




MAPA DE USO ATUAL DO SOLO - SUZANÁPOLIS/SP

Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural Suzanápolis - 2012

LEGENDA

-  Limite Município
-  Mata
-  Agricult./Pastagem
-  Vegetação Ciliar
-  Solo Exposto
-  Área Urbana
-  Corpo d'Água

Sistema de Projeção: UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -51°

Uso atual do solo	Área (hectare)	Área (%)
Mata	1.937,78	5,86
Vegetação ciliar	2.794,88	8,46
Agricultura/Pastagem	21.680,88	65,61
Solo exposto	4.027,63	12,19
Área urbana	54,43	0,17
Corpo d'água	2.548,31	7,71
Total	33.043,92	100

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados – CBH-SJD

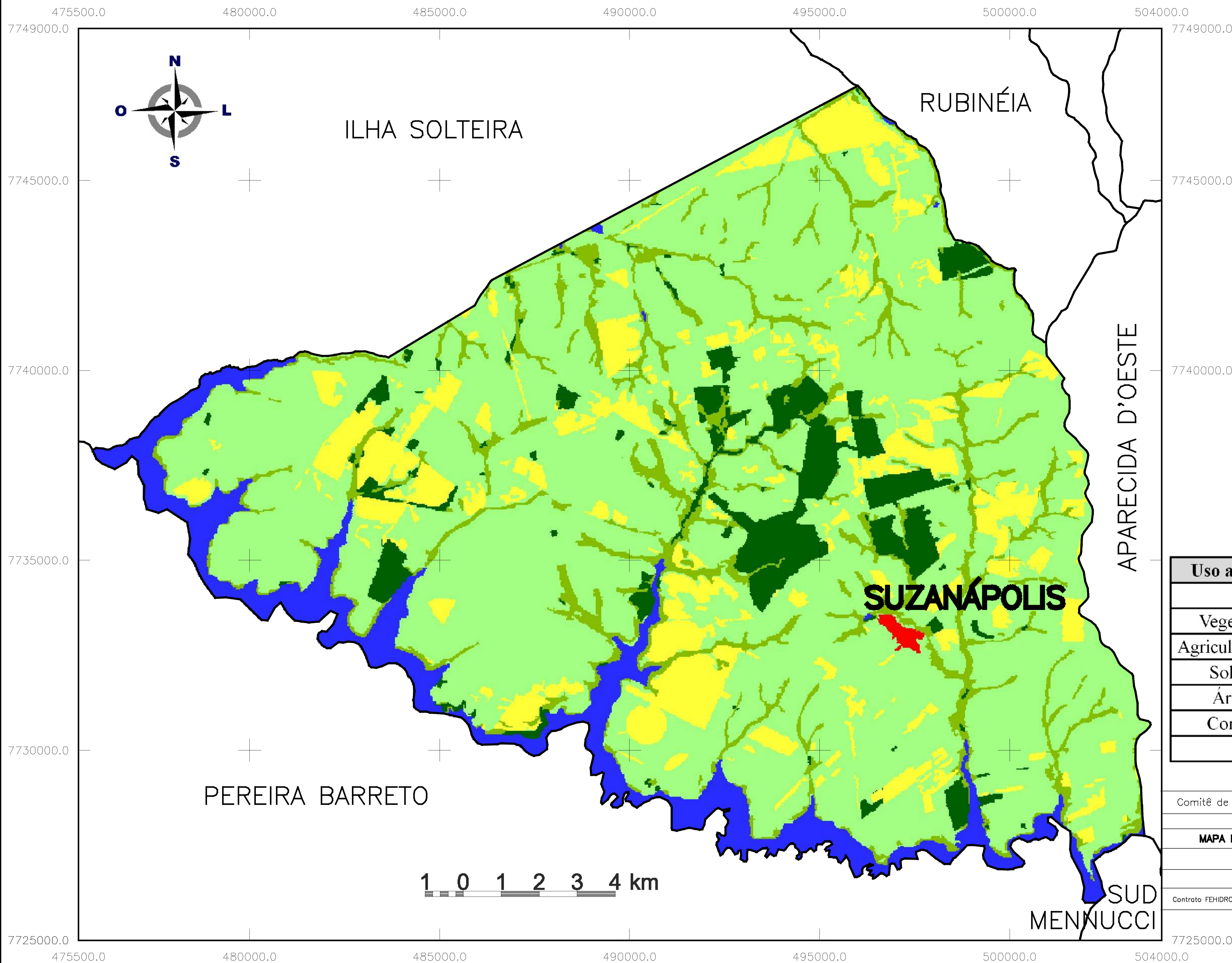
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

MAPA MUNICIPAL DE USO ATUAL DO SOLO DE SUZANÁPOLIS-SP

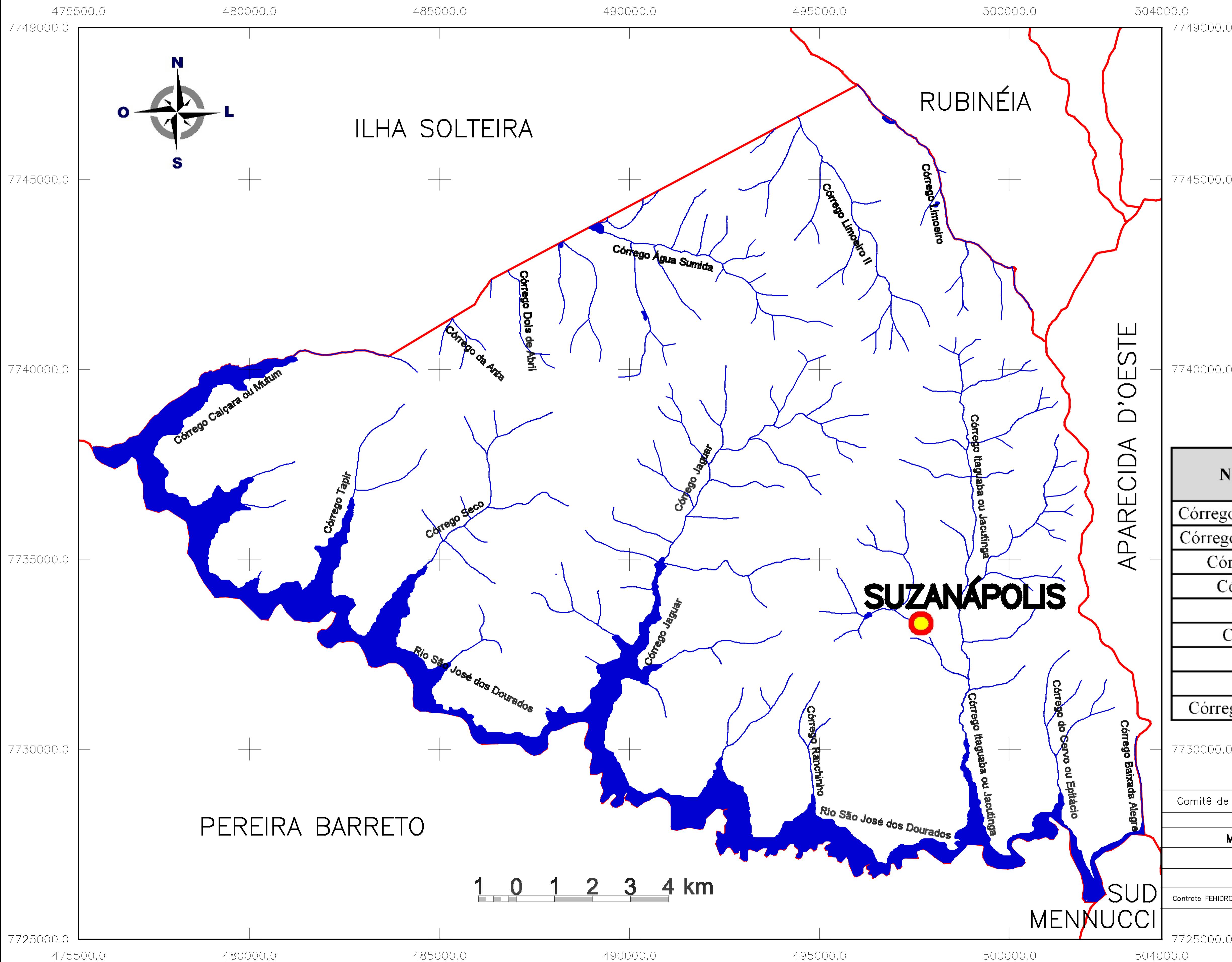
FISCON – Engenharia – Projetos e Construções ME

Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural

Contrato FEHIDRO: 297/2011 | Contrato PM Suzanápolis: 025/2012 | Data: Dez./2012 | Escala: 1:50.000



MAPA DE HIDROGRAFIA - SUZANÁPOLIS/SP



Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural Suzanópolis - 2012

LEGENDA

- Limite Município
- Hidrografia

Sistema de Projeção: UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -51°

Nome do Córrego	Comprimento dos Córregos (Km)
Córrego Itaguaba ou Jacutinga	62,6
Córrego do Cervo ou Epitácio	21,1
Córrego Água Sumida	40,9
Córrego Ranquinho	30,7
Córrego Jaguar	67,4
Córrego Limoeiro	37,2
Córrego Tapir	23,4
Córrego Seco	27,8
Córrego Caiçara ou Mutum	13,4

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados – CBH-SJD

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

MAPA MUNICIPAL DE HIDROGRAFIA DE SUZANÓPOLIS-SP







FISCON – Engenharia – Projetos e Construções ME

Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural

Contrato FEHIDRO: 297/2011 | Contrato PM Suzanópolis: 025/2012 | Data: Dez./2012 | Escala: 1:50.000

MAPA DE VIAS - SUZANÁPOLIS/SP

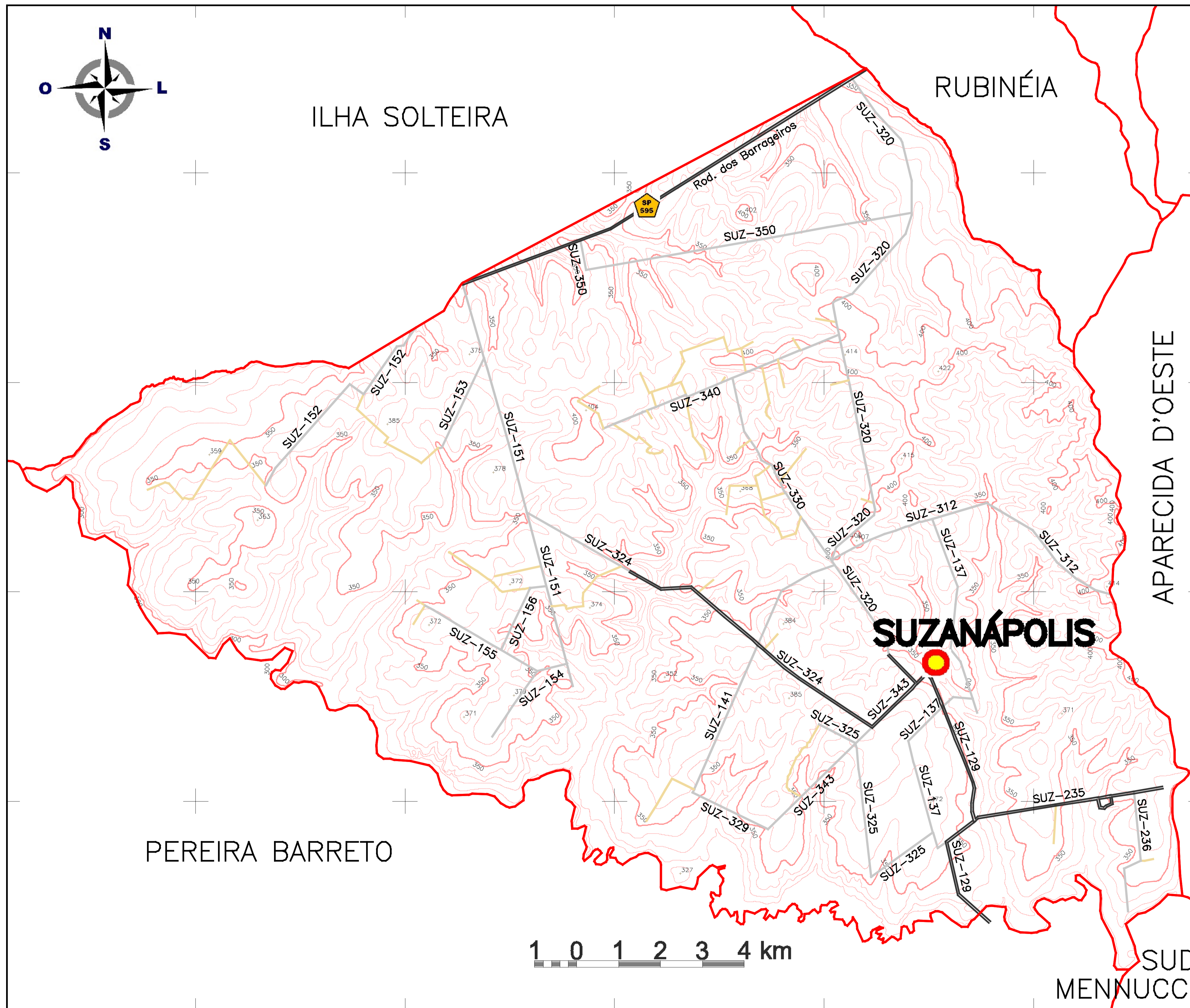
Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural Suzanópolis - 2012

- LEGENDA**
-  Limite Município
 -  Rodovia Pavimentada
 -  Estrada Não Pavimentada
 -  Caminho/Servidão
 -  Rodovia Estadual
 -  Curvas de Nível

Código	Estrada de Terra (km)	Asfalto (km)	Código	Estrada de Terra (km)	Asfalto (km)
SP-595	-	10.98	SUZ-312	8.72	-
SUZ-324	2.84	7.03	SUZ-330	5.09	-
SUZ-129	-	6.80	SUZ-340	6.93	-
SUZ-235	-	4.60	SUZ-350	8.59	-
SUZ-343	4.21	1.84	SUZ-152	6.86	-
SUZ-320	20.58	0.93	SUZ-153	2.40	-
SUZ-137	9.76	-	SUZ-154	2.62	-
SUZ-151	10.06	-	SUZ-155	3.10	-
SUZ-329	2.07	-	SUZ-156	2.01	-
SUZ-325	6.00	-	SUZ-236	3.10	-
SUZ-141	6.58	-	Caminho	40.86	-

Sistema de Projeção: UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Meridiano Central: -51°
 Equidistância das Curvas de Nível: 10 m

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados – CBH-SJD
 FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
MAPA MUNICIPAL DE VIAS DE SUZANÁPOLIS-SP
 FISCION – Engenharia – Projetos e Construções ME
Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural
 Contrato FEHIDRO: 297/2011 | Contrato PM Suzanópolis: 025/2012 | Data: Dez./2012 | Escala: 1:50.000



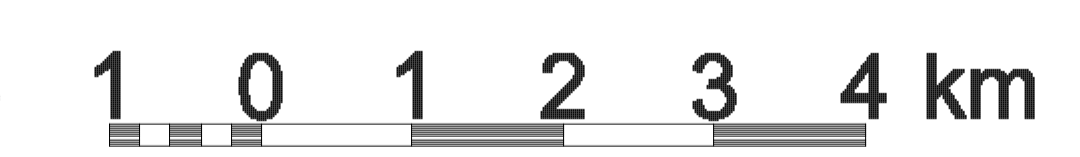
MAPA DE VIAS - SUZANÁPOLIS/SP

Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural Suzanápolis - 2012

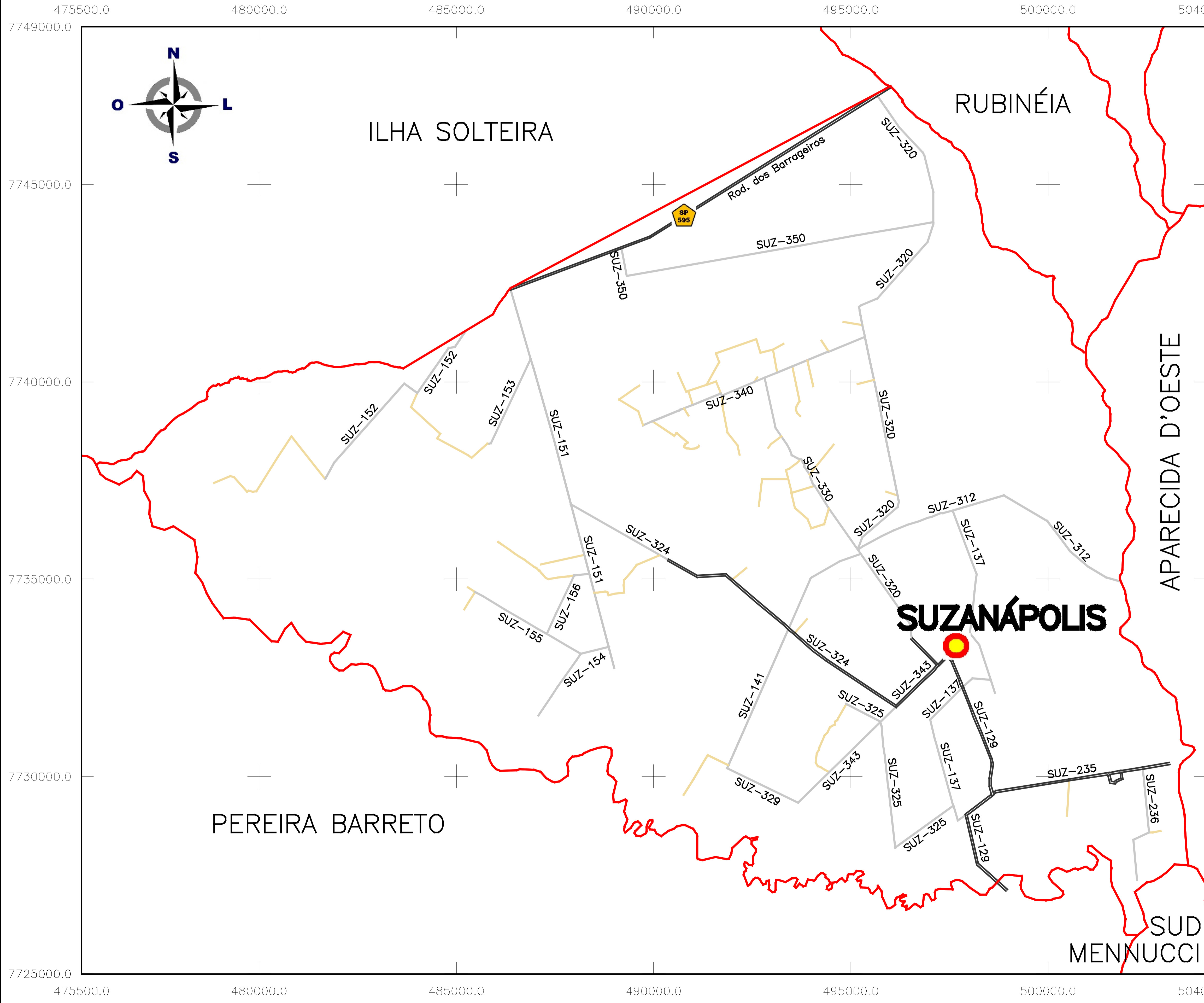
- LEGENDA**
-  Limite Município
 -  Rodovia Pavimentada
 -  Estrada Não Pavimentada
 -  Caminho/Servidão
 -  Rodovia Estadual

Código	Estrada de Terra (km)	Asfalto (km)	Código	Estrada de Terra (km)	Asfalto (km)
SP-595	-	10.98	SUZ-312	8.72	-
SUZ-324	2.84	7.03	SUZ-330	5.09	-
SUZ-129	-	6.80	SUZ-340	6.93	-
SUZ-235	-	4.60	SUZ-350	8.59	-
SUZ-343	4.21	1.84	SUZ-152	6.86	-
SUZ-320	20.58	0.93	SUZ-153	2.40	-
SUZ-137	9.76	-	SUZ-154	2.62	-
SUZ-151	10.06	-	SUZ-155	3.10	-
SUZ-329	2.07	-	SUZ-156	2.01	-
SUZ-325	6.00	-	SUZ-236	3.10	-
SUZ-141	6.58	-	Caminho	40.86	-

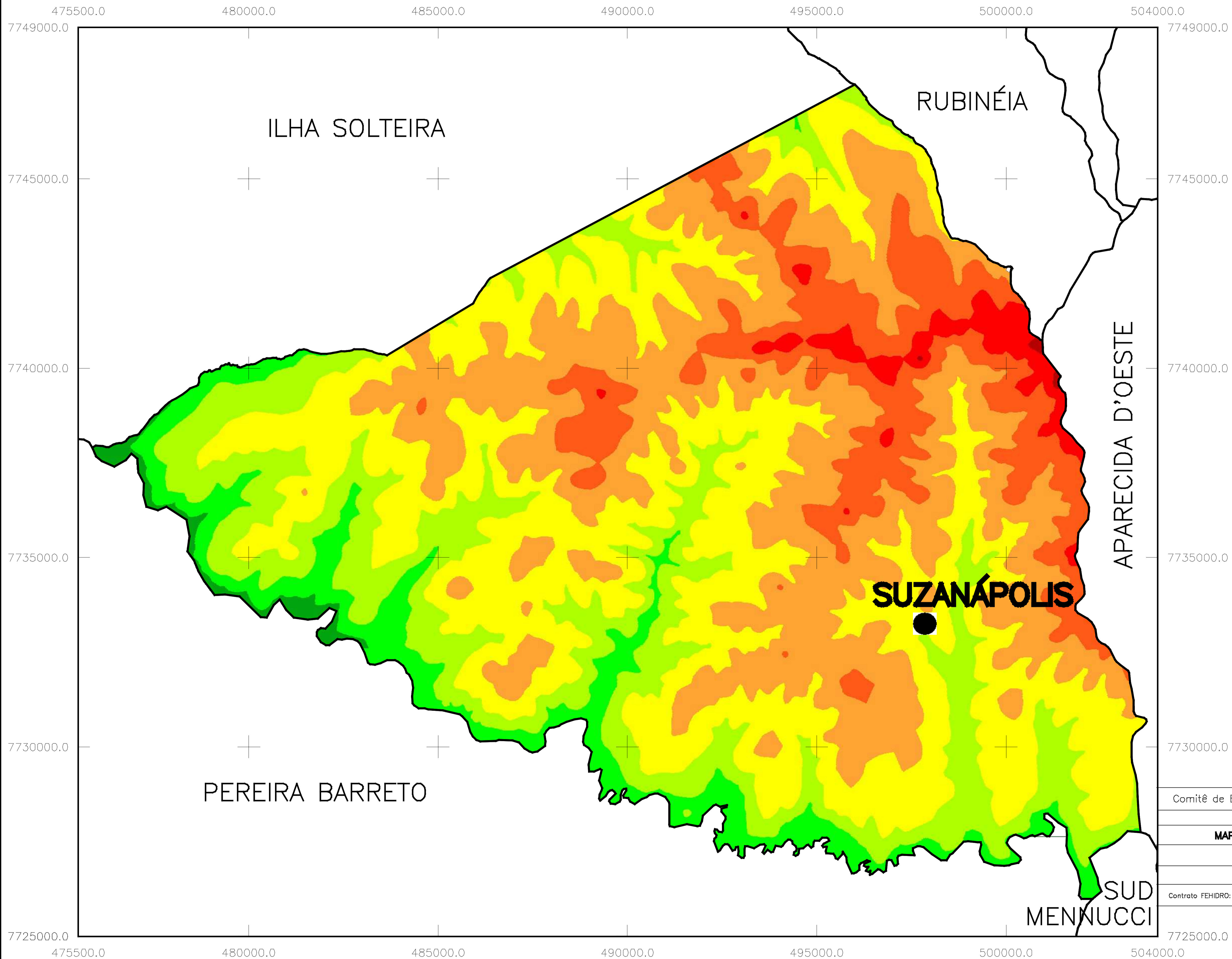
Sistema de Projeção: UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Meridiano Central: -51°



Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados - CBH-SJD
 FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos
MAPA MUNICIPAL DE VIAS DE SUZANÁPOLIS-SP
 FISCION - Engenharia - Projetos e Construções ME
Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural
 Contrato FEHIDRO: 297/2011 | Contrato PM Suzanápolis: 025/2012 | Data: Dez./2012 | Escala: 1:50.000



MAPA HIPSOMÉTRICO - SUZANÁPOLIS/SP

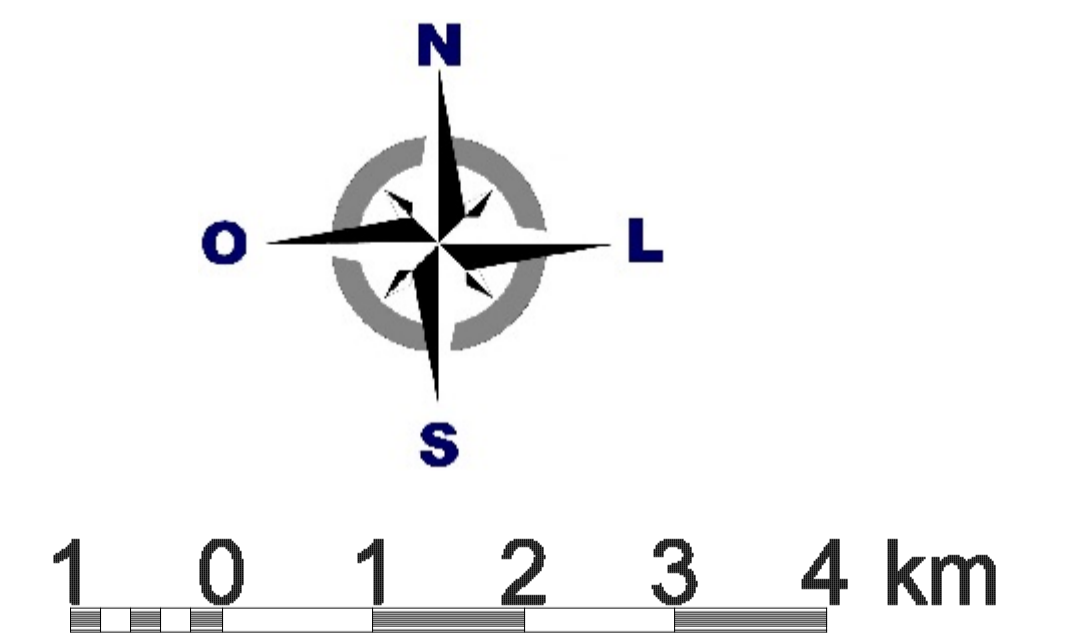


Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural Suzanópolis - 2012

LEGENDA

- Limite Município
- 280-300m
- 300-320m
- 320-340m
- 340-360m
- 360-380m
- 380-400m
- 400-420m
- 420-440m

Sistema de Projeção: UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -51°



Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados - CBH-SJD

FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos

MAPA MUNICIPAL DE HIPSOMETRIA DE SUZANÁPOLIS-SP

FISCON - Engenharia - Projetos e Construções ME








Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural

Contrato FEHIDRO: 297/2011 | Contrato PM Suzanópolis: 025/2012 | Data: Dez./2012 | Escala: 1:50.000

MAPA DE DECLIVIDADE - SUZANÁPOLIS/SP

Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural Suzanápolis - 2012

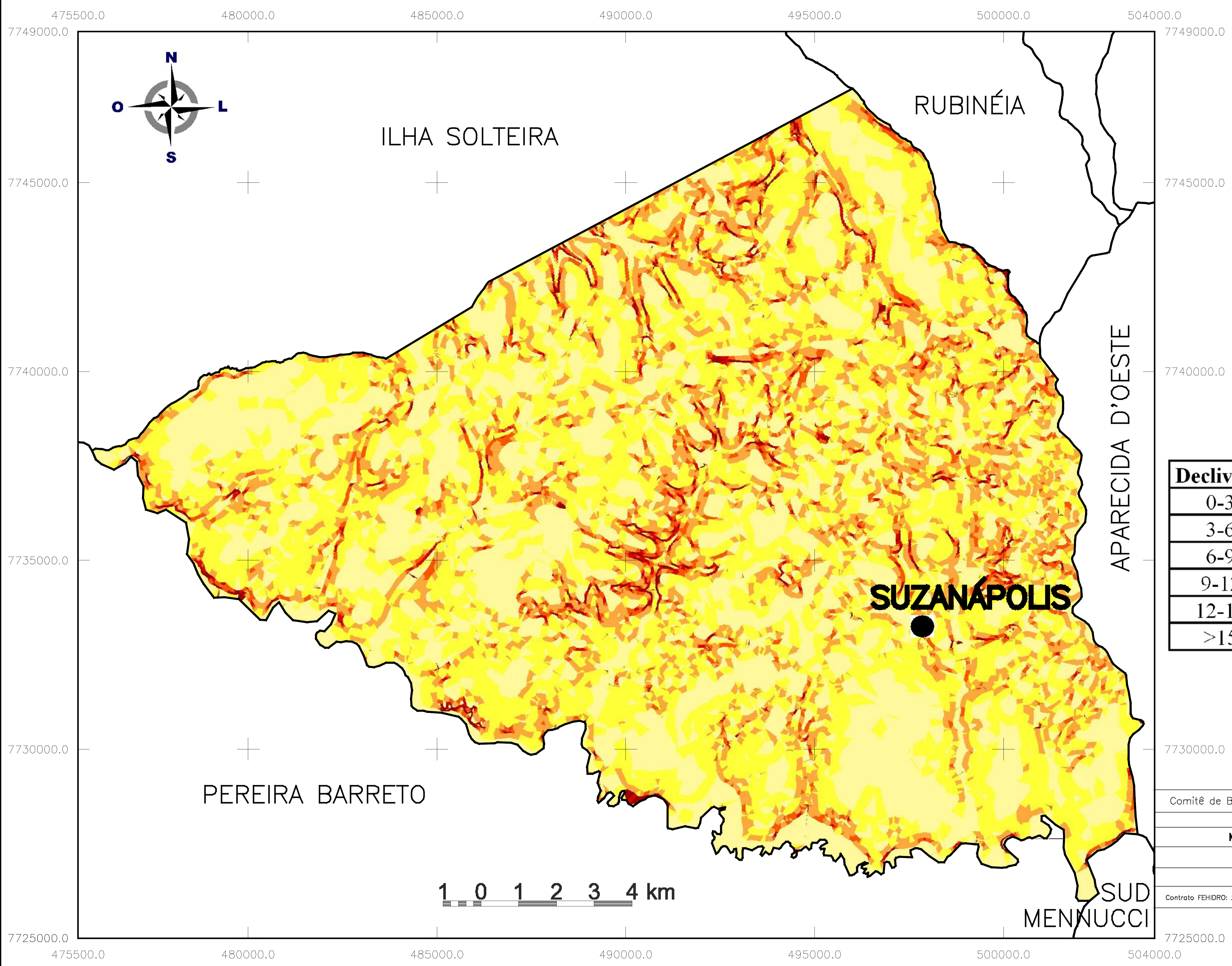
LEGENDA

-  Limite Município
-  0-3%
-  3-6%
-  6-9%
-  9-12%
-  12-15%
-  >15%

Declividade	Área (ha)	Percentual (%)
0-3%	12455	37.73%
3-6%	13153	39.84%
6-9%	5415	16.40%
9-12%	1319	4.00%
12-15%	370	1.12%
>15%	299	0.91%

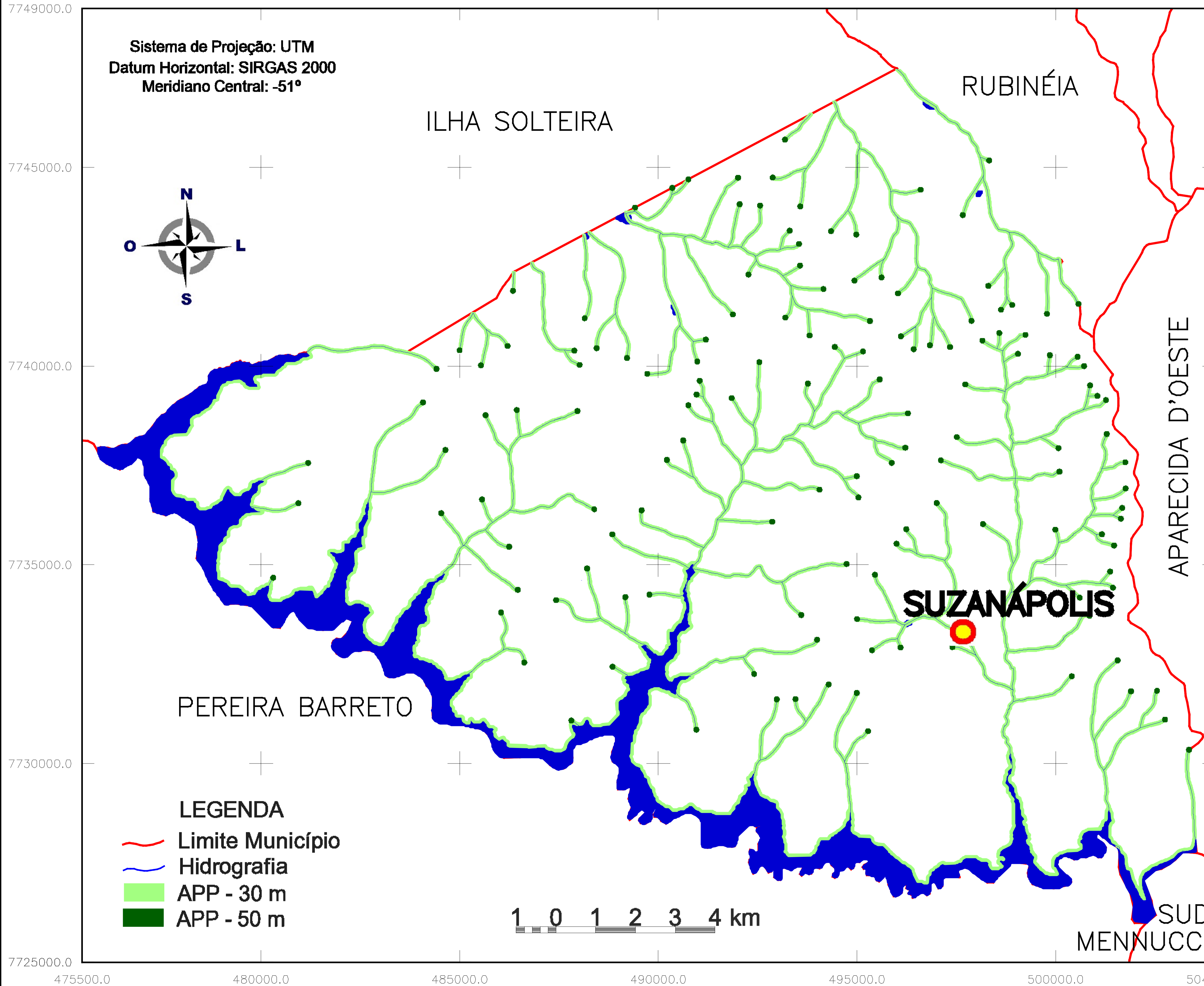
Sistema de Projeção: UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Meridiano Central: -51°

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados – CBH-SJD
 FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
MAPA MUNICIPAL DECLIVIDADE DE SUZANÁPOLIS-SP
 FISCION – Engenharia – Projetos e Construções ME
Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural
 Contrato FEHIDRO: 297/2011 | Contrato PM Suzanápolis: 025/2012 | Data: Dez./2012 | Escala: 1:50.000

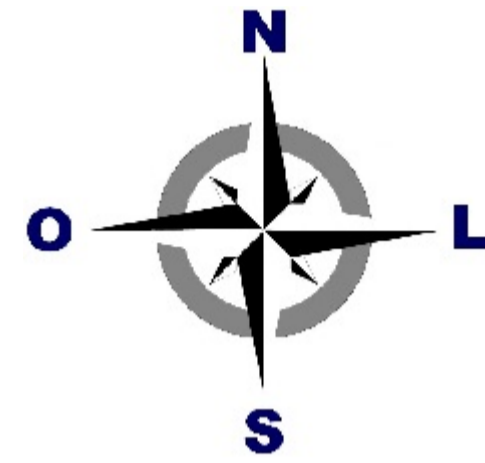


MAPA DE APP (ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE) SUZANÁPOLIS/SP

475500.0 480000.0 485000.0 490000.0 495000.0 500000.0 504000.0



Sistema de Projeção: UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -51°



LEGENDA

- Limite Município
- Hidrografia
- APP - 30 m
- APP - 50 m

1 0 1 2 3 4 km

APP Nascente (50 m)	109 ha
APP Corpo d'Água (30 m)	1727 ha
APP Total	1836 ha
Comprimento Total dos Córregos	325,3 Km

OBS: Com o objetivo de se estabelecer faixa de APP ao longo do rio São José dos Dourados, represado para geração de energia e, portanto, considerado reservatório artificial, adotou-se faixa de 30 metros de APP ao longo de seu curso. Entretanto, o Art. 62 do Código Florestal vigente (Lei 12.651/2012) consolida a possibilidade de diminuição desta faixa, já que neste caso a faixa da APP deve ser a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum.

