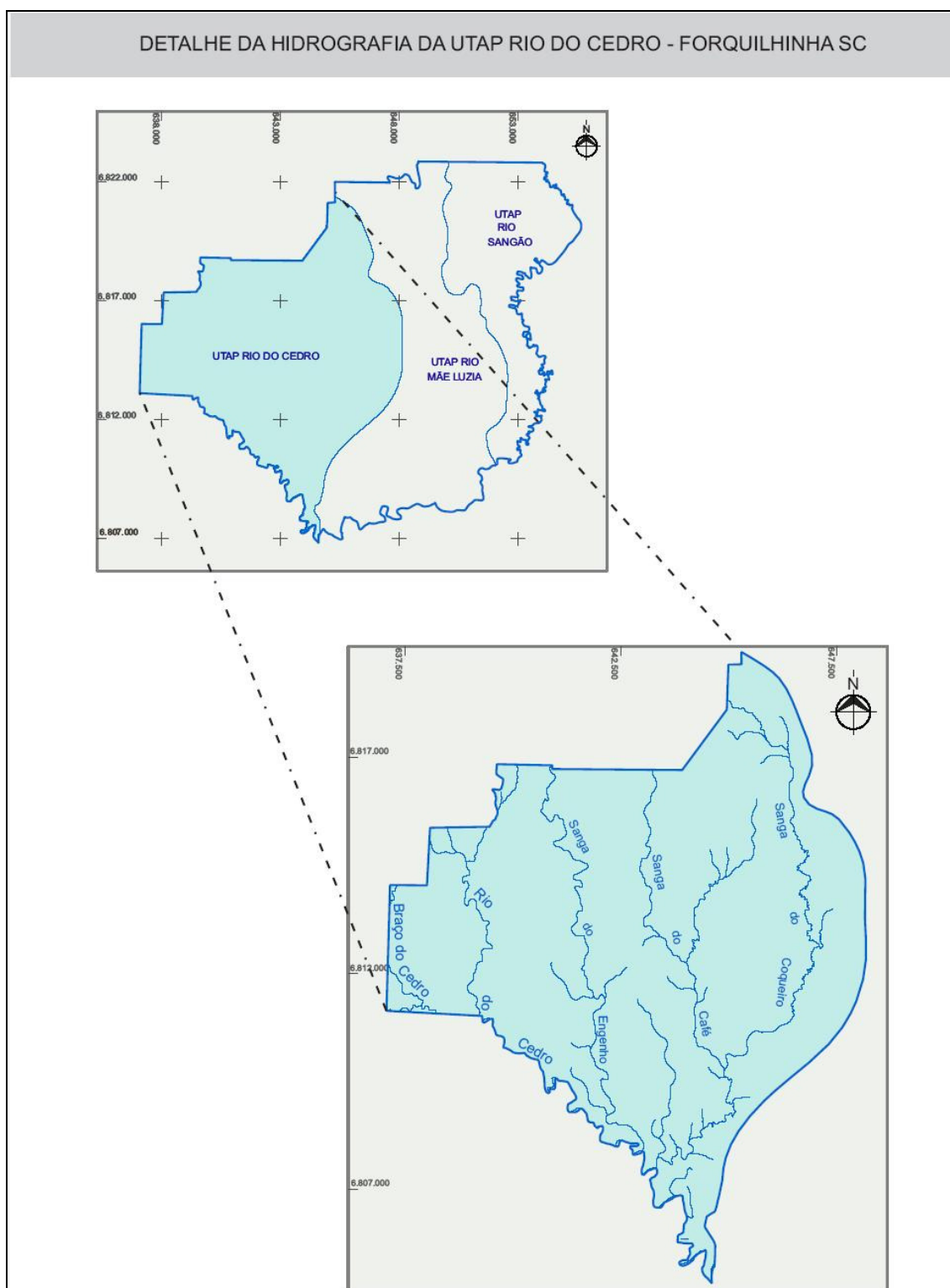


Figura 39 – Hidrografia da UTAP rio do Cedro, Forquilha, SC.

O município de Forquilha está dividido em três microbacias, que coincidem com a delimitação das UTAP's – Unidades Territoriais de Análise e Planejamento: rio Cedro, rio Sangão e rio Mãe Luzia.

A Tabela 12 mostra a distribuição das UTAP's em Forquilha.

**Tabela 12 - Distribuição da UTAP rio do Cedro localizada no município de Forquilha, SC.**

UTAP	Afluentes	Área (km <sup>2</sup> )	Hectare
<b>Rio do Cedro</b>	Sanga do Café	19,64	1.964,55
	Sanga do Coqueiro	27,45	2.745,22
	Sanga do Engenho	16,72	1.672,03
	Braço do Cedro	5,58	558,10
	Rio do Cedro	11,54	1.154,80
<b>Rio Mãe Luzia</b>	Rio Mãe Luzia	64,64	6.464,70
	Rio São Bento	0,81	81,93
<b>Rio Sangão</b>	Rio Sangão	35,96	3.596,33
<b>TOTAL</b>		<b>182,34</b>	<b>18.236,79</b>

A maioria das nascentes que formam os rios que drenam o município de Forquilha ocorre em rochas sedimentares, em relevos pouco acentuados e com distâncias relativamente pequenas até a sua foz, o que faz com que os mesmos se apresentem com pouca vazão. A exceção fica por conta do rio Mãe Luzia cuja nascente mais distante situa-se a 1.480 metros de altitude nas escarpas da Serra Geral. Os principais corpos hídricos localizados na UTAP rio dos Cedros possuem nascente do município de Nova Veneza, que faz divisa com Forquilha.

Um programa mais abrangente com objetivo de avaliar a qualidade das águas dos rios da bacia do Araranguá foi realizado pela UNESC em convênio com o Governo do Estado de Santa Catarina no ano de 1997. Na ocasião implantou-se uma rede de monitoramento com 59 estações de amostragem distribuídas na bacia, sendo que destas oito se encontram em Forquilha. Com o título de "Plano de Gestão e Gerenciamento da Bacia do Rio Araranguá", realizaram-se duas campanhas de monitoramento, sendo uma em período de estiagem e outra em período chuvoso.

Alexandre (2000) realizou amostragem em 4 estações de monitoramento localizadas no município de Forquilha inseridas na UTAP rio do Cedro. O Quadro 6 descreve as estações de amostragem.



**Quadro 6 - Estações de monitoramento da qualidade da água localizadas no município de Forquilha (Alexandre, 2000).**

RECURSO HÍDRICO	LOCALIZAÇÃO	DESCRIÇÃO
Sanga do Coqueiro	Na localidade de Santa Terezinha, próximo à foz.	Recebe contribuição de atividades agrícolas.
Sanga do Café	Na localidade de Santa Terezinha, próximo à foz.	Recebe contribuição de atividades agrícolas.
Sanga do Engenho	Na localidade Sanga do Engenho, próximo à foz.	Recebe contribuição de atividades agrícolas.
Rio do Cedro	Na localidade de Pico do Cedro	Recebe contribuição de atividades agrícolas e de granja de criação de suínos.

Os indicadores de qualidade utilizados foram os parâmetros de IQA – Índice de Qualidade da Água (oxigênio dissolvido, coliformes fecais ou bactérias termotolerantes, temperatura da água, pH, nitrogênio total, fosfato total, sólidos totais e turbidez), associados aos parâmetros indicadores da poluição por atividades ligadas à mineração de carvão (ferro total, manganês e sulfatos) em função das altas concentrações encontradas em alguns rios podem restringir o uso da água.

Os resultados do IQA calculados para a UTAP rio do Cedro são apresentados nas Tabelas 13, 14, 15 e 16.

**Tabela 13 - Aplicação e resultado do IQA da Sanga do Coqueiro, na localidade de Santa Terezinha. Forquilha, SC. Fonte: SANTA CATARINA (1997); ALEXANDRE (2000).**

Parâmetro	Seca	Cheia	Média	wi x qi
OD (mg.L <sup>-1</sup> )	8,0	7,2	7,6	13,6
DBO5 (mg.L <sup>-1</sup> )	3,6	6,8	5,2	5,8
Coliformes Fecais (NMP/100 ml)	110,0	200,0	155,0	7,2
σ Temperatura (°C)				9,2
pH	6,2	7,11	6,66	9,6
Nitrogênio (mg.L <sup>-1</sup> )	1,68	0,3	0,99	9,0
Fósforo (mg.L <sup>-1</sup> )	0,03	0,02	0,025	9,0
Turbidez (NTU)	176,0	14,0	95,0	1,44
Sólidos Totais (mg.L <sup>-1</sup> )	210,0	172,0	191,0	5,92
			Σwi x qi:	79,76
			Classificação IQA:	BOA

**Tabela 14 - Aplicação e resultado do IQA da Sanga do Café, na localidade de Santa Terezinha, Forquilha, SC. Fonte: SANTA CATARINA (1997); ALEXANDRE (2000).**

Parâmetro	Seca	Cheia	Média	wi x qi
OD (mg.L <sup>-1</sup> )	8,4	6,5	7,45	13,09
DBO5 (mg.L <sup>-1</sup> )	5,4	0,7	3,05	7,0
Coliformes Fecais (NMP/100 mL)	120,0	210,0	165,0	6,45
σ Temperatura (°C)				9,2
pH	6,74	6,87	6,81	10,52
Nitrogênio (mg.L <sup>-1</sup> )	2,8	1,22	2,01	6,8
Fósforo (mg.L <sup>-1</sup> )	0,05	ND	0,025	9,0
Turbidez (NTU)	252,0	36,0	144,0	0,4
Sólidos Totais (mg.L <sup>-1</sup> )	177,0	82,0	129,5	6,48
			Σwi x qi:	68,94
			Classificação IQA:	BOA

**Tabela 15 - Aplicação e resultado do IQA da Sanga do Engenho, na localidade de Sanga do Engenho, Forquilha, SC. Fonte: SANTA CATARINA (1997); ALEXANDRE (2000).**

Parâmetro	Seca	Cheia	Média	wi x qi
OD (mg.L <sup>-1</sup> )	8,5	4,5	6,5	13,09
DBO5 (mg.L <sup>-1</sup> )	2,7	2,0	2,35	8,0
Coliformes Fecais (NMP/100 mL)	130,0	45,0	87,5	9,75
σ Temperatura (°C)				9,2
pH	6,5	6,92	6,71	9,6
Nitrogênio (mg.L <sup>-1</sup> )	2,24	0,83	1,54	8,4
Fósforo (mg.L <sup>-1</sup> )	ND	ND	ND	10,0
Turbidez (NTU)	344,0	2,0	173,0	0,4
Sólidos Totais (mg.L <sup>-1</sup> )	257,0	117,0	187,0	5,92
			Σwi x qi:	74,36
			Classificação IQA:	BOA

**Tabela 16 - Aplicação e resultado do IQA no rio do Cedro, na localidade de Pique do rio do Cedro. Forquilha, SC. Fonte: SANTA CATARINA (1997); ALEXANDRE (2000).**

Parâmetro	Seca	Cheia	Média	wi x qi
OD (mg.L <sup>-1</sup> )	10,0	7,3	8,65	15,3
DBO5 (mg.L <sup>-1</sup> )	1,0	3,6	2,3	8,5
Coliformes Fecais (NMP/100 mL)	92,0	145,0	118,5	8,7
σ Temperatura (°C)				9,2
pH	6,86	7,09	6,98	10,8
Nitrogênio (mg.L <sup>-1</sup> )	1,38	1,3	1,34	8,5
Fósforo (mg.L <sup>-1</sup> )	ND	ND	ND	10,0
Turbidez (NTU)	136,0	64,0	100,0	1,36
Sólidos Totais (mg.L <sup>-1</sup> )	177,0	119,0	148,0	6,4
			Σwi x qi:	78,76
			Classificação IQA:	BOA

A Tabela 17 apresenta os resultados de qualidade da água do rio do Cedro, na Sanga do Coqueiro, Sanga do Café e Sanga do Engenho localizadas no município de Forquilha.

Tabela 17 - Qualidade da água no rio do Cedro e nas Sangas que fazem parte da UTAP localizada no município de Forquilha, SC. (Santa Catarina, 1997; Alexandre, 2000). Em vermelho os valores em desacordo com a resolução Conama 357/05 para água doce de classe 2.

Recurso hídrico	Data da coleta	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	pH	Bactérias termotolerantes NMP/100mL	Fosfato (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Sólidos Totais (mg/L)	Sulfatos (mg/L)	Turbidez (NTU)	DBO5 (mg/L)	Cobre (mg/L)	Cromo total (mg/L)	Ferro Total (mg/L)	Manganês (mg/L)	Zinco (mg/L)	Alumínio (mg/L)
Valor de Referência			6 a 9	<1000	-x-	<3,7	>5	-x-	<250	<100	<5	<0,009	<0,05	<0,3	<0,1	<0,18	<0,1
Sanga do Café	24/10/96	1,39	6,9	210	<0,01	1,2	8,4	82		36	0,7						
	5/12/96	0,07	6,7	120	0,05	2,8	6,5	177		252	5,4						
Sanga do Engenho	24/10/96	0,9	6,9	45	<0,01	0,8	8,5	117		2	2,0						
	5/12/96	0,004	6,5	130	<0,01	2,2	4,5	257		344	2,7						
Rio do Cedro	24/10/96	9,37	7,1	145	<0,01	1,3	7,3	119		64	3,6						
	5/12/96	2,18	6,9	92	<0,01	1,4	10,0	177		136	1,0						
	11/11/99		5,9	aus	0,08	0,6	7,8	398	7	110	3,5	0,04	<0,02	3,81	<0,01	0,05	1,6
	3/4/00		6,3	145	0,05	1,0	7,9	250	12	89	3,3	0,05	<0,02	2,11	0,01	0,08	2,1
Sanga do Coqueiro	24/10/96	1,39	6,9	210	<0,01	1,2	8,4	82		36	0,7						
	5/12/96	0,01	6,7	120	0,1	2,8	6,5	177		252	5,4						
	11/11/99		6,0		0,09	0,7	6,9	153	10	75	3,5	0,02	<0,02	3,25	0,16	<0,05	1,8
	3/4/00		6,4	aus	0,12	0,6	6,5	65	9	10	2,8	0,04	<0,02	2,86	0,15	<0,05	1,6

Conforme o que determina a resolução 357/05 do Conama, em seu Capítulo VI, artigo 42: enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Tomando por base que o Estado de Santa Catarina ainda não efetivou o enquadramento de suas águas, assume-se que os rios que drenam o município de Forquilha são considerados como classe 2. Ainda conforme a resolução 357/05, água doce de classe 2 são águas que se destinam:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274/00;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

Os rios localizados na UTAP rio do Cedro se apresentam com melhor qualidade quando comparados com os rios das UTAP's rio Mãe Luzia e Sangão, embora determinados indicadores sejam algumas vezes ultrapassados (destacados em vermelho na Tabela 17).

Quando se comparam os resultados de qualidade de água dos rios da sub-bacia do rio do Cedro (Tabela 17) com a resolução 357/05 do Conama, verifica-se que a DBO<sub>5</sub> ultrapassa os limites para Classe 1 e 2 em alguns pontos. Esta situação torna-se mais crítica durante o período de estiagem.

Um ponto favorável é a boa oxigenação dos rios desta microbacia, que se manteve acima de 6,0 mg.L<sup>-1</sup>, com exceção de duas ocasiões. Este fato demonstra a boa capacidade de absorção de carga orgânica que estes rios apresentam. Um estudo mais aprofundado sobre isto precisa ser conduzido no futuro, para que se possa avaliar com precisão a capacidade de autodepuração destes recursos hídricos, pois existe a tendência de aumentar a carga orgânica afluente aos rios desta região (SANTA CATARINA, 1997).

Por outro lado, durante a época de preparo da lavoura de arroz que no município é praticada de forma intensiva, a turbidez das águas atinge valores elevados, ultrapassando o limite fixado para água doce Classe 2. A turbidez da água mede a quantidade de material em suspensão transportado com o fluxo de água. No caso em questão, conclui-se que a turbidez nas águas dos rios do município se deve às partículas de solo em suspensão, o que além de problema relacionado à poluição da água, reflete também o manejo inadequado do solo.

Os problemas ambientais nesta Unidade Territorial de Análise e Planejamento se restringem às atividades ligadas à agricultura, principalmente ao plantio extensivo de arroz irrigado e em segundo plano à pecuária. Por este motivo, dois indicadores de qualidade da água que ultrapassaram os valores determinados pela resolução Conama 357/05 são DBO<sub>5</sub> (devido ao aporte de matéria orgânica) e turbidez (em função da agricultura). Com relação à concentração de ferro e alumínio nos rios desta UTAP deve-se à geologia local.

Como há deficiência de dados com relação à contaminação por agrotóxicos nos rios dessa bacia hidrográfica, a população costuma atribuir aos elevados níveis de turbidez dos rios, principalmente na época do preparo das canchas de arroz, a contaminação por agrotóxicos utilizados na lavoura de arroz (Santa Catarina, 1997).

As Figuras 40 a 43 mostram o rio do Cedro e as Sangas do Café, Engenho e Coqueiro, respectivamente. A coloração visível nas figuras é um indicativo de turbidez elevada.



Figura 40 – Rio do Cedro. Localidade Pique do rio do Cedro, fevereiro de 2010.



Figura 41 – Sanga do Café. Localidade de Sanga do Café, fevereiro de 2010.



Figura 42 – Sanga do Engenho. Localidade de Sanga do Engenho, fevereiro de 2010.



Figura 43 – Sanga do Coqueiro. Localidade de Sanga do Coqueiro, fevereiro de 2010.



## 7.2 Geologia

A finalidade principal deste estudo é fornecer informações essenciais sobre as características do meio físico no que diz respeito às Formações geológicas que dominam o território do município de Forquilha no sul de Santa Catarina. Neste sentido, procura-se identificar e cartografar na escala 1:50.000, os vários intervalos litoestratigráficos existentes no município.

Esta carta permite reconhecer horizontes estratigráficos com significativo potencial mineral (areia, argila, cascalho, água, entre outros) em condições de exploração, exceção feita ao carvão, as quais são de grande interesse econômico para o município.

O Mapa Geológico (Cód. PSB2010DCF04-05 – Anexo I) apresenta o detalhamento com as várias unidades geológicas que caracterizam o município por UTAP.

### **7.2.1 Metodologia**

Para o levantamento geológico da área de estudo utilizou-se dados secundários provenientes de Krebs (2004), mapa topográfico do IBGE Ortofotocartas DNPM 2002, realização de fotointerpretação digital de imagens aéreas verticais na escala aproximada de 1:25.000 do ano de 2001 e visitas à campo.

### **7.2.2 Apresentação e discussão dos resultados**

A Formação Palermo, Estrada Nova e Serra Geral são as unidades litoestratigráficas que representam a sequência gondwana da Bacia do Paraná, existentes na área do município de Forquilha, porém o território do município é caracterizado pelo domínio de litologias resultantes de depósitos Cenozóicos (Depósito Flúvio-Lagunares, Colúvio-Aluvionares e depósitos Aluvionares), não ocorrendo afloramentos do embasamento cristalino.

Na área correspondente ao município de Forquilha afloram rochas sedimentares e vulcânicas que constituem a sequência da borda leste da Bacia do Paraná e sedimentos inconsolidados que constituem a Planície Costeira ou formam depósitos aluviais atuais.

Após levantamento bibliográfico referente ao meio físico da região, deu-se procedimento aos estudos de fotointerpretação preliminar a partir das imagens fotográficas. A realização desta etapa baseou-se em critérios fisiográficos, dentre eles o relevo, o material de origem, a vegetação e a rede de drenagem, a fim de definir os limites das unidades de mapeamento juntamente com a análise dos elementos observáveis nas imagens, tais como cor, textura, tonalidade, forma, dimensão e convergência de evidências, os quais foram confirmados com os mapas preexistentes e posterior verificação em campo.

### **7.2.2.1 Formação Estrada Nova**

A Formação Estrada Nova está presente na porção noroeste e sudoeste da área. Esta Formação se destaca junto às elevações, na forma de morro testemunho próximo à bacia de inundação do Rio do Cedro.

Do ponto de vista litológico, na sua porção inferior compreende uma sequência constituída por folhelhos, argilitos e siltitos cinza-escuro a pretos. Quando intemperizados mostram cores cinza-claro a cinza-esverdeado e avermelhadas com tons amarelados. Normalmente, são maciços ou possuem uma laminação plano-paralela incipiente, às vezes micáceos. Localmente, contêm lentes e concreções calcíferas, com formas elipsoidais com dimensões muito variadas.

Sua porção superior é constituída por argilitos, folhelhos e siltitos cinza-escuro e esverdeados, ritmicamente intercalados com arenitos muito finos, cinza-claro. Quando alteradas estas rochas mostram cores diversificadas em tons violáceos, bordôs e avermelhados. Comumente apresentam lentes e concreções carbonáticas, com formas elípticas (Figura 44).

Na Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná (PETROBRÁS, 1970) a Formação Estrada Nova é localizada no Permiano Superior, mais especificamente entre o topo do andar Kazaniano e a base do andar Tatariano.



Figura 44 – Afloramento da Formação Estrada Nova, Localidade Pique do rio do Cedro, abril de 2010.

### **7.2.2.2 Depósitos Cenozóicos**

Os Sedimentos Cenozóicos identificados na área aparecem como depósitos flúvio-lagunares em regiões na qual o sistema fluvial recorta áreas que eram extensão de antigas lagoas costeiras que se apresentam parcialmente colmatadas, recobrando grande parte do município Forquilha.

Estão relacionados a processos de fluxos gravitacionais e aluviais que resultaram na formação de extensos depósitos, próximos às encostas do embasamento, cobrindo grande parte da região costeira na época da primeira grande regressão pliocênica (Bigarella e Andrade, 1964), perdurando por todo o Cenozóico, podendo ser constatados até nos dias atuais. Litologicamente são constituídos por sedimentos rudáceos com grânulos, seixos e matações predominantemente de rochas básicas, arenosas ou pelíticas. (DUARTE, 1995).

Verificações de campo realizadas durante este trabalho, ao longo das margens do Rio do Cedro, Sanga do Café e das margens dos principais afluentes, que cortam o município de Forquilha, mostraram que ocorre uma variação lateral e vertical de fácies rudáceas e pelíticas relacionadas aos depósitos de leques aluviais.

Os depósitos aluviais aparecem ao longo das calhas dos principais cursos d'água, formando barras longitudinais e transversais, constituídas por camadas conglomeráticas, com grânulos, seixos, cascalhos e blocos de rochas basálticas e, em menores proporções, lentes areníticas ou pelíticas, com ou sem matriz arenosa. A estruturação interna das camadas é constituída por estratificação cruzada canalada de médio porte e, de forma subordinada, por estratificação cruzada tabular e gradação normal.

Do ponto de vista litológico, esses depósitos são constituídos por material predominantemente argiloso, que se intercala com camadas de material síltico-argiloso. Geralmente, apresentam cores variadas, de cinza-escuro até cinza-amarelado. As camadas, normalmente, apresentam aspecto maciço. Geneticamente, correspondem aos depósitos de crevasse, terraços e barras fluviais atuais e originados a partir de processos de tração e suspensão em um ambiente fluvial.

A porção superficial deste pacote está relacionada à sedimentação aluvial dos rios, proveniente das terras altas, que em seus baixos cursos meandram ao drenar a planície costeira. Associados a esta sedimentação aluvial ocorrem depósitos de transbordamento, diques marginais (levee) e rompimento de diques marginais (crevasse splay).

Do ponto de vista litofaciológico, ocorrem camadas com espessura de alguns metros, essencialmente argilosas, de cor cinza-escuro ou com cores veriegadas, em tons amarelo-avermelhado.

Geralmente apresentam plasticidade média a alta. Intercalam-se camadas areno-argilosas ou arenosas de cores mais claras. A estrutura sedimentar mais frequente é a laminação plano-paralela, evidenciada pela alternância de tonalidades. São considerados como de origem fluvial, relacionados a processos de transbordamento (Figura 45).



Figura 45 – Depósitos flúvio-lagunares. Forquilha, março de 2010.

### **7.2.2.3 Depósitos aluviais atuais**

Os trabalhos de campo realizados nesta área permitiram verificar que ocorrem ali diferentes tipos de depósitos aluviais, geneticamente relacionados à natureza de sua área-fonte.

No município de Forquilha onde os vales são muito abertos, os depósitos aluviais resultantes são mais expressivos e predominantemente argilosos ou areno-siltico-argilosos. O material geralmente apresenta plasticidade média e cores variadas, principalmente em tons cinza-amarelado.

Para efeito da cartografia, os depósitos quaternários e terciários foram considerados indivisos, pois um detalhamento ao nível da escala de trabalho exigiria uma demanda de tempo muito grande.

Genericamente, os aluviões continentais, quanto mais à montante, mais refletem a composição (areia, silte, argila) das unidades litoestratigráficas circunjacentes. Na medida em que as calhas se desenvolvem em direção à jusante, passam a receber contribuições de áreas diversas, resultando em depósitos que podem ter apreciáveis variações laterais e verticais na composição. Cabe salientar, que devido à deposição de rejeitos do beneficiamento junto às calhas de drenagem, muitos depósitos aluviais são constituídos principalmente por estes rejeitos.

Os depósitos estão subdivididos em depósitos de canal, de diques marginais e de planícies de inundação, predominando os depósitos residuais, de barras de meandro, de barras de canais e de preenchimento de canais.

### **7.3 Pedologia**

As unidades pedológicas que integram a área da UTAP rio do Cedro foram caracterizadas e divididas em função da formação do solo. A interação desses fatores, ao condicionar diferentes classes de drenagem e atributos físicos, químicos e biológicos, induz o desenvolvimento de distintas classes de solos. A relação sistemática estabelecida entre esses fatores permite a diferenciação e o mapeamento dessas classes a partir da fotointerpretação. (EMBRAPA, 1999).

A pedologia nesta UTAP está caracterizada pela presença dos tipos de solo: Associação GLEI POUCO HÚMICO Distrófico e Associação CAMBISSOLO distrófico.

#### **7.3.1 Metodologia**

Para melhor visualização das características pedológicas de Forquilha foi elaborado o Mapa Pedológico (Cód. PSB2010DCF05-05, Anexo I) em escala 1:50.000, dividido por UTAP. A construção deste mapa considerou dados secundários referente ao Mapa do Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de Santa Catarina em escala 1:250.000 (EMBRAPA, 1998) ao mesmo instante realizado a sobreposição da localização regional do município, além da comparação com o mapa de Solos do Plano Diretor Municipal de Forquilha (CODESC, 2008), utilizando equipamento de estereoscopia digital com auxílio do programa Summit Evolution versão 3.7/2006 e Autodesk Map 2004. De posse dessas informações foram definidos os tipos característicos do solo na área.