Estas tabelas abaixo trazem novas possibilidades para limitação da faixa de APP de acordo com a área da propriedade em módulos fiscais, que para o município de Suzanópolis-SP 1 módulo fiscal corresponde a 26 ha (Instrução Especial INCRA nº 20/1980).

Cursos d'Água

Área do Imóvel Rural	Recomposição obrigatória, contada da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água (metros)
≤ 1 módulo fiscal	5 m
> 1 e ≤ 2 módulos fiscais	8 m
> 2 e ≤ 4 módulos fiscais	15 m

Cursos d'Água

Área do Imóvel Rural	Largura do Curso d'Água (metros)	Recomposição obrigatória, contada da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água (metros)
> 4 e ≤ 10 módulos fiscais	Até 10 m	20 m
Demais casos		Metade do curso d'água (mínimo de 30 e máximo de 100 metros)

Nascentes e Olhos d'Água Perenes

Área do Imóvel Rural	Recomposição obrigatória – raio mínimo de recomposição (metros)
≤ 1 módulo fiscal	5 m
> 1 e ≤ 2 módulos fiscais	8 m
> 2 módulos fiscais	15 m

Lagoas e Lagos Naturais

Área do Imóvel Rural	Recomposição obrigatória – faixa marginal de recomposição (metros)
≤ 1 módulo fiscal	5 m
> 1 e ≤ 2 módulos fiscais	8 m
> 2 e ≤ 4 módulos fiscais	15 m
> 4 módulos fiscais	30 m

Veredas

Área do Imóvel Rural	Recomposição obrigatória – faixa a partir do espaço brejoso e encharcado (metros)
≤ 4 módulos fiscais	30 m
> 4 módulos fiscais	50 m

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados – CBH-SJD

FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

MAPA MUNICIPAL DE APP DE SUZANÁPOLIS-SP

FISCON – Engenharia – Projetos e Construções ME

Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural

Contrato FEHIDRO: 297/2011 | Contrato PM Suzanópolis: 025/2012 | Data: Dez./2012 | Escala: 1:50.000

475500.0 480000.0 485000.0 490000.0 495000.0 500000.0 504000.0

MAPA DE SOLOS - SUZANÁPOLIS/SP

Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural Suzanópolis - 2012

LEGENDA

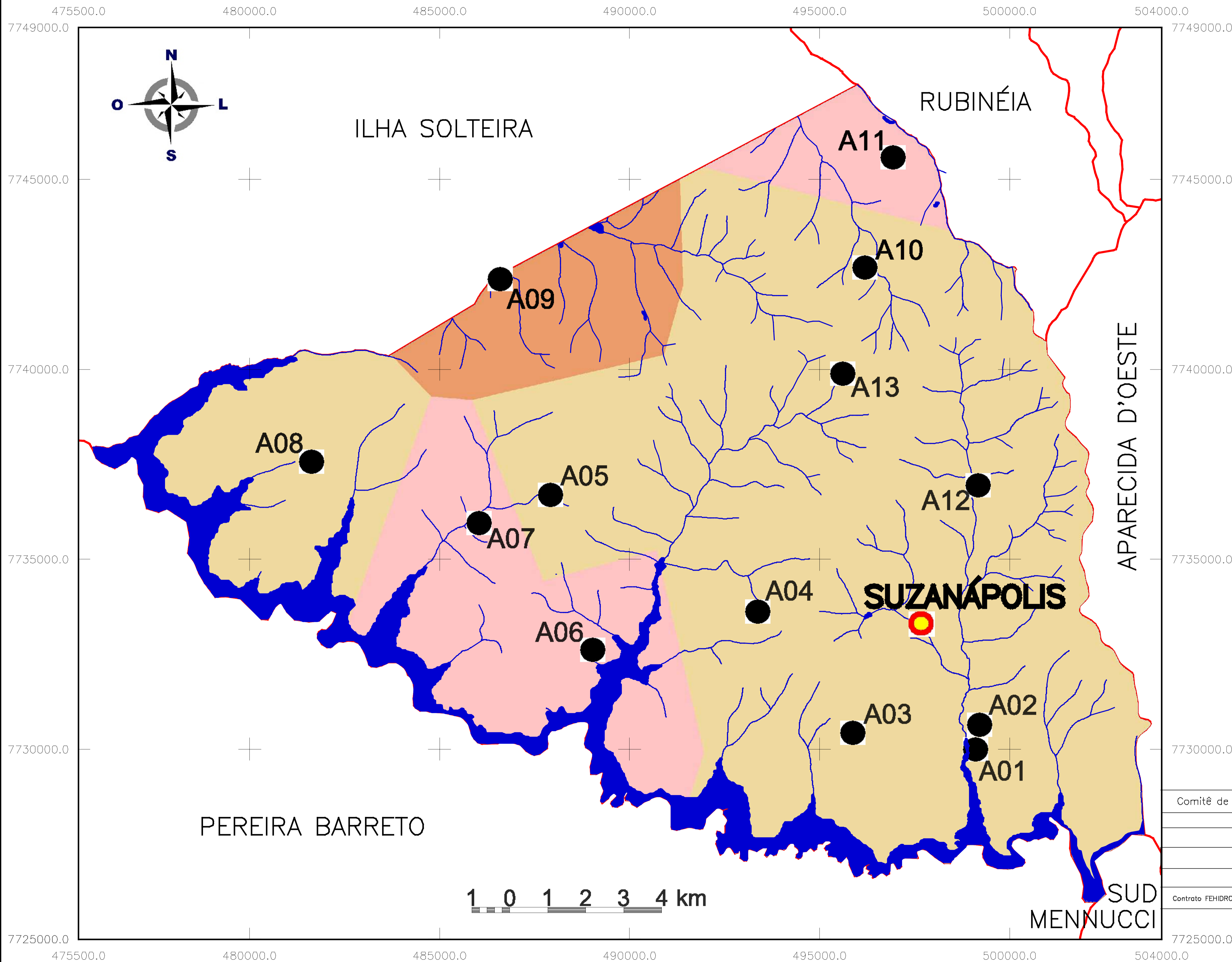
-  Limite Município
-  Hidrografia
-  Pontos de Amostragem de Solos
-  Argissolo
-  Neossolo
-  Latossolo

Pontos de Amostragem	Classificação Geral
A01	Argissolo*
A02	Argissolo*
A03	Argissolo**
A04	Argissolo*
A05	Argissolo**
A06	Latossolo
A07	Latossolo
A08	Argissolo**
A09	Neossolo
A10	Argissolo*
A11	Latossolo
A12	Argissolo*
A13	Argissolo*

* podzólicos abruptos text. arenosa/média.
 ** podzólicos abruptos text. média.

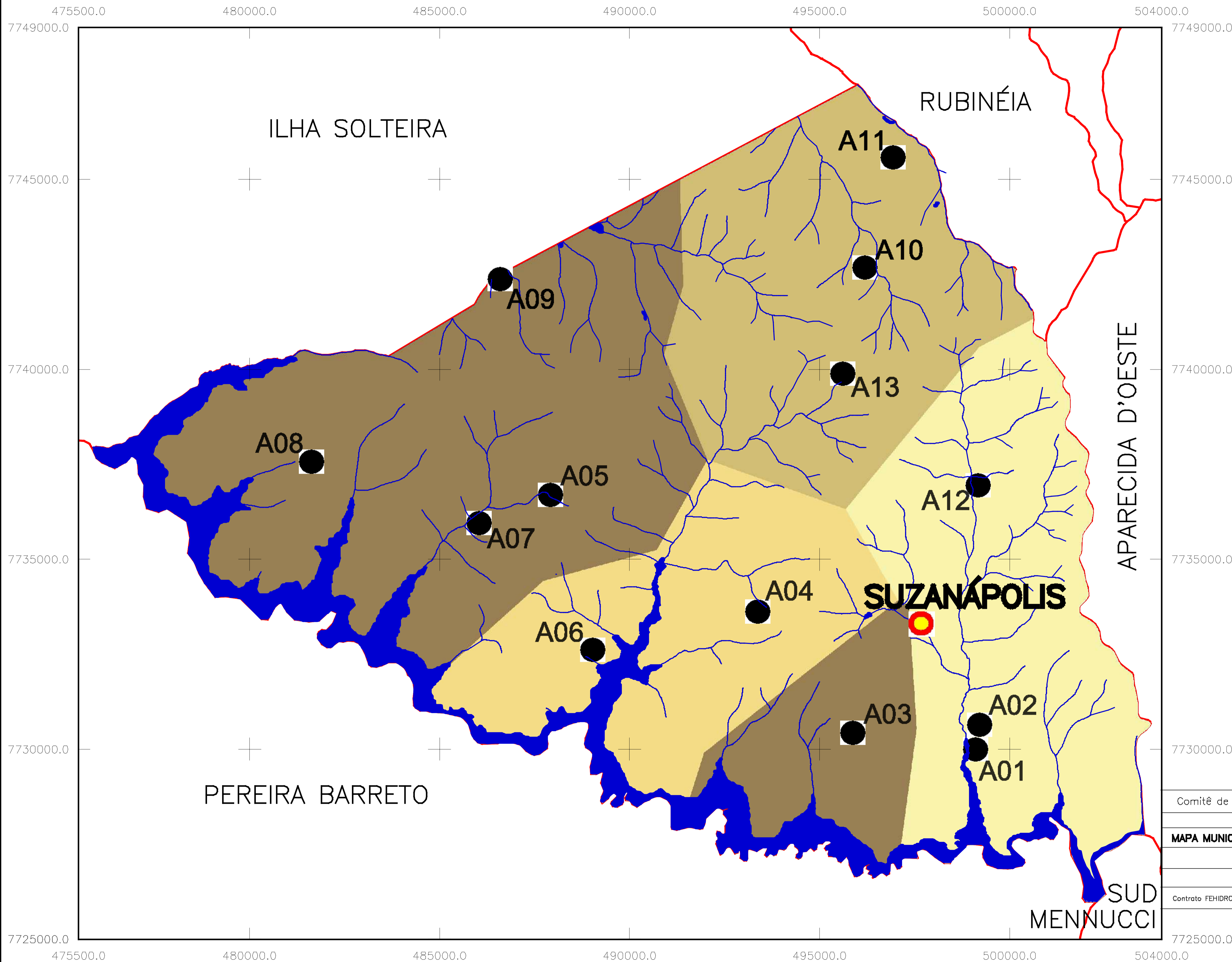
Sistema de Projeção: UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Meridiano Central: -51°

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados – CBH-SJD			
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos			
MAPA MUNICIPAL DE SOLOS DE SUZANÁPOLIS-SP			
FISCON – Engenharia – Projetos e Construções ME			
Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural			
Contrato FEHIDRO: 297/2011	Contrato PM Suzanópolis: 025/2012	Data: Dez./2012	Escala: 1:50.000










1 0 1 2 3 4 km

MAPA DE TEXTURA SUPERFICIAL DO SOLO - SUZANÁPOLIS/SP

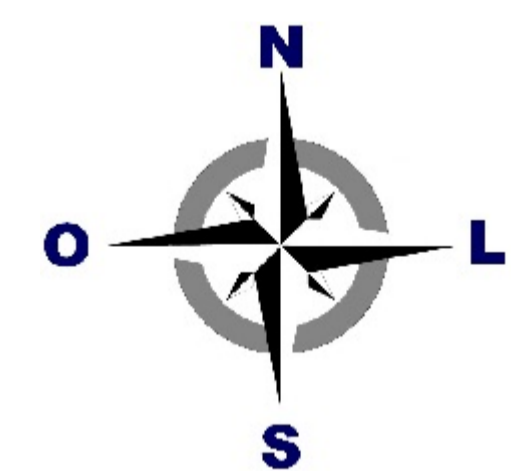


Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural Suzanópolis - 2012

LEGENDA

-  Limite Município
-  Hidrografia
-  Pontos de Amostragem de Solos
-  Areia
-  Areia-Franca
-  Franco-Arenosa
-  Franco-Argiloarenosa

Sistema de Projeção: UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Meridiano Central: -51°



1 0 1 2 3 4 km

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados - CBH-SJD

FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos

MAPA MUNICIPAL DE TEXTURA SUPERFICIAL DO SOLO DE SUZANÓPOLIS-SP

FISCON - Engenharia - Projetos e Construções ME

Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural

Contrato FEHIDRO: 297/2011	Contrato PM Suzanópolis: 025/2012	Data: Dez./2012	Escala: 1:50.000
----------------------------	-----------------------------------	-----------------	------------------

DESCRIÇÃO GERAL

AMOSTRAGEM Nº:
A01

TIPO: PERFIL

AMOSTRA SUPERFICIAL

PROJETO: **PDCER** DATA: **JULHO/2012** CLASSIFICAÇÃO GERAL: **Argissolo**

LOCALIZAÇÃO: **SUZANÁPOLIS** COORDENADAS: **-20,528882° ; -51,008471°**

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: **Erodido, declive médio, capim/grama** ALTITUDE: **337,3058 metros**

LITOLOGIA E UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA: **Grupo Bauru / Formação Adamantina / KvpX (IPT, 1999)** MATERIAL ORIGINÁRIO: **Arenitos finos a muito finos (IPT, 1999)** USO ATUAL: **Pastagem**

RELEVO LOCAL		RELEVO REGIONAL		DRENAGEM		EROSÃO			PEDREGOSIDADE		ROCHOSIDADE		VEGETAÇÃO PRIMÁRIA			
plano	forte ondulado	plano	forte ondulado	muito mal drenado	<input checked="" type="checkbox"/> bem drenado	Classe		Tipos		<input checked="" type="checkbox"/> não pedregosa	<input checked="" type="checkbox"/> não rochosa	Tipos		Complemento		
<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	mal drenado	acentuadamente drenado	não aparente	muito forte	laminar	ligeiramente pedregosa	ligeiramente rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> floresta	<input type="checkbox"/> restinga	<input checked="" type="checkbox"/> tropical	<input type="checkbox"/> subcaducifólia		
<input type="checkbox"/> ondulado	escarpado	<input type="checkbox"/> ondulado	escarpado	imperfetamente drenado	fortemente drenado	ligeira	extremamente forte	sulcos	pedregosa	rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> cerrado	<input type="checkbox"/> campo	<input type="checkbox"/> subtropical	<input type="checkbox"/> caducifólia		
				moderadamente drenado	excessivamente drenado	moderada		ravinas	muito pedregosa	muito rochosa	<input type="checkbox"/> cerrado	<input type="checkbox"/> campinarana	<input type="checkbox"/> perenifólia	<input type="checkbox"/> hidrófila		
						<input checked="" type="checkbox"/> forte		<input checked="" type="checkbox"/> roçocrocas	extremamente pedregosa	extremamente rochosa	<input type="checkbox"/> caatinga	<input type="checkbox"/> outros	<input type="checkbox"/> subperenifólia	<input type="checkbox"/> nigrófila		

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Vermelho Fraco (Weak Red)					Textura				Cascalhos	
			Matriz		Mosqueado ou Variegado			<input checked="" type="checkbox"/> areia	franco-argiloarenosa	argila	silte		
Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	franco-argilossiltosa	argiloarenosa					orgânica	
A	30	0-20	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	franco-arenosa	franco-argilosa	argilossiltosa	orgânica fibrosa	<input type="checkbox"/> pouco cascalhenta
			úmida	2,5YR 5/2	comum	média	distinta		franco-arenosa	franco-argilosa	argilossiltosa	orgânica fibrosa	<input type="checkbox"/> cascalhenta
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente		franco-arenosa	franco-siltosa	muito argilosa		<input checked="" type="checkbox"/> muito cascalhenta

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	<input checked="" type="checkbox"/> não pegajosa	<input checked="" type="checkbox"/> plana	abrupta
moderada	pequena	grãos simples	colunar	<input checked="" type="checkbox"/> comum	moderada	<input checked="" type="checkbox"/> macia	muito dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito frável	muito firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	ligeiramente dura	extremamente dura	frável	extremamente firme	plástica	pegajosa	irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							muito plástica	muito pegajosa	quebrada	<input checked="" type="checkbox"/> difusa

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom Avermelhado Escuro (Dark Reddish Brown)					Textura				Cascalhos	
			Matriz		Mosqueado ou Variegado			<input checked="" type="checkbox"/> areia	franco-argiloarenosa	argila	silte		
Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	franco-argilossiltosa	argiloarenosa					orgânica	
AB	40	40-60	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	franco-arenosa	franco-argilosa	argilossiltosa	orgânica fibrosa	<input type="checkbox"/> pouco cascalhenta
			úmida	2,5YR 3/4	comum	média	distinta		franco-arenosa	franco-argilosa	argilossiltosa	orgânica fibrosa	<input type="checkbox"/> cascalhenta
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente		franco-arenosa	franco-siltosa	muito argilosa		<input checked="" type="checkbox"/> muito cascalhenta

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	<input checked="" type="checkbox"/> pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	<input checked="" type="checkbox"/> não pegajosa	<input checked="" type="checkbox"/> plana	abrupta
moderada	pequena	grãos simples	colunar	comum	moderada	<input checked="" type="checkbox"/> macia	muito dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito frável	muito firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	ligeiramente pegajosa	ondulada	<input checked="" type="checkbox"/> clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	ligeiramente dura	extremamente dura	frável	extremamente firme	plástica	pegajosa	irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							muito plástica	muito pegajosa	quebrada	difusa

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Vermelho Descorado (Pale Red)						Textura					Cascalhos							
			Matriz		Mosqueado: Cinza Avermelhado Claro (Light Reddish Gray)				X												
Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	areia	franco-argiloarenosa	argila								silte	pouco cascalhenta				
Bt	-	70-90	seca		pouco	pequena	difusa	2,5YR 7/1													
			úmida	2,5YR 6/2	X	comum	X		média	X	distinta										
			úmida amassada			abundante			grande		proeminente										

Estrutura				Cerosidade				Consistência				Transição																
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste															
X	fraca	X	multo pequena	X	maciça		blocos subangulares	X	pouca	X	fraca		solta		dura		solta		firme		não plástica		não pegajosa		plana		abrupta	
	moderada		pequena		grãos simples		colunar		comum		moderada	X	macia		muito dura	X	muito frável		muito firme	X	ligeiramente plástica	X	ligeiramente pegajosa		ondulada		clara	
	forte		média		granular		prismática		abundante		forte		ligeiramente dura		extremamente dura		frável		extremamente firme		plástica		pegajosa		irregular		gradual	
	sem estrutura		grande/muito grande		blocos angulares		paralelepédica															muito plástica		muito pegajosa		quebrada		difusa

DESCRIÇÃO GERAL

AMOSTRAGEM Nº:
A02

TIPO: PERFIL

AMOSTRA SUPERFICIAL

PROJETO: **PDCER** DATA: **JULHO/2012** CLASSIFICAÇÃO GERAL: **Argissolo**

LOCALIZAÇÃO: **SUZANÁPOLIS** COORDENADAS: **-20,522982° ; -51,007518°**

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: **Erodido, declive médio, capim/grama** ALTITUDE: **342,8333 metros**

LITOLOGIA E UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA: **Grupo Bauru / Formação Adamantina / KvpX (IPT, 1999)** MATERIAL ORIGINÁRIO: **Arenitos finos a muito finos (IPT, 1999)** USO ATUAL: **Pastagem**

RELEVO LOCAL				RELEVO REGIONAL				DRENAGEM		EROSÃO			PEDREGOSIDADE		ROCHOSIDADE		VEGETAÇÃO PRIMÁRIA			
plano	forte ondulado	plano	forte ondulado	plano	forte ondulado	plano	forte ondulado	multo mal drenado	<input checked="" type="checkbox"/> bem drenado	Classe		Tipos		<input checked="" type="checkbox"/> não pedregosa	<input checked="" type="checkbox"/> não rochosa	Tipos		Complemento		
<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	mal drenado	acentuadamente drenado	não aparente	multo forte	laminar	ligeiramente pedregosa	ligeiramente rochosa	pedregosa	rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> cerrado	campo	<input checked="" type="checkbox"/> tropical	subcaducifólia				
ondulado	escarpado	ondulado	escarpado	imperfetamente drenado	fortemente drenado	ligeira	extremamente forte	sulcos	pedregosa	rochosa	pedregosa	rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> cerrado	campinarana	perenifólia	hidrófila				
				moderadamente drenado	excessivamente drenado	moderada		ravinas	multo pedregosa	multo rochosa	pedregosa	rochosa	caatinga	outros	subperenifólia	nigrófila				
						<input checked="" type="checkbox"/> forte			<input checked="" type="checkbox"/> roçorocas	extremamente pedregosa	extremamente rochosa	caatinga	outros							

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Vermelho Fraco (Weak Red)						Textura				Cascalhos
			Matriz		Mosqueado ou Variegado								
			Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell					
A	30	0-20	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	<input checked="" type="checkbox"/> areia	franco-argiloarenosa	argila	silte	pouco cascalhenta
			úmida	2,5YR 5/2	comum	média	distinta		areia-franca	franco-argilosiltosa	argiloarenosa	orgânica	cascalhenta
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente		franco-arenosa	franco-argilosa	argilosiltosa	orgânica fibrosa	multo cascalhenta
									franco	franco-siltosa	multo argilosa		<input checked="" type="checkbox"/> não cascalhenta

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	<input checked="" type="checkbox"/> não pegajosa	<input checked="" type="checkbox"/> plana	abrupta
moderada	pequena	grãos simples	colunar	<input checked="" type="checkbox"/> comum	moderada	<input checked="" type="checkbox"/> macia	multo dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito frável	multo firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	ligeiramente dura	extremamente dura	frável	extremamente firme	plástica	pegajosa	irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							multo plástica	multo pegajosa	quebrada	<input checked="" type="checkbox"/> difusa

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom Avermelhado Escuro (Dark Reddish Brown)						Textura				Cascalhos
			Matriz		Mosqueado ou Variegado								
			Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell					
AB	40	40-60	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	<input checked="" type="checkbox"/> areia	franco-argiloarenosa	argila	silte	pouco cascalhenta
			úmida	2,5YR 3/4	comum	média	distinta		areia-franca	franco-argilosiltosa	argiloarenosa	orgânica	cascalhenta
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente		franco-arenosa	franco-argilosa	argilosiltosa	orgânica fibrosa	multo cascalhenta
									franco	franco-siltosa	multo argilosa		<input checked="" type="checkbox"/> não cascalhenta

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	<input checked="" type="checkbox"/> pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	<input checked="" type="checkbox"/> não pegajosa	<input checked="" type="checkbox"/> plana	abrupta
moderada	pequena	grãos simples	colunar	comum	moderada	<input checked="" type="checkbox"/> macia	multo dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito frável	multo firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	ligeiramente pegajosa	ondulada	<input checked="" type="checkbox"/> clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	ligeiramente dura	extremamente dura	frável	extremamente firme	plástica	pegajosa	irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							multo plástica	multo pegajosa	quebrada	difusa

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Vermelho Descorado (Pale Red)						Textura					Cascalhos							
			Matriz		Mosqueado: Cinza Avermelhado Claro (Light Reddish Gray)				X												
Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	areia	franco-argiloarenosa	argila								silte	pouco cascalhenta				
Bt	-	70-90	seca		pouco	pequena	difusa	2,5YR 7/1													
			úmida	2,5YR 6/2	X	comum	X		média	X	distinta										
			úmida amassada			abundante			grande		proeminente										

Estrutura				Cerosidade				Consistência				Transição							
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste						
X	fraca	X	fraca	X	fraca		fraca		fraca		fraca		fraca						
	moderada		moderada		moderada		moderada		moderada		moderada		moderada						
	forte		forte		forte		forte		forte		forte		forte						
	sem estrutura		sem estrutura		sem estrutura		sem estrutura		sem estrutura		sem estrutura		sem estrutura						

DESCRIÇÃO GERAL

AMOSTRAGEM Nº:
A03

TIPO: PERFIL

AMOSTRA SUPERFICIAL

PROJETO: **PDCER** DATA: **JULHO/2012** CLASSIFICAÇÃO GERAL: **Argissolo**

LOCALIZAÇÃO: **SUZANÁPOLIS** COORDENADAS: **-20,524936° ; -51,039473°**

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: **Não erodido, declive inexistente, capim/grama** ALTITUDE: **373,8356 metros**

LITOLOGIA E UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA: **Grupo Bauru / Formação Adamantina / KvpX (IPT, 1999)** MATERIAL ORIGINÁRIO: **Arenitos finos a muito finos (IPT, 1999)** USO ATUAL: **Pastagem**

RELEVO LOCAL		RELEVO REGIONAL		DRENAGEM		EROSÃO			PEDREGOSIDADE	ROCHOSIDADE	VEGETAÇÃO PRIMÁRIA				
						Classe		Tipos				Tipos		Complemento	
<input checked="" type="checkbox"/> plano	forte ondulado	plano	forte ondulado	multo mal drenado	bem drenado	<input checked="" type="checkbox"/> não aparente		laminar	<input checked="" type="checkbox"/> não pedregosa	<input checked="" type="checkbox"/> não rochosa	floresta	restinga	<input checked="" type="checkbox"/> tropical	subcaducifólia	
suave ondulado	montanhoso	<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	mal drenado	acentuadamente drenado	<input checked="" type="checkbox"/> ligeira	extremamente forte	sulcos	ligeiramente pedregosa	ligeiramente rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> cerrado	campo	subtropical	caducifólia	
ondulado	escarpado	ondulado	escarpado	imperfetamente drenado	fortemente drenado	moderada		ravinas	pedregosa	rochosa		campinarana	perenifólia	hidrófila	
				<input checked="" type="checkbox"/> moderadamente drenado	excessivamente drenado	forte		roçorocas	muito pedregosa	muito rochosa		caatinga	butros	subperenifólia	nigrófila
									extremamente pedregosa	extremamente rochosa					

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom Avermelhado (Reddish Brown)				Textura				Cascalhos			
			Matriz		Mosqueado ou Variegado									
			Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	areia		argila	silte		
A	-	0-20	seca		pouco	pequena	difusa		<input checked="" type="checkbox"/>	franco-argiloarenosa	argila		pouco cascalhenta	
			úmida	2,5YR 5/3	comum	média	distinta	Não se aplica		franco-argilossiltosa	argiloarenosa	orgânica	cascalhenta	
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente			franco-arenosa	franco-argilosa	argilossiltosa	orgânica fibrosa	muito cascalhenta
										franco	franco-siltosa	muito argilosa	<input checked="" type="checkbox"/> não cascalhenta	

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	pouca	fraca	solta	<input checked="" type="checkbox"/> dura	solta	firme	não plástica	não pegajosa	plana	abrupta
<input checked="" type="checkbox"/> moderada	pequena	grãos simples	colunar	<input checked="" type="checkbox"/> comum	<input checked="" type="checkbox"/> moderada	macia	muito dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito friável	muito firme	ligeiramente plástica	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	ligeiramente dura	extremamente dura	friável	extremamente firme	<input checked="" type="checkbox"/> plástica	pegajosa	irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							muito plástica	muito pegajosa	quebrada	difusa

DESCRIÇÃO GERAL

AMOSTRAGEM Nº:
A04

TIPO: PERFIL

AMOSTRA SUPERFICIAL

PROJETO: **PDCER** DATA: **JULHO/2012** CLASSIFICAÇÃO GERAL: **Argissolo**

LOCALIZAÇÃO: **SUZANÁPOLIS** COORDENADAS: **-20,496016° ; -51,063556°**

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: **Não erodido, declive quase inexistente, capim/grama** ALTITUDE: **364,7031 metros**

LITOLOGIA E UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA: **Grupo Bauru / Formação Adamantina / KvpX (IPT, 1999)** MATERIAL ORIGINÁRIO: **Arenitos finos a muito finos (IPT, 1999)** USO ATUAL: **Pastagem**

RELEVO LOCAL		RELEVO REGIONAL		DRENAGEM		EROSÃO			PEGREGOSIDADE	ROCHOSIDADE	VEGETAÇÃO PRIMÁRIA				
plano	forte ondulado	plano	forte ondulado	muito mal drenado	<input checked="" type="checkbox"/> bem drenado	Classe		Tipos		<input checked="" type="checkbox"/> não pedregosa	<input checked="" type="checkbox"/> não rochosa	Tipos		Complemento	
<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	mal drenado	acentuadamente drenado	<input checked="" type="checkbox"/> não aparente	muito forte	laminar	ligeiramente pedregosa	ligeiramente rochosa	<input type="checkbox"/> floresta	<input type="checkbox"/> restinga	<input checked="" type="checkbox"/> tropical	<input type="checkbox"/> subcaducifólia	
<input type="checkbox"/> ondulado	escarpado	<input type="checkbox"/> ondulado	escarpado	imperfetamente drenado	fortemente drenado	ligeira	extremamente forte	sulcos	pedregosa	rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> cerrado	<input type="checkbox"/> campo	<input type="checkbox"/> subtropical	<input type="checkbox"/> caducifólia	
				moderadamente drenado	excessivamente drenado	moderada		ravinas	muito pedregosa	muito rochosa	<input type="checkbox"/> cerrado	<input type="checkbox"/> campinarana	<input type="checkbox"/> perenifólia	<input type="checkbox"/> hidrófila	
						forte		roçococas	extremamente pedregosa	extremamente rochosa	<input type="checkbox"/> caatinga	<input type="checkbox"/> outros	<input type="checkbox"/> subperenifólia	<input type="checkbox"/> nigrófila	

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom Avermelhado (Reddish Brown)						Textura				Cascalhos		
			Matriz		Mosqueado ou Variegado				areia	franco-argiloarenosa	argila	silte			
Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	areia-franca	franco-argilosiltosa	argiloarenosa					orgânica		
A	25	0-20	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	<input checked="" type="checkbox"/>					pouco cascalhenta	
			úmida	2,5YR 5/3	comum	média	distinta		<input checked="" type="checkbox"/>					cascalhenta	
					abundante	grande	proeminente								muito cascalhenta
			úmida amassada												

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	<input checked="" type="checkbox"/> não pegajosa	<input checked="" type="checkbox"/> plana	abrupta
moderada	pequena	grãos simples	colunar	<input checked="" type="checkbox"/> comum	moderada	<input checked="" type="checkbox"/> macia	muito dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito friável	muito firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	ligeiramente dura	extremamente dura	friável	extremamente firme	plástica	pegajosa	irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							muito plástica	muito pegajosa	quebrada	<input checked="" type="checkbox"/> difusa

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom Avermelhado (Reddish Brown)						Textura				Cascalhos		
			Matriz		Mosqueado ou Variegado				areia	franco-argiloarenosa	argila	silte			
Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	areia-franca	franco-argilosiltosa	argiloarenosa					orgânica		
AB	30	30-50	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	<input checked="" type="checkbox"/>					pouco cascalhenta	
			úmida	2,5YR 4/2	comum	média	distinta		<input checked="" type="checkbox"/>					cascalhenta	
					abundante	grande	proeminente								muito cascalhenta
			úmida amassada												

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	<input checked="" type="checkbox"/> pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	<input checked="" type="checkbox"/> não pegajosa	<input checked="" type="checkbox"/> plana	abrupta
moderada	pequena	grãos simples	colunar	comum	moderada	macia	muito dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito friável	muito firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente dura	extremamente dura	friável	extremamente firme	plástica	pegajosa	irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							muito plástica	muito pegajosa	quebrada	<input checked="" type="checkbox"/> difusa

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Avermelhado (Red)					Textura				Cascalhos						
			Matriz		Mosqueado ou Variegado													
			Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell		areia	franco-argiloarenosa	argila	silte					
Bi	-	60-80	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	X						pouco cascalhenta			
			úmida	2,5YR 4/6	comum	média	distinta						areia-franca	franco-argilosiltosa	argiloarenosa	orgânica	cascalhenta	
														franco-arenosa	franco-argilosa	argilosiltosa	orgânica fibrosa	muito cascalhenta
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente							franco	franco-siltosa	muito argilosa		X não cascalhenta

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
X fraca	X muito pequena	X maciça	blocos subangulares	pouca	X fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	não pegajosa	plana	abrupta
moderada	pequena	grãos simples	colunar	X comum	moderada	macia	muito dura	muito frável	muito firme	X ligeiramente plástica	X ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	X ligeiramente dura	extremamente dura	X frável	extremamente firme	plástica	pegajosa	irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							muito plástica	muito pegajosa	quebrada	difusa

DESCRIÇÃO GERAL

AMOSTRAGEM Nº: **A05**

TIPO: PERFIL

AMOSTRA SUPERFICIAL

PROJETO: **PDCER** DATA: **JULHO/2012** CLASSIFICAÇÃO GERAL: **Argissolo**

LOCALIZAÇÃO: **SUZANÁPOLIS** COORDENADAS: **-20,468279° ; -51,115757°**

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: **Não erodido, declive quase inexistente, capim/grama** ALTITUDE: **356,2916 metros**

LITOLOGIA E UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA: **Grupo Bauru / Formação Adamantina / KvpX (IPT, 1999)** MATERIAL ORIGINÁRIO: **Arenitos finos a muito finos (IPT, 1999)** USO ATUAL: **Pastagem/Cultura de cana-de-açúcar**

RELEVO LOCAL		RELEVO REGIONAL		DRENAGEM		EROSÃO			PEDREGOSIDADE	ROCHOSIDADE	VEGETAÇÃO PRIMÁRIA				
plano	forte ondulado	plano	forte ondulado	muito mal drenado	<input checked="" type="checkbox"/> bem drenado	Classe		Tipos		<input checked="" type="checkbox"/> não pedregosa	<input checked="" type="checkbox"/> não rochosa	Tipos		Complemento	
<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	mal drenado	acentuadamente drenado	<input checked="" type="checkbox"/> não aparente	muito forte	laminar	ligeiramente pedregosa	ligeiramente rochosa	floresta	restinga	<input checked="" type="checkbox"/> tropical	subcaducifólia	
<input type="checkbox"/> ondulado	escarpado	<input type="checkbox"/> ondulado	escarpado	imperfetamente drenado	fortemente drenado	ligeira	extremamente forte	sulcos	pedregosa	rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> cerrado	campo	subtropical	caducifólia	
				moderadamente drenado	excessivamente drenado	moderada		ravinas	muito pedregosa	muito rochosa	cerradão	campinarana	perenifólia	hidrófila	
						forte		roçorocas	extremamente pedregosa	extremamente rochosa	caatinga	outros	subperenifólia	higrófila	

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom Avermelhado (Reddish Brown)				Textura				Cascalhos		
			Matriz		Mosqueado ou Variegado		areia		argila				
			Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell					
A	-	0-20	seca		pouco	pequena	difusa		areia-franca	<input checked="" type="checkbox"/> franco-argiloarenosa	argila	silte	pouco cascalhenta
			úmida	2,5YR 5/3	comum	média	distinta	Não se aplica	franco-arenosa	franco-argilosa	argiloarenosa	orgânica	cascalhenta
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente		franco	franco-siltosa	muito argilosa		<input checked="" type="checkbox"/> não cascalhenta

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	não pegajosa	plana	abrupta
<input type="checkbox"/> moderada	pequena	grãos simples	colunar	<input checked="" type="checkbox"/> comum	moderada	macia	muito dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito friável	muito firme	ligeiramente plástica	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
<input type="checkbox"/> forte	média	granular	prismática	abundante	forte	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente dura	extremamente dura	friável	extremamente firme	<input checked="" type="checkbox"/> plástica	pegajosa	irregular	gradual
<input type="checkbox"/> sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							muito plástica	muito pegajosa	quebrada	difusa