A classificação do solo obedeceu ao Sistema Brasileiro de Classificação de Solos vigente no território nacional. De acordo com Embrapa (1999), a ordem de considerações que governam a formação das classes (base) e elementos pelos quais as divisões são diferenciadas na aplicação do sistema aos solos, isto é, atributos que distinguem as categorias das demais de mesmo nível categórico,

constituem as características diferenciais envolvidas na conceituação e definição das classes.

### 7.3.2 Apresentação e discussão dos resultados

A UTAP Rio do Cedro tem por característica pedológica as classificações Cambissolos e Gleissolos. A Tabela 18 apresenta a disposição pedológica na UTAP e suas características bases, evidenciando o símbolo, a área onde cada classificação abrange o município de Forquilha e sua porcentagem.

**Tabela 18 - Disposição pedológica da UTAP Rio do Cedro.**

Classificação	Símbolo	Área (km <sup>2</sup> )	% UTAP	% Município
LEGENDA				
Associação CAMBISSOLO distrófico Tb A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical perúmida, relevo praticamente plano e suave ondulado + GLEI POUCO HÚMICO Distrófico Ta, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia de várzea, relevo plano.	Cd4	32	39	17
Associação GLEI POUCO HÚMICO Distrófico Tb e Ta, textura argilosa e média, fase floresta tropical perenifólia de várzea, relevo plano + CAMBISSOLO Eutrófico Ta gleico A moderado, textura argilosa e média, fase floresta tropical perenifólia, relevo praticamente plano.	HGPd5	51	61	28

#### 7.3.2.1 Cambissolo

##### Cambissolo Distrófico

Os Cambissolos são característicos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial (EMBRAPA, 1999). Em função das formas de relevo, condições climáticas e à heterogeneidade do material as características deste solo varia muito de um local para o outro.

#### 7.3.2.2 Gleissolo

##### Glei Pouco Húmico Distrófico

Os Gleissolos compreendem solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizontes glei dentro dos primeiros 50 cm da superfície, ou à profundidades entre 50 e 125 cm desde que imediatamente abaixo de horizonte

A ou E, ou precedidos por horizonte B incipiente, B textural ou C com presença de mosqueados abundantes com cores de redução. (EMBRAPA, 1999).

De acordo com Jungblut (1995) esta classe de solo relaciona-se à zona de relevo plano e mal drenado, além de apresentarem características de hidromorfismo, com consequentes colorações cinzentas, típicas do processo de gleização. A sequência de horizontes diagnósticos é A, Cg, com textura argilosa no horizonte A a siltosa no horizonte C. A Figura 46 mostra a ocorrência deste tipo de solo.



Figura 46 – Perfil de Gleissolo Distrófico. Forquilha, fevereiro de 2010.

Estes solos têm como usos predominantes a agricultura, onde ocorre intenso revolvimento dos horizontes superficiais e canalização de cursos d'água. Estes solos são encontrados tipicamente em lavouras de arroz irrigado.

#### 7.4 Cobertura Vegetal

O Estado de Santa Catarina encontra-se totalmente inserido no Bioma Mata Atlântica, abrangendo diferentes fitofisionomias (Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e ecossistemas associados), cuja



utilização e proteção são regulamentadas pela Lei 11.428 de 26 de dezembro de 2006 (Lei da Mata Atlântica). (BRASIL, 2006).

O município de Forquilha tem seu território localizado na Bacia Hidrográfica do rio Araranguá, que juntamente com as Bacias Hidrográficas dos rios Urussanga e Mampituba, formam a Região Hidrográfica do Extremo Sul Catarinense (CODESC, 2008). Entre as fitofisionomias que integram a Região Hidrográfica do Extremo Sul Catarinense, mencionadas, ocorre a Floresta Ombrófila Densa em suas diferentes subformações (Terras Baixas, Submontana, Montana e Altomontana) (VELOSO, 1992; SEVEGNANI, 2002) e os ecossistemas associados, neste caso às restingas (TEIXEIRA et al, 1986). O município de Forquilha tem sua área totalmente inserida dentro do bioma Mata Atlântica (CAPOBIANCO, 2001) ocorrendo originalmente, a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (FODTB) e a Floresta Ombrófila Densa Submontana (FODSM).

#### **7.4.1 Metodologia**

O levantamento da cobertura vegetal do município foi realizado através da reunião de diversas informações incluindo dados existentes na literatura (TEIXEIRA et al., 1986; VELOSO, 1992; CAPOBIANCO, 2001, SEVEGNANI, 2002) além de trabalhos técnicos realizados na região. (IPAT/UNESC, 2007; CODESC, 2008).

Além disso, procedeu-se a fotointerpretação de imagens aéreas do município com o objetivo de identificar os diferentes tipos de cobertura vegetal. Complementarmente, foram realizadas visitas de campo com o objetivo de verificar a veracidade dos dados obtidos durante a fotointerpretação das imagens e junto a literatura.

#### **7.4.2 Caracterização da Flora Regional**

A Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas encontra-se cobrindo a planície Quaternária, e uma faixa que vai de 5 a 30 metros acima do nível do mar (TEIXEIRA et al., 1986; SEVEGNANI, 2002). Nesta subformação os solos predominantemente formados sobre acumulações marinhas, fluviais ou lacustres, fato que reflete

nitidamente na composição, constituindo assim diversas associações de aspecto fisionômico e florístico muito peculiares.

Quanto às espécies vegetais, esta subformação florestal caracteriza-se por apresentar árvores de até 20 m de altura, com copas largas e muitas folhas (SEVEGNANI, 2002). Como um dos principais representantes arbóreos da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas cita-se figueira-da-folha-miúda (*Ficus cestriifolia*), o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e o ipê-amarelo (*Tabebuia* sp.).

A Floresta Ombrófila Densa Submontana, ocorre entre as altitudes de 30 a 400m (TEIXEIRA et al., 1986; SEVEGNANI, 2002). Nesta subformação a floresta apresenta árvores com mais de 30 m de altura, e condições climáticas como, temperaturas amenas, pluviosidade intensa e bem distribuída (SEVEGNANI, 2002). Segundo Teixeira et al. (1986) esta floresta apresenta elevado índice de epifitismo, principalmente, bromeliáceas dos gêneros *Aechmea*, *Vriesea* e *Tillandsia*, bem como aráceas dos gêneros *Anthurium* e *Philodendron*.

Entre as espécies arbóreas que ocorrem na Floresta Ombrófila Densa Submontana destacam-se, *Euterpe edulis* (palmitreiro), *Ocotea catharinensis* (canela-preta), *Sloanea guianensis* (laranjeira-do-mato), *Aspidosperma olivaceum* (peroba), *Magnolia ovata* (bagaçú), *Schizolobium parahyba* (gapuruvu) e *Didymopanax angustissimum*. (TEIXEIRA et al., 1986).

#### **7.4.3 Caracterização da Flora Local – Situação atual**

O município de Forquilha apresenta grande parte de seu território ocupado por áreas destinadas ao cultivo agrícola e pastagens, sendo que as áreas destinadas a estes usos representam cerca de 84% (15.394 hectares) do território municipal (Tabela 19). O Mapa de Cobertura Vegetal (Cód. PSB2010DCF01-05) é apresentado no Anexo I

Entre as principais práticas agrícolas realizadas no município destaca-se a rizicultura (Figura 47). Esta cultura é desenvolvida em extensas áreas de planícies, onde atualmente ocupam uma área de 12.655 hectares, ou em terrenos originalmente ondulados e que sofreram processo de terraplanagem em forma de terraços (canchas), as quais são irrigadas e recebem o plantio do arroz pré-

germinado por meio de semeadura manual, ou mecanizada. O ciclo desta produção inicia-se em meados de julho, com a preparação das terras, e finda em meados de abril do ano subsequente, com a colheita do arroz.

É uma cultura altamente impactante, em função de ser uma monocultura, necessitar de extensas áreas, utilizar corretivos químicos do solo (fertilizantes), agrotóxicos organoclorados altamente perigosos para controle de espécies animais e vegetais, os quais atingem não o ecossistema, mas toda a bacia hidrográfica associada à jusante.

**Tabela 19 - Lista das classes de uso e cobertura do solo do município de Forquilha, SC.**

Classes de uso	Área (ha)	%
Vegetação secundária	1560,21	8,54
Reflorestamento	209,93	1,15
Agroecossistemas	12655,40	69,28
Campo antrópico	2738,76	14,99
Área urbana	604,25	3,31
Área de mineração	387,53	2,12
Açudes, lagoas e banhados	109,75	0,60
<b>TOTAL</b>	<b>18265,85</b>	<b>100,00</b>



Figura 47 – Aspecto geral das áreas destinadas à rizicultura no município de Forquilha - SC.  
 Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.

Geralmente este tipo de cultura estabelece-se próximo aos corpos hídricos ocupando áreas destinadas à preservação permanente (APP's), conforme previsto na Lei Federal nº 4.771/65 – Código Florestal (BRASIL, 1965) e na Resolução de CONAMA nº 303/02. (BRASIL, 2002).

As áreas de pastagens também constituem uma porção significativa do território do município abrangendo 2.738 ha (cerca de 15% do município). Este ambiente encontra-se geralmente, ligado à atividade pecuária e tem origem antrópica. A família Poaceae é a mais comum com representantes dos gêneros *Paspalum* e *Axonopus* (Figura 48). Dependendo da intensidade de pastejo e do manejo exercido pelo proprietário, pode apresentar variações quanto ao número, composição e altura do estrato, variando desde campo limpo baixo que corresponde aos gramados ou poteiros até o campo sujo alto. (LINDMANN, 1906).



Figura 48 – Aspecto geral das pastagens no município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.

Nestas áreas ocorre domínio de espécies, como, *Paspalum notatum* (grama-batatais), *Axonopus affinis* (grama-missioneira), *Axonopus compressus* (grama-missioneira), *Axonopus* sp., *Carex* spp., *Cyperus* spp. (tiririca), *Soliva pterosperma* (roseta), *Hypoxis decumbens* (falsa-tiririca), entre outras.

Quando em condições de abandono, após uso intensivo antrópico, ocorrem as variações de campo sujo, onde predominam no estrato rasteiro, algumas das mesmas espécies acima citadas menos exigentes. Já no estrato de porte mais elevado (0,50 a 1,0 m), predominam ervas adventícias, muitas delas exóticas, sendo frequente a presença de *Pteridium aquilinum* (samambaia-das-taperas), *Andropogon bicornis* (capim-cola-de-burro), *Paspalum dilatatum* (grama-comprida), *Emilia sonchifolia* (pincel), *Lantana camara* (cambará), *Sida rhombifolia* (guanxuma), *Baccharis trimera* (carqueja), *Baccharis dracunculifolia* (vassoura), *Senecio brasiliensis* (maria-mole), *Vernonia scorpioides* (erva-de-são-simão), *Vernonia tweediana* (assa-peixe), entre outras. As áreas de reflorestamento constituem 1,15% (aproximadamente 210 hectares) do território do município (Figura 49).



**Figura 49 – Vista parcial de uma área destinada ao reflorestamento no município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.**

As formações florestais do município de Forquilha encontram-se significativamente fragmentadas estando restritas a pequenos fragmentos em estágio inicial, médio e avançado de regeneração natural (Figura 50). As formações florestais secundárias ocupam apenas 8% (1.560 ha) da área total do município.



**Figura 50 – Aspecto geral dos remanescentes florestais do município de Forquilha-SC. Foto: IPAT/UNESC, fevereiro/2010.**

Segundo CODESC (2008) fragmentos existentes apresentam dimensão reduzida, sendo que o maior deles não possui mais de 50 ha. Estes fragmentos encontram-se sem conexão e entremeados por uma diversidade de áreas destinadas a atividades antrópicas, principalmente atividades agrosilviculturais, áreas urbanas e áreas de mineração.

Em função do reduzido tamanho e das intensas ações promovidas pelo homem, estes fragmentos não apresentam condições para o manutenção da sua dinâmica natural, uma vez que o tamanho dos fragmentos amplia o efeito de borda. Segundo Tonhasca Jr. (2005) a penetração de luz e a velocidade do vento são maiores na borda de uma mata porque a barreira protetora formada por árvores contíguas foi eliminada. Isto provoca acentuada elevação da temperatura, redução da umidade e aumento da turbulência do ar, fatores que por sua vez causam a morte das árvores por estresse fisiológico e aumentam a incidência de tombamentos. (KAPOS, 1989; LAURANCE apud TONHASCA Jr., 2005).

As alterações do microclima na borda são especialmente prejudiciais para as espécies climáticas, as quais muitas vezes são naturalmente raras (TONHASCA Jr., 2005). Segundo o autor op cit. a excessiva luminosidade lateral na borda favorece a proliferação de vegetação herbácea invasora, a qual forma uma barreira cerrada na área de transição. Além disso, plantas trepadeiras, como lianas e cipós, cujo crescimento normalmente é limitado pela baixa luminosidade do interior da mata, também se multiplicam exageradamente, competindo com as árvores, por luz, água e nutrientes. Além disso, causam estresse, estrutural, provocando a quebra de galhos ou mesmo a queda de árvores.

Entre os fragmentos florestais que compõem o mosaico vegetacional, cinco (05) foram indicados pelo estudo da CODESC (2008) (Figura 51), por apresentar diferentes atributos, como a continuidade da vegetação, composição florística dos fragmentos e o estágio de sucessão na qual se encontram, a existência de nascentes e a proximidade com as áreas de preservação permanente (APP's).

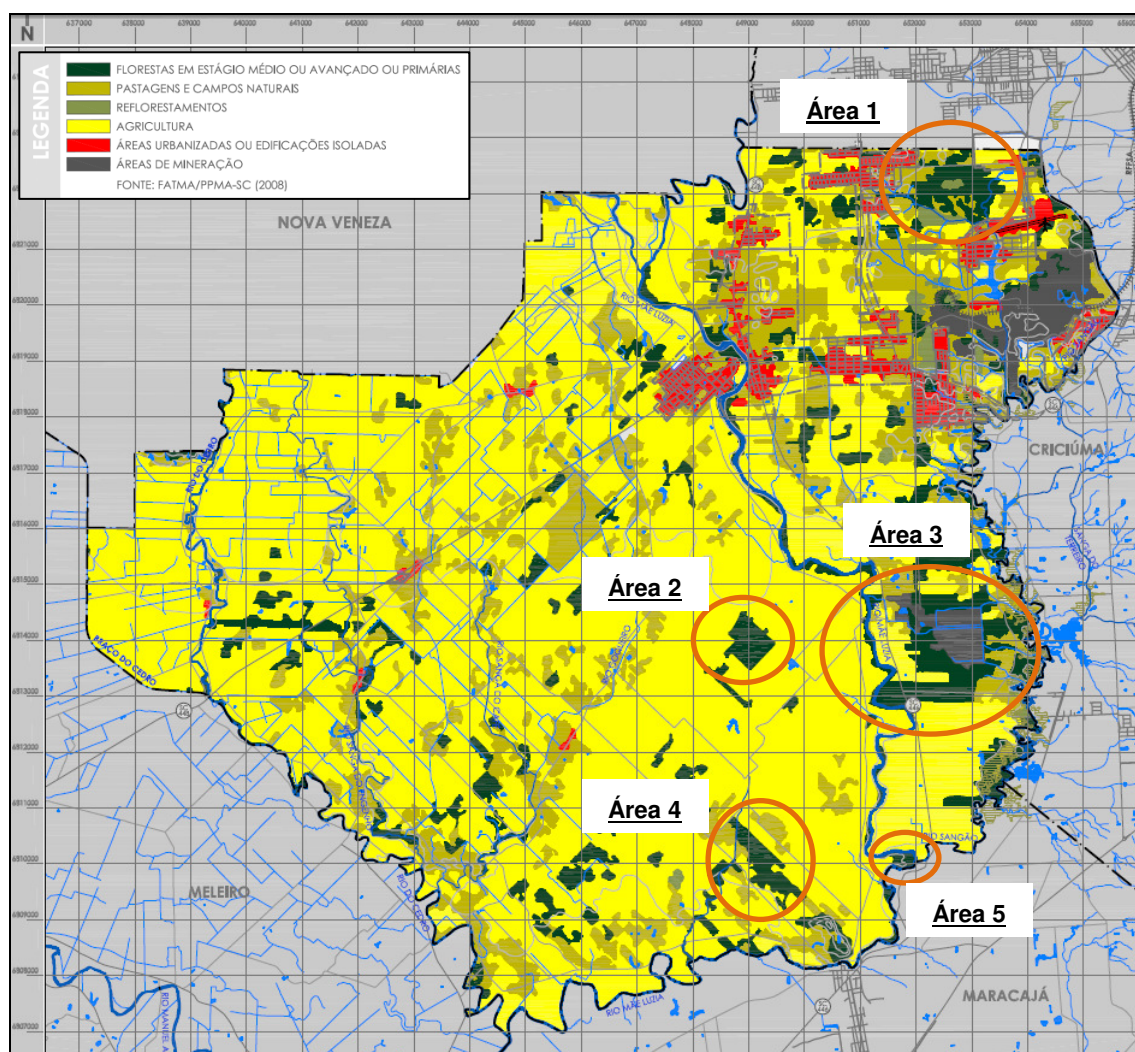


Figura 51 – Localização das áreas de valor científico e paisagístico do município de Forquilha-SC. Fonte: CODESC, 2008.

A UTAP rio do Cedro constitui a maior Unidade Territorial de Análise e Planejamento do município de Forquilha, apresentando uma área total de 7.997 ha, sendo que 81% de desta área é cobertura por agroecossistemas, principalmente, plantio de arroz (rizicultura) (Tabela 20).

A exemplo das outras UTAP's as áreas de cultivo agrícola destinadas a rizicultura encontra-se ocupando as APP's dos corpos hídricos. De modo geral, excetuando-se os rios do Cedro, Mãe Luzia e Sangão, que devem apresentar uma faixa de 50 metros de vegetação ciliar ao longo dos rios, os demais corpos hídricos, principalmente as chamadas "sangas", devem apresentar segundo o Código Florestal Brasileiro (Brasil, 1965) e a Resolução CONAMA nº 302/02 (BRASIL,



2002). O Mapa de Áreas de Preservação Permanente – APP (Cód. PSB2010DCF02-05) é apresentado no Anexo I.

**Tabela 20 - Lista das classes de uso e cobertura do solo da Unidade Territorial de Análise e Planejamento (UTAP) rio do Cedro.**

Classes de uso	Área (ha)	%
Vegetação secundária	312,31	3,91
Reflorestamento	0,00	0,00
Agroecossistemas	6.495,97	81,22
Campo antrópico	1.121,55	14,02
Área urbana	30,24	0,38
Área de mineração	0,00	0,00
Açudes, lagoas e banhados	37,45	0,47
<b>TOTAL</b>	<b>7.997,52</b>	<b>100,00</b>

O restante da área da UTAP rio do Cedro (19%, cerca de 1.501 ha), encontra-se ocupado por campos antrópicos e fragmentos florestais em diferentes estádios de conservação.

#### **7.4.4 Considerações**

De modo geral, o município de Forquilha apresenta-se totalmente descaracterizado do ponto de vista vegetacional, sendo observados ao longo do território municipal fragmentos florestais em estágio inicial, médio e avançado de regeneração natural, restritos a pequenas áreas em meio a cultivos agrícolas ou próximos aos corpos hídricos.

Os sistemas agrosilviculturais (pastagens, cultivos agrícolas e plantios de eucalipto) são observados ao longo de grande parte do território do município, e constituem cerca de 84% da área municipal.

Assim, considerando a atual situação de intensa fragmentação observada no município, os pequenos fragmentos passam a ter um importante valor para a biodiversidade local. Neste sentido, medidas de incentivo para a conservação destes fragmentos florestais são extremamente importantes, uma vez que muitos destes encontram-se as margens de corpos hídricos e no entorno de nascentes.

## 8 CONSIDERAÇÕES

O clima na área de estudo está segundo a classificação climática de Köeppen, classificado como do tipo Cfa, ou seja, clima subtropical (mesotérmico), temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C, sem estação seca definida e com verões quentes (temperatura média do mês mais quente superior a 22°C), embora ocorram variações significativas em alguns elementos climáticos, como a precipitação e a temperatura.

A precipitação total anual média registrada em Forquilha é de 1392,08 mm com amplitude variando de 630,10 mm a 2823,2 mm. Esta variação se refere ao período de 1977 a 2006, uma vez que não há registros de precipitação em 2007 e 2008, e de alguns períodos de 2009 (janeiro a maio; setembro a dezembro).

O município apresenta três microbacias, sendo os rios principais: Mãe Luzia, Sangão e do Cedro. Os dois primeiros são marcados pela degradação que vem ocorrendo ao longo das décadas na região sul catarinense causada principalmente pela atividade de exploração e beneficiamento de carvão mineral. Já o rio do Cedro recebe contribuições principalmente das lavouras de arroz, apresentando juntamente com os seus afluentes: as Sangas do Café, do Engenho e do Coqueiro elevada turbidez.

Forquilha tem seu território originalmente coberto por formações florestais pertencentes à formação conhecida como Floresta Ombrófila Densa e suas subformações, Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas e Floresta Ombrófila Densa Submontana.

A exemplo da realidade de outros municípios, Forquilha apresenta sua cobertura vegetal totalmente descaracterizada, tendo suas formações naturais extremamente reduzidas, sendo constituídas principalmente por pequenos fragmentos em estágio secundário de regeneração natural. Assim, predominam ao longo de todo o seu território formações de origem antrópica, destacando-se os agroecossistemas, os campos antrópicos e os reflorestamentos.

Dentro deste contexto onde se observa a acentuada fragmentação das formações naturais, chama-se a atenção para o descaso com as áreas de

preservação permanente (APP's) do município que se encontram geralmente cobertas por formações de origem antrópica, sendo estes agroecossistemas, campos antrópicos ou reflorestamentos.

No município de Forquilha ocorrem três tipos de solos: Argilossolo, Cambissolo e Gleissolo. Estas unidades pedológicas que integram a área de estudo foram caracterizadas e divididas em função dos fatores de formação. A interação desses fatores, ao condicionar diferentes classes de drenagem e atributos físicos, químicos e biológicos, induz o desenvolvimento de distintas classes de solos. A relação sistemática estabelecida entre esses fatores permitiu a diferenciação e o mapeamento dessas classes a partir da fotointerpretação.

Na área correspondente ao município afloram rochas sedimentares e vulcânicas que constituem a sequência da borda leste da Bacia do Paraná e sedimentos inconsolidados que constituem a Planície Costeira ou formam depósitos aluviais atuais.

A Formação Palermo, Estrada Nova e Serra Geral são as unidades litoestratigráficas que representam a sequência gondwana da Bacia do Paraná, existentes na área do município de Forquilha, porém o território do município é caracterizado pelo domínio de litologias resultantes de depósitos Cenozóicos (Depósito Flúvio-Lagunares, Colúvio-Aluvionares e depósitos Aluvionares), não ocorrendo afloramentos do embasamento cristalino.

**Geólogo MSc. Clóvis Norberto Savi**  
**CREA 012214-9**

**Química MSc. Nadja Zim Alexandre**  
**CRQ 13100032**

**Biólogo MSc. Jader Lima Pereira**  
**CRBio 53521-03D**

**Engº Ambiental MSc. Sérgio L. Galatto**  
**CREA 071485-0**

**Engª Ambiental Morgana Levati**  
**Valvassori**  
**CREA 097626-4**

**Engº Civil e Agrimensor Vilson P.**  
**Bellettini**  
**CREA 023260-8**

## 9 REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, N. Z. **Análise integrada da qualidade das águas da Bacia do Rio Araranguá (SC)**. Florianópolis: UFSC – Fepau Editora da UFSC, 2000. 200 p.

ANA - Agencia Nacional de Águas. **Sistema de Informações Hidrológicas**. Ministério do Meio Ambiente.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia dos trópicos**. São Paulo: Editora Difel, 1998. 5 ed. 332 p.

BACK, A. J. **Chuvas intensas e chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. 65 p.

BRASIL. Ministério. Lei n. 4.771, de 22 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Coleção de leis do Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm)>. Acesso em: 03 mar. 2010.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução n. 303**, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Coleção de leis do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em: 03 mar. 2010.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2010.

BRASIL. Ministério. **Lei n. 11.428**, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Coleção de leis do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm)>. Acesso em: 03 mar. 2010.

BRASIL. **Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília: DOU, 5 jan 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 03 mar. 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Diretrizes para a Definição da Política e elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico**. Brasília: Ministério das Cidades, 2009.

CODESC – Companhia de Desenvolvimento de Santa Catarina. **Plano Diretor Municipal: Levantamento – Fase 1**. Prefeitura Municipal de Forquilha. 2008. 383p.

CAPOBIANCO, J. P. R. (org.). **Dossiê Mata Atlântica: Projeto Monitoramento Participativo da Mata Atlântica**. 409p. 2001. Disponível em:

<[https://www.socioambiental.org/banco\\_imagens/pdfs/54.pdf](https://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/54.pdf)>. Acesso em: 15 mar 2010.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de Santa Catarina**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 1998.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Serviços de Produção de Informação –SPI. Brasília, DF. 1999. 412 p.

EPAGRI. **Zoneamento Agroclimático e Sócioeconômico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis, 1999. CD.

EPAGRI/CIRAM - Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina S.A. / Centro Integrado de Informações de Recursos Ambientais de Santa Catarina. **Dados e Informações Biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense (UPR 8)**. Florianópolis, 2001. 77 pág.

GARCIAS, Carlos Mello. **Indicadores de Qualidade dos Serviços e Infra-Estrutura Urbana de Saneamento**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo: Departamento de Engenharia de Construção Civil, 1992. Disponível: <[http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BTs\\_Petreche/BT75-%20Garcias.pdf](http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BTs_Petreche/BT75-%20Garcias.pdf)>. Acesso em: 4 mar. 2010.

GORDON JUNIOR, M. Classificação das formações Gondwânicas no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. **Notas e Estudos, DNPM/DFPM**, Rio de Janeiro, n. 38, 1947. p. 1-20.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas. Universidade do Extremo Sul Catarinense. **Projeto para o Desassoreamento e Revitalização do rio Sangão. Relatório Final**. Criciúma, 2007. 199 p.