DESCRIÇÃO GERAL

AMOSTRAGEM Nº:
A06

TIPO: PERFIL

AMOSTRA SUPERFICIAL

PROJETO: **PDCER** DATA: **JULHO/2012** CLASSIFICAÇÃO GERAL: **Latossolo**

LOCALIZAÇÃO: **SUZANÁPOLIS** COORDENADAS: **-20,505180° ; -51,105131°**

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: **Não erodido, declive leve, capim/grama** ALTITUDE: **339,9493 metros**

LITOLOGIA E UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA: **Grupo São Bento / Formação S. Geral / JKsg (IPT, 1999)** MATERIAL ORIGINÁRIO: **Rochas vulcânicas derrames basálticos (IPT, 1999)** USO ATUAL: **Pastagem/Cultura de laranja**

RELEVO LOCAL				RELEVO REGIONAL				DRENAGEM		EROSÃO			PEDREGOSIDADE		ROCHOSIDADE		VEGETAÇÃO PRIMÁRIA			
plano		forte ondulado		plano		forte ondulado		multo mal drenado	<input checked="" type="checkbox"/> bem drenado	Classe		Tipos		<input checked="" type="checkbox"/> não pedregosa	<input checked="" type="checkbox"/> não rochosa	Tipos		Complemento		
<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	mal drenado	acentuadamente drenado	<input checked="" type="checkbox"/> não aparente	multo forte	laminar	ligeiramente pedregosa	ligeiramente rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> floresta	restinga	<input checked="" type="checkbox"/> tropical	subcaducifólia						
ondulado	escarpado	ondulado	escarpado	imperfetamente drenado	fortemente drenado	ligeira	extremamente forte	sulcos	pedregosa	rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> cerrado	campo	subtropical	caducifólia						
				moderadamente drenado	excessivamente drenado	moderada		ravinas	multo pedregosa	multo rochosa	cerradão	campinarana	perenifólia	hidrófila						
						forte		roçorocas	extremamente pedregosa	extremamente rochosa	caatinga	outros	subperenifólia	nigrófila						

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom Avermelhado (Reddish Brown)						Textura				Cascalhos	
			Matriz		Mosqueado ou Variegado									
			Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	areia	franco-argiloarenosa	argila	silte		
A	40	0-20	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	<input checked="" type="checkbox"/>	areia-franca	franco-argilosiltosa	argiloarenosa	orgânica	pouco cascalhenta
			úmida	5YR 4/4	comum	média	distinta		franco-arenosa	franco-argilosa	argilosiltosa	orgânica fibrosa	cascalhenta	
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente		franco	franco-siltosa	multo argilosa		multo cascalhenta	
														<input checked="" type="checkbox"/> não cascalhenta

Estrutura				Cerosidade		Consistência						Transição	
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	<input checked="" type="checkbox"/> pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	não pegajosa	<input checked="" type="checkbox"/> plana	abrupta
moderada	pequena	grãos simples	colunar	comum	moderada	<input checked="" type="checkbox"/> macia	multo dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito friável	multo firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	ligeiramente dura	extremamente dura	friável	extremamente firme	plástica	pegajosa	irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							multo plástica	multo pegajosa	quebrada	<input checked="" type="checkbox"/> difusa

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom Avermelhado (Reddish Brown)						Textura				Cascalhos
			Matriz		Mosqueado ou Variegado								
			Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	areia	franco-argiloarenosa	argila	silte	
AB	-	40-60	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	<input checked="" type="checkbox"/>	franco-argiloarenosa	argila	silte	pouco cascalhenta
			úmida	5YR 4/3	comum	média	distinta		areia-franca	franco-argilosiltosa	argiloarenosa	orgânica	cascalhenta
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente		franco-arenosa	franco-argilosa	argilosiltosa	orgânica fibrosa	multo cascalhenta
									franco	franco-siltosa	multo argilosa		<input checked="" type="checkbox"/> não cascalhenta

Estrutura				Cerosidade		Consistência						Transição	
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	<input checked="" type="checkbox"/> pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	não pegajosa	plana	abrupta
moderada	pequena	grãos simples	colunar	comum	moderada	macia	multo dura	muito friável	multo firme	ligeiramente plástica	ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente dura	extremamente dura	<input checked="" type="checkbox"/> friável	extremamente firme	plástica	<input checked="" type="checkbox"/> pegajosa	irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							<input checked="" type="checkbox"/> multo plástica	multo pegajosa	quebrada	difusa

DESCRIÇÃO GERAL

AMOSTRAGEM Nº:
A07

TIPO: PERFIL

AMOSTRA SUPERFICIAL

PROJETO: **PDCER** DATA: **JULHO/2012** CLASSIFICAÇÃO GERAL: **Latossolo**

LOCALIZAÇÃO: **SUZANÁPOLIS** COORDENADAS: **-20,474985° ; -51,133830°**

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: **Não erodido, declive médio, plantio de cana-de-açúcar** ALTITUDE: **344,9962 metros**

LITOLOGIA E UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA: **Grupo São Bento / Formação S. Geral / JKsg (IPT, 1999)** MATERIAL ORIGINÁRIO: **Rochas vulcânicas derrames basálticos (IPT, 1999)** USO ATUAL: **Cultura de cana-de-açúcar**

RELEVO LOCAL		RELEVO REGIONAL		DRENAGEM		EROSÃO			PEDREGOSIDADE		ROCHOSIDADE		VEGETAÇÃO PRIMÁRIA			
plano	forte ondulado	plano	forte ondulado	muito mal drenado	<input checked="" type="checkbox"/> bem drenado	Classe		Tipos		<input checked="" type="checkbox"/> não pedregosa	<input checked="" type="checkbox"/> não rochosa	Tipos		Complemento		
suave ondulado	montanhoso	<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	mal drenado	acentuadamente drenado	<input checked="" type="checkbox"/> não aparente	muito forte	laminar	ligeiramente pedregosa	ligeiramente rochosa	floresta	restinga	<input checked="" type="checkbox"/> tropical	subcaducifólia		
<input checked="" type="checkbox"/> ondulado	escarpado	ondulado	escarpado	imperfetamente drenado	fortemente drenado	ligeira	extremamente forte	sulcos	pedregosa	rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> cerrado	campo	subtropical	caducifólia		
				moderadamente drenado	excessivamente drenado	moderada		ravinas	muito pedregosa	muito rochosa	cerradão	campinarana	perenifólia	hidrófila		
						forte		roçococas	extremamente pedregosa	extremamente rochosa	caatinga	outros	subperenifólia	nigrófila		

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom Claro (Light Brown)					Textura				Cascalhos	
			Matriz		Mosqueado ou Variegado			areia	<input checked="" type="checkbox"/>	franco-argiloarenosa	argila		silte
Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	franco-argilossiltosa	argiloarenosa					orgânica	
A	50	0-20	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	franco-arenosa	argilossiltosa	orgânica fibrosa		pouco cascalhenta
			úmida	7,5YR 6/3	comum	média	distinta		franco-argilosa	argilossiltosa	orgânica fibrosa		cascalhenta
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente		franco-siltosa	muito argilosa			muito cascalhenta

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	<input checked="" type="checkbox"/> pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	não pegajosa	<input checked="" type="checkbox"/> plana	abrupta
moderada	pequena	grãos simples	colunar	comum	moderada	<input checked="" type="checkbox"/> macia	muito dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito friável	muito firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	ligeiramente dura	extremamente dura	friável	extremamente firme	plástica	pegajosa	irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							muito plástica	muito pegajosa	quebrada	<input checked="" type="checkbox"/> difusa

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom (Brown)					Textura				Cascalhos	
			Matriz		Mosqueado ou Variegado			areia	<input checked="" type="checkbox"/>	franco-argiloarenosa	argila		silte
Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	franco-argilossiltosa	argiloarenosa					orgânica	
AB	-	50-70	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	franco-arenosa	argilossiltosa	orgânica fibrosa		pouco cascalhenta
			úmida	7,5YR 4/4	comum	média	distinta		franco-argilosa	argilossiltosa	orgânica fibrosa		cascalhenta
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente		franco-siltosa	muito argilosa			muito cascalhenta

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	<input checked="" type="checkbox"/> pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	não pegajosa	plana	abrupta
moderada	pequena	grãos simples	colunar	comum	moderada	<input checked="" type="checkbox"/> macia	muito dura	muito friável	muito firme	ligeiramente plástica	ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	ligeiramente dura	extremamente dura	<input checked="" type="checkbox"/> friável	extremamente firme	<input checked="" type="checkbox"/> plástica	<input checked="" type="checkbox"/> pegajosa	irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							muito plástica	muito pegajosa	quebrada	difusa

DESCRIÇÃO GERAL

AMOSTRAGEM Nº: **A08**

TIPO: PERFIL

AMOSTRA SUPERFICIAL

PROJETO: **PDCER** DATA: **JULHO/2012** CLASSIFICAÇÃO GERAL: **Argissolo**

LOCALIZAÇÃO: **SUZANÁPOLIS** COORDENADAS: **-20,460302° ; -51,176046°**

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: **Não erodido, declive leve, capim/grama** ALTITUDE: **355,811 metros**

LITOLOGIA E UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA: **Grupo Bauru / Formação Adamantina / Kvpx (IPT, 1999)** MATERIAL ORIGINÁRIO: **Arenitos finos a muito finos (IPT, 1999)** USO ATUAL: **Pastagem/Cultura de cana-de-açúcar**

RELEVO LOCAL		RELEVO REGIONAL		DRENAGEM		EROSÃO			PEDREGOSIDADE		ROCHOSIDADE		VEGETAÇÃO PRIMÁRIA			
plano	forte ondulado	plano	forte ondulado	muito mal drenado	<input checked="" type="checkbox"/> bem drenado	Classe		Tipos		<input checked="" type="checkbox"/> não pedregosa	<input checked="" type="checkbox"/> não rochosa	Tipos		Complemento		
<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	mal drenado	acentuadamente drenado	<input checked="" type="checkbox"/> não aparente	muito forte	laminar	ligeiramente pedregosa	ligeiramente rochosa	<input type="checkbox"/> floresta	<input type="checkbox"/> restinga	<input checked="" type="checkbox"/> tropical	<input type="checkbox"/> subcaducifólia		
<input type="checkbox"/> ondulado	escarpado	<input type="checkbox"/> ondulado	escarpado	imperfetamente drenado	fortemente drenado	ligeira	extremamente forte	sulcos	pedregosa	rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> cerrado	<input type="checkbox"/> campo	<input type="checkbox"/> subtropical	<input type="checkbox"/> caducifólia		
				moderadamente drenado	excessivamente drenado	moderada		ravinas	muito pedregosa	muito rochosa	<input type="checkbox"/> cerrado	<input type="checkbox"/> campinarana	<input type="checkbox"/> perenifólia	<input type="checkbox"/> hidrófila		
						forte		roçorocas	extremamente pedregosa	extremamente rochosa	<input type="checkbox"/> caatinga	<input type="checkbox"/> outros	<input type="checkbox"/> subperenifólia	<input type="checkbox"/> nigrófila		

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom Avermelhado (Reddish Brown)						Textura				Cascalhos												
			Matriz		Mosqueado ou Variegado		Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	Código Munsell	Código Munsell		Código Munsell											
A	30	0-20	seca										pouco		pequena	difusa	Não se aplica	2,5YR 5/3	comum	média	distinta	X	franco-argilosa	franco-argilosa	argilosa
			úmida				comum	média	distinta	franco-arenosa	franco-argilosa	argilosa	orgânica	cascalhenta											
			úmida amassada				abundante	grande	proeminente	franco-arenosa	franco-argilosa	argilosa	orgânica fibrosa	muito cascalhenta											
										franco-arenosa	franco-argilosa	argilosa	orgânica fibrosa	muito cascalhenta											

Estrutura				Cerosidade			Consistência						Transição	
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste	
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	<input checked="" type="checkbox"/> pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	não pegajosa	<input checked="" type="checkbox"/> plana	abrupta	
moderada	pequena	grãos simples	colunar	comum	moderada	macia	muito dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito frável	muito firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente pegajosa	ondulada	clara	
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente dura	extremamente dura	frável	extremamente firme	plástica	pegajosa	irregular	gradual	
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							muito plástica	muito pegajosa	quebrada	<input checked="" type="checkbox"/> difusa	

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom Avermelhado Escuro (Dark Reddish Brown)						Textura				Cascalhos															
			Matriz		Variegado: Vermelho Muito Escuro (Very Dusky Red)		Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	Código Munsell	Código Munsell		Código Munsell														
AB	-	40-60	seca										pouco		pequena	difusa	2,5YR 3/4	comum	média	X	distinta	2,5YR 2,5/2	X	franco-argilosa	franco-argilosa	argilosa	silte	pouco cascalhenta
			úmida				comum	média	X	distinta	franco-arenosa	franco-argilosa	argilosa	orgânica fibrosa	muito cascalhenta													
			úmida amassada				X	abundante	X	grande	proeminente	franco-arenosa	franco-argilosa	argilosa	orgânica fibrosa	muito cascalhenta												
												franco-arenosa	franco-argilosa	argilosa	orgânica fibrosa	muito cascalhenta												

Estrutura				Cerosidade			Consistência						Transição	
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste	
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	<input checked="" type="checkbox"/> pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	não pegajosa	plana	abrupta	
moderada	pequena	grãos simples	colunar	comum	moderada	<input checked="" type="checkbox"/> macia	muito dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito frável	muito firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente pegajosa	ondulada	clara	
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	ligeiramente dura	extremamente dura	frável	extremamente firme	plástica	pegajosa	irregular	gradual	
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							muito plástica	muito pegajosa	quebrada	difusa	

DESCRIÇÃO GERAL

AMOSTRAGEM Nº:
A09

TIPO: PERFIL

AMOSTRA SUPERFICIAL

PROJETO: **PDCER** DATA: **JULHO/2012** CLASSIFICAÇÃO GERAL: **Neossolo**

LOCALIZAÇÃO: **SUZANÁPOLIS** COORDENADAS: **-20,415880° ; -51,129484°**

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: **Não erodido, declive médio, capim/grama** ALTITUDE: **337,0654 metros**

LITOLOGIA E UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA: **Grupo Bauru / Formação Adamantina / KvpX (IPT, 1999)** MATERIAL ORIGINÁRIO: **Arenitos finos a muito finos (IPT, 1999)** USO ATUAL: **Pastagem**

RELEVO LOCAL		RELEVO REGIONAL		DRENAGEM		EROSÃO			PEDREGOSIDADE		ROCHOSIDADE		VEGETAÇÃO PRIMÁRIA			
plano	forte ondulado	plano	forte ondulado	muito mal drenado	bem drenado	Classe		Tipos		não pedregosa	não rochosa	Tipos		Complemento		
<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	mal drenado	acentuadamente drenado	<input checked="" type="checkbox"/> não aparente	muito forte	laminar		<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente pedregosa	ligeiramente rochosa	floresta	restinga	<input checked="" type="checkbox"/> tropical	subcaducifólia	
<input type="checkbox"/> ondulado	escarpado	<input type="checkbox"/> ondulado	escarpado	imperfetamente drenado	fortemente drenado	ligeira	extremamente forte	sulcos		<input type="checkbox"/> pedregosa	<input checked="" type="checkbox"/> rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> cerrado	campo	subtropical	caducifólia	
				<input checked="" type="checkbox"/> moderadamente drenado	excessivamente drenado	moderada		ravinas		muito pedregosa	muito rochosa	cerrado	campinarana	perenifólia	hidrófila	
						forte		roçococas		extremamente pedregosa	extremamente rochosa	caatinga	outros	subperenifólia	nigrófila	

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Vermelho Amarelado (Yellowish Red)						Textura				Cascalhos		
			Matriz		Mosqueado ou Variegado				areia	<input checked="" type="checkbox"/>	franco-argiloarenosa	argila		silte	
			Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell							
A	35	0-20	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica						pouco cascalhenta	
			úmida	5YR 4/6	comum	média	distinta				franco-arenosa	franco-argiloarenosa	argiloarenosa	orgânica	cascalhenta
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente				franco-arenosa	franco-argiloarenosa	argiloarenosa	orgânica fibrosa	muito cascalhenta
											franco-arenosa	franco-argiloarenosa	argiloarenosa	orgânica fibrosa	<input checked="" type="checkbox"/> não cascalhenta

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	não pegajosa	plana	abrupta
moderada	pequena	grãos simples	colunar	<input checked="" type="checkbox"/> comum	moderada	<input checked="" type="checkbox"/> macia	muito dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito friável	muito firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente pegajosa	ondulada	<input checked="" type="checkbox"/> clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	ligeiramente dura	extremamente dura	friável	extremamente firme	plástica	pegajosa	<input checked="" type="checkbox"/> irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							muito plástica	muito pegajosa	quebrada	difusa

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom Avermelhado (Reddish Brown)						Textura				Cascalhos		
			Matriz		Variegado: Cinza Avermelhado (Reddish Gray)				areia	<input checked="" type="checkbox"/>	franco-argiloarenosa	argila		silte	
			Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell							
Cg	30	40-60	seca		pouco	pequena	difusa	2,5Y 6/1						pouco cascalhenta	
			úmida	5YR 5/4	comum	média	distinta				franco-arenosa	franco-argiloarenosa	argiloarenosa	orgânica	<input checked="" type="checkbox"/> cascalhenta
			úmida amassada		<input checked="" type="checkbox"/> abundante	<input checked="" type="checkbox"/> grande	<input checked="" type="checkbox"/> proeminente				franco-arenosa	franco-argiloarenosa	argiloarenosa	orgânica fibrosa	muito cascalhenta
											<input checked="" type="checkbox"/> franco	franco-argiloarenosa	argiloarenosa	orgânica fibrosa	não cascalhenta

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	<input checked="" type="checkbox"/> pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	não pegajosa	plana	abrupta
<input checked="" type="checkbox"/> moderada	<input checked="" type="checkbox"/> pequena	grãos simples	colunar	comum	moderada	macia	<input checked="" type="checkbox"/> muito dura	muito friável	muito firme	ligeiramente plástica	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
forte	média	<input checked="" type="checkbox"/> granular	prismática	abundante	forte	ligeiramente dura	extremamente dura	friável	extremamente firme	<input checked="" type="checkbox"/> plástica	pegajosa	irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							muito plástica	muito pegajosa	quebrada	difusa

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)
R	-	Rocha

DESCRIÇÃO GERAL

AMOSTRAGEM Nº:
A10

TIPO: PERFIL AMOSTRA SUPERFICIAL

PROJETO: **PDCER** DATA: **JULHO/2012** CLASSIFICAÇÃO GERAL: **Argissolo**

LOCALIZAÇÃO: **SUZANÁPOLIS** COORDENADAS: **-20,414247° ; -51,036482°**

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: **Não erodido, declive leve, capim/grama** ALTITUDE: **381,7664 metros**

LITOLOGIA E UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA: **Grupo Bauru / Formação Adamantina / KvpX (IPT, 1999)** MATERIAL ORIGINÁRIO: **Arenitos finos a muito finos (IPT, 1999)** USO ATUAL: **Pastagem**

RELEVO LOCAL		RELEVO REGIONAL		DRENAGEM		EROSÃO			PEDREGOSIDADE		ROCHOSIDADE		VEGETAÇÃO PRIMÁRIA			
plano	forte ondulado	plano	forte ondulado	muito mal drenado	<input checked="" type="checkbox"/> bem drenado	Classe		Tipos		<input checked="" type="checkbox"/> não pedregosa	<input checked="" type="checkbox"/> não rochosa	Tipos		Complemento		
suave ondulado	montanhoso	<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	mal drenado	acentuadamente drenado	<input checked="" type="checkbox"/> não aparente	muito forte	laminar	ligeiramente pedregosa	ligeiramente rochosa	<input type="checkbox"/> floresta	<input type="checkbox"/> restinga	<input checked="" type="checkbox"/> tropical	<input type="checkbox"/> subcaducifólia		
<input checked="" type="checkbox"/> ondulado	escarpado	ondulado	escarpado	imperfetamente drenado	fortemente drenado	ligeira	extremamente forte	sulcos	pedregosa	rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> cerrado	<input type="checkbox"/> campo	<input type="checkbox"/> subtropical	<input type="checkbox"/> caducifólia		
				moderadamente drenado	excessivamente drenado	moderada		ravinas	muito pedregosa	muito rochosa	<input type="checkbox"/> cerrado	<input type="checkbox"/> campinarana	<input type="checkbox"/> perenifólia	<input type="checkbox"/> hidrófila		
						forte		roçococas	extremamente pedregosa	extremamente rochosa	<input type="checkbox"/> caatinga	<input type="checkbox"/> outros	<input type="checkbox"/> subperenifólia	<input type="checkbox"/> nigrófila		

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Amarelo Avermelhado (Reddish Yellow)						Textura				Cascalhos	
			Matriz		Mosqueado ou Variegado				areia	franco-argiloarenosa	argila	silte		
Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	franco-argilossiltosa	argiloarenosa	orgânica					pouco cascalhenta	
A	60	0-20	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	<input checked="" type="checkbox"/>	franco-arenosa	franco-argilosa	argilossiltosa	orgânica fibrosa	<input type="checkbox"/> muito cascalhenta
			úmida	5YR 6/6	comum	média	distinta		<input checked="" type="checkbox"/>	franco	franco-siltosa	muito argilosa	<input checked="" type="checkbox"/> não cascalhenta	
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente							

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	não pegajosa	<input checked="" type="checkbox"/> plana	abrupta
moderada	pequena	grãos simples	colunar	<input checked="" type="checkbox"/> comum	moderada	macia	muito dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito frável	muito firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente dura	extremamente dura	frável	extremamente firme	plástica	pegajosa	irregular	<input checked="" type="checkbox"/> gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							muito plástica	muito pegajosa	quebrada	difusa

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Avermelhado (Red)						Textura				Cascalhos	
			Matriz		Mosqueado ou Variegado				areia	franco-argiloarenosa	argila	silte		
Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	franco-argilossiltosa	argiloarenosa	orgânica					pouco cascalhenta	
AB	-	60-80	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	<input checked="" type="checkbox"/>	franco-arenosa	franco-argilosa	argilossiltosa	orgânica fibrosa	<input type="checkbox"/> muito cascalhenta
			úmida	2,5YR 4/6	comum	média	distinta		<input checked="" type="checkbox"/>	franco	franco-siltosa	muito argilosa	<input checked="" type="checkbox"/> não cascalhenta	
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente							

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	não pegajosa	plana	abrupta
moderada	pequena	grãos simples	colunar	<input checked="" type="checkbox"/> comum	moderada	macia	muito dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito frável	muito firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente dura	extremamente dura	frável	extremamente firme	plástica	pegajosa	irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							muito plástica	muito pegajosa	quebrada	difusa

DESCRIÇÃO GERAL

AMOSTRAGEM Nº:
A11

TIPO: PERFIL

AMOSTRA SUPERFICIAL

PROJETO: **PDCER** DATA: **JULHO/2012** CLASSIFICAÇÃO GERAL: **Latossolo**

LOCALIZAÇÃO: **SUZANÁPOLIS** COORDENADAS: **-20,388006° ; -51,029318°**

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: **Não Erodido, declive médio, capim/cana-de-açúcar** ALTITUDE: **379,8436 metros**

LITOLOGIA E UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA: **Grupo Bauru / Formação Adamantina / KvpX (IPT, 1999)** MATERIAL ORIGINÁRIO: **Arenitos finos a muito finos (IPT, 1999)** USO ATUAL: **Cultura de cana-de-açúcar**

RELEVO LOCAL		RELEVO REGIONAL		DRENAGEM		EROSÃO			PEDREGOSIDADE	ROCHOSIDADE	VEGETAÇÃO PRIMÁRIA			
plano	forte ondulado	plano	forte ondulado	multo mal drenado	<input checked="" type="checkbox"/> bem drenado	Classe		Tipos	<input checked="" type="checkbox"/> não pedregosa	<input checked="" type="checkbox"/> não rochosa	Tipos		Complemento	
<input type="checkbox"/> suave ondulado	<input type="checkbox"/> montanhoso	<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	<input type="checkbox"/> montanhoso	mal drenado	acentuadamente drenado	<input checked="" type="checkbox"/> não aparente	multo forte	laminar	ligeiramente pedregosa	ligeiramente rochosa	<input type="checkbox"/> floresta	<input type="checkbox"/> restinga	<input checked="" type="checkbox"/> tropical	<input type="checkbox"/> subcaducifólia
<input checked="" type="checkbox"/> ondulado	<input type="checkbox"/> escarpado	<input type="checkbox"/> ondulado	<input type="checkbox"/> escarpado	imperfetamente drenado	fortemente drenado	ligeira	extremamente forte	sulcos	pedregosa	rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> cerrado	<input type="checkbox"/> campo	<input type="checkbox"/> subtropical	<input type="checkbox"/> caducifólia
				moderadamente drenado	excessivamente drenado	moderada		ravinas	multo pedregosa	multo rochosa	<input type="checkbox"/> cerrado	<input type="checkbox"/> campinarana	<input type="checkbox"/> perenifólia	<input type="checkbox"/> hidrófila
						forte		roçorocas	extremamente pedregosa	extremamente rochosa	<input type="checkbox"/> caatinga	<input type="checkbox"/> outros	<input type="checkbox"/> subperenifólia	<input type="checkbox"/> nigrófila

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom Avermelhado (Reddish Brown)						Textura				Cascalhos	
			Matriz		Mosqueado ou Variegado									
			Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	areia	franco-argiloarenosa	argila	silte		
A	-	0-20	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	<input checked="" type="checkbox"/>					pouco cascalhenta
			úmida	5YR 5/4	comum	média	distinta		<input checked="" type="checkbox"/>	franco-arenosa	franco-argilosa	argilosiltosa	orgânica fibrosa	cascalhenta
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente		<input type="checkbox"/>	franco	franco-siltosa	multo argilosa		cascalhenta
														<input checked="" type="checkbox"/> não cascalhenta

Estrutura				Cerosidade		Consistência						Transição	
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	não pegajosa	plana	abrupta
<input type="checkbox"/> moderada	<input type="checkbox"/> pequena	<input type="checkbox"/> grãos simples	colunar	<input checked="" type="checkbox"/> comum	<input type="checkbox"/> moderada	macia	multo dura	multo friável	multo firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
<input type="checkbox"/> forte	<input type="checkbox"/> média	<input type="checkbox"/> granular	prismática	abundante	<input type="checkbox"/> forte	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente dura	extremamente dura	<input checked="" type="checkbox"/> friável	extremamente firme	plástica	pegajosa	irregular	gradual
<input type="checkbox"/> sem estrutura	<input type="checkbox"/> grande/muito grande	<input type="checkbox"/> blocos angulares	paralelepédica							multo plástica	multo pegajosa	quebrada	difusa

DESCRIÇÃO GERAL

AMOSTRAGEM Nº:
A12

TIPO: PERFIL

AMOSTRA SUPERFICIAL

PROJETO: **PDCER** DATA: **JULHO/2012** CLASSIFICAÇÃO GERAL: **Argissolo**

LOCALIZAÇÃO: **SUZANÁPOLIS** COORDENADAS: **-20,465984° ; -51,007847°**

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: **Erosão laminar, declive médio, capim/grama** ALTITUDE: **358,2142 metros**

LITOLOGIA E UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA: **Grupo Bauru / Formação Adamantina / Ksrp (IPT, 1999)** MATERIAL ORIGINÁRIO: **Arenitos finos a muito finos (IPT, 1999)** USO ATUAL: **Pastagem/Cultura de soja**

RELEVO LOCAL		RELEVO REGIONAL		DRENAGEM		EROSÃO			PEDREGOSIDADE		ROCHOSIDADE		VEGETAÇÃO PRIMÁRIA			
plano	forte ondulado	plano	forte ondulado	muito mal drenado	<input checked="" type="checkbox"/> bem drenado	Classe		Tipos		<input checked="" type="checkbox"/> não pedregosa	<input checked="" type="checkbox"/> não rochosa	Tipos		Complemento		
suave ondulado	montanhoso	<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	mal drenado	acentuadamente drenado	<input type="checkbox"/> não aparente	<input type="checkbox"/> muito forte	<input checked="" type="checkbox"/> laminar	<input type="checkbox"/> ligeiramente pedregosa	<input type="checkbox"/> ligeiramente rochosa	<input type="checkbox"/> floresta	<input type="checkbox"/> restinga	<input checked="" type="checkbox"/> tropical	<input type="checkbox"/> subcaducifólia		
<input checked="" type="checkbox"/> ondulado	escarpado	ondulado	escarpado	imperfetamente drenado	fortemente drenado	<input checked="" type="checkbox"/> ligeira	<input type="checkbox"/> extremamente forte	<input type="checkbox"/> sulcos	<input type="checkbox"/> pedregosa	<input type="checkbox"/> rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> cerrado	<input type="checkbox"/> campo	<input type="checkbox"/> subtropical	<input type="checkbox"/> caducifólia		
				moderadamente drenado	excessivamente drenado	<input type="checkbox"/> moderada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ravinas	<input type="checkbox"/> muito pedregosa	<input type="checkbox"/> muito rochosa	<input type="checkbox"/> cerrado	<input type="checkbox"/> campinarana	<input type="checkbox"/> perenifólia	<input type="checkbox"/> hidrófila		
						<input type="checkbox"/> forte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> roçococas	<input type="checkbox"/> extremamente pedregosa	<input type="checkbox"/> extremamente rochosa	<input type="checkbox"/> caatinga	<input type="checkbox"/> outros	<input type="checkbox"/> subperenifólia	<input type="checkbox"/> nigrófila		

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom Avermelhado (Reddish Brown)						Textura				Cascalhos	
			Matriz		Mosqueado ou Variegado									
			Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	<input checked="" type="checkbox"/> areia	franco-argiloarenosa	argila	silte	pouco cascalhenta	
A	50	0-20	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	<input checked="" type="checkbox"/>	franco-argilosiltosa	argiloarenosa	orgânica	cascalhenta	
			úmida	2,5YR 4/4	comum	média	distinta		<input checked="" type="checkbox"/>	franco-arenosa	franco-argilosa	argilosiltosa	orgânica fibrosa	muito cascalhenta
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente		<input type="checkbox"/>	franco	franco-siltosa	muito argilosa		<input checked="" type="checkbox"/> não cascalhenta

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	<input checked="" type="checkbox"/> pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input type="checkbox"/> solta	<input type="checkbox"/> dura	<input type="checkbox"/> solta	<input type="checkbox"/> firme	<input type="checkbox"/> não plástica	<input type="checkbox"/> não pegajosa	<input checked="" type="checkbox"/> plana	<input type="checkbox"/> abrupta
<input type="checkbox"/> moderada	<input type="checkbox"/> pequena	<input type="checkbox"/> grãos simples	colunar	<input type="checkbox"/> comum	<input type="checkbox"/> moderada	<input checked="" type="checkbox"/> macia	<input type="checkbox"/> muito dura	<input checked="" type="checkbox"/> muito frável	<input type="checkbox"/> muito firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente pegajosa	<input type="checkbox"/> ondulada	<input type="checkbox"/> clara
<input type="checkbox"/> forte	<input type="checkbox"/> média	<input type="checkbox"/> granular	prismática	<input type="checkbox"/> abundante	<input type="checkbox"/> forte	<input type="checkbox"/> ligeiramente dura	<input type="checkbox"/> extremamente dura	<input type="checkbox"/> frável	<input type="checkbox"/> extremamente firme	<input type="checkbox"/> plástica	<input type="checkbox"/> pegajosa	<input type="checkbox"/> irregular	<input checked="" type="checkbox"/> gradual
<input type="checkbox"/> sem estrutura	<input type="checkbox"/> grande/muito grande	<input type="checkbox"/> blocos angulares	paralelepédica							<input type="checkbox"/> muito plástica	<input type="checkbox"/> muito pegajosa	<input type="checkbox"/> quebrada	<input type="checkbox"/> difusa

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Vermelho Fraco (weak Red)						Textura				Cascalhos	
			Matriz		Mosqueado ou Variegado									
			Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell	<input checked="" type="checkbox"/> areia	franco-argiloarenosa	argila	silte	pouco cascalhenta	
AB	-	50-70	seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	<input checked="" type="checkbox"/>	franco-argilosiltosa	argiloarenosa	orgânica	cascalhenta	
			úmida	2,5YR 4/2	comum	média	distinta		<input checked="" type="checkbox"/>	franco-arenosa	franco-argilosa	argilosiltosa	orgânica fibrosa	muito cascalhenta
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente		<input type="checkbox"/>	franco	franco-siltosa	muito argilosa		<input checked="" type="checkbox"/> não cascalhenta

Estrutura				Cerosidade		Consistência				Transição			
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	<input checked="" type="checkbox"/> pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input type="checkbox"/> solta	<input type="checkbox"/> dura	<input type="checkbox"/> solta	<input type="checkbox"/> firme	<input type="checkbox"/> não plástica	<input type="checkbox"/> não pegajosa	<input type="checkbox"/> plana	<input type="checkbox"/> abrupta
<input type="checkbox"/> moderada	<input type="checkbox"/> pequena	<input type="checkbox"/> grãos simples	colunar	<input checked="" type="checkbox"/> comum	<input type="checkbox"/> moderada	<input checked="" type="checkbox"/> macia	<input type="checkbox"/> muito dura	<input type="checkbox"/> muito frável	<input type="checkbox"/> muito firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	<input type="checkbox"/> ligeiramente pegajosa	<input type="checkbox"/> ondulada	<input type="checkbox"/> clara
<input type="checkbox"/> forte	<input type="checkbox"/> média	<input type="checkbox"/> granular	prismática	<input type="checkbox"/> abundante	<input type="checkbox"/> forte	<input type="checkbox"/> ligeiramente dura	<input type="checkbox"/> extremamente dura	<input checked="" type="checkbox"/> frável	<input type="checkbox"/> extremamente firme	<input type="checkbox"/> plástica	<input checked="" type="checkbox"/> pegajosa	<input type="checkbox"/> irregular	<input type="checkbox"/> gradual
<input type="checkbox"/> sem estrutura	<input type="checkbox"/> grande/muito grande	<input type="checkbox"/> blocos angulares	paralelepédica							<input type="checkbox"/> muito plástica	<input type="checkbox"/> muito pegajosa	<input type="checkbox"/> quebrada	<input type="checkbox"/> difusa

DESCRIÇÃO GERAL

AMOSTRAGEM Nº:
A13

TIPO: PERFIL

AMOSTRA SUPERFICIAL

PROJETO: **PDCER** DATA: **JULHO/2012** CLASSIFICAÇÃO GERAL: **Argissolo**

LOCALIZAÇÃO: **SUZANÁPOLIS** COORDENADAS: **-20,439430° ; -51,042068°**

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL: **Não erodido, declive médio, capim/cana-de-açúcar** ALTITUDE: **394,2634 metros**

LITOLOGIA E UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA: **Grupo Bauru / Formação Adamantina / Ksrp (IPT, 1999)** MATERIAL ORIGINÁRIO: **Arenitos finos a muito finos (IPT, 1999)** USO ATUAL: **Cultura de cana-de-açúcar**

RELEVO LOCAL		RELEVO REGIONAL		DRENAGEM		EROSÃO			PEDREGOSIDADE	ROCHOSIDADE	VEGETAÇÃO PRIMÁRIA				
plano	forte ondulado	plano	forte ondulado	multo mal drenado	<input checked="" type="checkbox"/> bem drenado	Classe		Tipos		<input checked="" type="checkbox"/> não pedregosa	<input checked="" type="checkbox"/> não rochosa	Tipos		Complemento	
suave ondulado	montanhoso	<input checked="" type="checkbox"/> suave ondulado	montanhoso	mal drenado	acentuadamente drenado	<input checked="" type="checkbox"/> não aparente	multo forte	laminar	ligeiramente pedregosa	ligeiramente rochosa	floresta	restinga	<input checked="" type="checkbox"/> tropical	subcaducifólia	
<input checked="" type="checkbox"/> ondulado	escarpado	ondulado	escarpado	imperfetamente drenado	fortemente drenado	ligeira	extremamente forte	sulcos	pedregosa	rochosa	<input checked="" type="checkbox"/> cerrado	campo	subtropical	caducifólia	
				moderadamente drenado	excessivamente drenado	moderada		ravinas	multo pedregosa	multo rochosa	cerradão	campinarana	perenifólia	hidrófila	
						forte		roçorocas	extremamente pedregosa	extremamente rochosa	caatinga	outros	subperenifólia	higrófila	