JUNGLUT, Mauro. **Programa de Informações Básicas para a Gestão Territorial de Santa Catarina: Pedologia do município de Criciúma – SC**. República Federativa do Brasil; Ministério de Minas e Energia; Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais; Superintendência Regional de Porto Alegre. 1995.

KREBS, A. S. J. **Contribuição ao conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos da bacia hidrográfica do rio Araranguá, SC**. 375 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

LINDMAN, C. A. M. **A vegetação no Rio Grande do Sul**. Universal. Porto Alegre. 1906.

MONTEIRO, C.A.F. **Clima e Excepcionalismo: Conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico**. Florianópolis: UFSC, 1991.

MORAES, Roberto Santos et al. **Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoinhas: Metodologia e Elaboração**. Santo André, SP: SEMASA Saneamento Ambiental, 2001. Disponível em: <[http://www.semasa.sp.gov.br/Documentos/Publicar\\_Internet/trabalhos/trabalho\\_72.pdf](http://www.semasa.sp.gov.br/Documentos/Publicar_Internet/trabalhos/trabalho_72.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2010.

- MOTA, F. S. **Weather-Technology Models For Corn And Soybeans In The South Of Brazil**. Agricultural Meteorology, v. 28, p. 49-64, 1983.
- MUHLMANN, M. et. al., Revisão estratigráfica da bacia do Paraná. Anais. Congresso Brasileiro de Geologia, 28. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Geologia, 1974. v. 1. p.41-65.
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora IBGE, 2ª Edição. 1989. 421 p.
- PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo et al. **Saneamento do Meio**. São Paulo: FUNDACENTRO, 1982. 235 p.
- PETROBRÁS. **Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná**. Ponta Grossa: PETROBRÁS/DESUL, 1970.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHINHA. **Plano Diretor Municipal – Fase 1: Levantamentos**. Forquilha: Consórcio Hardt – Engemin, 2008. 383 p.
- SANTA CATARINA. GABINETE DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986. 173 p.
- SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. **Plano de gestão e gerenciamento da Bacia do Rio Araranguá : zoneamento da disponibilidade e da qualidade hídrica**. Criciúma, SC: 1997.
- SANTA CATARINA. **Lei nº 13.517, de 04 de outubro de 2005**. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências. Florianópolis: ALESC/Div. Documentação, 2005.
- SEVEGNANI, L. Vegetação da Bacia do Rio Itajaí em Santa Catarina. In: SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. (Org.). **A Mata Atlântica e Você: Como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília. Apremavi. p 85-101. 2002.
- TEIXEIRA, M. B.; NETO, A. B. C.; PASTORE, U.; RANGEL FILHO, A. L. R. Vegetação. In: **Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguaiana e Sl. 22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 33). p. 541-632. 1986.
- TONHASCA Jr., A. **Ecologia e História Natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Interciência. 197 p. 2005.
- VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Brasília: INMET, 2001. 515 p.
- VELOSO, H. P. Sistema Fitogeográfico. In: **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro. p. 9-38. 1992.
- WHITE, I. C. **Relatório Final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra no Brasil**. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral, Parte I, 1908. p. 1-300.

# ANEXOS

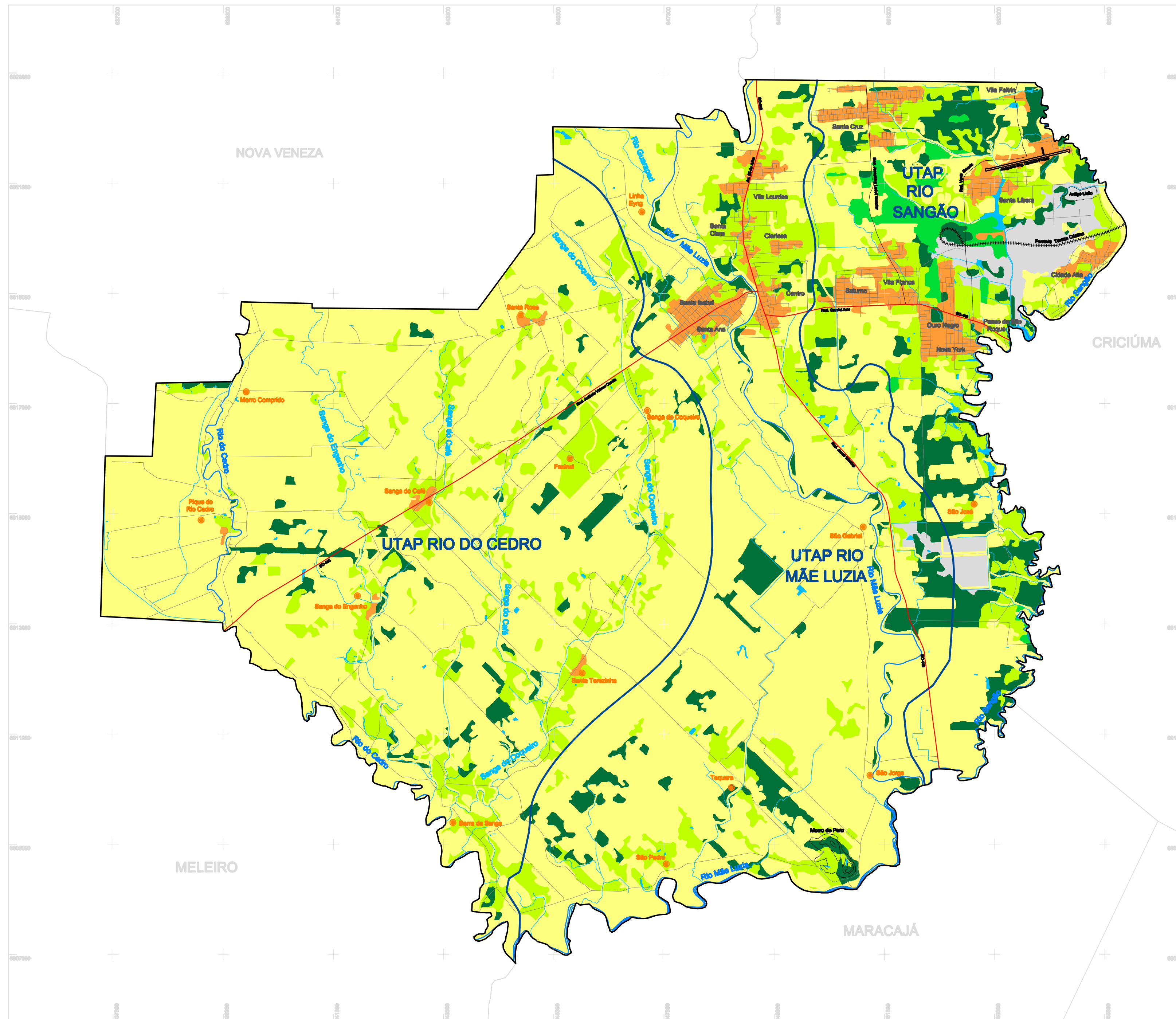
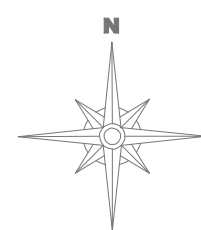
# ANEXO I

Mapas da Caracterização Física do município de Forquilha

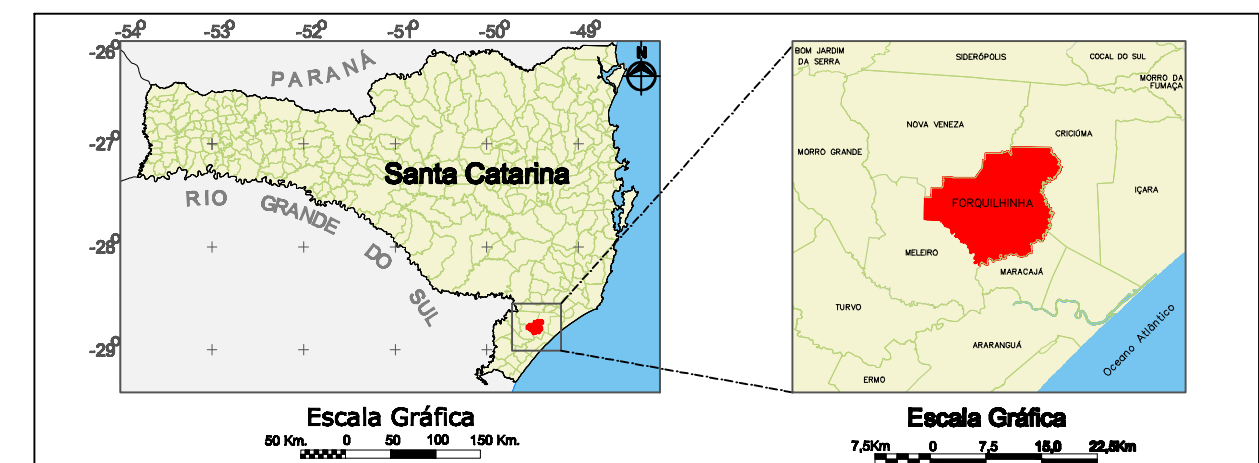


## **ANEXO II**

### Anotações de Responsabilidade Técnica



### MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Fonte - Mapa Base: Governo do Estado de Santa Catarina  
Edição Gráfica: IPAT/UNESC

### CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- |                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| <b>VIAS</b>          | <b>HIDROGRAFIA</b>                 |
| — Rodovia Estadual   | — Rios Principais                  |
| — Rodovia Municipal  | — Rios Secundários                 |
| — Malha Viária       |                                    |
| — Ferrovias          |                                    |
| <b>TOPONÍMIA</b>     | <b>LIMITES</b>                     |
| ● São Jorge          | — Limite das UTAP's                |
| ○ Cidades Altas      | — Limites Municipais               |
| ○ Localidades Rurais | — Limite do Município de Forquilha |
| ○ Bairros            |                                    |

### LEGENDA

- |  |                    |
|--|--------------------|
| ■ Florestas secundárias em estágio inicial, médio e avançado | ■ Agroecossistemas |
| ■ Campos antrópicos  | ■ Área urbana      |
| ■ Reflorestamentos   | ■ Área Minerada    |

### TABELA DE CLASSES DE USO

CLASSES DE USO	ÁREA (ha)	%
Vegetação Secundária	1560,21	8,54
Reflorestamento	209,93	1,15
Agroecossistemas	12655,40	69,28
Campo Antrópico	2738,76	14,99
Área Urbana	604,25	3,31
Área de Mineração	387,53	2,12
Agudes, lagoas e banhados	109,75	0,60

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Elipsóide de Referência: Elipsóide Internacional de 1967  
 Datum Planimétrico: SAD/69  
 Datum Vertical: Marégrafo Imbituba (SC)  
 Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM), acrescidos de 10.000.000 metros ao Sul do Equador e 500.000 metros do Meridiano 51° a Oeste do M. de Greenwich

Coefficiente de Deformação Linear  $K = 0,99986349$   
 Convergência Meridiana  $\gamma = -0^{\circ}43'15,4414''$   
 Declinação Magnética (Nov./2008)  $\delta = -29^{\circ}53'07''$  (E)  
 Variação Anual  $= -0^{\circ}07'30''$

Escala Gráfica: 500m 0 500 1.000 1.500 2.000m

Execução: UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE  
 IPAT - Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas  
 Rodovia Gov. Jorge Lacerda, Km 4,5 - Bairro Sangão - Criciúma/SC  
 Cx. Postal. 3167 - Fone/Fax (48) 3431.4500/ 3431.4542 CEP 88805-350

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHINHA  
 Avenida 25 de Julho nº3400 - Centro - Forquilha/SC  
 Caixa Postal 01 - Cep 88850-000  
 Email: forquilha@forquilha.sc.gov.br