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Símbolo	Espessura (cm)	Coleta (cm)	Cor: Marrom Avermelhado (Reddish Brown)						Textura				Cascalhos					
			Matriz		Mosqueado ou Variegado				areia	franco-argiloarenosa	argila	silte						
A	-	0-20	Umidade	Código Munsell	Quantidade	Tamanho	Contraste	Código Munsell					franco-argilossiltosa	argiloarenosa	orgânica	pouco cascalhenta		
			seca		pouco	pequena	difusa	Não se aplica	X	franco-arenosa	franco-argilosa	argilossiltosa					orgânica fibrosa	cascalhenta
			úmida	2,5YR 5/3	comum	média	distinta			franco	franco-siltosa	multo argilosa					multo cascalhenta	
			úmida amassada		abundante	grande	proeminente											

Estrutura				Cerosidade		Consistência						Transição	
Grau	Tamanho	Tipos		Quantidade	Grau	Seco		Úmido		Plasticidade	Pegajosidade	Topografia	Contraste
<input checked="" type="checkbox"/> fraca	<input checked="" type="checkbox"/> muito pequena	<input checked="" type="checkbox"/> maciça	blocos subangulares	<input checked="" type="checkbox"/> pouca	<input checked="" type="checkbox"/> fraca	solta	dura	solta	firme	não plástica	não pegajosa	plana	abrupta
moderada	pequena	grãos simples	colunar	comum	moderada	macia	multo dura	multo friável	multo firme	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente plástica	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente pegajosa	ondulada	clara
forte	média	granular	prismática	abundante	forte	<input checked="" type="checkbox"/> ligeiramente dura	extremamente dura	<input checked="" type="checkbox"/> friável	extremamente firme	plástica	pegajosa	irregular	gradual
sem estrutura	grande/muito grande	blocos angulares	paralelepédica							multo plástica	multo pegajosa	quebrada	difusa

Apêndice VII-D: Resultados das análises laboratoriais das amostras de solo coletadas em campo

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
 Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal
 DEPARTAMENTO DE SOLOS E ADUBOS
 Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n - CEP 14884-900 - Fone/Fax: (16) 3209-2672/2673
 e-mail: solos@fcav.unesp.br
 LABORATORIO DE ANALISE DE SOLO E PLANTA

Proprietario: PLANO DIRETOR DE CONT. DE EROSAO RURAL Propriedade: -
 Endereco : Endereco :
 Bairro : Municipio : SUZANAPOLIS
 Municipio : SUZANAPOLIS Fone: Estado :
 Estado : Fone :
 Data entrada: 17/07/12
 Data saida : 02/08/12



ANALISE GRANULOMETRICA DE SOLO - SIMPLES

Numero amostra		Argila	Limo	Areia		Classe
Lab.	Interes.	g/kg				Textural
				Fina	Grossa	
000423	01	74	27	579	320	Arenosa
000424	02	131	22	567	280	Arenosa
000425	03	89	20	600	291	Arenosa
000426	04	254	38	588	120	Media
000427	05	74	38	774	114	Arenosa
000428	06	82	40	785	93	Arenosa
000429	07	207	39	680	74	Media
000430	08	227	43	648	82	Media
000431	09	124	50	715	111	Arenosa
000432	10	286	36	584	94	Media

- 01 - 0-20CM A01
- 02 - 40-60CM A01
- 03 - 70-90CM A01
- 04 - 0-20CM A03
- 05 - 0-20CM A04
- 06 - 30-50CM A04
- 07 - 60-80CM A04
- 08 - 0-20CM A05
- 09 - 0-20CM A06
- 10 - 40-60CM A06



Observações:
 g/kg = X(porcentagem) x 10
 A amostra sera descartada 30 dias apos a saida do resultado

fracao	limites(mm)
argila	< 0,002
limo (silte)	0,002 - 0,050
areia fina	0,050 - 0,200
areia grossa	0,200 - 2,000

Apêndice VII-D: Resultados das análises laboratoriais das amostras de solo coletadas em campo

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
 Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal
 DEPARTAMENTO DE SOLOS E ADUBOS
 Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n - CEP 14884-900 - Fone/Fax: (16) 3209-2672/2673
 e-mail: solos@fcav.unesp.br
 LABORATORIO DE ANALISE DE SOLO E PLANTA

Proprietario: PLANO DIRETOR DE CONT. DE EROSAO RURAL Propriedade: -
 Endereco : Endereco :
 Bairro : Municipio : SUZANAPOLIS
 Municipio : SUZANAPOLIS Fone: Estado :
 Estado : Fone :
 Data entrada: 17/07/12
 Data saida : 02/08/12



ANALISE GRANULOMETRICA DE SOLO - SIMPLES

Numero amostra		Argila	Limo	Areia		Classe
Lab.	Interes.	g/kg				Textural
				Fina	Grossa	
000433	11	230	36	624	110	Media
000434	12	137	36	735	92	Arenosa
000435	13	294	108	565	33	Media
000436	14	267	333	338	62	Media
000437	15	189	39	700	72	Media
000438	16	200	37	687	76	Media
000439	17	171	37	704	88	Media
000440	18	99	28	777	96	Arenosa
000441	19	114	101	695	90	Arenosa
000442	20	209	61	643	87	Media

- 11 - 50-70CM A07
- 12 - 40-60CM A08
- 13 - 0-20CM A09
- 14 - 40-60CM A09
- 15 - 0-20CM A10
- 16 - 60-80CM A10
- 17 - 0-20CM A11
- 18 - 0-20CM A12
- 19 - 50-70CM A12
- 20 - 0-20CM A13



Observacoes:
 g/kg = %(porcentagem) x 10
 A amostra sera descartada 30 dias apos a saida do resultado

fracao	limites(mm)
argila	< 0,002
limo (silte)	0,002 - 0,050
areia fina	0,050 - 0,200
areia grossa	0,200 - 2,000

Apêndice VII-E: Relatório fotográfico dos pontos de amostragem de solos



Foto 1 – Ponto A01.



Foto 2 – Ponto A01.



Foto 3 – Ponto A01.



Foto 4 – Ponto A02.

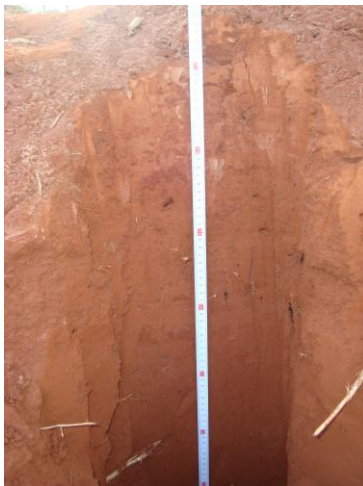


Foto 5 – Ponto A03.



Foto 6 – Ponto A04.

Apêndice VII-E: Relatório fotográfico dos pontos de amostragem de solos



Foto 7 – Ponto A04.



Foto 8 – Ponto A04.



Foto 9 – Ponto A05.



Foto 10 – Ponto A06.



Foto 11 – Ponto A06.



Foto 12 – Ponto A07.

Apêndice VII-E: Relatório fotográfico dos pontos de amostragem de solos



Foto 13 – Ponto A07.



Foto 14 – Ponto A08.



Foto 15 – Ponto A08.



Foto 16 – Ponto A09.



Foto 17 – Ponto A09.



Foto 18 – Ponto A10.

Apêndice VII-E: Relatório fotográfico dos pontos de amostragem de solos



Foto 19 – Ponto A10.



Foto 20 – Ponto A11.



Foto 21 – Ponto A12.

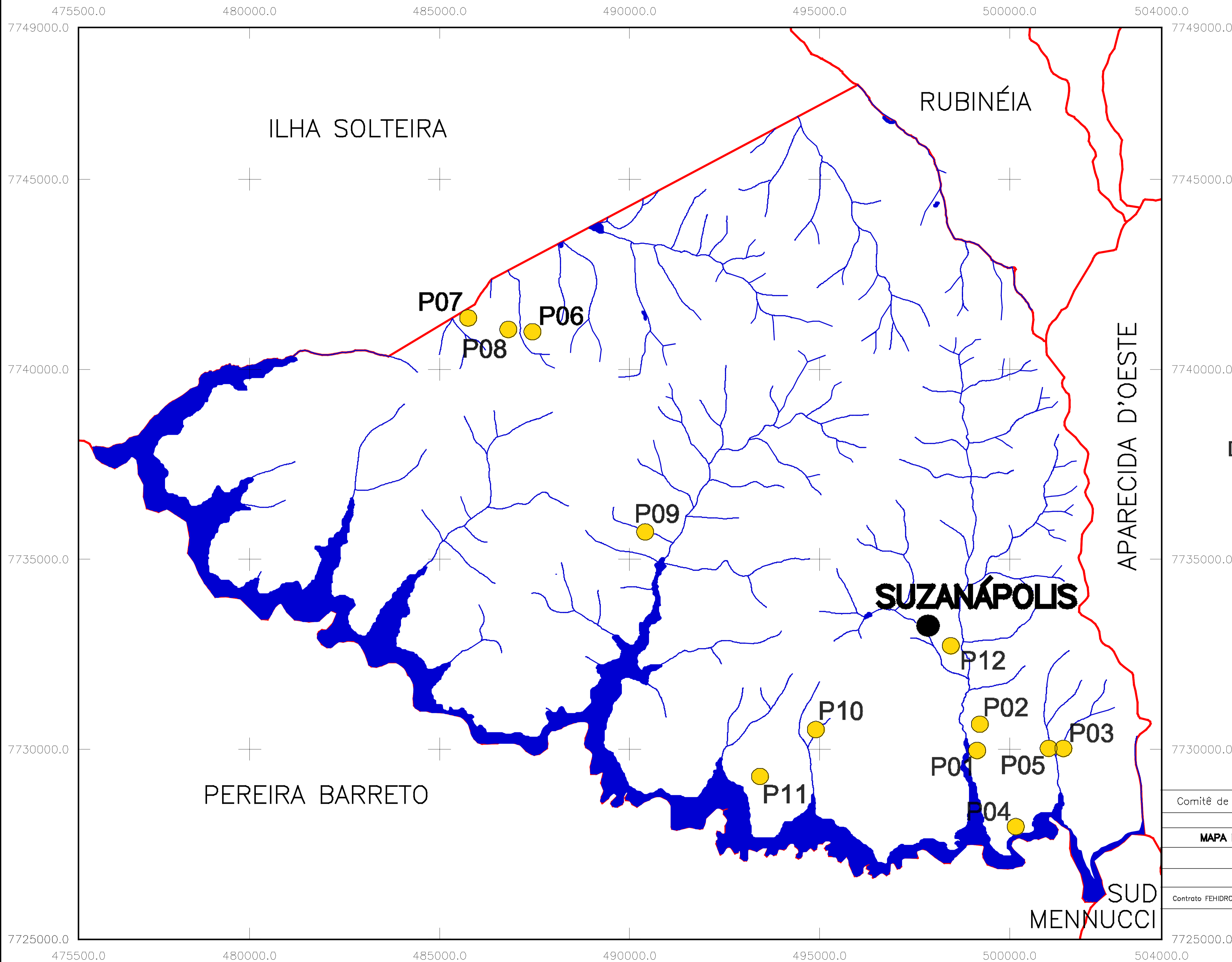


Foto 22 – Ponto A12.



Foto 23 – Ponto A13.

MAPA DE PONTOS DE EROSÃO - SUZANÁPOLIS/SP

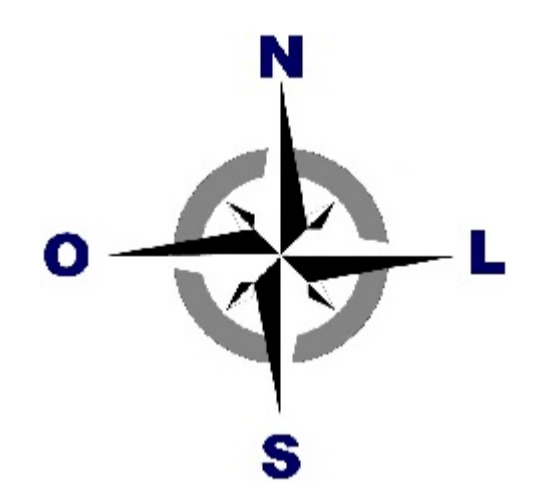


Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural Suzanópolis - 2012

LEGENDA

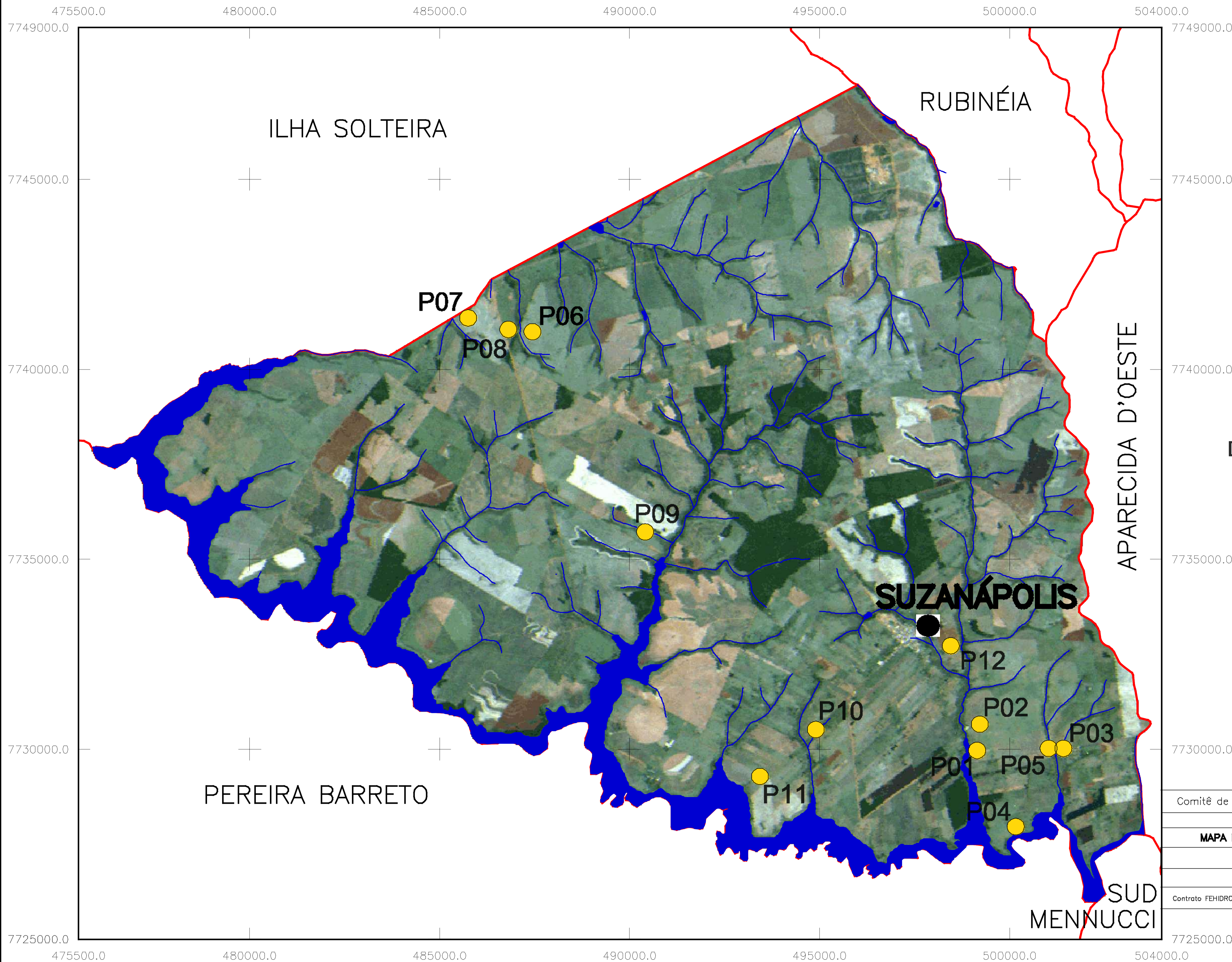
-  Limite Município
-  Hidrografia
-  Pontos de Erosão

Sistema de Projeção: UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Meridiano Central: -51°



Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados - CBH-SJD			
FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos			
MAPA MUNICIPAL DE PONTOS DE EROSÃO DE SUZANÁPOLIS-SP			
FISCON - Engenharia - Projetos e Construções ME			
Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural			
Contrato FEHIDRO: 297/2011	Contrato PM Suzanópolis: 025/2012	Data: Dez./2012	Escala: 1:50.000

MAPA DE PONTOS DE EROSÃO - SUZANÁPOLIS/SP

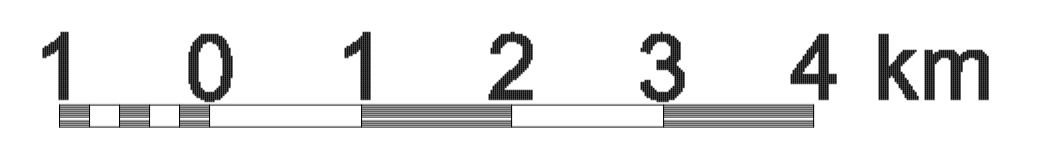
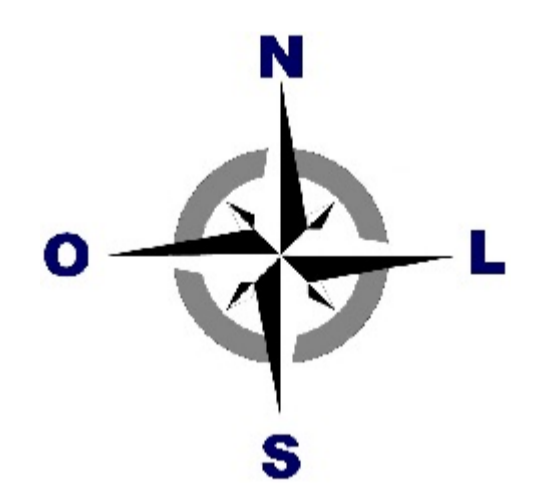


Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural Suzanópolis - 2012

LEGENDA

-  Limite Município
-  Hidrografia
-  Pontos de Erosão

Sistema de Projeção: UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Meridiano Central: -51°



Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados – CBH-SJD			
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos			
MAPA MUNICIPAL DE PONTOS DE EROSÃO DE SUZANÁPOLIS-SP			
FISCON – Engenharia – Projetos e Construções ME			
Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural			
Contrato FEHIDRO: 297/2011	Contrato PM Suzanópolis: 025/2012	Data: Dez./2012	Escala: 1:50.000

Apêndice VIII-C: Relatório fotográfico completo dos pontos de erosão



Foto 1 – Ponto de erosão P01.



Foto 2 – Ponto de erosão P01.



Foto 3 – Ponto de erosão P01.



Foto 4 – Ponto de erosão P01.



Foto 5 – Ponto de erosão P01.



Foto 6 – Ponto de erosão P01.

Apêndice VIII-C: Relatório fotográfico completo dos pontos de erosão



Foto 7 – Ponto de erosão P01.



Foto 8 – Ponto de erosão P01.



Foto 9 – Ponto de erosão P01.



Foto 10 – Ponto de erosão P01.



Foto 11 – Ponto de erosão P01.



Foto 12 – Ponto de erosão P01.

Apêndice VIII-C: Relatório fotográfico completo dos pontos de erosão



Foto 13 – Ponto de erosão P01.



Foto 14 – Ponto de erosão P01.



Foto 15 – Ponto de erosão P01.



Foto 16 – Ponto de erosão P01.



Foto 17 – Ponto de erosão P01.



Foto 18 – Ponto de erosão P01.

Apêndice VIII-C: Relatório fotográfico completo dos pontos de erosão



Foto 19 – Ponto de erosão P01.



Foto 20 – Ponto de erosão P01.



Foto 21 – Ponto de erosão P01.



Foto 22 – Ponto de erosão P01.



Foto 23 – Ponto de erosão P01.



Foto 24 – Ponto de erosão P01.

Apêndice VIII-C: Relatório fotográfico completo dos pontos de erosão



Foto 25 – Ponto de erosão P02.



Foto 26 – Ponto de erosão P02.



Foto 27 – Ponto de erosão P02.



Foto 28 – Ponto de erosão P02.



Foto 29 – Ponto de erosão P02.



Foto 30 – Ponto de erosão P02.

Apêndice VIII-C: Relatório fotográfico completo dos pontos de erosão



Foto 31 – Ponto de erosão P02.



Foto 32 – Ponto de erosão P02.



Foto 33 – Ponto de erosão P02.



Foto 34 – Ponto de erosão P02.



Foto 35 – Ponto de erosão P02.



Foto 36 – Ponto de erosão P03.

Apêndice VIII-C: Relatório fotográfico completo dos pontos de erosão



Foto 37 – Ponto de erosão P03.



Foto 38 – Ponto de erosão P03.



Foto 39 – Ponto de erosão P03.



Foto 40 – Ponto de erosão P04.



Foto 41 – Ponto de erosão P04.



Foto 42 – Ponto de erosão P04.

Apêndice VIII-C: Relatório fotográfico completo dos pontos de erosão



Foto 43 – Ponto de erosão P04.



Foto 44 – Ponto de erosão P04.



Foto 45 – Ponto de erosão P04.



Foto 46 – Ponto de erosão P05.



Foto 47 – Ponto de erosão P05.



Foto 48 – Ponto de erosão P05.

Apêndice VIII-C: Relatório fotográfico completo dos pontos de erosão



Foto 49 – Ponto de erosão P06.



Foto 50 – Ponto de erosão P06.



Foto 51 – Ponto de erosão P06.



Foto 52 – Ponto de erosão P07.



Foto 53 – Ponto de erosão P07.



Foto 54 – Ponto de erosão P07.

Apêndice VIII-C: Relatório fotográfico completo dos pontos de erosão



Foto 55 – Ponto de erosão P08.



Foto 56 – Ponto de erosão P08.



Foto 57 – Ponto de erosão P09.



Foto 58 – Ponto de erosão P09.



Foto 59 – Ponto de erosão P09.



Foto 60 – Ponto de erosão P09.

Apêndice VIII-C: Relatório fotográfico completo dos pontos de erosão



Foto 61 – Ponto de erosão P10.



Foto 62 – Ponto de erosão P10.



Foto 63 – Ponto de erosão P10.



Foto 64 – Ponto de erosão P11.



Foto 65 – Ponto de erosão P11.



Foto 66 – Ponto de erosão P11.

Apêndice VIII-C: Relatório fotográfico completo dos pontos de erosão

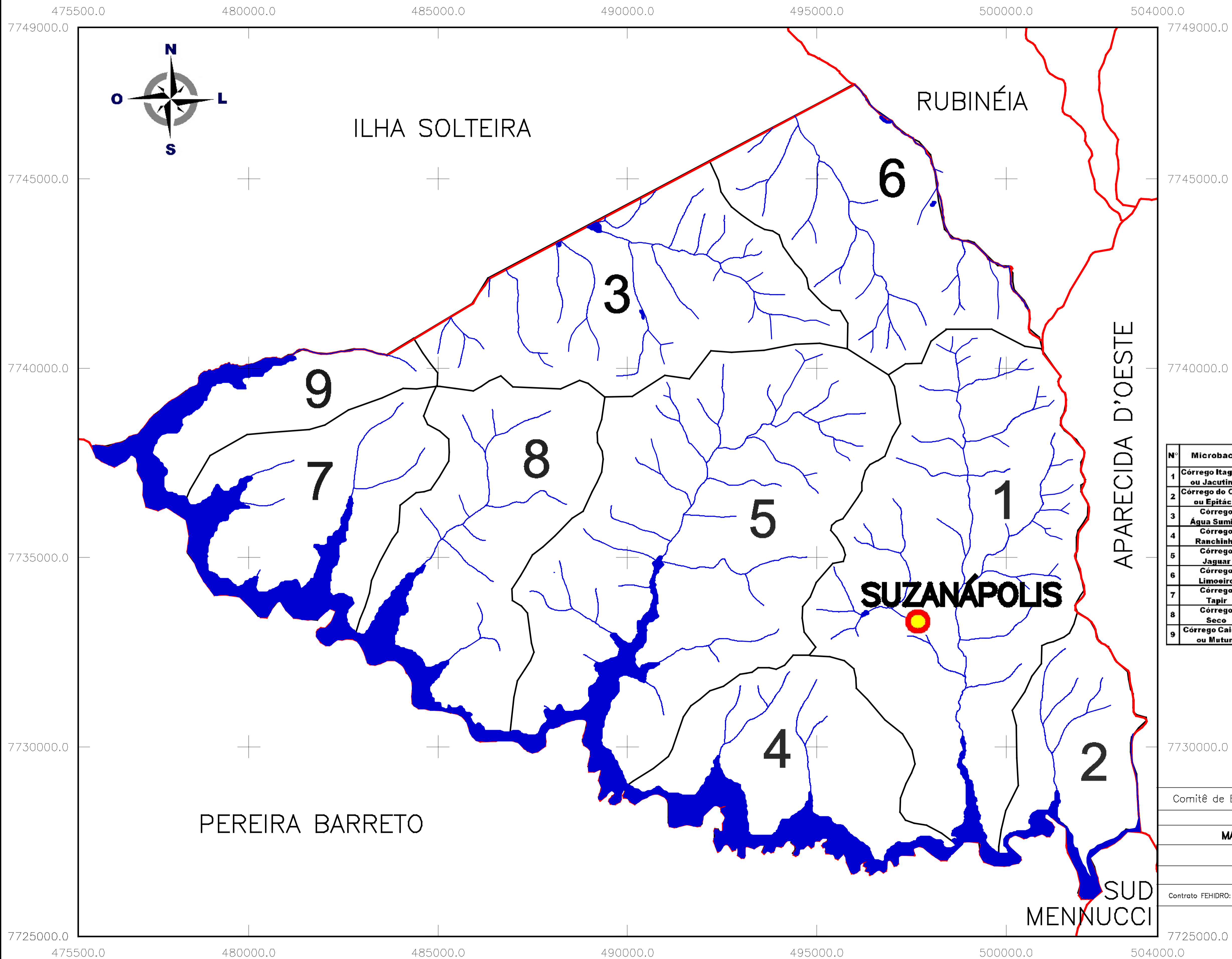


Foto 67 – Ponto de erosão P12.



Foto 68 – Ponto de erosão P12.

MAPA DE MICROBACIAS - SUZANÁPOLIS/SP



Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural Suzanópolis - 2012

LEGENDA

-  Limite Município
-  Hidrografia
-  Limite Microbacia

Sistema de Projeção: UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Meridiano Central: -51°

Nº	Microbacia	Área (ha)	Perímetro (km)	Comprimento dos Córregos (km)	Cota Mínima (m)	Cota Máxima (m)
1	Córrego Itaguaba ou Jacutinga	6.361	38,1	62,6	300	440
2	Córrego do Cervo ou Eptácio	1.668	23,2	21,1	300	400
3	Córrego Água Sumida	3.831	29,1	40,9	320	400
4	Córrego Ranquinho	2.819	31,5	30,7	300	400
5	Córrego Jaguar	7.167	40,8	67,4	300	420
6	Córrego Limoeiro	3.200	26,3	37,2	300	440
7	Córrego Tapir	2.821	24,7	23,4	280	400
8	Córrego Seco	3.576	28,9	27,8	280	400
9	Córrego Caiçara ou Mutum	1.514	23,0	13,4	280	380



Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados - CBH-SJD

FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos

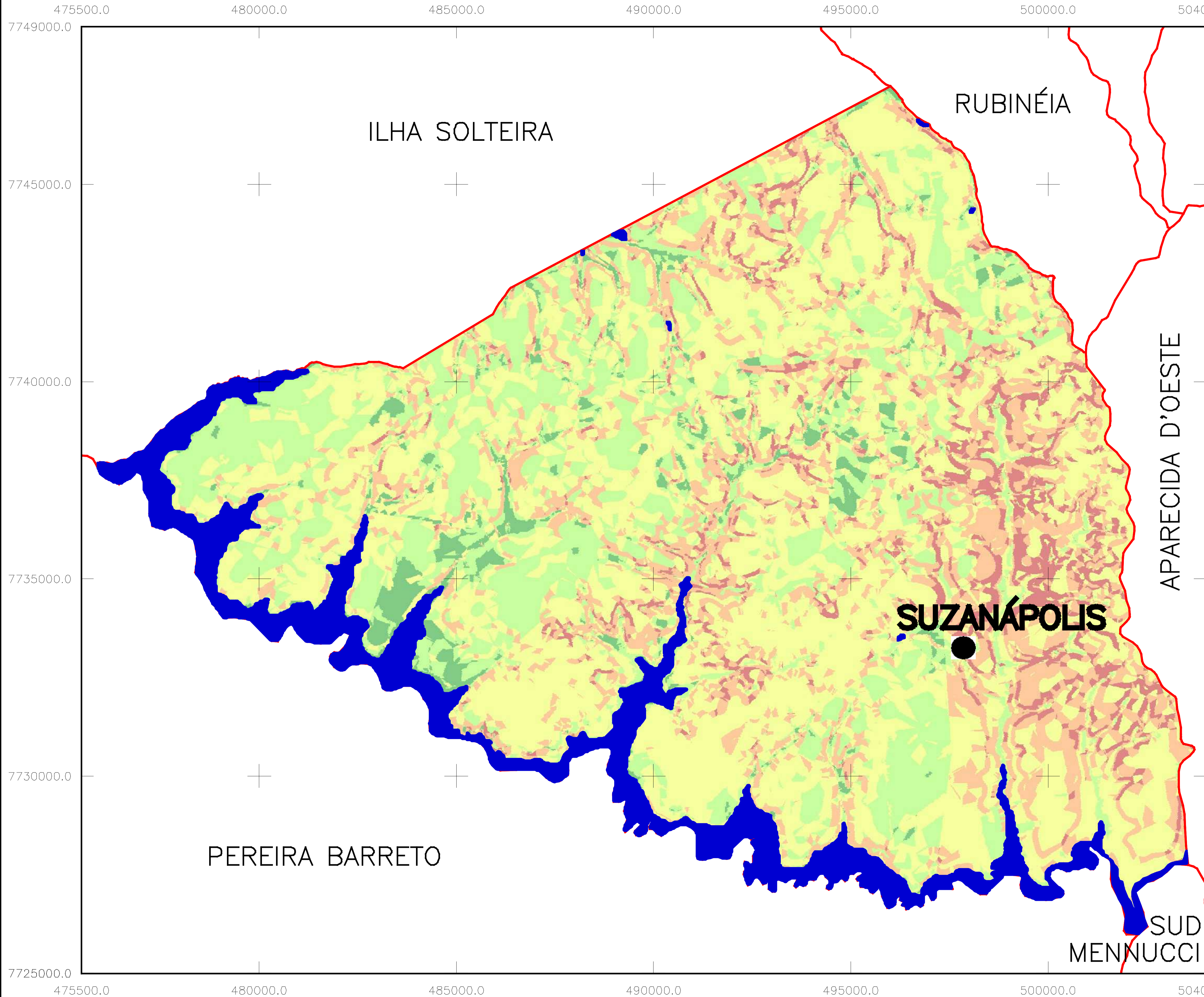
MAPA MUNICIPAL DE MICROBASIAS DE SUZANÓPOLIS-SP

FISCON - Engenharia - Projetos e Construções ME

Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural

Contrato FEHIDRO: 297/2011 | Contrato PM Suzanópolis: 025/2012 | Data: Dez./2012 | Escala: 1:50.000

MAPA DE SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO - SUZANÁPOLIS/SP

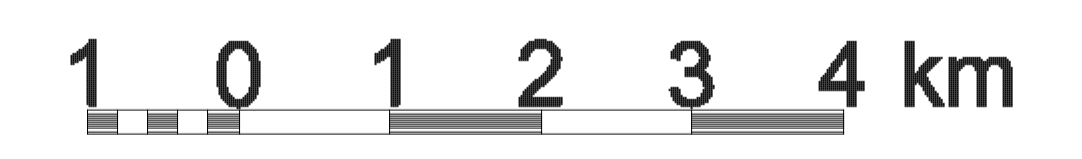
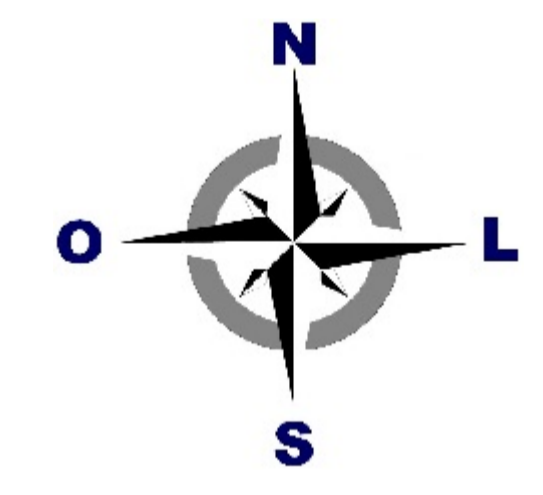


Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural Suzanópolis - 2012

LEGENDA

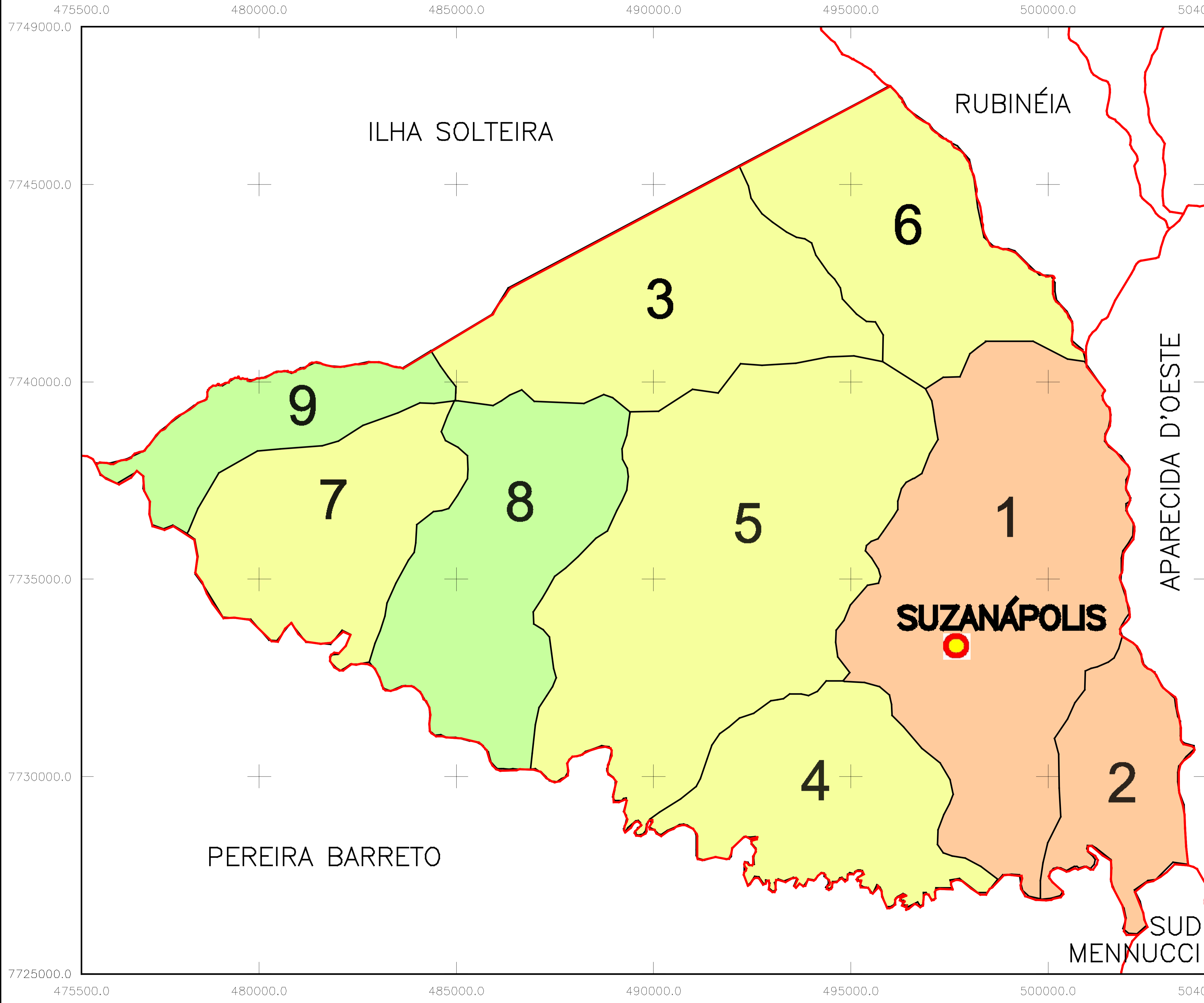
-  Limite Município
-  Muito Baixa
-  Baixa
-  Moderada
-  Alta
-  Muito Alta
-  Corpo d'Água