### MAPA DE COBERTURA VEGETAL

Projeto: PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE FORQUILHINHA

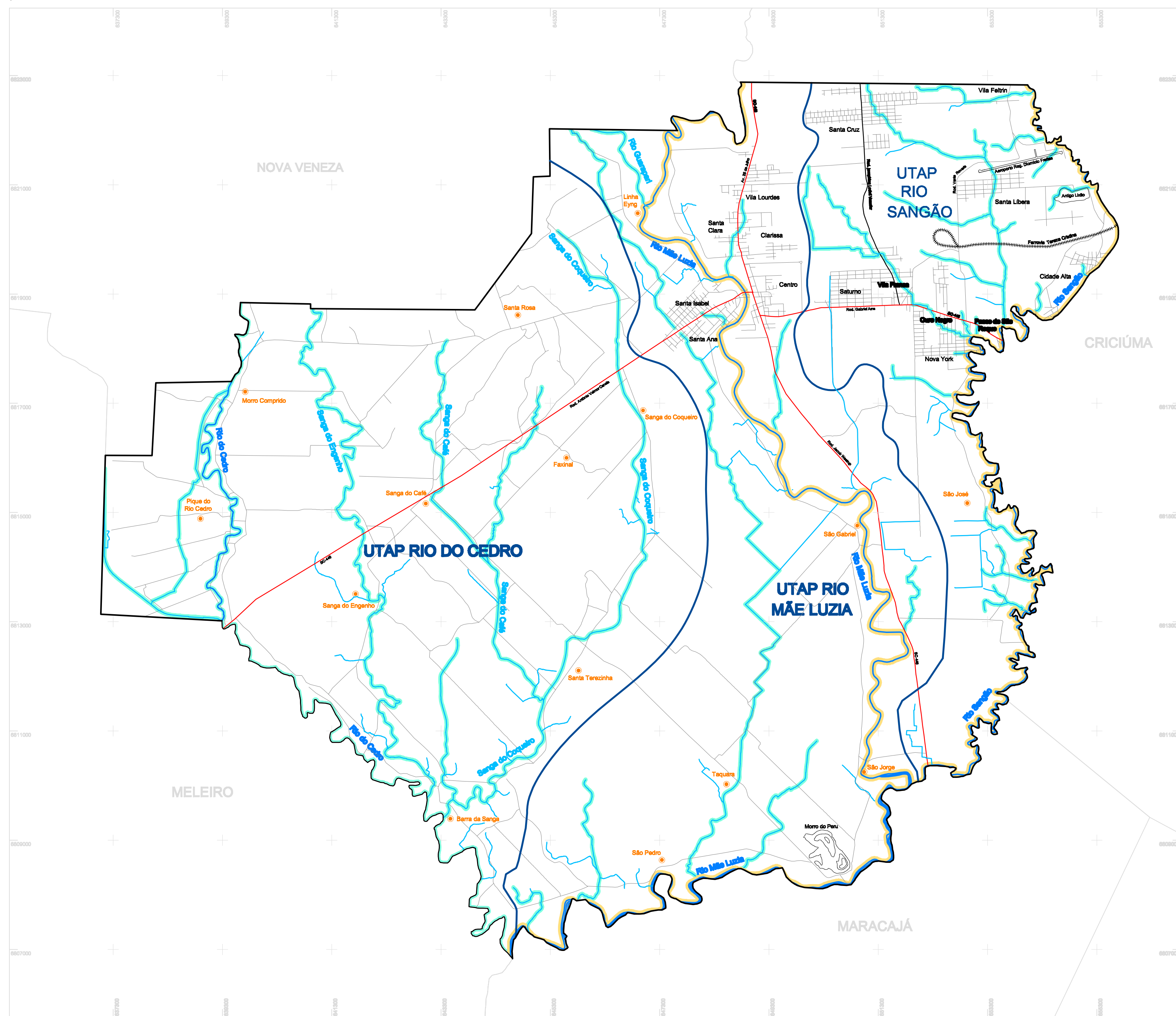
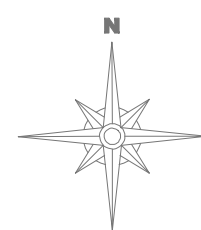
Fonte: Prefeitura Municipal de Forquilha 2010/ IBGE

Escala	Tamanho	Data	Elaboração
1:50.000	675 x 465mm	Junho/2010	IPAT/UNESC

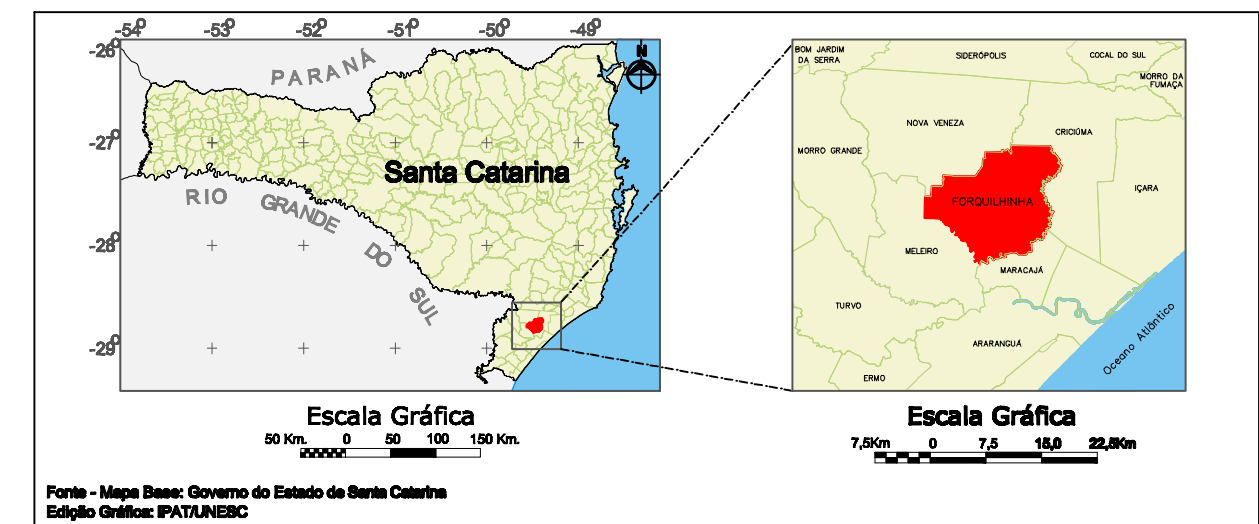
Nota Técnica: Adaptação do Mapa de Cobertura Vegetal Plano Diretor Municipal, 2008  
 Resp. Técnico - Produto Cartográfico

Código de Identificação do Produto: PSB2010DCS01-05  
 Resp. Técnico - Mapa Temático

Fabiano Luiz Neris / Crea - 057522-9  
 Jader Lima Pereira / CRBio 53521-03D



### MAPA DE LOCALIZAÇÃO



### CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- |                      |                                    |
|----------------------|------------------------------------|
| <b>VIAS</b>          | <b>HIDROGRAFIA</b>                 |
| — Rodovia Estadual   | — Rios Principais                  |
| — Rodovia Municipal  | — Rios Secundários                 |
| — Malha Viária       |                                    |
| +++++ Ferrovia       |                                    |
| <b>TOPONÍMIA</b>     | <b>LIMITES</b>                     |
| ● São Jorge          | — Limite das UTAP's                |
| ○ Cidade Alta        | — Limites Municipais               |
| ○ Localidades Rurais | — Limite do Município de Forquilha |
| ○ Bairros            |                                    |

### LEGENDA

- APP - Faixa de Domínio de 50m
  - APP - Faixa de Domínio de 30m
- Áreas de APP definidas segundo Código Florestal Brasileiro - Lei nº4.771/1965 e Resolução CONAMA nº303/2002

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Elipsóide de Referência: Elipsóide Internacional de 1967  
 Datum Planimétrico: SAD/69  
 Datum Vertical: Marégrafo Imbituba (SC)  
 Projeção: Universal Transverse de Mercator (UTM), acrescidos de 10.000.000 metros ao Sul do Equador e 500.000 metros do Meridiano 51° a Oeste do M. de Greenwich

Coefficiente de Deformação Linear  $K = 0,99996349$   
 Convergência Meridiana  $\gamma = -0^{\circ}43'15,4414''$   
 Declinação Magnética (Nov./2008)  $\delta = -28^{\circ}53'07''$  (E)  
 Variação Anual  $= -0^{\circ}07'30''$

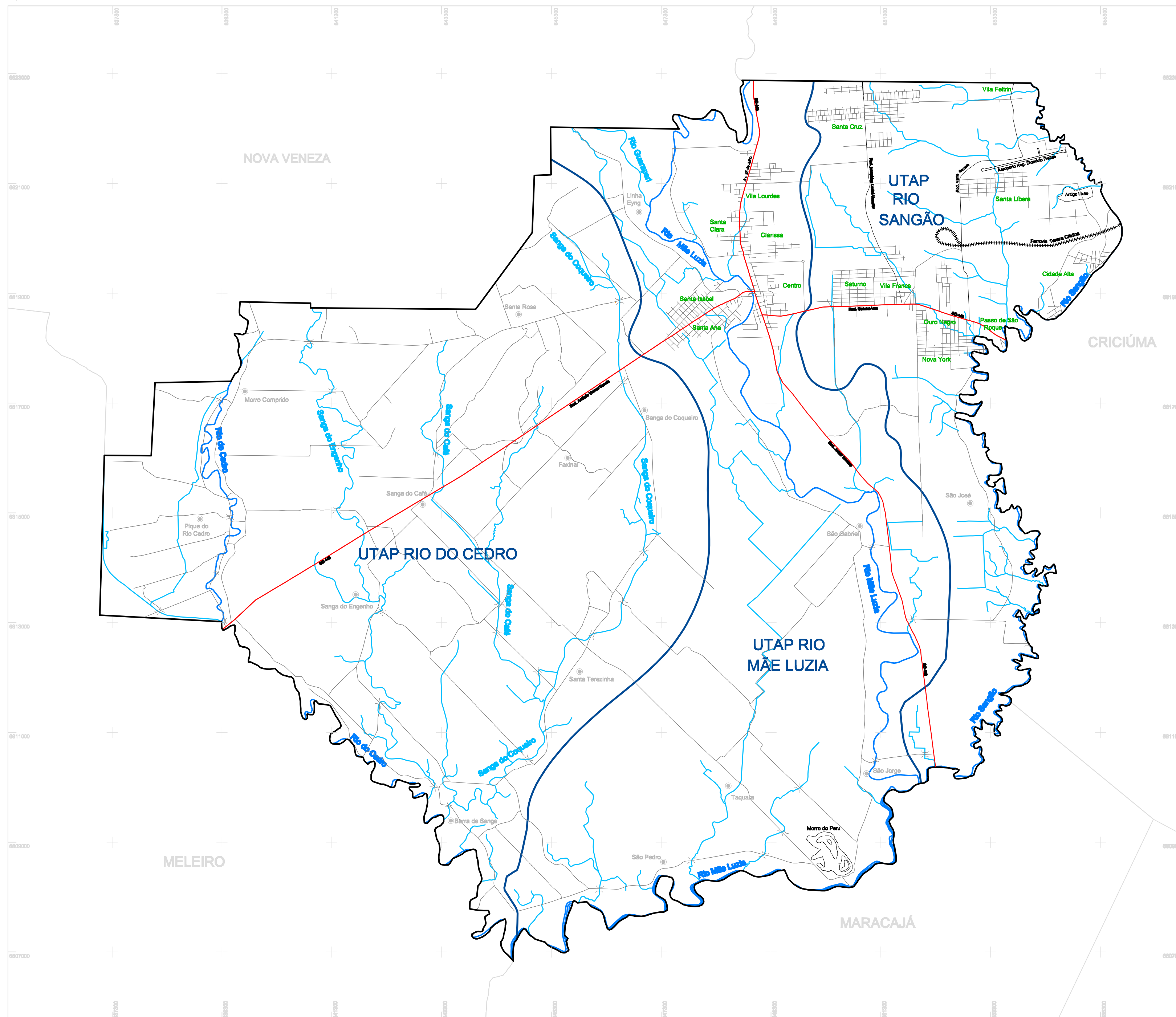
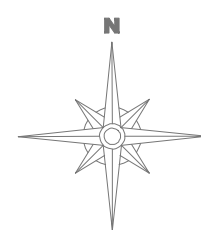
Escala Gráfica: 0 500 1.000 1.500 2.000m

**Execução**  
 UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE  
 IPAT - Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas  
 Rodovia Gov. Jorge Lacerda, Km 4,5 - Bairro Sangão - Criciúma/SC  
 Cx.Postal. 3167 - Fone/Fax (48) 3431.4500/ 3431.4542 CEP 88805-350

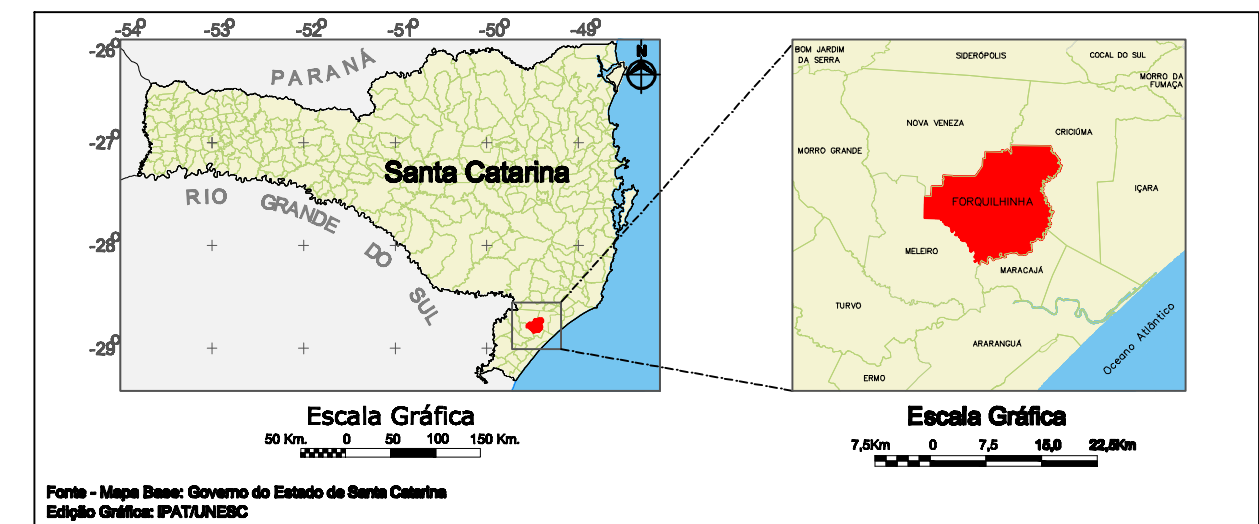
**Contratante**  
 PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHINHA  
 Avenida 25 de Julho nº3400 - Centro - Forquilha/SC  
 Caixa Postal 01 - Cep 88850-000  
 Email: forquilha@forquilha.sc.gov.br