Sistema de Projeção: UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Meridiano Central: -51°




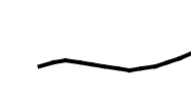

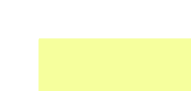
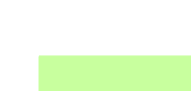
Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados - CBH-SJD			
FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos			
MAPA MUNICIPAL DE SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO DE SUZANÁPOLIS-SP			
FISCON - Engenharia - Projetos e Construções ME			
Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural			
Contrato FEHIDRO: 297/2011	Contrato PM Suzanópolis: 025/2012	Data: Dez./2012	Escala: 1:50.000

MAPA DE SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO POR MICROBACIAS SUZANÁPOLIS/SP

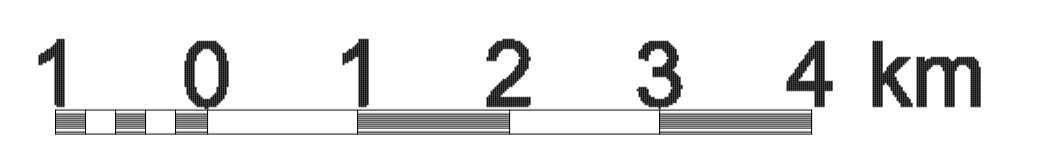
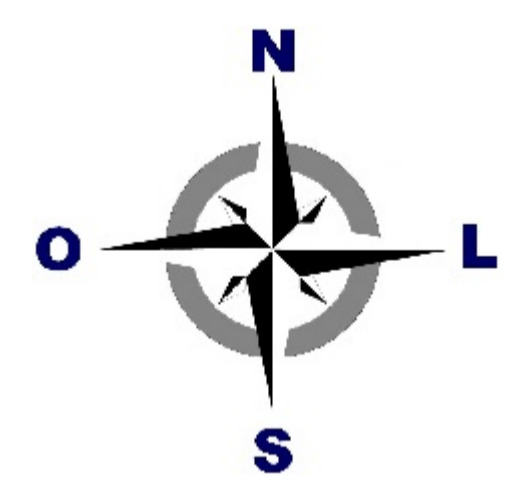


Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural Suzanópolis - 2012

LEGENDA

-  Limite Município
-  Limite Microbacia
-  Alta Susceptibilidade
-  Moderada Susceptib.
-  Baixa Susceptibilidade

Sistema de Projeção: UTM
 Datum Horizontal: SIRGAS 2000
 Meridiano Central: -51°





Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados – CBH-SJD			
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos			
SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO POR MICROBACIAS DE SUZANÁPOLIS-SP			
FISCON – Engenharia – Projetos e Construções ME			
Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural			
Contrato FEHIDRO: 297/2011	Contrato PM Suzanópolis: 025/2012	Data: Dez./2012	Escala: 1:50.000

MAPA DE PRIORIZAÇÃO DE CONTROLE DAS EROSÕES SUZANÁPOLIS/SP

Plano Diretor Municipal de
Controle de Erosão Rural
Suzanápolis - 2012

LEGENDA

-  Limite Município
-  Limite Microbacia
-  Hidrografia
-  Pontos de Erosão
-  Alta Susceptibilidade
-  Moderada Susceptib.
-  Baixa Susceptibilidade

MBH	Nome da MBH	Classificação quanto à susceptibilidade à erosão	Número de erosões rurais existentes	Ordem de prioridade de intervenção
1	Corrego Itaguaba ou Jacutinga	Alta	3	1º
2	Corrego do Cervo ou Epitácio	Alta	3	2º
3	Corrego Água Sumida	Moderada	3	3º
4	Corrego Ranquinho	Moderada	2	4º
5	Corrego Jaguar	Moderada	1	5º
6	Corrego Limoeiro	Moderada	0	6º
7	Corrego Tapir	Moderada	0	7º
8	Corrego Seco	Baixa	0	8º
9	Corrego Caiçara ou Mutum	Baixa	0	9º

Sistema de Projeção: UTM
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Meridiano Central: -51º

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados – CBH-SJD

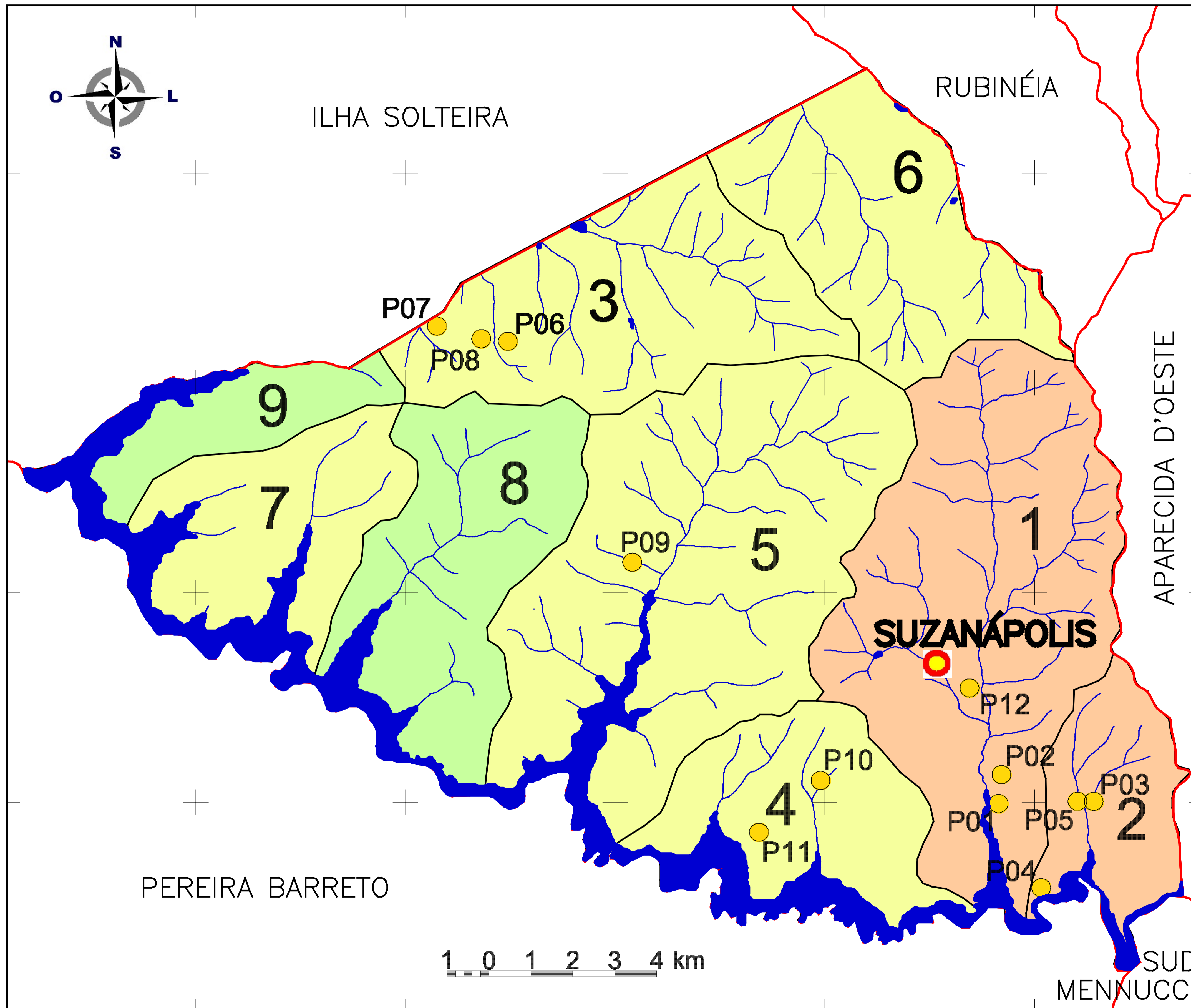
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos

PRIORIZAÇÃO DE CONTROLE DAS EROSÕES DE SUZANÁPOLIS-SP

FISCON – Engenharia – Projetos e Construções ME

Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural

Contrato FEHIDRO: 297/2011 | Contrato PM Suzanápolis: 025/2012 | Data: Dez./2012 | Escala: 1:50.000



LISTA DE PRESENÇA

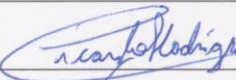
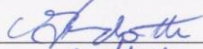

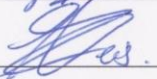
ASSUNTO: Reunião inicial para apresentação das etapas de elaboração do Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural, a ser realizado no município de Suzanápolis-SP

RESPONSÁVEL: Fiscon – Engenharia, Projetos e Construções

LOCAL DA REUNIÃO: Prefeitura Municipal de Suzanápolis

DATA: 29/06/2012

HORÁRIO: 09:00 horas

Nº	NOME	ÓRGÃO/EMPRESA	TELEFONE	E-MAIL	ASSINATURA
1	Ricardo L.S. Rodrigues	P.M. Suzanápolis	18 3706 1338	cd.suzanapolis@gmail.com	
2	Luiz Henrique S. Rotta	PM Suzanápolis	18 3706 9000		
3	Luiz Henrique S. Rotta	FISCON		Luizhrotta@yahoo.com.br	
4	Renan Felício dos Reis	FISCON		eng.renanfelicia@yahoo.com.br	
5					
6					
7					
8					
9					
10					

CNPJ: 13.481.158/0001-72

e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com

Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP

Apêndice XII-B: Cópia da ATA da reunião



ATA DE REUNIÃO

FISCON - ENGENHARIA, PROJETOS E CONSTRUÇÕES ME
CNPJ 13.481.158/0001-72

Em 29 (vinte e nove) de Junho de 2012, às 09:00 horas, na Prefeitura Municipal de Suzanápolis, localizada à Avenida Primeiro de Maio, 456, CEP 13308-000, Suzanápolis-SP, foi realizada a Reunião Inicial de Apresentação das Etapas de Elaboração do Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural de Suzanápolis, conduzida pelo coordenador geral do projeto Engenheiro Ambiental Renan Felício dos Reis, CREA-SP 5063047831.

DA EXPOSIÇÃO INICIAL

A reunião teve início com a apresentação dos profissionais responsáveis pela elaboração do projeto em questão, conceituação do que consiste um Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural, e apresentação das etapas a serem desenvolvidas para cumprimento do Termo de Referência para elaboração do referido trabalho.

DO DESENVOLVIMENTO

Após a exposição e detalhamento pelos Engenheiros Ambientais Renan Felício dos Reis (coordenador geral) e Luiz Henrique Rotta (especialista em sensoriamento remoto e geoprocessamento) acerca das etapas a serem desenvolvidas, foi solicitado pelos mencionados expositores materiais já existentes/produzidos em posse da Prefeitura Municipal e Casa da Agricultura que pudessem contribuir com os assuntos a serem tratados no Plano Diretor em elaboração.

Na sequência, os profissionais da administração pública municipal presentes na reunião se dispuseram em disponibilizar dados e mapas (analógicos e/ou digitais) que possam contribuir com a elaboração do plano diretor em questão, bem como possibilitar a presença de funcionário no acompanhamento de levantamento preliminar das erosões existentes no município, por meio de visita de campo.

Por fim, a palavra foi concedida a todos que quisessem fazer uso e, não existindo manifestações/questionamentos duvidosos acerca das etapas a serem desenvolvidas, o coordenador geral do projeto encerrou esta reunião, que foi lavrada na presente ata, assinada por representante da empresa responsável e por representante da administração pública municipal.

Suzanápolis (SP), 29 de Junho de 2012.

Renan Felício dos Reis
Coordenador Geral
Engenheiro Ambiental

Ricardo Luiz de Souza Rodrigues
Casa da Agricultura
Engenheiro Agrônomo

CNPJ: 13.481.158/0001-72

e-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com

Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 - Centro - CEP 15.700-072 - Jales/SP

Apêndice XII-C: Relatório fotográfico da reunião



Foto 1 – Reunião inicial e apresentação/esclarecimento das etapas de execução do plano diretor.



Foto 2 – Reunião inicial e apresentação/esclarecimento das etapas de execução do plano diretor.

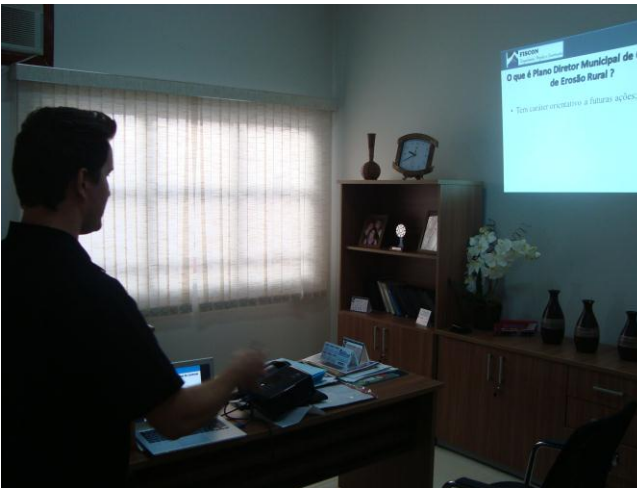


Foto 3 – Reunião inicial e apresentação/esclarecimento das etapas de execução do plano diretor.

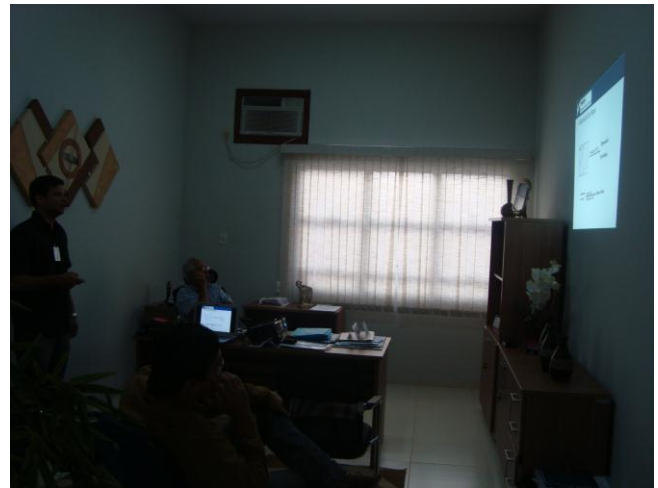


Foto 4 – Reunião inicial e apresentação/esclarecimento das etapas de execução do plano diretor.



Foto 5 – Reunião inicial e apresentação/esclarecimento das etapas de execução do plano diretor.

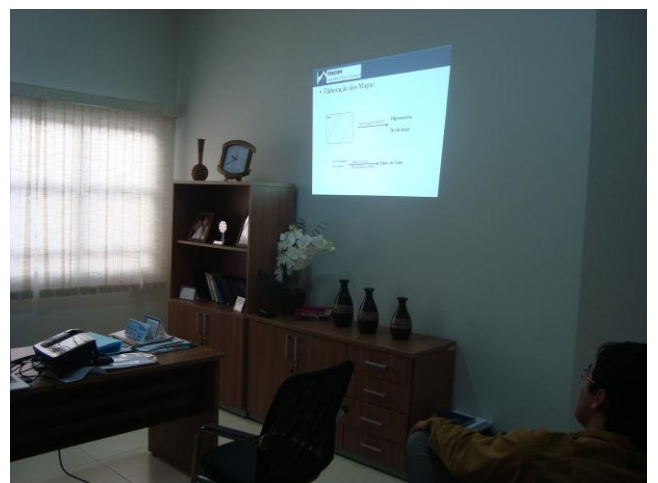
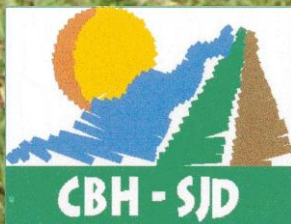


Foto 6 – Reunião inicial e apresentação/esclarecimento das etapas de execução do plano diretor.

PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE CONTROLE DE EROSÃO RURAL DE SUZANÁPOLIS/SP



Suzanápolis/SP
Janeiro/2013

PLANO DIRETOR DE CONTROLE DE EROÇÃO RURAL



Trabalho Técnico, base para o planejamento do meio rural, tendo por interessado a prefeitura do município de Suzanópolis/SP, realizado pela empresa Fiscon – Felipe Iglesias Siqueira Construções - ME, CNPJ 13.481.158/0001-72.

Suzanópolis/SP
Janeiro/2013

SUMÁRIO

Lista de Figuras	v
Lista de Tabelas	vii
Lista de Apêndices	ix
Lista de Siglas e Abreviações	x
1. INTRODUÇÃO	12
2. JUSTIFICATIVA	14
3. OBJETIVOS	15
3.1 OBJETIVO GERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	16
4.1. HISTÓRICO	16
4.1.1. História.....	16
4.1.2. Formação Administrativa	17
4.2. LOCALIZAÇÃO	17
4.3. DADOS CENSITÁRIOS	21
4.4. RELEVO E ALTITUDE	22
4.5. GEOLOGIA	22
4.6. CLIMA E TEMPERATURA	23
4.7. DADOS PLUVIOMÉTRICOS	24
4.8. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	26
5. EROSÃO	33
6. MATERIAIS E MÉTODOS	41
6.1. MATERIAIS UTILIZADOS	41
6.2. MÉTODOS	41
6.2.1. Reunião inicial/definição das etapas.....	42
6.2.2. Levantamento preliminar de dados cadastrais do município juntamente com técnicos da Prefeitura Municipal e da Casa da Agricultura	42
6.2.3. Visitas de campo e levantamento preliminar georreferenciado das erosões.....	43
6.2.4. Coleta e análise de amostras de solo	43
6.2.5. Sensoriamento remoto e geoprocessamento	46
6.2.6. Estudos e definição geral das características das microbacias hidrográficas	46



6.2.7. Elaboração de mapas	47
6.2.7.1. Mapa de uso atual do solo.....	47
6.2.7.2. Mapa de drenagem/hidrografia.....	47
6.2.7.3. Mapa de estradas/vias.....	48
6.2.7.4. Mapa de hipsometria	48
6.2.7.5. Mapa de classes de declividade.....	49
6.2.7.6. Mapa de áreas de preservação permanente (APPs) associadas à rede de drenagem e legislação vigente	49
6.2.7.7. Mapa dos tipos de solo.....	49
6.2.7.8. Mapa de pontos críticos de erosão (cadastramento em campo / GPS).....	50
6.2.7.9. Mapa de divisão em microbacias.....	50
6.2.7.10. Mapa de susceptibilidade à erosão	51
6.2.7.11. Mapa de priorização de controle das erosões (intervenção hierarquizada).....	51
6.2.8. Elaboração de programas de ação	52
6.2.9. Finalização e entrega do PDCER	52
7. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	53
7.1. PRODUTOS CARTOGRÁFICOS GERADOS.....	53
7.1.1. Mapa de uso atual do solo.....	53
7.1.2. Mapa de drenagem/hidrografia.....	55
7.1.3. Mapa de estradas/vias.....	55
7.1.4. Mapa de hipsometria	56
7.1.5. Mapa de classes de declividade	57
7.1.6. Mapa de áreas de preservação permanente (APPs) associadas à rede de drenagem e legislação vigente	57
7.1.7. Mapa dos tipos de solo	59
7.1.8. Mapa de pontos críticos de erosão (cadastramento em campo / GPS).....	62
7.1.9. Mapa de divisão em microbacias.....	64
7.1.10. Mapa de susceptibilidade à erosão.....	65
7.1.11. Mapa de priorização de controle das erosões (intervenção hierarquizada).....	68
7.2. OBSERVAÇÕES GERAIS	69
7.3. REUNIÃO.....	71
8. PROGRAMAS DE AÇÃO	72
8.1. ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS RURAIS	78
8.1.1. Causas e correções de problemas mais comuns nas estradas rurais	83
8.2. CONTROLE DE VOÇOROCAS.....	85
8.2.1. Classificação das voçorocas.....	87
8.2.2. Etapas para execução do controle de voçorocas em área rural	88
8.2.3. Procedimento para controle das voçorocas em área rural.....	88
8.2.3.1. Culturas em faixas ou consorciamento de culturas (prática vegetativa).....	91



8.2.3.2. Adubação verde (prática vegetativa)	92
8.2.3.3. Alternância de capinas (prática vegetativa)	93
8.2.3.4. Faixa de vegetação permanente (prática vegetativa)	93
8.2.3.5. Plantio em nível (prática mecânica).....	93
8.2.3.6. Plantio direto (sistema de plantio).....	94
8.2.3.7. Controle da erosão associada a estradas	96
8.2.3.8. Diques ou barragens de terra	97
8.2.3.9. Revegetação das áreas com movimento de terra	98
8.2.3.10. Conservação das obras.....	99
8.3. TERRACEAMENTO	99
8.4. RECOMPOSIÇÃO DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	102
8.5. UTILIZAÇÃO DO PLANTIO DIRETO NA PALHA	104
8.5.1. Justificativas à opção pelo PDP.....	104
8.5.2. Condicionantes na implantação do sistema.....	106
8.6. RECUPERAÇÃO E RENOVAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS.....	109
8.6.1. Recuperação direta da pastagem	110
8.6.2. Recuperação indireta da pastagem	112
8.6.3. Renovação direta.....	112
8.6.4. Renovação indireta com uso de pastagem anual ou agricultura ...	113
8.6.5. Uso de agricultura na recuperação ou renovação da pastagem....	113
8.7. UTILIZAÇÃO DO SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA	114
8.8. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE OS PROGRAMAS DE AÇÃO.....	117
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
11. APÊNDICES	125

Lista de Figuras

Figura 4.1 – Localização das UGRHIs no Estado de São Paulo, com destaque para a Bacia do São José dos Dourados (UGRHI 18) e UGRHIs limítrofes. ...	18
Figura 4.2 – Divisão da UGRHI 18 em Sub-Bacias Hidrográficas.	18
Figura 4.3 – Microbacias Hidrográficas do Estado de São Paulo, com destaque para EDR de Andradina.	19
Figura 4.4 – Região Administrativa de Araçatuba.	20
Figura 4.5 – Municípios com área na UGRHI 18.	21
Figura 4.6 – Precipitações médias mensais – Sub-bacia do Baixo São José dos Dourados (SB-1).	24
Figura 4.7 – Pluviograma acumulado médio mensal de 1965 a 2001, referente ao município de Suzanápolis-SP.	27
Figura 4.8 – Uso e ocupação do solo em parte da bacia do São José dos Dourados.	29
Figura 5.1 – Erosão e seus efeitos nos recursos naturais.	34
Figura 5.2 – Susceptibilidade à processos erosivos na UGRHI 18.	40
Figura 5.3 – Susceptibilidade à processos erosivos em parte da bacia do São José dos Dourados.	40
Figura 6.1 – Fluxograma resumido dos métodos de execução do presente plano diretor.	42
Figura 7.1 – Triângulo textural representando as classes texturais do solo.	61
Figura 7.2 – Critérios do AHP na interface do software Spring 5.2.	66
Figura 7.3 – Fatiamento da grade numérica de acordo com a classe (interface Spring 5.2).	67
Figura 7.4 – Lateral de estrada funcionando como canal escoadouro com arraste intenso de partículas.	70
Figura 7.5 – Lateral de estrada funcionando como canal escoadouro com arraste intenso de partículas.	70



Figura 8.1 – Dreno cego para disciplinamento da água do lençol: composto de PVC, recobertos por material impermeável (selo).....	89
Figura 8.2 – Dreno de bambu para disciplinamento da água do lençol: composto de brita e bambus amarrados em feixes, recobertos por material impermeável (selo).....	90
Figura 8.3 – Dreno de geotêxtil para disciplinamento da água do lençol: composto por manta geotêxtil preenchida por brita.....	90
Figura 8.4 – Esquema mostrando algumas obras/medidas necessárias para a contenção de uma voçoroca.	92
Figura 8.5 – Esquema de uma barragem de terra simples.....	98
Figura 8.6 – Partes componentes de um terraço.....	100
Figura 8.7 – Brasil - Evolução da área cultivada em plantio direto (1972/73 a 2005/06).....	105

Lista de Tabelas

Tabela 4.1 – Dados Censitários de Suzanápolis.	21
Tabela 4.2 – Dados do Município de Suzanápolis.	21
Tabela 4.3 – Clima e temperatura no município de Suzanápolis.	23
Tabela 4.4 – Precipitação média (histórica e do ano de 1997) nas sub-bacias da UGRHI 18.	24
Tabela 4.5 – Dados gerais do município de Suzanápolis.	25
Tabela 4.6 – Série histórica de precipitação no município de Suzanápolis.	25
Tabela 4.7 – Estatísticas agrícolas, município de Suzanápolis, Estado de São Paulo, 2007/08.	29
Tabela 4.8 – Área cultivada, município de Suzanápolis, Estado de São Paulo, 2007/08.	30
Tabela 4.9 – Explorações animais, município de Suzanápolis, Estado de São Paulo, 2007/08.	31
Tabela 5.1 – Classificação das áreas de susceptibilidade à erosão por sub-bacia.	36
Tabela 5.2 – Ocorrência de erosão linear nos municípios com sede e área total na bacia.	37
Tabela 5.3 – Ocorrências de erosões no município de Suzanápolis.	37
Tabela 5.4 – Distribuição das áreas de susceptibilidade à erosão dos municípios com sede e área total na bacia.	38
Tabela 7.1 – Áreas de representação das classes de uso atual do solo em ha e %.....	54
Tabela 7.2 – Largura mínima da APP conforme largura do curso d'água (Lei Federal 12.651/2012).	58
Tabela 7.3 – Identificação, imagem representativa e coordenadas geográficas dos pontos de erosão existentes na área rural do município de Suzanápolis-SP.	62
Tabela 7.4 – Informações gerais das MBH de Suzanápolis-SP.....	64
Tabela 7.5 – Matriz de comparação pareada - AHP.	65



FISCON

Engenharia, Projetos e Construções

Tabela 7.6 – Percentuais de área territorial de cada classe do mapa do Apêndice X-A, por MBH. 67

Tabela 7.7 – Classificação do mapa de susceptibilidade à erosão por MBH (Apêndice X-B). 68

Tabela 7.8 – Priorização de controle das erosões (intervenção hierarquizada) por MBH (gerenciamento preventivo)..... 68

Tabela 8.1 – Atividades tecnológicas disponíveis..... 74

Lista de Apêndices

- Apêndice I** – Mapa municipal de uso atual do solo
- Apêndice II** – Mapa municipal de drenagem/hidrografia
- Apêndice III-A** – Mapa municipal de estradas/vias com curvas de nível
- Apêndice III-B** – Mapa municipal de estradas/vias sem curvas de nível
- Apêndice IV** – Mapa municipal de hipsometria
- Apêndice V** – Mapa municipal de classes de declividade
- Apêndice VI** – Mapa municipal de áreas de preservação permanente
- Apêndice VII-A** – Mapa municipal de tipos de solos
- Apêndice VII-B** – Mapa municipal de textura superficial do solo
- Apêndice VII-C** – Fichas de campo do levantamento pedológico (análises morfológicas)
- Apêndice VII-D** – Resultados das análises laboratoriais de granulometria das amostras coletadas no levantamento pedológico
- Apêndice VII-E** – Relatório fotográfico do levantamento pedológico
- Apêndice VIII-A** – Mapa municipal de pontos de erosão
- Apêndice VIII-B** – Mapa municipal de pontos de erosão com imagem
- Apêndice VIII-C** – Relatório fotográfico do levantamento de campo (pontos de erosão)
- Apêndice IX** – Mapa municipal de microbacias hidrográficas (MBH)
- Apêndice X-A** – Mapa municipal de susceptibilidade à erosão (mapa síntese)
- Apêndice X-B** – Mapa municipal de susceptibilidade à erosão por MBH
- Apêndice XI** – Mapa municipal de priorização de controle das erosões por MBH
- Apêndice XII-A** – Cópia da lista de presença da reunião
- Apêndice XII-B** – Cópia da ATA da reunião
- Apêndice XII-C** – Relatório fotográfico da reunião

**FISCON***Engenharia, Projetos e Construções*

Lista de Siglas e Abreviações

AHP	Processo Analítico Hierárquico
APP	Área de Preservação Permanente
CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CBH-SJD	Comitê de Bacia Hidrográfica – São José dos Dourados
CBERS	Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DOU	Diário Oficial da União
EDR	Escritório de Desenvolvimento Rural
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
HRC	<i>High Resolution Camera</i>
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
LANDSAT	<i>Land Remote Sensing Satellite</i>
LEGAL	Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ILP	Interação Lavoura/Pecuária
ILPF	Integração Lavoura Pecuária Floresta
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MBH	Microbacia Hidrográfica
ME	Microempresa
MNT	Modelo Numérico do Terreno
PDP	Plantio Direto na Palha
PRAD	Plano de Recuperação de Área Degradada
SB	Sub-bacia
SEADE	Sistema Estadual de Análise de Dados
SIGRH	Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
SIG	Sistema de Informação Geográfica
TIN	<i>Triangular Irregular Network</i>
TM	<i>Thematic Mapper</i>



FISCON

Engenharia, Projetos e Construções

TR Termo de Referência

UGRHI Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

1. INTRODUÇÃO

A prefeitura municipal de Suzanápolis, com o intuito de possuir subsídios técnicos no que se refere a intervenções em sua área territorial rural para controle de processos erosivos e conservação do solo, por meio de solicitação e liberação de crédito não reembolsável junto ao FEHIDRO (Fundo Estadual de Recursos Hídricos), contrato FEHIDRO 297/2011, contratou em processo licitatório na modalidade “Carta Convite” pelo critério Menor Preço Global a empresa Fiscon – Felipe Iglesias Siqueira Construções - ME, CNPJ 13.481.158/0001-72, para a elaboração de seu Plano Diretor de Controle de Erosão Rural – Contrato nº 025/2012 (Convite nº 004/2012 do Processo nº SCL-015-2012).

A finalidade deste presente trabalho consiste em oferecer subsídios técnicos, embasados em critérios qualitativos e quantitativos sobre o meio físico, com o objetivo de possibilitar serem traçadas diretrizes para o uso sustentável das terras agrícolas do município de Suzanápolis, ou seja, visando a maximização da produção e minimização dos riscos e impactos negativos.

A prática de usos e manejos inadequados ao longo dos anos e dos diferentes ciclos de culturas dominantes no município acarretam alterações profundas na dinâmica dos solos, como desestruturação, compactação de camadas subsuperficiais, evidentes sinais de erosão laminar, em sulcos e voçorocas, denotando que grandes porções do solo fértil já foram arrastadas para os drenos naturais, acarretando assoreamento e poluição dos cursos d’água, e reduzindo consideravelmente a capacidade de retenção de água no perfil do solo, o que reflete de maneira negativa na qualidade do lençol freático e principalmente na capacidade de recarga deste.

A elaboração deste plano diretor visa, em nível macro, a redução da erosão em primeiro plano, seguida das consequências diretas e indiretas desta ação, sendo elas: redução do nível de contaminação dos mananciais por defensivos agrícolas e fertilizantes, redução substancial do arraste superficial das partículas dos solos, melhor aproveitamento dos fertilizantes e corretivos

aplicados, máximo aproveitamento das águas das chuvas, redução do custo de manutenção e melhoria das condições de tráfego das estradas, etc.

Com a melhoria no aproveitamento dos recursos naturais, prevê-se também a agregação de valores das colheitas, possibilitando o acúmulo de riquezas ao produtor rural e melhoria da qualidade de vida do morador da zona urbana, uma vez que a qualidade ambiental do entorno será melhorada, em função da mitigação do passivo ambiental. Contudo, os maiores benefícios serão indiretos e a longo prazo, uma vez que estarão sendo preservadas terras, que continuarão férteis e produtivas, inteiramente aptas a cumprir sua função social e econômica também para as próximas gerações, promovendo-se assim o desenvolvimento sustentável e o que rege o Art. 225, *caput*, da Constituição Federal Brasileira vigente (CF/1988).

2. JUSTIFICATIVA

Por consequência das condições de ocupação do solo ao longo dos anos, que levou ao desmatamento de áreas de preservação permanente e ao uso excessivo de implementos e insumos agrícolas na busca de se aumentar a produção, ou mesmo ação inconsequente sem planejamento prévio, ocorreram danos ao meio ambiente.

De maneira geral no estado de São Paulo, nos últimos anos, políticas públicas municipais têm contribuído muito para aumentar o êxodo rural, e a proximidade de centros urbanizados tem favorecido a especulação imobiliária, diminuindo a área das propriedades rurais com a criação de condomínios. Além disso, muitas vezes é possível se deparar com uma opinião despercebida da vida rural quando se questiona o homem moderno/atual.

A atenção especial da atual administração municipal às situações de escassez de vegetação natural na área rural do município de Suzanápolis e a identificação de pontos de erosão rural existentes deram fruto à solicitação deste trabalho visando obter-se um retrato atual do meio rural, pretendendo-se reverter as pressões negativas sobre esta parcela impactada do município por meio da elaboração de diretrizes planejadas e tecnicamente coerentes, que consistem nos resultados a seguir apresentados.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho foi elaborado com o objetivo de proceder a um inventário do meio físico, bem como levantar o atual estágio de uso e o nível de degradação do solo do município, visando fornecer com segurança informações técnicas para posteriores intervenções no que se refere a controle, prevenção e combate de processos erosivos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos consistiram em:

- Gerar mapas atualizados de:
 - Uso atual do solo;
 - Drenagem/hidrografia;
 - Estradas/vias;
 - Hipsometria;
 - Classes de declividade;
 - APPs associadas à rede de drenagem e legislação vigente;
 - Tipos de solo;
 - Pontos críticos de erosão (cadastramento em campo/GPS);
 - Microbacias;
 - Susceptibilidade à erosão;
 - Priorização de controle das erosões (intervenção hierarquizada).
- Elaborar programas de ação, que consistem em recomendações gerais no sentido de embasar projetos executivos visando mitigar os impactos negativos do uso inadequado e erosão no ambiente rural.

4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

4.1. HISTÓRICO

4.1.1. História

O Município de Suzanápolis tem no Coronel Ernesto Schmidt o seu marco. Proprietário de grandes extensões de terra, alguns admitem mais de 40.000 alqueires. O Coronel Ernesto Schmidt promoveu o loteamento de parte de suas terras dando condições para o surgimento de um núcleo urbano, então denominado Santo Antônio d'Oeste. A denominação de Suzanápolis veio no dia 28 de fevereiro de 1964 através da Lei nº 8.092. Foi uma homenagem a Senhora Herna Schmidt ou simplesmente Suzana, esposa do Coronel Ernesto Schmidt, ocasião em que o povoado foi elevado a distrito (IBGE, 2012).

De acordo com os mais antigos moradores, a família Schmidt sempre foi defensora da ecologia mantendo na propriedade extensas reservas florestais, que abrigam variadíssima fauna silvestre. Em meados da década de 50, o Coronel Schmidt iniciou o loteamento da fazenda, mas manteve grande reserva florestal (IBGE, 2012).

A comercialização dos lotes reflete até hoje na estrutura agrária do município, que tem uma parte predominante de pequenas propriedades. A pecuária de corte explorada de forma extensiva sempre foi a principal atividade desenvolvida na região (IBGE, 2012).

As pastagens eram formadas após as derrubadas e queima do mato nativo. Algumas propriedades se dedicaram à exploração cafeeira aproveitando-se da boa fertilidade inicial dos solos da região. A mão de obra era abundante devido à presença de imigrantes japoneses e migrantes nordestinos que se fixaram na região (IBGE, 2012).

Com o declínio da cultura cafeeira, as propriedades passaram a explorar a pecuária extensiva de corte. Iniciou-se de forma acentuada a retirada do homem do campo para cidade (IBGE, 2012).

Atualmente a pecuária de corte é a principal atividade econômica da região, utilizando-se de baixa tecnologia. A agricultura é praticada principalmente por arrendatários, que fazem a renovação das pastagens para os grandes proprietários que exploram a pecuária de corte. As pequenas propriedades rurais praticam principalmente a agricultura de subsistência e pecuária de leite com baixa tecnologia (IBGE, 2012).

4.1.2. Formação Administrativa

Distrito criado com a denominação de Suzanápolis, por Lei Estadual nº 8.092, de 28 de fevereiro de 1964, no Município de Pereira Barreto. Elevado à categoria de município com a denominação de Suzanápolis, desmembrada de Pereira Barreto, sua sede se situou no antigo Distrito de Suzanápolis, constituído do Distrito Sede, instalado em 01 de janeiro de 1993 (IBGE, 2012).

Em divisão territorial datada de 1º de julho de 1999, o município é constituído do Distrito Sede, assim permanecendo em divisão territorial datada de 14 de maio de 2001 (IBGE, 2012).

4.2. LOCALIZAÇÃO

O município de Suzanápolis encontra-se situado nas coordenadas (Lat/Long) 20°30'03" Sul e 51°01'30" Oeste, na Região Administrativa de Araçatuba e pertence à Bacia Hidrográfica do São José dos Dourados (UGRHI-18), mais especificamente à sub-bacia do Baixo São José dos Dourados (SB-1) (Figuras 4.1 e 4.2).

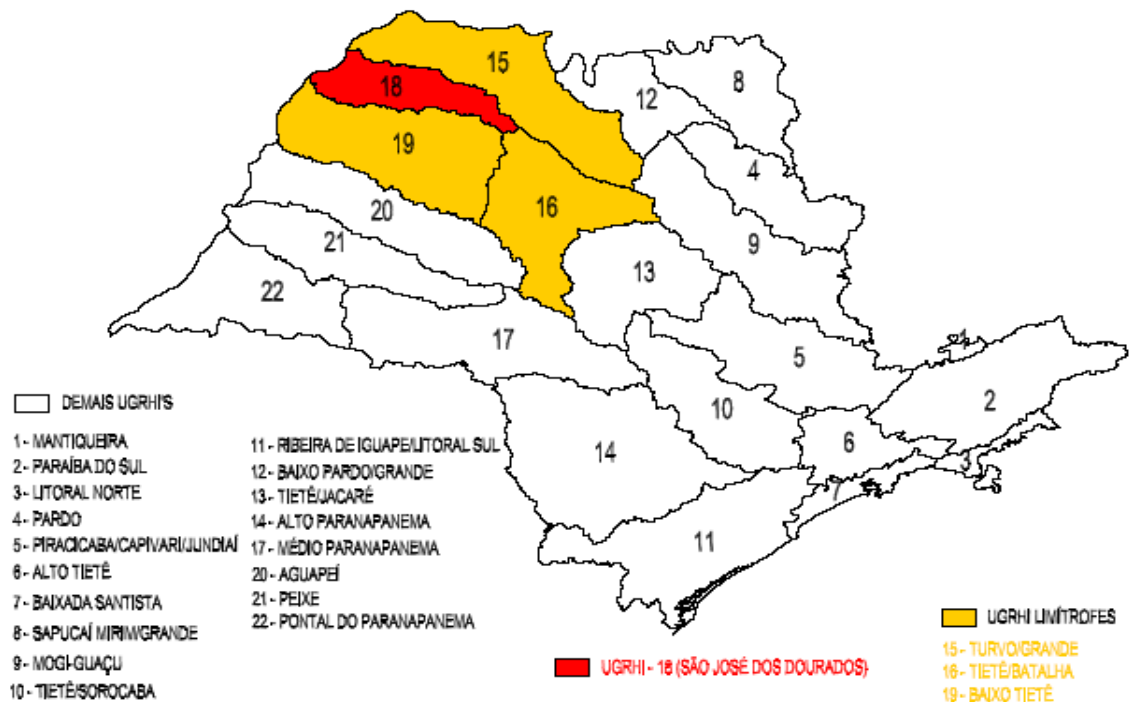


Figura 4.1 – Localização das UGRHIs no Estado de São Paulo, com destaque para a Bacia do São José dos Dourados (UGRHI 18) e UGRHIs limítrofes.

Fonte: Plano de Bacia (2009).

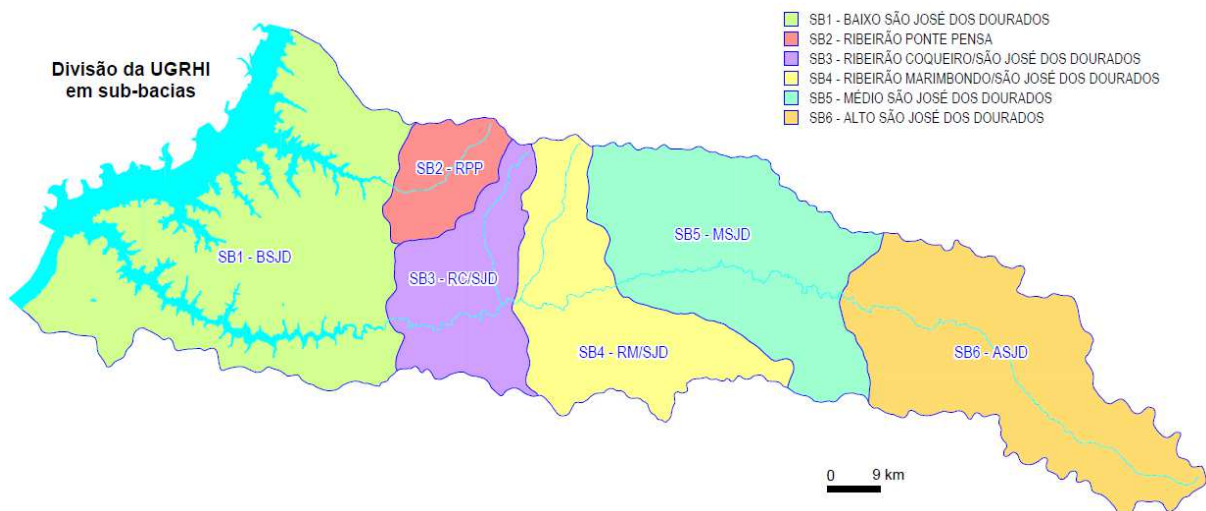


Figura 4.2 – Divisão da UGRHI 18 em Sub-Bacias Hidrográficas.

Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 18 – CBH-SJD (2009).

Em se tratando de Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR), o município de Suzanápolis localiza-se na EDR de Andradina, conforme ilustra Figura 4.3.

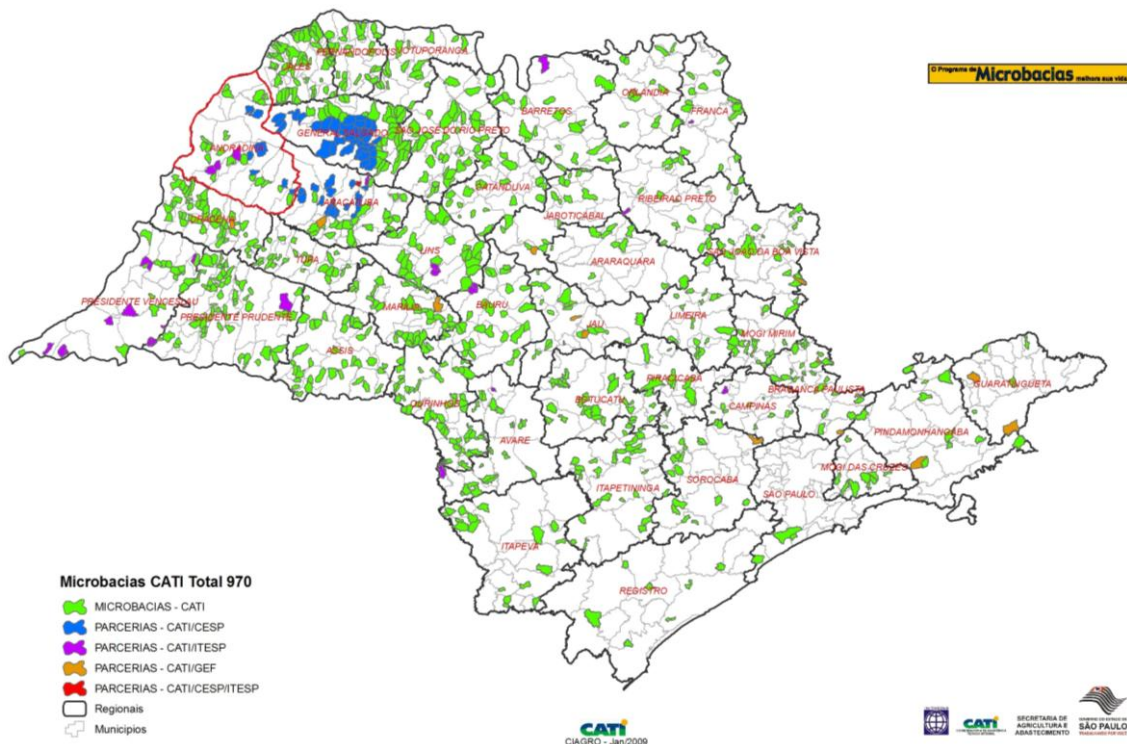


Figura 4.3 – Microbacias Hidrográficas do Estado de São Paulo, com destaque para EDR de Andradina.
Fonte: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

Quanto à localização do município de Suzanápolis-SP segundo Regiões Administrativas (RA), conforme já mencionado, este se situa na RA de Araçatuba e Região de Governo de Andradina (Figura 4.4).

A Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados (UGRHI-18) apresenta como principal via de acesso, a partir da Capital do Estado, a Rodovia Washington Luiz (SP-310), que tem início na altura do km 154 da Via Anhanguera (SP-330), e que bordeja a área pelo sul, de sudeste para noroeste, até Mirassol, onde adentra a área da UGRHI em seu extremo sudeste. A partir daí, passa por Monte Aprazível e bordeja a área pelo sul, seguindo de sudeste para noroeste, até a cidade de Ilha Solteira. Pelo flanco norte, no mesmo sentido, tem-se a Rodovia Euclides da Cunha (SP-320), com origem na cidade de Mirassol até praticamente o extremo noroeste da UGRHI. São duas importantes vias de ligação com o centro-oeste do país através do Estado de Mato Grosso do Sul. Além destas rodovias, extensa malha viária corta a área da Bacia, destacando-se a SP-463, que faz ligação com o estado de Minas

Gerais, através do Rio Grande, um pouco à jusante da Usina José E. de Morais (Água Vermelha).



Figura 4.4 – Região Administrativa de Araçatuba.

Fonte: < <http://www.cidadespaulistas.com.br/prt/cnt/09-aracatuba.htm> >.

Conforme ilustrado na Figura 4.1, a UGRHI-18 (São José dos Dourados) faz limite à norte e leste, com a UGRHI-15 (Turvo/Grande), à oeste, com o Estado do Mato Grosso do Sul (pelas águas do reservatório de Ilha Solteira), à sudeste, com a UGRHI-16 (Tietê-Batalha), e ao sul, com a UGRHI-19 (Baixo Tietê).

A Figura 4.5 ilustra os municípios que possuem área na UGRHI-18, diferenciando aqueles que possuem área parcial na referida UGRHI e sede em outra UGRHI, área parcial na referida UGRHI e sede na UGRHI, e área total na referida UGRHI (caso de Suzanápolis-SP).

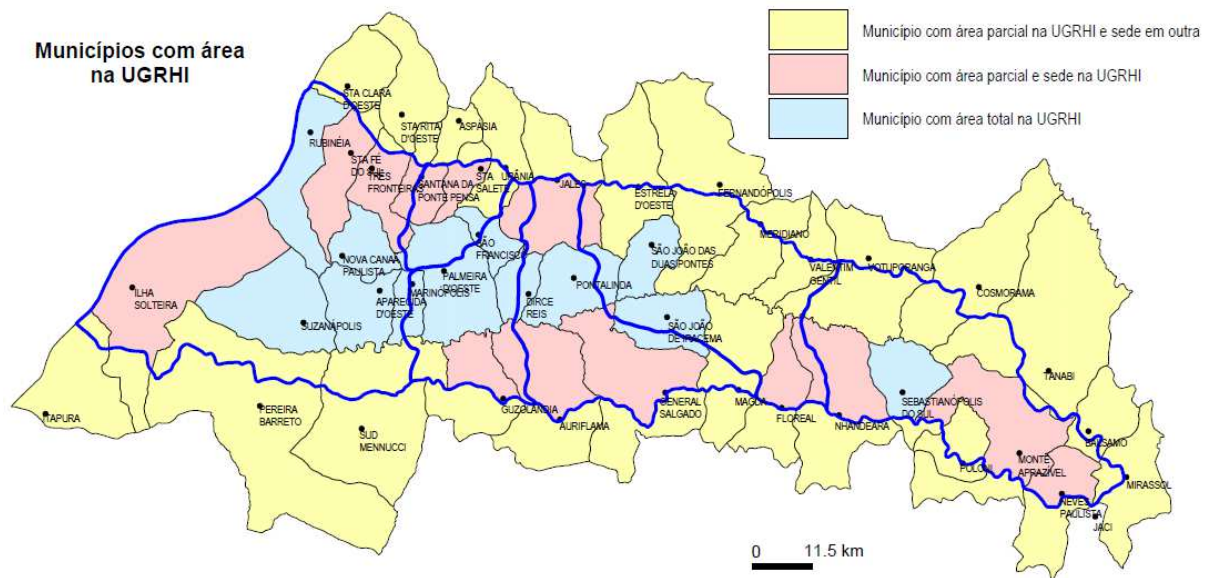


Figura 4.5 – Municípios com área na UGRHI 18.
Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 18, CBH-SJD, 2009.

4.3. DADOS CENSITÁRIOS

De acordo com o IBGE (2010), o município de Suzanápolis apresenta os seguintes dados em relação à população suzanapolense (Tabela 4.1).

Tabela 4.1 – Dados Censitários de Suzanápolis.

Código do município	Nome do município	Total da população 2000	Total de homens	Total de mulheres	Total da população urbana	Total da população rural	Total da população 2010
3552551	Suzanápolis	2.790	1.748	1.635	2.258	1.125	3.383

Fonte: IBGE, 2012.

Segundo a SEADE (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados), os seguintes dados são apresentados (Tabela 4.2).

Tabela 4.2 – Dados do Município de Suzanápolis.

Território e População	Ano	Município	Reg. Gov.	Estado
Área (em Km ²)	2012	327,89	7.426,67	248.209,43
População	2011	3.444	191.707	41.692.668
Densidade Demográfica (Habitantes/Km ²)	2011	10,50	25,81	167,97
Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População – 2000/2010 (em % a.a.)	2010	1,95	0,62	1,09

Território e População	Ano	Município	Reg. Gov.	Estado
Grau de Urbanização (em %)	2010	66,76	86,38	95,94
Índice de Envelhecimento (em %)	2011	66,04	75,56	53,79
População com Menos de 15 Anos (em %)	2011	21,63	19,05	21,48
População com 60 Anos e Mais (em %)	2011	14,29	14,39	11,55
Razão de Sexos	2011	106,85	104,84	94,80

Fonte: SEADE, 2012.

4.4. RELEVO E ALTITUDE

Suzanápolis está situada em um relevo levemente ondulado com altitude média de 350 metros. Suas formas de relevo podem ser denominadas colinas médias.

4.5. GEOLOGIA

As unidades geológicas que afloram na área da Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados são as rochas ígneas basálticas da Formação Serra Geral, as Rochas Sedimentares dos Grupos Caiuá e Bauru (pertencentes à Bacia Bauru) e os sedimentos quaternários associados à rede de drenagem (IPT, 1999).

Segundo Relatório Zero (IPT, 1999), a geologia predominante onde se localiza o município de Suzanápolis corresponde ao Grupo Bauru, formação adamantina, a qual, de acordo com classificação de Fernandes (1998), existem duas formações presentes na área territorial do município:

- Formação São José do Rio Preto (Ksrp): arenitos finos a muito finos, com areia média a grossa, frequentemente conglomeráticos, cor marrom claro a bege, com estratificação cruzada acanalada a tabular tangencial na base. Subordinadamente, intercalações de arenitos a siltitos com estratificação plano-paralela e estruturas de fluxo aquoso;

- Formação Vale do Rio do Peixe (Kvpx): arenitos finos a muito finos, marrom claro, rosado a alaranjado, em estratos tabulares maciços ou com estratificação grosseira; intercalações de bancos submétricos, com estratificação cruzada, e lamitos arenosos maciços.

Vale ressaltar, ainda que em pequena parte da área territorial do município, existe a presença do grupo São Bento, formação serra geral, a qual, de acordo com classificação de Fernandes (1998), possui a seguinte descrição (IPT, 1999):

- Formação Serra Geral (JKsg): rochas vulcânicas em derrames basálticos, de coloração cinza a negra, afaníticas, com intercalações de arenitos intertrapeanos, finos a médios.

4.6. CLIMA E TEMPERATURA

O Relatório Zero (IPT, 1999) traz dois tipos climáticos observados na área da bacia, os quais segundo classificação de Köppen são tropical úmido com inverno seco (Aw), predominando na quase totalidade da área da UGRHI, e quente úmido com estação seca (Cwa), restrito a uma faixa no seu limite sul e na sua porção sudeste. Dessa forma, é possível afirmar que o município em questão apresenta clima tropical úmido, com inverno seco (Aw). O clima Aw corresponde a precipitação pluviométrica menor que 30 mm no período seco e temperatura média acima de 22° C, no mês mais quente.

A Tabela 4.3 apresenta alguns dados referentes ao clima e temperatura no município de Suzanápolis.

Tabela 4.3 – Clima e temperatura no município de Suzanápolis.

Tipo Climático	Símbolo*	Total de chuva no período seco	Temperatura média no mês mais quente	Temperatura média no mês mais frio
Tropical úmido com inverno seco	Aw	Menos de 30 mm	Acima de 22° C	Abaixo de 18° C

*Classificação climática proposta por Köppen.

Fonte: Relatório Zero (IPT, 1999).

4.7. DADOS PLUVIOMÉTRICOS

O Relatório Zero (IPT, 1999), para a determinação da precipitação média na área da bacia, apresenta a Tabela 4.4, cujos dados foram obtidos a partir do método da média aritmética, para a média histórica e para o ano de 1997.

Tabela 4.4 – Precipitação média (histórica e do ano de 1997) nas sub-bacias da UGRHI 18.

Nº	Sub-bacia	Área (Km ²)	Postos Influência	Precipitação Média Histórica	Precipitação Média 1997
1	Baixo SJD	2.243,5	B7-024, B7-054, B8-027	1.260,6 mm	1.459,6 mm
2	Ribeirão Ponte Pensa	305,6	B7-016	1.334,7 mm	1.523,1 mm
3	Ribeirão Coqueiro/SJD	639,5	B7-042	1.367,5 mm	1.618,2 mm
4	Ribeirão Marimbondo/SJD	937,0	B7-008, B7-038	1.265,0 mm	1.287,5 mm
5	Médio SJD	1.285,2	B7-011, B7-037, B7-051	1.362,2 mm	1.267,1 mm
6	Alto SJD	1.394,4	B6-032, B6-039, B6-048	1.420,6 mm	1.271,3 mm
Total da UGRHI		6.805,2			

Fonte: Relatório Zero (IPT, 1999).

A Figura 4.6 ilustra o gráfico comparativo gerado para a Sub-bacia do Baixo São José dos Dourados, onde se situa o município de Suzanápolis.

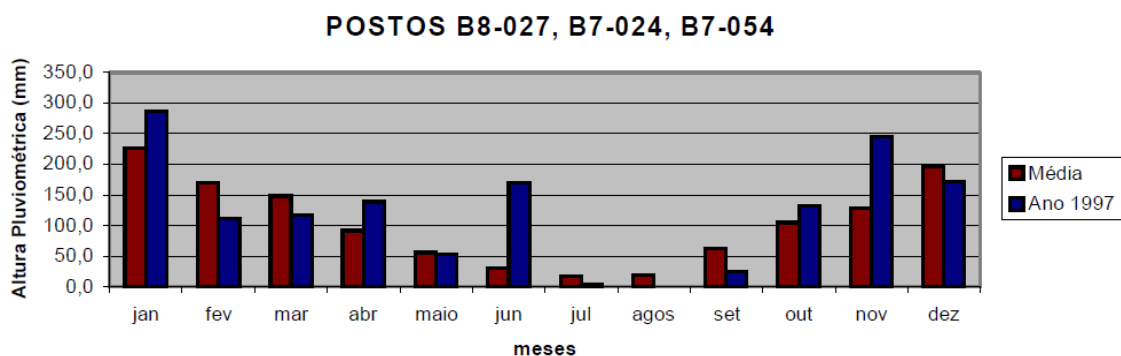


Figura 4.6 – Precipitações médias mensais – Sub-bacia do Baixo São José dos Dourados (SB-1).

Fonte: Relatório Zero (IPT, 1999).

Por fim, seguem nas Tabelas 4.5 e 4.6 dados pluviométricos do município de Suzanápolis, coletados do SIGRH (Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo).

Tabela 4.5 – Dados gerais do município de Suzanápolis.

Município	Prefixo	Nome	Altitude	Latitude	Longitude	Bacia
Suzanápolis	B8-016	Faz. Santa Rosa	360 m	20°25'	51°06'	Paraná (superior)

Fonte: SIGRH (2012).

Tabela 4.6 – Série histórica de precipitação no município de Suzanápolis.

CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1965	183,9	230,5	162,3	40,4	1,8	7,9	94	1,8	3,8	118,6	96	229
1966	238	67,6	147,8	25,8	152	0	38	32	34	267	92	230,4
1967	175,2	249,5	223,5	0	0	34	0,5	0	34,2	152,4	82,9	178,7
1968	104,3	106,8	126,3	41	4	46,5	3	39	54	155,9	234,9	181,2
1969	137	70	75,5	9,5	24	21	1,5	2	93	159,5	207,8	188,5
1970	189	197,5	68,5	34	70,5	42,5	38,4	17,3	77,4	112,8	24,6	102,8
1971	211	150,5	104,8	32,1	58,6	98,6	71,5	0	55,6	125,3	108,3	244,2
1972	229,4	283	55,6	50	135,2	0	44	38,2	104,2	213,1	328,3	143
1973	236,6	226,2	104,1	50,1	109,4	21,8	42,4	49,9	46,6	207,6	175,9	219,9
1974	267,6	129,7	282,6	140	73,3	86,3	0	1,4	24,1	118,7	152,2	337,8
1975	181,8	240,2	69	242,1	14,4	8	26,4	0	4,3	178,1	225,9	151,1
1976	166,5	275,3	156,8	72,5	122	8,9	12,5	73	218,7	214,6	218,2	209
1977	429,5	51,8	127	79,5	4,9	29,8	0,9	3,5	68,9	57,5	285,9	262,5
1978	365,6	186	126,7	18,7	202,3	2,4	56,5	0	80,7	74,1	176,3	281,3
1979	221	106	84,4	48,2	58,2	0,2	67,3	14,7	100,6	150,3	198,7	303,8
1980	206,6	215,1	61,1	164,1	46,4	29,9	2,5	12	112,8	121,3	191	288,7
1981	193,3	160	46,2	114,2	0	89	0	9,8	13,9	181	302,2	217,4
1982	133,2	79,6	267,6	22,1	62,7	34,6	35,4	51	28,5	125,2	174,4	199
1983	313,7	130,2	76,2	146,5	70	15,7	52	0	182,8	107,3	148,7	281,2
1984	280,2	130,1	98,4	83,7	56,3	0,6	6,2	68,6	51,6	79,5	67,1	159
1985	200,6	72	150,1	144,9	43,9	35,7	59,3	0,2	4,6	26,8	115,8	32,3
1986	140,5	266,1	221,6	64,3	86,5	0	35,3	61,4	12,6	56,9	89,3	234,1
1987	332	157	153,6	58,2	93,3	3,5	7,8	13	124,4	122,2	162,5	206,4

CHUVA MENSAL (mm)												
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1988	270,1	162,6	116,1	80,9	38,9	2,1	0	0	3,3	107,6	31,8	227
1989	344,6	391,4	97,6	74,4	15,4	39,8	25,8	34,4	79,1	112,1	157,4	391,6
1990	279,2	44,8	148,5	157,2	93,3	5,9	24,2	62,9	126,6	38,2	104,5	112,2
1991	416	289,5	195	62,4	9,1	9,1	3,5	0	12,7	70,6	15,2	306,5
1992	86,2	41,4	141,3	123,1	111,9	0	9,1	24,6	128,6	228,6	100,6	49,8
1993	218,5	215,1	203,8	134,5	35,1	36,5	5,7	13,4	86,8	57,3	36,2	---
1994	158	119,7	145	79,3	21,9	13,3	12,6	0	8,7	77,1	166,1	153,6
1995	244,5	436,1	93	58	12,7	39,8	20,6	0	111,8	92,6	80,6	147,8
1996	210,9	82,4	143,8	53,8	97,7	13	1	9,1	101,1	130,7	287,9	192,9
1997	207,3	152,2	108,2	148,7	70,2	249,8	3,4	0,2	36,7	116,7	170,9	158,5
1998	133,1	363,8	243,3	165,5	96,4	0,4	1,2	123	129,1	222,4	42,1	443,1
1999	292,6	200,1	119,3	49	23	36,4	0,5	0	82,5	71,1	101,8	125,7
2000	133,9	180,8	113,9	53,7	20,3	0	23,7	19	56,3	21,9	33,7	69
2001	126,1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fonte: SIGRH (2012).

A Figura 4.7 ilustra o pluviograma acumulado médio mensal de 1965 a 2001 para o município de Suzanápolis-SP.

4.8. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

De acordo com Plano de Bacia da UGRHI 18 (IPT, 2009), foram identificadas quatro classes de uso e ocupação do solo, com a seguinte distribuição:

a) *espelhos d'água*: representados pelos principais cursos d'água represados, como o Rio Paraná (onde se encontra a represa de Ilha Solteira), o Rio São José dos Dourados e o Ribeirão Ponte Pensa;

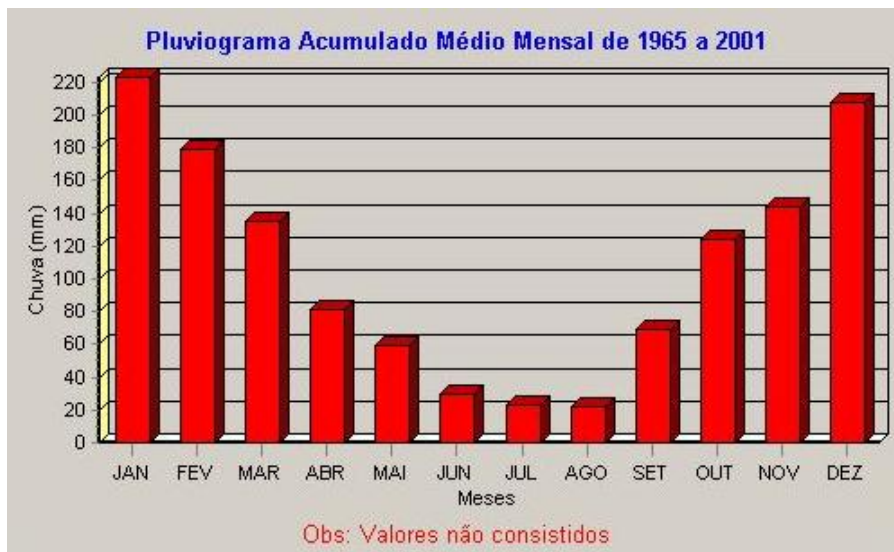


Figura 4.7 – Pluviograma acumulado médio mensal de 1965 a 2001, referente ao município de Suzanápolis-SP.
Fonte: SIGRH (2012).

b) *vegetação natural*: aquela que sucedeu a derrubada seletiva das matas. As classes de vegetação natural aqui enquadradas referem-se a povoamentos diversos, desde florestas naturais bastante alteradas até aquelas em estado de regeneração bastante avançado. São constituídas por tipos lenhosos, árvores finas compactamente dispostas, e por espécies espontâneas que invadem as áreas devastadas, apresentando desde porte arbustivo (médio/baixo) até arbóreo (alto/médio). Ocorre disseminada em toda a UGRHI, formando pequenos maciços, como na parte central da Bacia, ou acompanhando os principais cursos d'água, caracterizando as denominadas "matas-galerias", principalmente ao longo do Rio São José dos Dourados;

c) *pastagens e campos antrópicos*: abrangem as pastagens artificiais ou plantios de forrageiras para pastoreio, em diversos níveis de tecnificação e manejo, além de pastagens de vegetação espontânea que sobrevivem aos desmatamentos, podendo ou não ser melhoradas com espécies de gramíneas exóticas. Incluem-se as coberturas residuais baixas, até rasteiras, representadas por glebas aparentemente desprovidas de cuidados e com cobertura do solo variável. São áreas de pastagens abandonadas ou já cultivadas, onde ocorrem predominantemente espécies de porte baixo a

rasteiro, formando os “pastos sujos” ou “samambaias”. Esse tipo de uso predomina em toda a UGRHI, principalmente na porção noroeste, a norte do Ribeirão Ponte Pensa, e na porção centro-leste, abrangendo o município de Nhandeara;

d) *culturas perenes, semiperenes e temporárias*: observadas principalmente na região oeste da UGRHI. São frequentes nos municípios de Aparecida d'Oeste, Marinópolis, Palmeira d'Oeste e Nova Canaã Paulista. Outras áreas apresentam importantes concentrações de atividades agrícolas, principalmente em relação ao cultivo da cana-de-açúcar, como é o caso dos municípios de São João de Iracema, General Salgado, Sebastianópolis do Sul, Pontalinda e Suzanópolis. Nos dois últimos municípios citados, o cultivo de cana-de-açúcar encontra-se em acelerada expansão. Dentre as culturas perenes, as mais frequentes representam o cultivo de laranja, café, banana, uva, seringueira, dentre outros. A cana-de-açúcar é uma cultura semiperene por apresentar período de renovação dos talhões em torno de 4 anos, enquanto as culturas temporárias são aquelas de ciclo vegetativo curto, anual, de porte baixo a rasteiro.

Para classificar o Uso e Ocupação, no Relatório Zero (IPT, 1999) foi elaborado um mapa a partir das imagens do satélite *Landsat-5/TM*, cena 221/74, de 18/08/1997, e cena 222/74, de 22/06/1997. As imagens foram georreferenciadas, mosaicadas e classificadas pelo *software* PCI/EASI/PEACE 6.2.2, a partir do Classificador Supervisionado de Máxima Verossimilhança, o qual utiliza amostras definidas pelo próprio.

A classificação automática efetuada para a elaboração do Mapa de Uso e Ocupação do Solo registrou as seguintes distribuições de categorias: área (em ha) ou % de vegetação natural; área (em ha) ou % de pastagens e campos antrópicos; área (em ha) ou % de atividades agrícolas e área (em ha) ou % de água.

A Figura 4.8 ilustra parte do mapa de uso e ocupação do solo permitindo-se visualizar a região onde se localiza o município de Suzanópolis que, de maneira generalizada, foi classificado como área de pastagens.

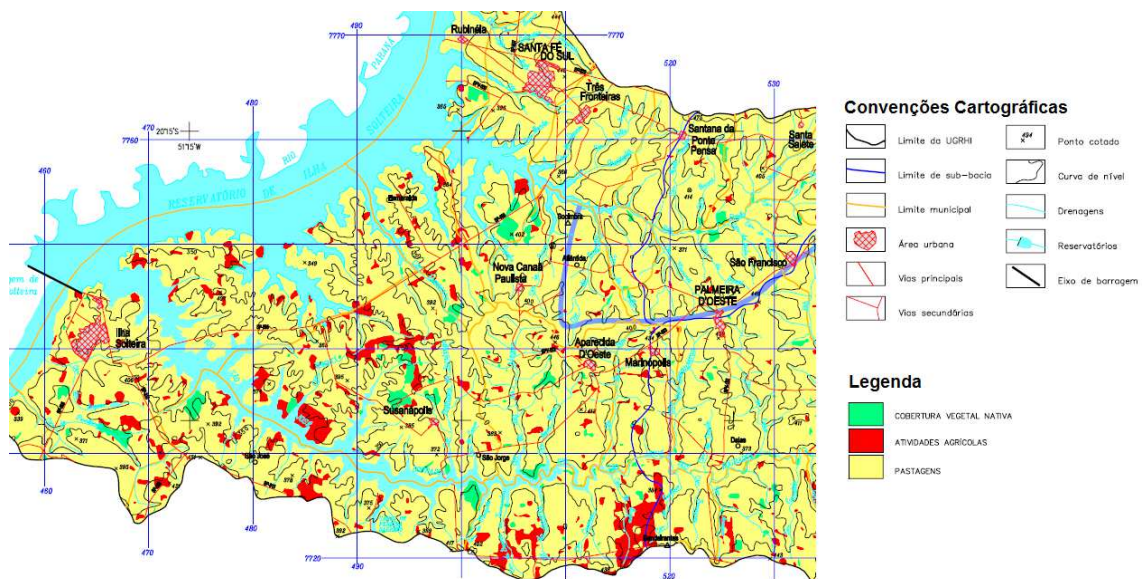


Figura 4.8 – Uso e ocupação do solo em parte da bacia do São José dos Dourados.
Fonte: Adaptado de Relatório Zero, IPT, 1999.

Como atividades agropecuárias, no município de Suzanápolis podem ser citados os dados relacionados nas Tabelas 4.7, 4.8 e 4.9.

Tabela 4.7 – Estatísticas agrícolas, município de Suzanápolis, Estado de São Paulo, 2007/08.

Item	Unidade	Nº de UPAs	Mínimo	Médio	Máximo	Total
Distância à sede do município	km	404	0,1	7,2	32,0	-
Área total	hectare	403	1,2	77,0	5.258,1	31.047,3
Área com cultura perene	hectare	18	0,4	11,3	60,5	204,1
Área com cultura temporária	hectare	107	0,2	88,9	1.243,5	9.516,7
Área com pastagens	hectare	357	0,8	48,4	3.254,6	17.275,8
Área com reflorestamento	hectare	16	0,2	11,4	87,1	182,4
Área com vegetação natural	hectare	35	0,2	73,6	968,0	2.575,0
Área com vegetação de brejo e várzea	hectare	3	0,1	85,9	255,3	257,8
Área em descanso	hectare	-	-	-	-	-
Área complementar	hectare	255	0,1	4,1	134,6	1.035,5

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA.

Tabela 4.8 – Área cultivada, município de Suzanápolis, Estado de São Paulo, 2007/08.

Cultura	Nº de UPAs	Mínimo	Média	Máximo	Total
Braquiária	243	1,0	59,4	3.254,6	14.433,3
Cana-de-açúcar	82	0,2	98,8	865,0	8.101,9
Colonião	14	5,0	120,7	342,8	1.689,8
Milho	29	1,0	48,4	400,0	1.404,8
Outras gramíneas para pastagem	107	3,0	10,6	13,3	1.130,2
Feijão	6	5,0	115,4	400,0	692,4
Eucalipto	15	0,2	12,0	87,1	180,2
Banana	2	25,6	43,1	60,5	86,1
Seringueira	5	1,0	12,6	30,1	62,9
Coco-da-baia	8	0,4	2,4	7,3	19,3
Capim-napier (ou capim-elefante)	13	0,5	1,3	5,4	16,3
Laranja	1	12,3	12,3	12,3	12,3
Macadâmia (ou noz-macadâmia)	1	12,1	12,1	12,1	12,1
Café	3	0,4	2,2	5,6	6,5
Gramas	4	0,3	1,6	4,5	6,2
Mamona	1	4,8	4,8	4,8	4,8
Mandioca	1	4,8	4,8	4,8	4,8
Manga	3	1,0	1,3	1,5	3,9
Outras florestais	1	1,2	1,2	1,2	1,2
Lichia	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Teca	1	1,0	1,0	1,0	1,0
Alface	1	0,2	0,2	0,2	0,2
Acelga	1	0,1	0,1	0,1	0,1
Berinjela	1	0,1	0,1	0,1	0,1
Beterraba	1	0,1	0,1	0,1	0,1
Cebolinha	1	0,1	0,1	0,1	0,1
Jiló	1	0,1	0,1	0,1	0,1

Cultura	Nº de UPAs	Mínimo	Média	Máximo	Total
Outras olerícolas	1	0,1	0,1	0,1	0,1

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA.