### MAPA DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP

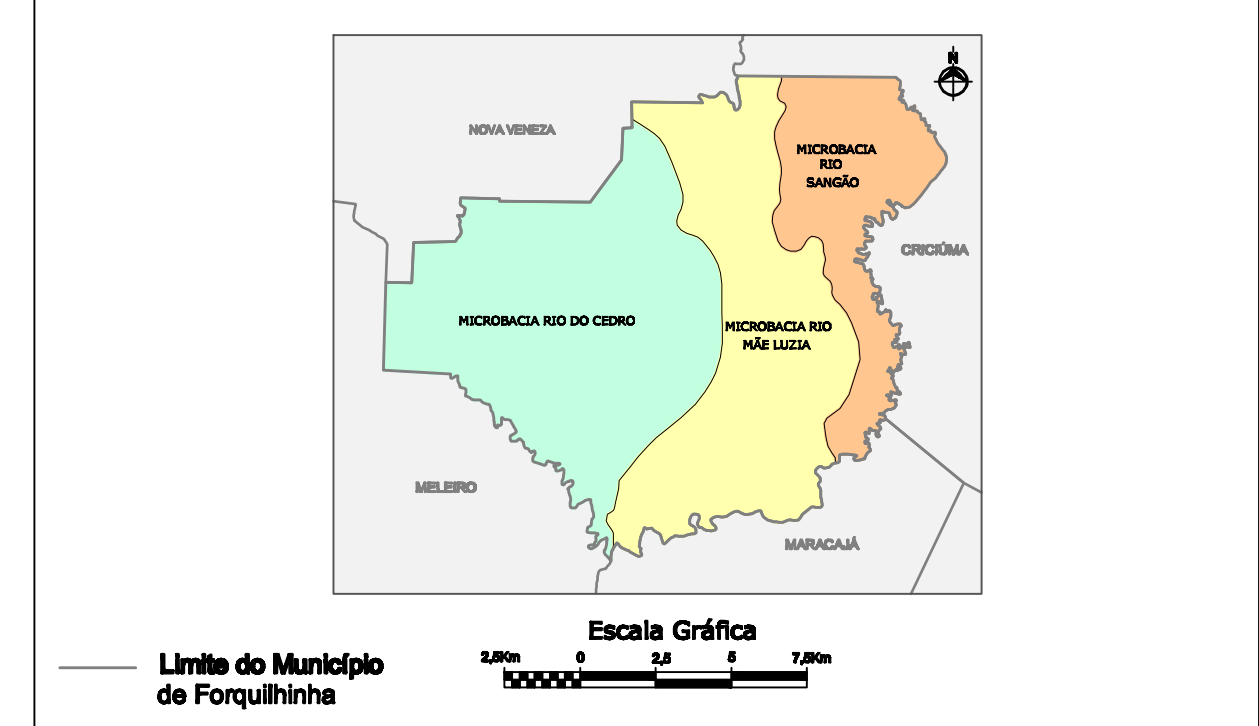
<b>Projeto</b> PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE FORQUILHINHA			
<b>Fonte</b> Prefeitura Municipal de Forquilha 2010/ IBGE			
<b>Escala</b> 1:50.000	<b>Formato</b> 675 x 465mm	<b>Data</b> Junho/2010	<b>Elaboração</b> IPAT/UNESC
<b>Nota Técnica</b> Adaptação do Mapa de Recursos Hídricos Plano Diretor Municipal, 2008		<b>Código de Identificação do Produto</b> PSB2010DCF02-05	
<b>Resp. Técnico - Produto Cartográfico</b> Fabiano Luiz Neris / Crea - 057522-9		<b>Resp. Técnico - Mapa Temático</b> Jeder Lima Pereira (CRBio 53621-08D)	



### MAPA DE LOCALIZAÇÃO



### MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS ELEMENTARES



### CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

VIAS	LIMITES	HIDROGRAFIA
— Rodovia Estadual	— Limite das UTAP's	— Rios Principais
— Rodovia Municipal	— Limites Municipais	— Rios Secundários
— Malha Viária	— Limite do Município de Forquilha	● São Jorge Localidade Rural
— Ferrovias		■ Cidade Alta Bairro

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Elipsóide de Referência: Elipsóide Internacional de 1967  
 Datum Planimétrico: SAD/69  
 Datum Vertical: Marégrafo Imbituba (SC)  
 Projeção: Universal Transverse de Mercator (UTM), acrescidos de 10.000.000 metros ao Sul do Equador e 500.000 metros do Meridiano 51° a Oeste do M. de Greenwich

Coefficiente de Deformação Linear  $K = 0,99986349$   
 Convergência Meridiana  $\gamma = -0^{\circ}43'15,4414''$   
 Declinação Magnética (Nov./2008)  $\delta = -29^{\circ}53'07''$  (E)  
 Variação Anual  $= -0^{\circ}07'30''$

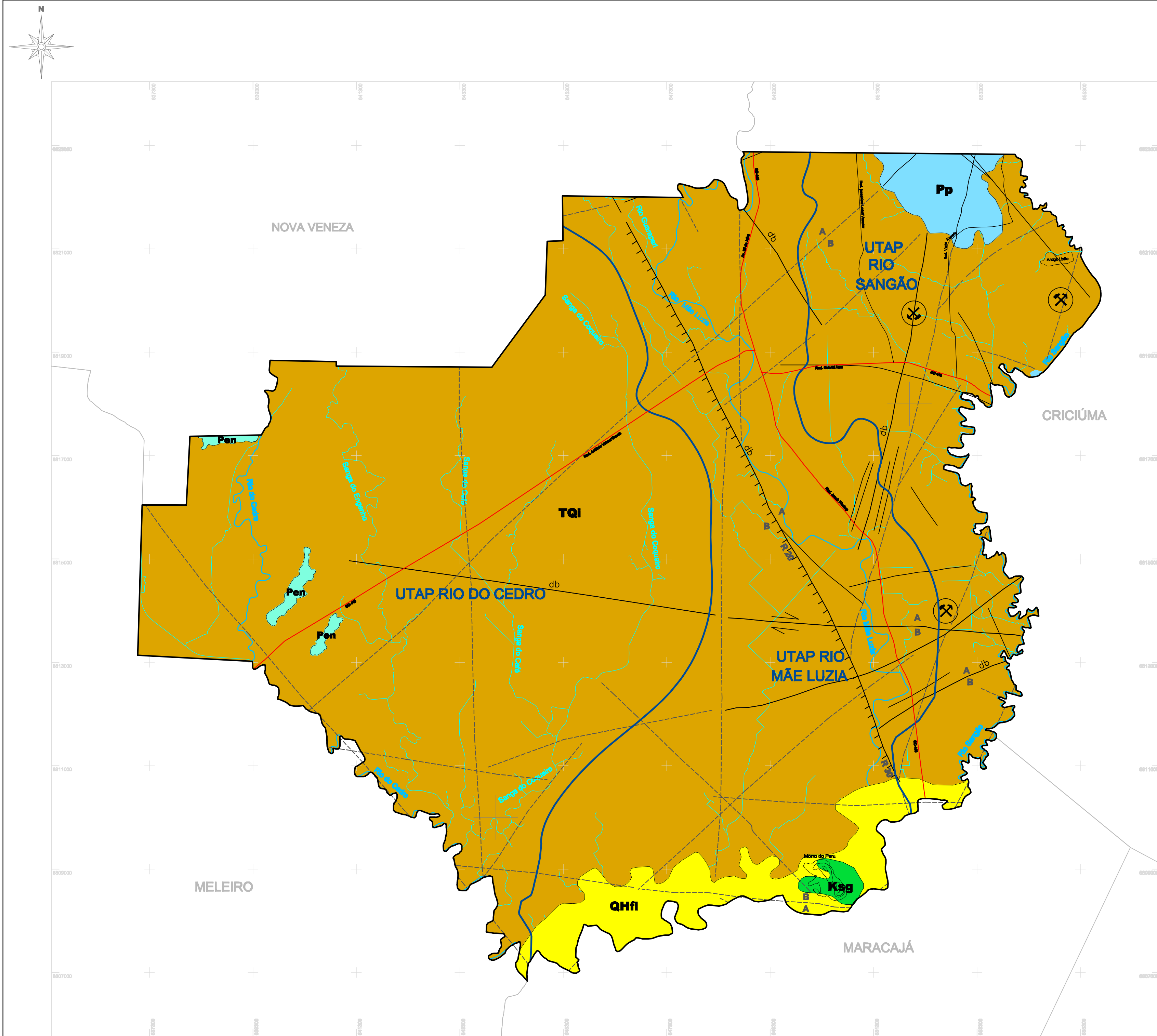
Escala Gráfica  
 500m 0 500 1.000 1.500 2.000m

**Execução**  
 UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE  
 IPAT - Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas  
 Rodovia Gov. Jorge Lacerda, Km 4,5 - Bairro Sangão - Criciúma/SC  
 Cx. Postal. 3167 - Fone/Fax (48) 3431 4500/ 3431 4542 CEP 88805-350

**Contratante**  
 PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHINHA  
 Avenida 25 de Julho nº3400 - Centro - Forquilha/SC  
 Caixa Postal 01 - Cep 88850-000  
 Email: forquilha@forquilha.sc.gov.br

### MAPA DE HIDROGRAFIA

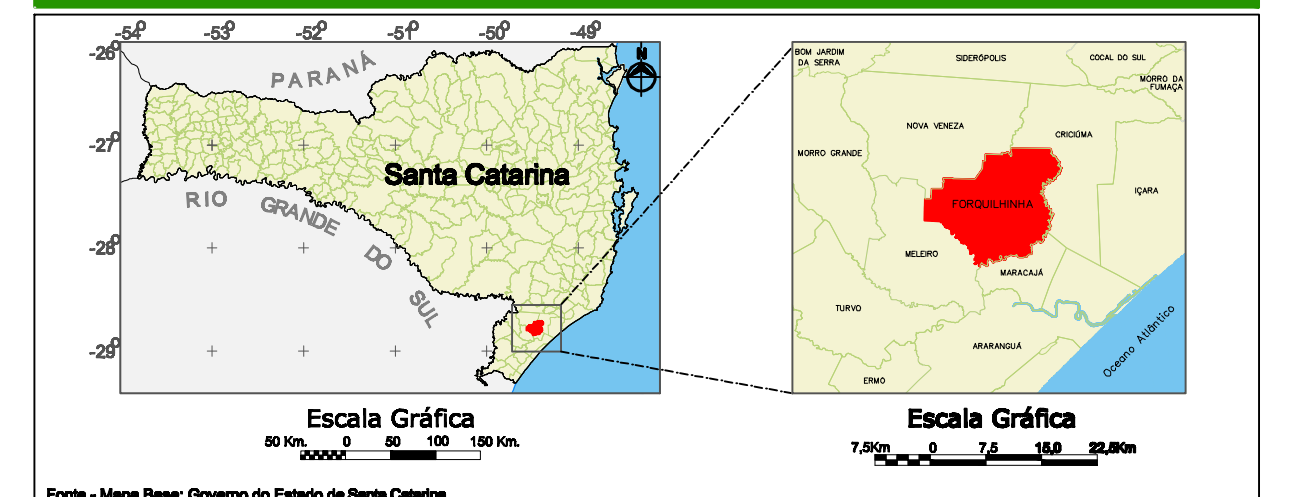
<b>Projeto</b> PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE FORQUILHINHA			
<b>Fonte</b> Prefeitura Municipal de Forquilha 2010/ IBGE/ IPAT 2002			
<b>Escala</b> 1:50.000	<b>Formato</b> 675 x 465mm	<b>Data</b> Junho/2010	<b>Elaboração</b> IPAT/UNESC
<b>Nota Técnica</b> Adaptação do Mapa de Recursos Hídricos Plano Diretor Municipal, 2008		<b>Código de Identificação do Produto</b> PSB2010DCF03-05	
<b>Resp. Técnico - Produto Cartográfico</b> Fabiano Luiz Neris / Crea - 057522-9		<b>Resp. Técnico - Mapa Temático</b> Nadja Zim Alexandre (CRQ 13100032)	



**CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS**

- |                     |                    |                                    |
|---------------------|--------------------|------------------------------------|
| <b>VIAS</b>         | <b>HIDROGRAFIA</b> | <b>LIMITES</b>                     |
| — Rodovia Estadual  | — Rios Principais  | — Limite das UTAP's                |
| — Rodovia Municipal | — Rios Secundários | — Limites Municipais               |
|                     |                    | — Limite do Município de Forquilha |

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO**



**LEGENDA**

- |  |   |
|--|---|
| --- Falha Encoberta                          | A B Bloco Alto e Bloco Baixo            |
| — Falha Definida                             | R20 Indicação do Relevo                 |
| - - - Falha Fotointerpretada                 | — Contato Geológico                     |
| — Falha Preenchida com Dique de Diabásio     | ⊗ Mina de Carvão em Atividade           |
| db Falha com Deslocamento Vertical de Blocos | ⊗ Mina de Carvão Abandonada ou Exaurida |
| — Falha Transcorrente                        |   |

**DESCRIÇÃO LITOLÓGICA**

**COBERTURAS GEOZÓICAS QUATERNÁRIO HOLOCENO**

**QHn** Depósitos Aluvionares e de retrabalhamento fluvial - areias e lamias, eventualmente em cascalheiras, que preenchem as calhas dos rios e suas planícies de inundação. Em algumas situações, ocorrem interdigitadas com depósitos paleogeológicos ou praias marinhas.