Tabela 4.9 – Explorações animais, município de Suzanápolis, Estado de São Paulo, 2007/08.

Item	Unidade	Nº de UPAs	Mínimo	Média	Máximo	Total
Bovinocultura de corte	cabeças	47	1,0	372,7	5.500,0	17.518,0
Bovinocultura de leite	cabeças	1	50,0	50,0	50,0	50,0
Bovinocultura mista	cabeças	180	1,0	55,4	1.544,0	9.972,0
Bubalinocultura	cabeças	2	30,0	45,0	60,0	90,0
Apicultura	colmeias	-	-	-	-	-
Asininos e muares	cabeças	14	1,0	2,5	10,0	35,0
Avestruz e ema	cabeças	1	4,0	4,0	4,0	4,0
Avicultura de corte	cab./ano	-	-	-	-	-
Avicultura ornamental/decorativa/exótica	cabeças	1	20,0	20,0	20,0	20,0
Avicultura para ovos	cabeças	-	-	-	-	-
Capivaras	cabeças	-	-	-	-	-
Caprinocultura	cabeças	1	2,0	2,0	2,0	2,0
Carcinocultura	pós-larvas	-	-	-	-	-
Codornicultura	cabeças	-	-	-	-	-
Cunicultura	cabeças	-	-	-	-	-
Equinocultura	cabeças	149	1,0	4,2	130,0	630,0
Helicicultura	viveiros	-	-	-	-	-
Jacarés	cabeças	-	-	-	-	-
Javalis	cabeças	-	-	-	-	-
Minhocultura	canteiros	-	-	-	-	-
Mitilicultura	viveiros	-	-	-	-	-
Ovinocultura	cabeças	25	2,0	70,8	1.000,0	1.771,0
Piscicultura, área de tanques	m2	-	-	-	-	-
Ranicultura	girinos/ano	-	-	-	-	-

**FISCON***Engenharia, Projetos e Construções*

Item	Unidade	Nº de UPAs	Mínimo	Média	Máximo	Total
Sericicultura (larvas)	gramas/ano	-	-	-	-	-
Suinocultura	cabeças	14	4,0	23,1	100,0	324,0
Outra exploração animal	cabeças	-	-	-	-	-

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA.

5. EROSÃO

A erosão é um processo de degradação do solo e transporte de partículas sólidas até as áreas mais baixas como várzeas e leitos dos rios.

A erosão hídrica consiste no problema mais importante da agricultura paulistana. Este problema vem comprometendo os recursos naturais e pondo em risco a produção econômica. Além de degradar o nosso mais importante recurso, o solo, tem causado problemas na qualidade e disponibilidade da água através da poluição, assoreamento de mananciais e enchentes no período das chuvas ou escassez no período da estiagem. A erosão causa, portanto, a degradação das várzeas e rios, pois o assoreamento das partes mais baixas é causado pela deposição de sedimentos do solo das áreas mais elevadas, podendo ocorrer ainda o carreamento de substâncias tóxicas aplicadas nas lavouras. O assoreamento é também uma das causas de enchentes e/ou poluição ou ainda uma agravante destas.

O processo erosivo, dado sua intensidade, além de degradar o perfil do solo, é a causa primeira de outros problemas que levam à baixa produtividade e ao empobrecimento do meio rural, induzindo com isto o êxodo para os aglomerados urbanos.

A água é o principal agente erosivo dos solos em condições tropicais e a alta intensidade da chuva, juntamente com atividades que desagregam o solo ou dificultam a penetração da água, potencializam a expressão da erosão.

Existem duas formas que a erosão se apresenta, sendo elas a laminar e a em sulco. A laminar é ocasionada pela remoção superficial e uniforme da superfície do solo e por sua atuação ser homogênea é de difícil percepção, reduzindo a produtividade do solo por retirar a sua cobertura. A erosão em sulco origina-se da ação concentrada do fluxo de água, que acaba formando um escoamento canalizado, sendo este tipo de erosão facilmente percebida, pois forma sulcos de profundidades variadas no solo. A voçoroca é causada pelo aprofundamento dos sulcos de erosão devido à concentração de água sem dissipação de energia.

Além das perdas econômicas de forma direta, ao longo do tempo a erosão promove a degradação de áreas extensas, inviabilizando a continuidade do aproveitamento agrícola das mesmas. Em função disto, tais áreas acabam abandonadas, influenciando inclusive nos preços atribuídos às propriedades rurais.

A Figura 5.1 mostra a erosão como problema central e seus efeitos nos recursos naturais. Outros problemas, apesar de importantes, não atingem o seu nível de magnitude, sendo efeitos do processo erosivo que se interagem passando cada um a ser causa do outro.



Figura 5.1 – Erosão e seus efeitos nos recursos naturais.

Fonte: CATI (2011).

A erosão é provocada por diversos fatores, dentre estes estão (CATI, 2011):

- Solos compactados, nos quais não há boa absorção da água que escorre com mais energia pela superfície do solo;
- Falta de práticas conservacionistas, como o plantio em nível e o terraceamento em áreas declivosas ou a implementação destas práticas de forma inadequada;
- Pastagens mal manejadas, que com a má distribuição dos bebedouros e cochos, favorecem a ocorrência de trilhas, nas quais a água se concentra quando chove causando a erosão em sulco;
- Estradas mal planejadas, que direcionam o fluxo de água para as áreas à jusante causando erosão;

- Solos sem cobertura vegetal, ou com cobertura deficiente, nos quais além de haver menor infiltração de água, esta atinge a superfície do solo diretamente, provocando maior desagregação das partículas e, conseqüentemente, o carreamento de maiores volumes destas para a rede de drenagem;

- Uso excessivo de arações e/ou gradagens superficiais e sempre nas mesmas profundidades no processo de preparo do solo provoca a desestruturação da camada arável, transformando-a em duas camadas distintas: uma superficial pulverizada e outra subsuperficial compactada;

- Capinas e cultivos mecânicos no controle de ervas invasoras no período de chuvas intensas, deixando o solo mais exposto.

Para Tucci (1995), os principais processos erosivos nos centros urbanos, são causados pelas águas. Esses processos são agravados pela ação humana, a partir da alteração das características das condições naturais, seja pelo desmatamento, remoção de encostas, aumento das áreas impermeabilizadas, ou criação de caminhos preferenciais pela construção de vias de acesso.

A localização física do processo erosivo é importante devido às características geotécnicas, geomórficas, topográficas e de área de drenagem, pois estas determinam a suscetibilidade à erosão (TUCCI, 1995).

Quanto aos processos erosivos verificados na Bacia Hidrográfica do São José dos Dourados, as informações apresentadas são fundamentadas no Relatório Zero (IPT, 1999). Neste relatório, a análise dos processos erosivos nas sub-bacias foi efetuada com base no número total de feições erosivas e das classes de susceptibilidade à erosão, permitindo a utilização desta base de dados para a caracterização das sub-bacias mais críticas que deverão ser priorizadas nos planos de prevenção e controle de erosão, como mostra a Tabela 5.1.

Assim, pela análise da Tabela 5.1, percebe-se que as sub-bacias 4, 5 e 6 são as que se encontram em maior grau de criticidade no que se refere à susceptibilidade à erosão. A sub-bacia 1 (Baixo São José dos Dourados), onde se situa o município de Suzanápolis, embora não apresente os maiores valores

percentuais de área territorial com susceptibilidade à erosão Muito Alta e Alta, por se tratar da maior sub-bacia da UGRHI 18, apresenta também grande número de pontos/ocorrências de erosões (57), perdendo apenas para a sub-bacia 5 (Médio São José dos Dourados), que contabiliza 68 erosões.

Tabela 5.1 – Classificação das áreas de susceptibilidade à erosão por sub-bacia.

Sub-bacia	Área Km ²	Nº total erosões	Susceptib. Muito Alta		Susceptib. Alta		Susceptib. Média		Susceptib. Baixa		Susceptib. Muito Baixa	
			Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
1-Baixo Dourados SJ	2.243,48	57	587,88	26,2	992,41	44,2	466,84	20,8	188,56	8,4	7,78	0,34
2-Ribeirão Ponte Pensa	305,62	18	195,98	64,1	109,64	35,9	-	-	-	-	-	-
3-Ribeirão Coqueiro/SJ Dourados	639,51	17	495,64	77,5	143,87	22,5	-	-	-	-	-	-
4-Ribeir. Marimbond/SJ Dourados	936,98	35	875,34	93,4	61,64	6,6	-	-	-	-	-	-
5-Médio Dourados SJ	1.285,23	68	1.159,33	90,2	125,90	9,8	-	-	-	-	-	-
6-Alto Dourados SJ	1.394,39	40	1.293,91	92,8	83,25	6,0	-	-	-	-	17,23	1,2

Fonte: IPT (1999).

Segundo o Relatório Zero (IPT, 1999), no cadastro de erosões urbanas realizado, não foram observadas erosões nas áreas urbanas dos municípios com sede e área total na bacia. Assim, a análise da degradação ambiental em relação aos processos erosivos ilustrada na Tabela 5.2 foi realizada apenas com base no número total de erosões. Estes dados foram coletados no Banco de Dados de Erosão do Estado de São Paulo e Mapa de Erosão do Estado de São Paulo (IPT, 1997). Em complementação à Tabela 5.2, o Plano de Bacia CBH-SJD (2009) apresentou os dados constantes na Tabela 5.3 referentes ao município de Suzanápolis.

A Tabela 5.2 aponta o município de Suzanápolis com a existência de 3 (três) erosões em toda sua área territorial, e a Tabela 5.3, mais atual, aponta o município de Suzanápolis, segundo dados fornecidos pela prefeitura municipal, com 0 (zero) erosão urbana e 7 (sete) erosões rurais.

Tabela 5.2 – Ocorrência de erosão linear nos municípios com sede e área total na bacia.

Município	Área Total (Km ²)	Erosão Urbana	Total de Erosões
Aparecida d'Oeste	181,14	-	7
Dirce Reis	86,99	-	2
Marinópolis	77,43	-	4
Nova Canaã Paulista	122,07	-	9
Palmeira d'Oeste	321,56	-	11
Pontalinda	211,20	-	14
Rubinéia	241,11	-	6
São Francisco	74,78	-	4
São João das Duas Pontes	128,11	-	11
São João de Iracema	179,98	-	7
Suzanápolis	329,55	-	3
Totais	1.953,93	-	78

Fonte: IPT (1999).

Tabela 5.3 – Ocorrências de erosões no município de Suzanápolis.

Município	Sub-bacia	Área total (Km ²)	Ocorrências de erosões				
			Urbanas (1)	Rurais (1)	Urbanas (2)	Rurais (2)	Urbanas/Rurais (2)
Suzanápolis	1	329,55	0	7	0	3	-

(1) Questionários municipais respondidos pelas prefeituras (19/09/2004 a 28/07/2005) e visitas às prefeituras ((09/08/2005 a 20/09/2005); (2) Relatório (IPT, 1999).

Fonte: Plano de Bacia (2009).

Com o intuito de facilitar a identificação da criticidade dos municípios, no Relatório Zero (IPT, 1999), considerou-se também as classes de susceptibilidade à erosão, permitindo caracterizar as áreas mais críticas, que devem ser priorizadas nos planos de prevenção e controle de erosão (Tabela 5.4).

Pela Tabela 5.4, mais especificamente que a Tabela 5.1, percebe-se que o município de Suzanápolis possui 1,2 % de sua área territorial com susceptibilidade muito alta à erosão, 82,3 % com susceptibilidade alta à erosão, e 16,5 % com susceptibilidade média à erosão. Ainda com base nesta

mesma tabela é claramente perceptível que este não é o município com sede e área total na bacia hidrográfica com maior criticidade à ocorrência de erosões, porém é possível classificá-lo como um município de significativo potencial à ocorrência de erosões, já que 83,5 % de sua área territorial, segundo classificação do Relatório Zero (IPT, 1999), possui susceptibilidade muito alta ou alta à ocorrência de erosões.

Tabela 5.4 – Distribuição das áreas de susceptibilidade à erosão dos municípios com sede e área total na bacia.

Município	Área Km ²	Susceptib. Muito Alta		Susceptib. Alta		Susceptib. Média		Susceptib. Baixa		Susceptib. Muito Baixa	
		Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%	Km ²	%
Aparecida d'Oeste	181,14	118,78	65,6	39,49	21,8	22,87	12,6	-	-	-	-
Dirce Reis	86,99	79,48	91,4	7,51	8,6	-	-	-	-	-	-
Marinópolis	77,43	65,60	84,7	10,24	13,2	1,59	2,0	-	-	-	-
Nova Canaã Paulista	122,07	35,68	29,2	86,39	70,8	-	-	-	-	-	-
Palmeira d'Oeste	321,56	251,09	78,1	70,47	21,9	-	-	-	-	-	-
Pontalinda	211,20	202,60	95,9	8,61	4,1	-	-	-	-	-	-
Rubnéia	241,11	2,35	1,0	170,44	70,7	68,31	28,3	-	-	-	-
São Francisco	74,78	71,97	96,2	2,82	3,8	-	-	-	-	-	-
São João Duas Pontes	128,11	128,11	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-
São João de Iracema	179,98	176,43	98,0	3,55	2,0	-	-	-	-	-	-
Suzanápolis	329,55	3,81	1,2	271,26	82,3	54,48	16,5	-	-	-	-

Fonte: IPT (1999).

Segundo IPT (1995 e 1997), foram identificadas 239 feições *erosivas lineares* de grande porte (ravinas e voçorocas) em toda a área da Bacia do São José dos Dourados, distribuídas pelos vinte e cinco municípios com sede e área total ou parcial na bacia, e dezesseis municípios que não têm sede, mas apenas área parcial na bacia.

A erosão linear é provocada pela concentração das linhas de fluxo das águas superficiais, onde resultam sulcos na superfície do terreno que podem aprofundar e causar o aparecimento de *ravinas*. Quando as ravinas atingem o lençol freático, ocorre o estágio mais grave de erosão linear, gerando as *voçorocas*. Esse é o tipo de erosão que atinge, principalmente, as áreas periurbanas e urbanas, destruindo equipamentos urbanos e obras civis (TUCCI, 1995).

Como consequência da erosão tem-se a perda de solo, o seu empobrecimento e o seu carreamento para os corpos d'água. Os processos erosivos são responsáveis por mobilizar milhões de metros cúbicos de solos, contribuindo para assoreamento das tubulações, galerias, barragens, rios e córregos, com prejuízos para geração de energia e abastecimento público, inundações, destruição de terras agricultáveis, equipamentos urbanos e obras civis.

São grandes os volumes de materiais depositados ou em contínuo transporte ao longo dos cursos d'água, o que degrada a qualidade e compromete a quantidade dos recursos hídricos. Normalmente, as cabeceiras de drenagens constituem as principais áreas fonte de sedimentos, pois a maioria das erosões estão a elas associadas; além do que, estão situadas em sua maior parte, em áreas de alta susceptibilidade à erosão.

É comum ocorrer nas cidades o assoreamento de mananciais, resultante do aporte de sedimentos provenientes da erosão do solo, como também do lançamento de efluentes domésticos e industriais, e resíduos sólidos indevidamente dispostos nos terrenos.

Nesse caso, há a diminuição das calhas de escoamento e dos volumes de armazenamento de água por causa do assoreamento, que, associada ao aumento dos volumes escoados em consequência da impermeabilização dos solos, resulta em problemas de inundações, gerando prejuízos econômicos, sociais e ambientais aos municípios. Há o comprometimento da qualidade e quantidade dos recursos hídricos, com destruição dos *habitats* aquáticos; e no caso de reservatórios, aumento do custo com tratamento das águas utilizadas para o abastecimento público.

A Figura 5.2 mostra um mapa de susceptibilidade à erosão na UGRHI 18, com limites de suas respectivas sub-bacias.

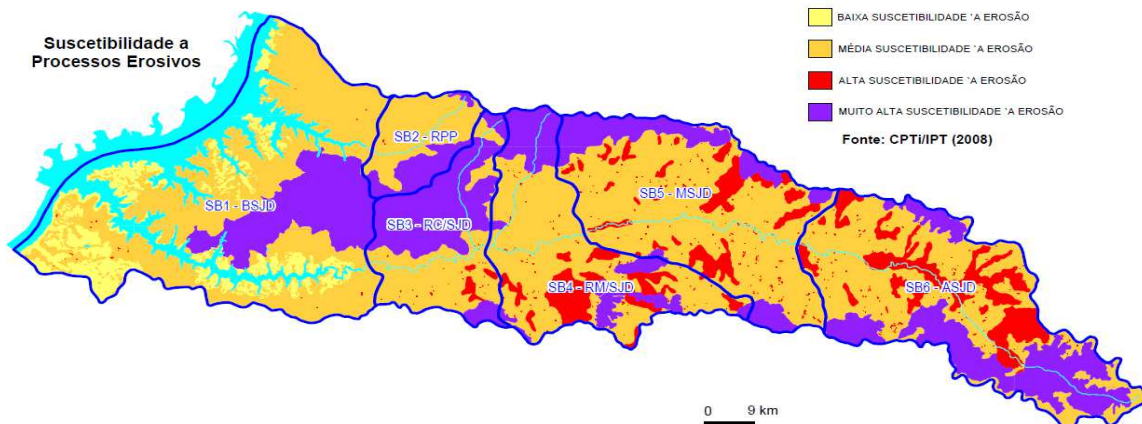


Figura 5.2 – Susceptibilidade à processos erosivos na UGRHI 18.
Fonte: Plano de Bacia da UGRHI 18, CBH-SJD, 2009.

Similar à Figura 5.2, a Figura 5.3 ilustra parte de um mapa de susceptibilidade à erosão na bacia do São José dos Dourados (IPT, 1999), sendo possível perceber que na área onde se localiza o município de Suzanópolis (Sub-bacia 01) existe predominantemente classificação de susceptibilidade à erosão alta.

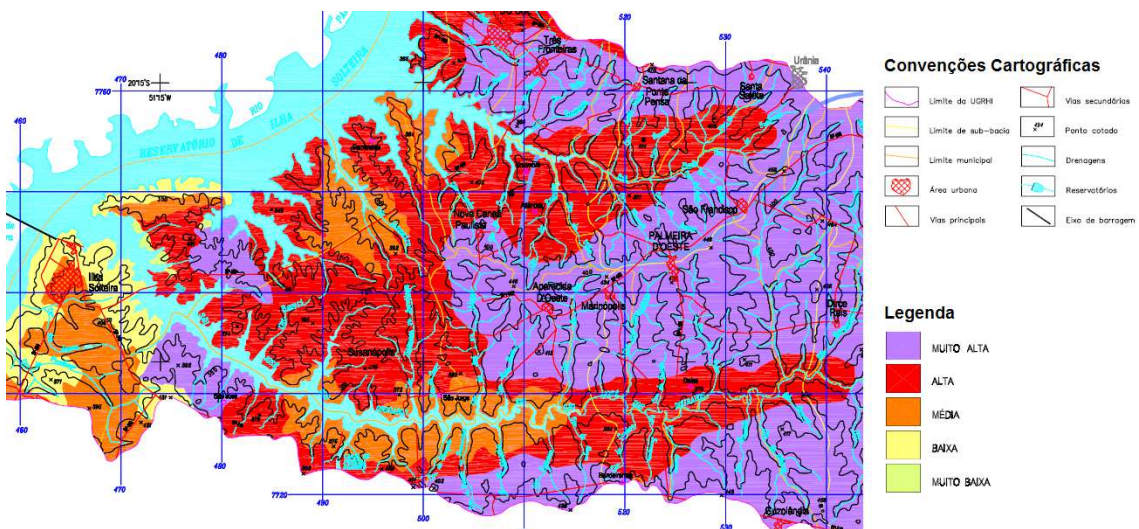


Figura 5.3 – Susceptibilidade à processos erosivos em parte da bacia do São José dos Dourados.
Fonte: Adaptado de Relatório Zero, IPT, 1999.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

6.1. MATERIAIS UTILIZADOS

De maneira geral, os materiais utilizados para elaboração do Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural para o município de Suzanápolis foram:

- Materiais e estudos previamente elaborados e disponibilizados pela Prefeitura Municipal e/ou Casa da Agricultura e/ou de livre acesso por consulta na web e analógica (mapas, arquivos, etc.);
- Câmera fotográfica (levantamento fotográfico em campo);
- GPS de navegação (marcação de coordenadas em campo);
- Imagens de satélite;
- Equipamentos para coleta de amostras de solos;
- Computador, scanner e impressora;
- Softwares básicos: spring 5.2, ArcGIS, autoCAD, Microsoft Office (word, excel e power point).

6.2. MÉTODOS

Os métodos utilizados para realização deste plano diretor podem ser divididos em nove etapas, sendo as quatro primeiras relacionadas preferencialmente a etapas de campo, e as demais relacionadas preferencialmente a etapas de escritório, conforme ilustrado na Figura 6.1, que traz um fluxograma resumido dos métodos de realização deste trabalho, conforme subitens a seguir. É importante destacar que, mesmo ocorrendo a classificação em etapas de campo e escritório (finalidade didática), no desenvolvimento das etapas de escritório, ocorreram visitas em campo para comprovação e certificação de informações, bem como para levantamento de dados faltantes.

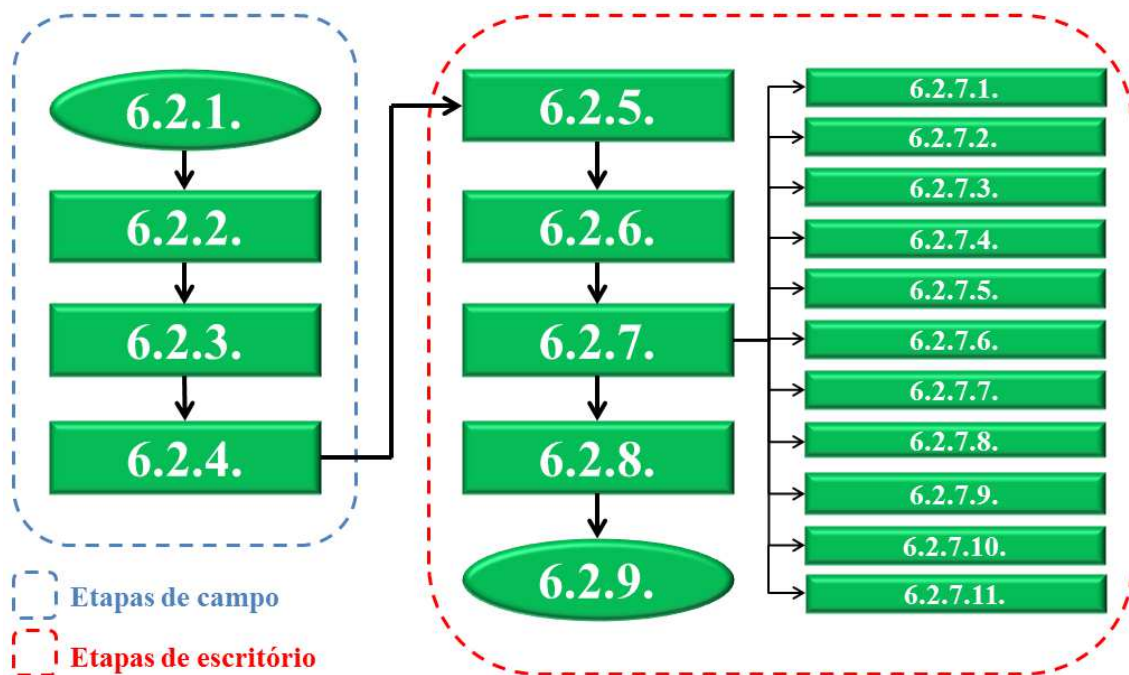


Figura 6.1 – Fluxograma resumido dos métodos de execução do presente plano diretor.

6.2.1. Reunião inicial/definição das etapas

Esta etapa consistiu na realização de reunião para definição e apresentação das etapas metodológicas para elaboração do presente plano diretor, momento no qual, técnicos da prefeitura municipal e da casa da agricultura foram convidados para se fazerem presentes e serem consultados para melhor entendimento da situação do município no que se refere aos problemas de erosões rurais.

6.2.2. Levantamento preliminar de dados cadastrais do município juntamente com técnicos da Prefeitura Municipal e da Casa da Agricultura

Este momento consistiu na coleta de todas as informações referentes ao município quanto à sua caracterização, através de consulta a trabalhos técnicos já realizados especificamente para o município em questão, realização de reuniões com a presença de técnicos da prefeitura municipal e da casa da agricultura e consulta a outras informações de interesse por meio de acesso a sites oficiais. Os dados referentes à caracterização do município nesta etapa

buscados foram número de erosões existentes, localização aproximada destes pontos de erosão, mapas já elaborados para o território municipal (hidrografia, vias, solos, uso e ocupação do solo, etc.), entre outros.

6.2.3. Visitas de campo e levantamento preliminar georreferenciado das erosões

Nesta etapa ocorreu o cadastramento das erosões mais críticas existentes – segundo informações de funcionários da prefeitura municipal, casa da agricultura, interessados e análise preliminar de imagem. Esse cadastramento contou com coleta de coordenadas geográficas (utilização de GPS de navegação) e levantamento fotográfico para ilustrar as principais características da erosão. Para o cumprimento desta etapa necessitou-se acompanhamento/orientação de funcionários da administração pública municipal para facilitar o acesso e localização dos pontos de erosões já existentes. Em complementação, ocorreu também análise de imagem de satélite e, quando da identificação de provável ponto de erosão ainda não cadastrado, ocorreu o cadastramento e levantamento fotográfico em campo a partir das coordenadas coletadas na imagem georreferenciada.

6.2.4. Coleta e análise de amostras de solo

O propósito fundamental do levantamento de solos é o de se fazer previsões quanto à utilização, comportamento e produtividade das terras de uma região em definidas modalidades de manejo. A identificação de cada solo deve ser feita por meio das características morfológicas e analíticas (RANZANI, 1969).

Segundo Vieira e Vieira (1983), o mais importante no procedimento da amostragem do solo é que seja a mais representativa do local a ser estudado. Para isso, deve ser feita uma avaliação sumária da área, o que conduzirá a uma amostragem adequada do solo para o fim desejado.

As características morfológicas são os principais critérios que permitem a identificação do solo a campo. Além disso, orientam a amostragem de solos para posterior análise em laboratório. Apesar de ser necessária análise em laboratório, a morfologia do solo permite que se possa estabelecer preliminarmente a classe na qual determinado solo pode se enquadrar (SCHNEIDER *et al.*, 2007).

A caracterização morfológica se inicia pelo exame do perfil do solo. É necessário avaliar variabilidade das características do solo na paisagem a fim de assegurar a representatividade do perfil a ser descrito. O perfil é examinado como um todo, separando-se e procurando identificar os diferentes horizontes que o compõe. Em alguns horizontes é necessário análises de laboratório. Após separação e identificação, cada horizonte é descrito quanto à espessura, transição, cor, textura, estrutura, consistência, poros, entre outros (SCHNEIDER *et al.*, 2007).

A utilização de dados altimétricos em conjunto com amostragens em campo têm sido utilizadas em estudos de mapeamento de solos (BARDALES *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2007).

Com base nestas informações, os procedimentos utilizados para realização do levantamento pedológico se basearam em metodologia definida no Manual Técnico de Pedologia do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 2007. O levantamento de solos realizado foi do tipo Levantamento de Reconhecimento. Considerando que os levantamentos do tipo reconhecimento atendem a uma ampla faixa de objetivos e necessidades, eles estão compartimentados em três níveis de execução, compreendendo alta, média e baixa intensidade (NORMAS..., 1989). Os níveis de reconhecimento diferenciam-se quanto aos objetivos, métodos de prospecção, tipos de unidades de mapeamento, área mínima mapeável, material cartográfico e sensores remotos básicos e escala de publicação. A densidade de observações por área é variável, entre 0,04 a 2,0 observações por quilômetro quadrado (IBGE, 2007).

Dessa forma, de acordo com os objetivos da realização do levantamento de solos, o levantamento de reconhecimento realizado foi o de média

intensidade, uma vez que tal intensidade é indicada para fins de elaboração de projetos de uso e planejamento, incluindo seleção de áreas para colonização, construção de rodovias e ferrovias, zoneamentos agroecológicos, etc. Nesta categoria os levantamentos têm sido usados para trabalhos em áreas menores, como municípios, bacias hidrográficas e mesmo fazendas, principalmente para estudos ambientais, o que justifica a adoção desta metodologia para o objetivo traçado para o presente estudo.

Os procedimentos de campo seguidos no levantamento realizado consistiram no preenchimento de ficha para descrição morfológica dos solos no campo, conforme modelo do Manual Técnico de Pedologia – IBGE, 2007, bem como análise granulométrica das amostras de solo coletadas, discriminando principalmente percentual de areia (fina e grossa), percentual de silte, percentual de argila e classificação final. As análises das amostras de solo coletadas foram realizadas pelo Laboratório de Análise de Solo e Planta, do Departamento de Solos e Adubos, da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, campus de Jaboticabal, o qual é certificadamente competente para realização de tais procedimentos.

Este levantamento pedológico foi realizado em Julho de 2012 e previamente à sua realização foi definido em escritório prováveis pontos de interesse para análise morfológica e coleta de amostra para ser levada ao laboratório. Estes pontos foram previamente estimados em escritório para credibilizar a metodologia utilizada conforme apontaram Bardales *et al.* (2007) e Silva *et al.* (2007) a respeito da importância da utilização de dados altimétricos em conjunto com amostragens em campo para estudos de mapeamento de solos. Ao todo foram definidos 13 (treze) pontos para realização das análises em toda a área territorial rural do município. Estes pontos foram identificados pelo prefixo “A” denotando a expressão “amostragem de solo” seguido pela sequência numérica natural (ex. A01, A02, A03, ..., A12). Ao todo foram coletadas 20 (vinte) amostras para análise em laboratório. Percebe-se um número maior de coleta de amostras em relação ao número de pontos de amostragem devido ao fato de serem identificados mais

que um único horizonte em alguns pontos visitados. Vale ressaltar que em alguns pontos visitados foram identificados até três horizontes de solo.

As análises realizadas em laboratório consistiram em análises granulométricas, o que já permite afirmações e contribuições essenciais para os objetivos do presente trabalho, já que se trata de um trabalho relacionado à susceptibilidade à ocorrência de erosões.

6.2.5. Sensoriamento remoto e geoprocessamento

Dados georreferenciados e imagens de satélite foram adquiridos processados e organizados em um Sistema de Informação Geográfica (SIG). Com isso, foi possível se utilizar técnicas de geoprocessamento na elaboração dos mapas necessários para o plano diretor municipal de controle de erosão rural.

Imagens de média e alta resolução espacial foram devidamente georreferenciadas e tratadas radiometricamente para fornecerem informações confiáveis pertinentes ao presente trabalho.

Os softwares utilizados para a realização destas atividades foram o Spring 5.2 e o ArcGIS, e as imagens de satélite utilizadas para elaboração do banco de dados foram imagens do sensor/satélite TM/Landsat-5, datadas de Novembro de 2011 e imagens do sensor/satélite HRC/CBERS, datadas de Julho de 2009 e Janeiro de 2010. Para complementar o banco de dados foram utilizadas também informações disponíveis através do software *Google Earth*, bem como informações de campo levantadas com a utilização de um GPS de navegação.

6.2.6. Estudos e definição geral das características das microbacias hidrográficas

Uma vez possuindo as imagens de satélite devidamente preparadas para serem utilizadas, bem como os resultados das etapas anteriores, a área territorial rural do município foi delimitada em microbacias com objetivos

específicos para este trabalho, facilitando os estudos específicos por microbacia hidrográfica, bem como a definição de suas características gerais, criticidade no que se refere a combate à erosão, e hierarquização e priorização de intervenção de acordo com o diagnóstico.

6.2.7. Elaboração de mapas

Este ponto consiste no ponto chave para afirmação acerca deste estudo realizado. Portanto, para auxílio em todas as afirmações acerca do plano diretor em questão foram confeccionados os mapas mencionados nos subitens subsequentes.

6.2.7.1. Mapa de uso atual do solo

As imagens multiespectrais de média resolução espacial foram utilizadas, principalmente, no mapeamento do uso atual do solo. Utilizando o software SPRING, as imagens foram classificadas pelo método por regiões, onde é realizado o agrupamento de pixels vizinhos com características similares e depois esses agrupamentos (regiões) são classificados considerando os atributos espectrais e os parâmetros espaciais. Foi realizada a validação das classes temáticas por meio de campanhas de campo. As imagens utilizadas foram do sensor TM do satélite Landsat-5, datadas de 04 de Novembro de 2011.

6.2.7.2. Mapa de drenagem/hidrografia

Para elaboração do mapa da rede hidrográfica, em um primeiro momento, buscou-se informações junto à administração pública municipal para verificar a pré-existência de algum mapa referente a este atributo. Entretanto, não sendo de conhecimento da prefeitura municipal a existência de um mapa deste atributo para que pudesse ser feita sua atualização, este produto cartográfico foi elaborado a partir de base cartográfica do IBGE e imagens de

alta resolução espacial (imagem do sensor HRC do satélite CBERS – já citadas anteriormente). Além disso, imagens *online* do *Google Earth* também foram utilizadas quando necessário, bem como campanhas de campo para validar informações duvidosas e/ou atualizar informações.

A base cartográfica utilizada para início da elaboração deste mapa foram as Folhas SF.22-V-B-III-4, SF.22-D-I-3, SF.22-C-IV-2 e SF.22-X-A-IV-1 (1:50.000) de rede de drenagem do IBGE.

6.2.7.3. Mapa de estradas/vias

Para elaboração do mapa de vias, em um primeiro momento, obteve-se um mapa pré-existente deste atributo junto à administração pública municipal, o qual necessitou de atualizações e foram aproveitadas as denominações já existentes atribuídas às vias presentes neste mapa. Mesmo com a aquisição deste mapa pré-existente, optou-se pela elaboração inicial deste produto cartográfico, baseando-se nas Folhas SF.22-V-B-III-4, SF.22-D-I-3, SF.22-C-IV-2 e SF.22-X-A-IV-1 (1:50.000) do IBGE referentes ao atributo vias. Assim, após a vetorização das folhas do IBGE mencionadas, iniciaram-se as campanhas de campo com o auxílio de um GPS de navegação para atualização das vias existentes na área rural do município. Em conjunto com estas campanhas de campo, imagens de alta resolução espacial (sensor HRC do satélite CBERS) e, quando necessário, imagens *online* do *Google Earth* também foram utilizadas na confecção e atualização deste mapa. Todas as informações duvidosas obtidas por meio de imagens utilizadas foram validadas em campanhas de campo.

6.2.7.4. Mapa de hipsometria

Para gerar o mapa hipsométrico foram utilizadas as Folhas SF.22-V-B-III-4, SF.22-D-I-3, SF.22-C-IV-2 e SF.22-X-A-IV-1 (1:50.000) do IBGE, contendo os dados altimétricos (curvas de nível e pontos cotados). Essas cartas foram digitalizadas e inseriu-se atributos referentes à altimetria nos

vetores gerados. Esses dados, em formato adequado (MNT – Modelo Numérico de Terreno), foram interpolados para geração de uma grade numérica contendo informações de altimetria do terreno. Posteriormente foi feito um fatiamento dessa grade numérica em classes de altitude obtendo-se o mapa hipsométrico.

6.2.7.5. Mapa de classes de declividade

Para gerar o mapa de classes de declividade foram utilizadas as Folhas SF.22-V-B-III-4, SF.22-D-I-3, SF.22-C-IV-2 e SF.22-X-A-IV-1 (1:50.000) do IBGE, contendo os dados altimétricos (curvas de nível e pontos cotados. Essas cartas foram digitalizadas e inseriu-se atributos referentes à altimetria nos vetores gerados. Em formato adequado (MNT – Modelo Numérico de Terreno) foi feita uma triangulação (*TIN – Triangular Irregular Network*) desses dados. A partir do TIN foi possível gerar uma grade regular numérica contendo valores de declividade. Finalmente foi feito um fatiamento dessa grade numérica em classes de declividade.

6.2.7.6. Mapa de áreas de preservação permanente (APPs) associadas à rede de drenagem e legislação vigente

Após a geração do mapa de hidrografia, utilizou-se uma técnica chamada *buffer* para gerar o mapa de APPs (Áreas de Preservação Permanente) de acordo com a legislação vigente (Lei 12.651 de 2012).