**QHf** Depósitos Fluvio-lagunares - areias e lamias lagunares, com restos orgânicos vegetais, interdigitadas com cascalhos e areias grossas a finas relacionadas à sedimentação fluvial.

**TERCIÁRIO-QUATERNÁRIO PLOCENO-HOLOCENO**

**TQI** Depósitos de leques aluviais - cascalhos, areias e lamias resultantes de ação de processos de fluxos gravitacionais e aluviais. Espessura, extensão e granulometria variada, desde argila até blocos e matacões.

**BACIA DO PARANÁ MESOZÓICO JUROCRETÁCEO-CRETÁCEO INFERIOR**

**Grupo São Bento**

**Ksg** Formação Serra Geral - derrames basálticos, soleiras e diques de diabásio, relacionados ao magmatismo toleítico da Bacia do Paraná.

**PALEOZÓICO-MESOZÓICO PERMIANO MÉDIO-SUPERIOR TRIÁSSICO INFERIOR**

**Pen** Formação Estrada Nova - No topo argilitos, folhelhos e siltitos rítmicamente intercalados com arenitos muito finos, cinza-claros a escuros, esverdeados, violáceos, bordos ou avermelhados, com lentes de calcários, laminações onduladas, estratificação hummocky, flexar, marcas onduladas e gretas de contração. Na base - folhelhos, argilitos e siltitos cinza-escuros a pretos, cinza-esverdeados a amarelados quando intemperizados, fratura conchoidal, com lentes e concreções calcíferas.

**PERMIANO INFERIOR-MÉDIO**

**Grupo Guatá**

**Pp** Formação Palermo - siltitos e siltitos arenosos, cinza-esverdeados a amarelados, intensamente bioturbados, laminações onduladas wavy, linear e flexar com intercalações de lentes e lentes de arenitos finos a médios, ortozoníticos com estratificação hummocky, e cimento carbonático.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Elipsóide de Referência: Elipsóide Internacional de 1967  
 Datum Planimétrico: SAD/69  
 Datum Vertical: Marégrafo Imbituba (SC)  
 Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM), acrescidos de 10.000.000 metros ao Sul do Equador e 500.000 metros do Meridiano 51° a Oeste do M. de Greenwich

Coefficiente de Deformação Linear  $K = 0,99986349$   
 Convergência Meridiana  $\gamma = -0^{\circ}43'15,4414''$   
 Declinação Magnética (Nov./2008)  $\delta = -28^{\circ}53'07''$  (E)  
 Variação Anual  $= -0^{\circ}07'30''$

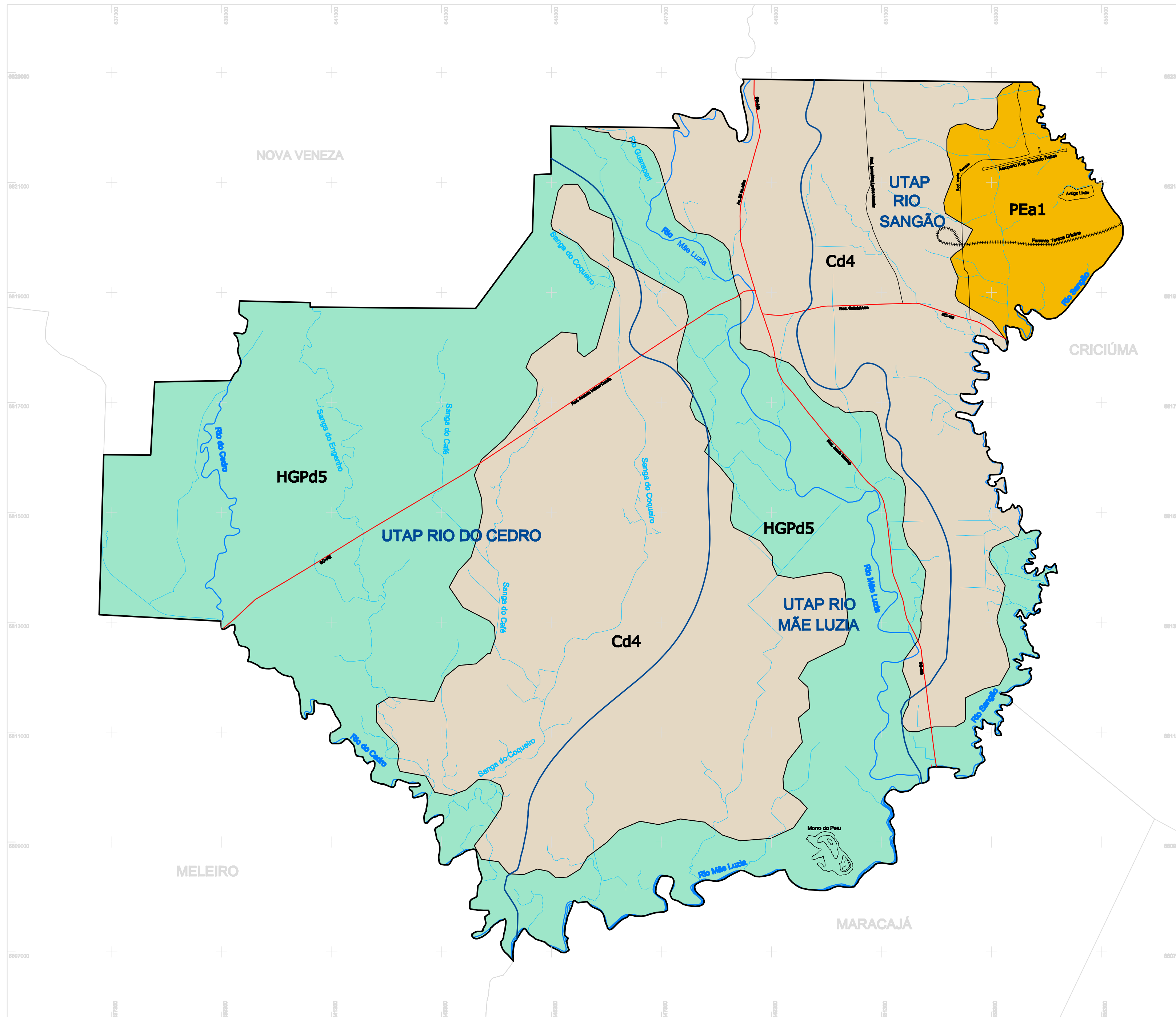
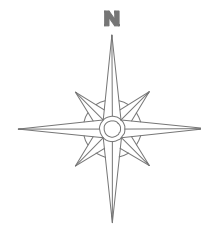
Escala Gráfica: 500m 0 500 1.000 1.500 2.000m

**Execução** UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE  
 IPAT - Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas  
 Rodovia Gov. Jorge Lacerda, Km 4,5 - Bairro Sangão - Criciúma/SC  
 Cx. Postal. 3167 - Fone/Fax (48) 3431.4500/ 3431.4542 CEP 88805-350

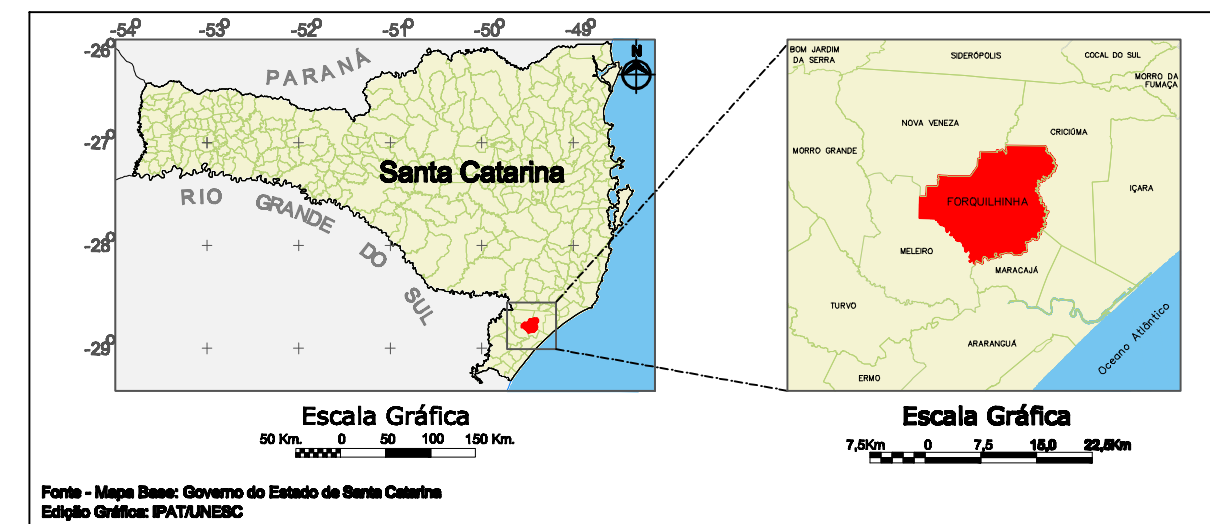
**Contratante** PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHINHA  
 Avenida 25 de Julho nº3400 - Centro - Forquilha/SC  
 Caixa Postal 01 - Cep 88850-000  
 Email: forquilha@forquilha.sc.gov.br

**MAPA GEOLÓGICO**

<b>Projeto</b> PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE FORQUILHINHA			
<b>Fonte</b> Prefeitura Municipal de Forquilha 2010/ IBGE/ IPAT 2006			
<b>Escala</b> 1:50.000	<b>Formato</b> 675 x 465mm	<b>Data</b> Junho/2010	<b>Elaboração</b> IPAT/UNESC
<b>Nota Técnica</b> Adaptação do Mapa Geológico Regional IPAT, 2006		<b>Código de Identificação do Produto</b> PSB2010DCF04-05	
<b>Resp. Técnico - Produto Cartográfico</b> Fabiano Luiz Neris / Crea - 057522-9		<b>Resp. Técnico - Mapa Temático</b> Clóvis Norberto Savi (CREA / SC 012214-9)	



### MAPA DE LOCALIZAÇÃO



### CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

VIAS	LIMITES	HIDROGRAFIA
Rodovia Estadual	Limite das UTAP's	Rios Principais
Rodovia Municipal	Limites Municipais	Rios Secundários
Malha Viária	Limite do Município de Forquilha	
Ferrovia		

### LEGENDA

CLASSIFICAÇÃO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
<b>Cd4</b> Associação CAMBISSOLO distrófico Tb A moderado, textura argilosa, fase floresta tropical ondulada + GLEI POUCO HÚMICO Distrófico Ta, textura argilosa, fase floresta tropical perenifólia de várzea, relevo plano.	8.831	48,0
<b>HGPd5</b> Associação GLEI POUCO HÚMICO Distrófico Tb e Ta, textura argilosa e média, fase floresta tropical perenifólia de várzea, relevo plano + CAMBISSOLO Eutrófico Ta gleico A moderado, textura argilosa e média, fase floresta tropical perenifólia, relevo praticamente plano.	8.500	47,0
<b>PEa1</b> Associação PODZÓLICO VERMELHO-ESCURO Álico Tb A moderado, textura argilosa/muito argilosa + PODZÓLICO VERMELHO AMARELO Álico Tb A moderado, textura argilosa/muito argilosa, ambas fase floresta tropical perenifólia, relevo suave ondulado.	906	5,0

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Elipsóide de Referência: Elipsóide Internacional de 1967  
 Datum Planimétrico: SAD/69  
 Datum Vertical: Marégrafo Imbituba (SC)  
 Projeção: Universal Transverse de Mercator (UTM), acrescidos de 10.000.000 metros ao Sul do Equador e 500.000 metros do Meridiano 51° a Oeste do M. de Greenwich

Coefficiente de Deformação Linear  $K = 0,99998349$   
 Convergência Meridiana  $\gamma' = -0^{\circ}43'15,4414''$   
 Declinação Magnética (Nov./2008)  $\delta = -29^{\circ}53'07''$  (E)  
 Variação Anual  $= -0^{\circ}07'30''$

Escala Gráfica: 500m 0 500 1.000 1.500 2.000m

Execução: UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE  
 IPAT - Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas  
 Rodovia Gov. Jorge Lacerda, Km 4,5 - Bairro Sangão - Criciúma/SC  
 Cx. Postal. 3167 - Fone/Fax (48) 3431.4500/ 3431.4542 - CEP 88805-350

Contratante: PREFEITURA MUNICIPAL DE FORQUILHINA  
 Avenida 25 de Julho nº3400 - Centro - Forquilha/SC  
 Caixa Postal 01 - Cep 88850-000  
 Email: forquilha@forquilha.sc.gov.br

### MAPA PEDOLÓGICO

Projeto: PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE FORQUILHINA

Fonte: Prefeitura Municipal de Forquilha 2010/ IBGE / IPAT 2006

Escala	Formato	Data	Elaboração
1:50.000	675 x 465mm	Junho/2010	IPAT/UNESC
Nota Técnica Adaptação do Mapa de Solos Plano Diretor Municipal, 2008 Resp. Técnico - Produto Cartográfico		Código de Identificação do Produto PSB2010DCF05-05 Resp. Técnico - Mapa Temático	
Fabiano Luiz Neris / Crea - 057522-9		Clóvis Norberto Savi (CREA / SC 012214-9)	