6.2.7.7. Mapa dos tipos de solo

Antes da realização de qualquer estudo referente aos tipos de solos do município, buscou-se informações pré-existentes acerca deste atributo. Contudo, as informações encontradas para pedologia se tratavam de informações em nível estadual ou nacional (ex. Boletim Técnico IAC 45, João Bertoldo de Oliveira *et al.* *Mapa Pedológico do Estado de São Paulo – Escala 1:500.000*), o que inviabilizou a utilização destas informações em escala

municipal. Assim, para a elaboração do mapa de solos foram utilizados dados de altimetria e amostragens em campo.

Deste modo, com base nos resultados das amostragens em campo (análises morfológica e laboratorial) já descritas anteriormente (item 6.2.4.), por meio de técnicas de interpolação em ambiente SIG, foi gerado o mapa municipal de tipos de solos.

Para melhor entendimento e utilização das informações foram gerados dois mapas de solos, um de acordo com a classificação geral de solos (conforme proposto pela Embrapa – baseando-se na análise morfológica), e outro de acordo com a textura superficial dos solos (baseando-se nos resultados das análises granulométricas).

Por fim, para certificação geral das informações, confrontou-se os produtos gerados com o mapa de Oliveira *et al.* (1999) ante citado.

6.2.7.8. Mapa de pontos críticos de erosão (cadastramento em campo / GPS)

Este mapa foi elaborado a partir do cadastramento em campo de pontos de erosão existentes na área rural do município por meio de GPS de navegação e posterior inserção destes no SIG. Conforme já mencionado, para realização desta atividade de campo contou-se com auxílio de funcionário da administração pública municipal para localização das erosões existentes, bem como imagens de satélite obtidas e imagens *online* do *Google Earth*.

6.2.7.9. Mapa de divisão em microbacias

O mapa de microbacias foi gerado de acordo com os objetivos constantes deste trabalho, ou seja, realizou-se nova divisão em microbacias (distinta da pré-existente), baseando-se em dados obtidos por meio dos produtos cartográficos gerados, os quais são declividade, tipos de solo, uso atual do solo, etc.. Foi proposta esta nova divisão em microbacias com o objetivo de auxiliar no desenvolvimento e proposição de futuros trabalhos

referentes a combate a processos erosivos e conservação do solo por microbacia, de acordo com sua criticidade.

6.2.7.10. Mapa de susceptibilidade à erosão

Os produtos cartográficos gerados nas etapas anteriores foram combinados adequadamente, por meio de álgebra de mapas, para gerar o mapa de susceptibilidade à erosão. A técnica utilizada para combinar adequadamente os mapas foi o AHP ("Processo Analítico Hierárquico") que ajuda a organizar e estabelecer um modelo racional de combinação de dados. AHP é uma técnica de escolha baseada na lógica da comparação pareada, ou seja, os produtos cartográficos são comparados, aos pares, em função de seu potencial para causar erosão. O resultado dessa técnica é a obtenção de pesos de importância de cada produto cartográfico para a geração do mapa de susceptibilidade à erosão. Assim, foi possível combinar adequadamente os produtos cartográficos gerados anteriormente e gerar uma grade numérica com valores entre 0 e 1, onde 0 é menos susceptível e 1 é o mais susceptível à erosão. Finalmente, essa grade foi fatiada em cinco faixas de valores, gerando cinco classes de susceptibilidade à erosão, são elas: Muito baixa, Baixa, Moderada, Alta e Muito alta.

6.2.7.11. Mapa de priorização de controle das erosões (intervenção hierarquizada)

Com as informações geradas anteriormente e estudo/análise particularizada dos pontos críticos de susceptibilidade à ocorrência de processos erosivos foi elaborado o mapa de prioridade de controle de erosões de acordo com sua criticidade. Nesse produto, cada microbacia foi classificada em Alta, Moderada ou Baixa susceptibilidade com base no percentual de cada uma das cinco classes de susceptibilidade à erosão (subitem 6.2.7.10) em cada microbacia hidrográfica. Além disso, os pontos críticos de erosão, cadastrados em campo, foram inseridos neste mapa.

6.2.8. Elaboração de programas de ação

Os programas de ação sugeridos para este município foram elaborados para toda a área rural do município, com o objetivo de orientar futuras ações e correções. Entretanto, é sensato ressaltar que se tratam de ações generalizadas aplicáveis, sendo, portanto, necessário o estudo prévio particularizado antes de se concluir especificamente acerca de uma medida a ser tomada visando à prevenção e/ou mitigação de um processo erosivo.

6.2.9. Finalização e entrega do PDCER

Finalizados os produtos cartográficos previstos e elaborados os planos de ação conforme descrito em subitem anterior, foi realizada a sistematização dos resultados obtidos, finalização, impressão e entrega do Plano Diretor Municipal de Controle de Erosão Rural para o município de Suzanápolis/SP, conforme especificações constantes no termo de referência para sua elaboração.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões a seguir apresentados abordam três pontos principais: os produtos cartográficos gerados, as observações gerais acerca do diagnóstico do município, e relatório de reunião realizada.

7.1. PRODUTOS CARTOGRÁFICOS GERADOS

Conforme mencionado na descrição dos métodos, foram gerados produtos cartográficos municipais relacionados a 11 (onze) temas/atributos, todos em escala 1:50.000. Os resultados e discussões acerca de cada um encontram-se descritos nos subitens a seguir. É importante ressaltar que a partir destes produtos cartográficos é que foram geradas as observações gerais relacionadas à ocorrência de erosão rural e conservação do solo no município em questão, bem como os programas de ação apresentados no tópico 8 em sequência.

7.1.1. Mapa de uso atual do solo

O mapa municipal de uso atual do solo gerado encontra-se apresentado no **Apêndice I** deste estudo. Este mapa classificou a área territorial do município em seis classes, sendo elas mata, vegetação ciliar, agricultura e pastagem, solo exposto, área urbana e corpo d'água. A área (ha e %) representada por cada uma das classes encontra-se na Tabela 7.1. Por meio de análise deste produto cartográfico e Tabela 7.1, é possível perceber que o município objeto de estudo possui maior área representada por agricultura e pastagem, seguida de solo exposto e vegetação ciliar. Do ponto de vista de susceptibilidade à ocorrência de erosão, analisando-se este mapa de maneira particular, é possível denotar que ainda existe grande área representada pela classe “solo exposto”, o que com a ocorrência de precipitação favorece o início de processos erosivos, iniciando-se com erosões laminares, e posteriormente erosões em sulcos, ravinas e, por fim, podendo-se tornarem voçorocas: momento em que a erosão é tão profunda que atinge o lençol freático,

ocorrendo o afloramento de água. Nestas áreas os processos erosivos são iniciados principalmente pela energia de impacto das gotas de chuva na superfície.

Tabela 7.1 – Áreas de representação das classes de uso atual do solo em ha e %.

Uso atual do solo	Área (hectare)	Área (%)
Mata	1.937,78	5,86
Vegetação ciliar	2.794,88	8,46
Agricultura/Pastagem	21.680,88	65,61
Solo exposto	4.027,63	12,19
Área urbana	54,43	0,17
Corpo d'água	2.548,31	7,71
Total	33.043,92	100

Apenas para fim de maior entendimento dos benefícios da existência de um mapa de uso atual do solo para uma área de interesse, vale explicar que a expressão “uso atual do solo” pode ser compreendida como a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem ou preenchido pela cobertura natural. O levantamento do uso atual do solo é de grande importância, na medida em que os efeitos do uso desordenado causam deterioração do ambiente. Os processos de erosão intensos, as inundações, os assoreamentos desenfreados de reservatórios e cursos d'água são consequências do uso inadequado da terra.

Por fim, pode-se afirmar que um cenário ideal deste atributo para prevenção de processos erosivos seria a ausência de áreas com solo exposto e maior quantidade possível de mata desenvolvida e/ou agricultura, uma vez que a presença de vegetais confere maior estabilidade aos grânulos superficiais do solo, maior resistência aos horizontes subsuperficiais do solo, bem como aumenta a taxa de infiltração da água, tendo como consequência a diminuição na vazão de escoamento superficial (perda de solo e carreamento de sólidos): variável hidrológica considerada como a principal propulsora à ocorrência e desenvolvimento de processos erosivos.

7.1.2. Mapa de drenagem/hidrografia

O mapa municipal de hidrografia encontra-se no **Apêndice II** deste estudo. A partir deste mapa é possível identificar os principais córregos e rio presentes na área territorial do município em estudo, com destaque para o rio São José dos Dourados. Além de ser imprescindível na condução deste trabalho, este mapa também pode servir de auxílio na geração de mapa representando áreas de preservação permanente (APP) em propriedades particulares (segundo quantidade de módulos fiscais – como prevê o novo Código Florestal – Lei 12.651/2012), bem como servir de base em reclassificação municipal em microbacias, de acordo com objetivos de estudos futuros.

Com a geração deste mapa foi possível inferir que o município em estudo possui aproximadamente 325,3 Km de hidrografia (comprimento total dos córregos).

7.1.3. Mapa de estradas/vias

Foram gerados dois mapas municipais de vias, um com a presença das curvas de nível e outro sem. Estes mapas encontram-se respectivamente nos **Apêndices III-A e III-B**. Nos mapas referentes a este atributo encontram-se representadas via estadual (rodovia SP 595), vias municipais (rodovia pavimentada e estrada não pavimentada – precedidas pela sigla SUZ em suas denominações), e vias classificadas como “caminho/servidão”, que são as vias particulares, que não são de responsabilidade de gerenciamento da administração municipal. Este mapa traz também uma tabela com a quilometragem de cada via na área territorial do município objeto de estudo, resultando num total aproximado de 10,98 Km de via estadual, 132,72 Km de vias municipais e 40,86 Km de vias particulares (servidões/caminhos). Isso corresponde a um total aproximado de 32,18 Km de vias pavimentadas/asfaltadas e 152,38 Km de vias não pavimentadas. Logo, na área territorial do município em questão existe um total aproximado de 184,56 Km de vias.

7.1.4. Mapa de hipsometria

O mapa municipal hipsométrico encontra-se no **Apêndice IV** deste trabalho. Este mapa representa o relevo por curvas de nível, classificado por classes de altitude. Na geração deste produto cartográfico foi possível dividir a área territorial do município em 8 (oito) classes altimétricas para o fatiamento do MNT, cada uma representando uma variação altimétrica de 20 metros, iniciando-se na classe mais baixa (280-300m) representada pela cor verde escura, finalizando-se na classe mais alta (420-440m) representada pela cor castanha escura.

Pela análise deste mapa é possível afirmar que a área urbana do município em estudo situa-se aproximadamente na classe correspondente à altitude de 340 a 360 metros, representada pela cor amarela.

Em relação à influência deste atributo no que se refere à vulnerabilidade à ocorrência de erosão, é possível afirmar que por se tratar de uma área territorial com grandes variações altimétricas (de 280m a 440m) – aproximadamente 160 metros de variação – é possível afirmar que isso favorece o aumento da vazão de escoamento superficial e conseqüentemente o aumento da velocidade deste escoamento, tendo como conseqüência a elevação da energia potencial a ser transferida, o que pode significar maior capacidade de serem iniciados ou desenvolvidos processos erosivos ao longo do percurso deste escoamento superficial. Em contrapartida, existem muitas técnicas aplicáveis capazes de mitigarem tais impactos, as quais se encontram descritas no tópico 8 (programas de ação).

Por fim, além de sua importância na análise de estudos para controle de erosões e conservação do solo, o conhecimento da hipsometria de uma região ajuda a reconhecer outros prováveis fenômenos que nela ocorrem, especialmente quando associado a outros elementos naturais, tais como posição geográfica, deslocamento de ventos e ação das correntes marinhas, entre outros.

7.1.5. Mapa de classes de declividade

O **Apêndice V** deste estudo traz o mapa municipal de classes de declividade. Para classificar a área territorial do município em estudo para este atributo foram geradas 6 (seis) classes de declividade distintas, sendo elas de 0-3%, 3-6%, 6-9%, 9-12%, 12-15%, e maior que 15%. Para geração deste produto cartográfico, assim como para o mapa hipsométrico, foi necessária a utilização de curvas de nível. A partir de semelhante premissa discutida acerca do mapa de hipsometria, no que se refere à susceptibilidade à ocorrência de erosão, quanto maior a declividade, certamente maior pode ser a energia do escoamento superficial, favorecendo o início ou desenvolvimento de processos erosivos.

A análise deste mapa permite afirmar que, embora o mapa hipsométrico tenha ilustrado a variação altimétrica relativamente grande na área territorial do município, são poucas as porções territoriais classificadas em classe de declividade acima de 9%. Portanto, no que se refere à contribuição deste atributo para se afirmar a respeito de combate/controlar processos erosivos e conservação do solo, deve ser dada maior importância principalmente a estas pequenas porções com declividade superior a 9%.

7.1.6. Mapa de áreas de preservação permanente (APPs) associadas à rede de drenagem e legislação vigente

O mapa de áreas de preservação permanente (APPs) encontra-se no **Apêndice VI** deste trabalho. Para geração deste mapa foi necessária a utilização do mapa atualizado de rede de drenagem (hidrografia) e consulta à Lei Federal 12.651 de 25 de Maio de 2012 (que institui o novo Código Florestal Brasileiro), bem como todas as suas alterações posteriores, inclusive Lei 12.727 de 18 de Outubro de 2012. Antes da aplicação da técnica *buffer*, foi realizado um estudo da hidrografia municipal, atentando-se principalmente para a largura dos cursos d'água (Tabela 7.2).

Tabela 7.2 – Largura mínima da APP conforme largura do curso d'água (Lei Federal 12.651/2012).

Largura do curso d'água	Largura mínima da APP
Nascentes	50 metros
< 10 metros	30 metros
> 10 e < 50 metros	50 metros
> 50 e < 200 metros	100 metros
> 200 e < 600 metros	200 metros
> 600 metros	500 metros

Entretanto, mesmo com as especificações da Tabela 7.2, não foi possível estabelecer as devidas faixas de APP ao longo dos cursos d'água presentes na área territorial do município em estudo, principalmente as faixas à margem do rio São José dos Dourados que, devido ao seu represamento para geração de energia (aproveitamento hidráulico), é considerado como reservatório artificial, aumentando ainda mais a complexidade na delimitação das faixas de APP ao longo de seu curso, pois o Art. 62 do Código Florestal vigente (Lei 12.651/2012) consolida a possibilidade de alteração/variação desta faixa, já que neste caso a faixa da APP deve ser a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima maximorum. Por isso, apenas para fins ilustrativos, adotou-se, para este mapa, faixas de APP de 30 metros desde a borda da calha do leito regular para os corpos d'água, e APP com raio de 50 metros nas áreas no entorno das nascentes.

Assim, para facilitar a visualização destas duas classes no mapa de APPs, foram utilizadas cores distintas: verde escuro para APPs de 50 metros (nascentes), e verde claro para APPs de 30 metros.

O mapa de APPs apresenta uma tabela com os valores em hectares para APPs em nascentes (50 metros), para supostas APPs em córregos (30 metros), e para APP total, sendo tais valores, respectivamente, 109; 1.727; e 1.836 ha. Além desta tabela, este mapa traz também outras tabelas com informações mais específicas para delimitação de faixas de APP de acordo

com a área das propriedades rurais (em módulos fiscais) e o tipo de recurso natural passível de fixação de faixa de APP.

Então, é importante frisar que não foram aplicados critérios de definição de APP segundo áreas de imóveis rurais existente no município, conforme brecha existente na referida lei (Art. 61-A da Lei 12.651/2012). Entretanto, certamente este mapa municipal pode ser utilizado como mapa base para geração de mapas de APP de propriedades particulares (imóveis rurais), de acordo com a área total destes imóveis representada em módulo fiscal. É oportuno ressaltar que o valor da unidade do módulo fiscal vigente para o município em estudo é de 26 hectares (Instrução Especial INCRA nº 20 de 28 de Maio de 1980).

7.1.7. Mapa dos tipos de solo

Para este atributo, para facilitar a compreensão e utilização desta variável na geração do mapa síntese (mapa de susceptibilidade à erosão), foram gerados dois mapas municipais, um de acordo com a classificação geral do tipo de solo, e outro de acordo com o resultado laboratorial da textura da amostra superficial. Estes mapas encontram-se nos **Apêndices VII-A** e **VII-B**, respectivamente.

O mapa do **Apêndice VII-A** (mapa municipal de solos segundo classificação geral – resultado das análises morfológicas realizadas em cada ponto de amostragem do levantamento pedológico realizado), ilustra 3 (três) tipos de solo identificados na área territorial do município em estudo, sendo eles argissolo, neossolo e latossolo.

ARGISSOLOS – solos constituídos por material mineral com argila de atividade baixa e horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E e apresentando ainda os seguintes requisitos:

- horizonte plúntico, se presente, não está acima nem é coincidente com a parte subsuperficial do horizonte B textural;
- horizonte glei, se presente, não está acima nem é coincidente com a parte superficial do horizonte B textural.

NEOSSOLOS – solos constituídos por material mineral ou orgânico com menos de 40 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico e satisfazendo os seguintes requisitos:

- ausência de horizonte glei, exceto no caso de solos com textura areia ou areia franca, dentro de 50 cm da superfície do solo, ou entre 50 a 120 cm de profundidade, se os horizontes subjacentes apresentarem mosqueados de redução em quantidade abundante;
- ausência de horizonte vértico imediatamente abaixo de horizonte A;
- ausência de horizonte plântico dentro de 40 cm, ou dentro de 200 cm da superfície, se imediatamente abaixo de horizonte E ou procedidos de horizontes de coloração variegada ou mosqueados em quantidade abundante, com uma ou mais das seguintes cores:
 - matiz 2,5YR ou 5YR; ou
 - matizes 10YR a 7,5YR com cromas baixos, normalmente igual ou inferior a 4, podendo atingir 6, no caso de matiz 10YR;
- ausência de A chernozêmico conjugado a horizonte cálcico ou C carbonático.

LATOSSOLOS – solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico, imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresenta mais de 150 cm de espessura.

Por meio deste produto cartográfico é possível inferir que o tipo de solo predominante no município é o Argissolo (73,69% da área territorial), seguido de Latossolo (19,29% da área territorial) e Neossolo (7,02% da área territorial). A predominância da classe Argissolo, permite a confirmação do estudo realizado por Oliveira *et al.* (1999) – *Mapa Pedológico do Estado de São Paulo* – o qual classifica quase a totalidade da área total deste município com a classe Argissolo, uma vez que a escala deste mapa de Oliveira *et al.* (1999) não permite maior detalhamento (escala 1:500.000).

Já o mapa do **Apêndice VII-B** (mapa municipal de solos segundo textura superficial – resultado das análises laboratoriais de granulometria), ilustra 4



(quatro) classes de textura, sendo elas areia (21,33% da área territorial), areia-franca (17,31% da área territorial), franco-arenosa (20,26% da área territorial), e franco-argiloarenosa (41,08% da área territorial). Para identificação destas classes de textura utilizou-se o triângulo textural representando as classes texturais do solo proposto por Lemos e Santos (1996), ilustrado na Figura 7.1.

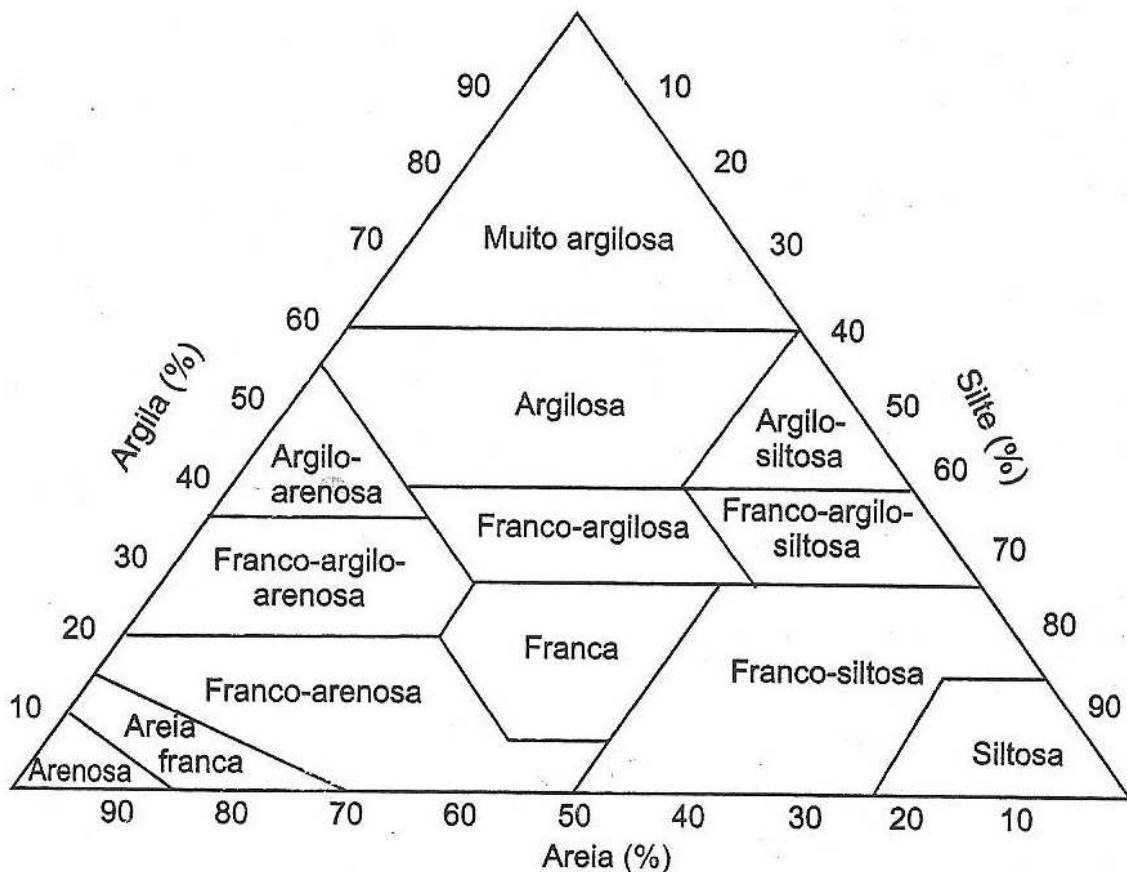


Figura 7.1 – Triângulo textural representando as classes texturais do solo.

Fonte: Lemos e Santos (1996).

A grande importância da geração deste mapa complementar é para identificar a vulnerabilidade do horizonte superficial ao início ou desenvolvimento de processos erosivos. Ou seja, quanto mais arenosa esta camada superficial, mais vulnerável à erodibilidade ou perda de solo.

Por fim, nos **Apêndices VII-C, VII-D e VII-E** encontram-se, respectivamente, as fichas de campo com os resultados das análises morfológicas em cada ponto de amostragem do levantamento pedológico, os resultados das análises laboratoriais de granulometria das amostras coletadas

por ponto de amostragem e profundidade de coleta, e relatório fotográfico do levantamento pedológico realizado.




7.1.8. Mapa de pontos críticos de erosão (cadastramento em campo / GPS)


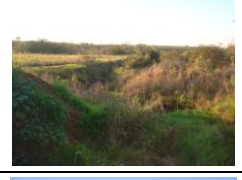






Este produto cartográfico consiste na identificação dos pontos de erosão existentes no município em estudo, e para melhor identificação e visualização foram gerados dois mapas com os pontos de erosão existentes, os quais se encontram nos **Apêndices VIII-A e VIII-B**.


O mapa do **Apêndice VIII-A** ilustra os pontos de erosão com a rede de drenagem municipal ao fundo. Já o mapa do **Apêndice VIII-B**, além das informações constantes no mapa do **Apêndice VIII-A**, traz também uma imagem do sensor TM satélite Landsat (datada de 04 de Novembro de 2011) ao fundo, facilitando a identificação dos pontos.

Para melhor identificação dos 12 (doze) pontos de erosão existentes, a Tabela 7.3 traz, de forma simplificada, informações do levantamento de campo realizado no município em estudo para os pontos de erosão visitados. Este levantamento de campo ocorreu em Julho e Agosto de 2012.

Tabela 7.3 – Identificação, imagem representativa e coordenadas geográficas dos pontos de erosão existentes na área rural do município de Suzanápolis-SP.

Identificação	Imagem	Coordenadas Geográficas	
		Sul	Oeste
P01		-20,529021°	-51,008707°
P02		-20,522665°	-51,005957°
P03		-20,528383°	-50,986853°

Identificação	Imagem	Coordenadas Geográficas	
		Sul	Oeste
P04		-20,547265°	-50,998233°
P05		-20,528704°	-50,989502°
P06		-20,429401°	-51,120359°
P07		-20,423137°	-51,138569°
P08		-20,428822°	-51,126153°
P09		-20,477041°	-51,091916°
P10		-20,524150°	-51,048716°
P11		-20,535267°	-51,062935°

Identificação	Imagem	Coordenadas Geográficas	
		Sul	Oeste
P12		-20,504332°	-51,014779°

Por fim, **Apêndice VIII-C** traz o relatório fotográfico completo do levantamento de campo realizado para todos os pontos de erosão visitados.

7.1.9. Mapa de divisão em microbacias

O mapa municipal de microbacias (**Apêndice IX**) representa a área territorial total dividida em 9 (nove) microbacias, delimitadas a partir dos produtos cartográficos previamente elaborados, com o intuito de facilitar afirmações e abordagens relacionadas à combate/controlar de processos erosivos e conservação do solo por microrregião municipal. A Tabela 7.4 (também apresentada no mapa) traz algumas informações particularizadas por microbacia hidrográfica (MBH).

Tabela 7.4 – Informações gerais das MBH de Suzanápolis-SP.

Nº	Microbacia	Área (ha)	Perímetro (Km)	Comprimento dos Córregos (Km)	Cota Mínima (m)	Cota Máxima (m)
1	Córrego Itaguaba ou Jacutinga	6.361	38,1	62,6	300	440
2	Córrego do Cervo ou Epitácio	1.668	23,2	21,1	300	400
3	Córrego Água Sumida	3.831	29,1	40,9	320	400
4	Córrego Ranchinho	2.819	31,5	30,7	300	400
5	Córrego Jaguar	7.167	40,8	67,4	300	420
6	Córrego Limoeiro	3.200	26,3	37,2	300	440
7	Córrego Tapir	2.821	24,7	23,4	280	400
8	Córrego Seco	3.576	28,9	27,8	280	400
9	Córrego Caiçara ou Mutum	1.514	23,0	13,4	280	380

7.1.10. Mapa de susceptibilidade à erosão

Com o objetivo de fornecer maiores informações acerca deste atributo que consiste no atributo síntese deste presente trabalho (mapa síntese), foram elaborados dois mapas relacionados à susceptibilidade à erosão. O mapa do **Apêndice X-A** consiste no mapa de susceptibilidade à erosão gerada a partir de álgebra de mapas descrita nos métodos (item 6.7.2.10) utilizando-se de AHP, ou seja, o mapa real de susceptibilidade à erosão de acordo com os pesos obtidos com a metodologia utilizada. Constam neste produto cartográfico 5 (cinco) possibilidades de classificação relacionada à susceptibilidade à ocorrência de erosões, sendo elas muito baixa, baixa, moderada, alta e muito alta.

A Tabela 7.5 traz a matriz de comparação pareada (AHP) e a Figura 7.2 ilustra o AHP na interface do software Spring 5.2, bem como a razão de consistência para a aplicação (0.027), a qual se enquadra dentro do intervalo aceitável (menor que 0.1).

Tabela 7.5 – Matriz de comparação pareada - AHP.

	Declividade	Textura	Cobertura	Solo	Hipsometria
Declividade	1	2	3	4	7
Textura		1	2	3	6
Cobertura			1	2	5
Solo				1	4
Hipsometria					1

Assim, aplicando o AHP, o peso de cada categoria ficou:

- Declividade-T = 0.405
- Textura-T = 0.257
- Cobertura = 0.160
- Solos-T = 0.102
- Hipsometria = 0.038

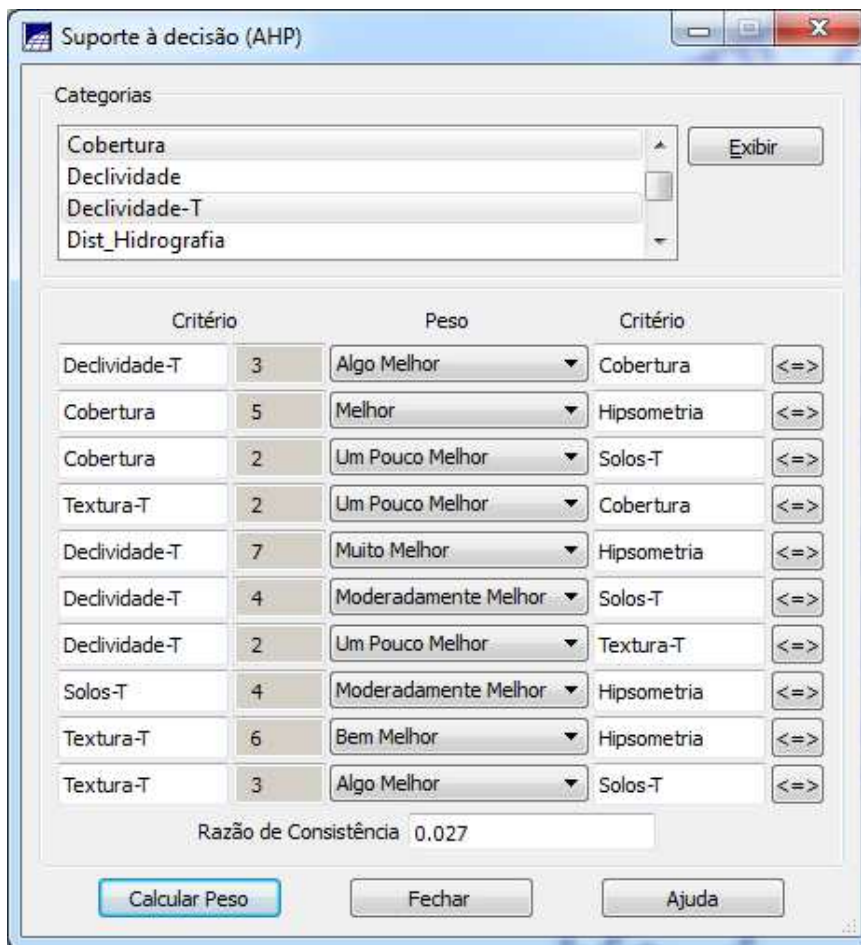


Figura 7.2 – Critérios do AHP na interface do software Spring 5.2.

Desta forma, ao “rodar” o programa em LEGAL (software Spring 5.2), gerou-se uma grade numérica com os valores entre 0 e 1, onde 0 é o menos susceptível à ocorrência de erosão, e 1 é o mais susceptível. Por fim, para geração do mapa do **Apêndice X-A** esta grade numérica foi fatiada conforme ilustra a Figura 7.3 a seguir.

Em relação ao outro mapa relacionado à susceptibilidade à erosão, o qual se encontra no **Apêndice X-B**, para gerá-lo, foi necessário estabelecer critérios de classificação da MBH a partir do percentual de área territorial ocupada para cada uma das cinco classes do mapa do **Apêndice X-A**. A Tabela 7.6 apresenta estas informações percentuais de cada classe e para cada microbacia hidrográfica.

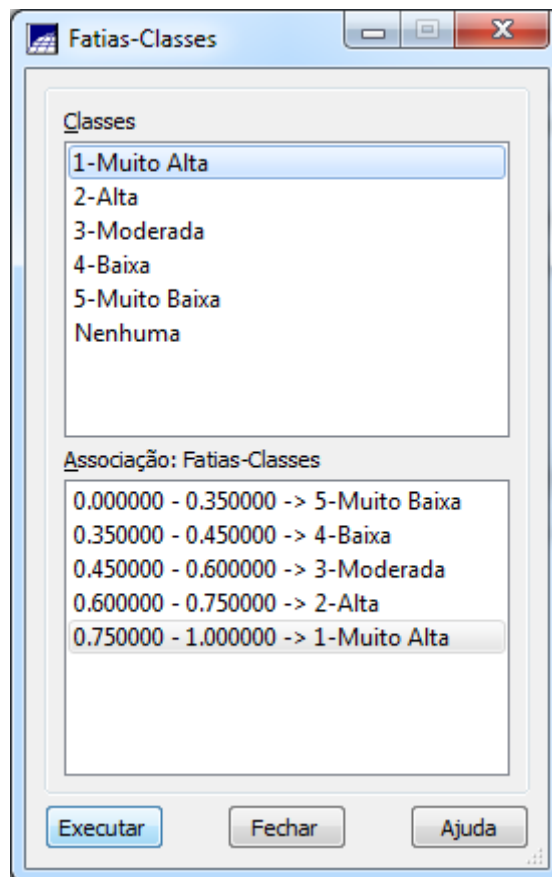


Figura 7.3 – Fatiamento da grade numérica de acordo com a classe (interface Spring 5.2).

Tabela 7.6 – Percentuais de área territorial de cada classe do mapa do Apêndice X-A, por MBH.

MBH	Percentual de área territorial de acordo com a classe de susceptibilidade à erosão				
	Muito Alta	Alta	Moderada	Baixa	Muito Baixa
1	14,89%	29,76%	43,68%	11,30%	0,37%
2	11,93%	32,69%	51,74%	3,64%	0,00%
3	3,04%	18,81%	45,02%	29,94%	3,20%
4	0,35%	15,86%	52,04%	30,36%	1,38%
5	4,89%	20,34%	53,39%	17,14%	4,24%
6	5,78%	16,00%	53,34%	22,60%	2,29%
7	0,70%	12,39%	51,82%	30,71%	4,38%
8	0,75%	12,26%	41,11%	34,18%	11,70%
9	0,15%	4,14%	32,05%	59,60%	4,06%

Assim, como o mapa do **Apêndice X-B** possui apenas 3 (três) classes (baixa susceptibilidade, moderada susceptibilidade, e alta susceptibilidade), para classificá-lo somou-se os percentuais de “muito alta” com “alta” e “muito

baixa” com “baixa”, permitindo-se, de acordo com o maior valor obtido, classificar as MBHs conforme ilustra a Tabela 7.7.

Tabela 7.7 – Classificação do mapa de susceptibilidade à erosão por MBH (Apêndice X-B).

MBH	Nome da MBH	Classificação quanto à susceptibilidade à erosão
1	Córrego Itaguaba ou Jacutinga	Alta
2	Córrego do Cervo ou Epitácio	Alta
3	Córrego Água Sumida	Moderada
4	Córrego Ranchinho	Moderada
5	Córrego Jaguar	Moderada
6	Córrego Limoeiro	Moderada
7	Córrego Tapir	Moderada
8	Córrego Seco	Baixa
9	Córrego Caiçara ou Mutum	Baixa

7.1.11. Mapa de priorização de controle das erosões (intervenção hierarquizada)

O mapa municipal de priorização de controle das erosões encontra-se no **Apêndice XI** deste trabalho. A Tabela 7.8 traz a hierarquização para intervenção no que se refere a controle de erosões.

Tabela 7.8 – Priorização de controle das erosões (intervenção hierarquizada) por MBH (gerenciamento preventivo).

MBH	Nome da MBH	Classificação quanto à susceptibilidade à erosão	Número de erosões rurais existentes	Ordem de prioridade de intervenção
1	Córrego Itaguaba ou Jacutinga	Alta	3	1°
2	Córrego do Cervo ou Epitácio	Alta	3	2°
3	Córrego Água Sumida	Moderada	3	3°
4	Córrego Ranchinho	Moderada	2	4°
5	Córrego Jaguar	Moderada	1	5°
6	Córrego Limoeiro	Moderada	0	6°
7	Córrego Tapir	Moderada	0	7°
8	Córrego Seco	Baixa	0	8°
9	Córrego Caiçara ou Mutum	Baixa	0	9°

É importante ressaltar que para se elaborar tal priorização, o critério principal utilizado foi relacionado ao planejamento, pensando-se principalmente em prevenção. Portanto, para esta hierarquização de intervenção a classificação da microbacia hidrográfica quanto à susceptibilidade à erosão teve peso maior que o número de erosões existentes/cadastradas na MBH. Por isso, por exemplo, as MBHs 1 e 2 são prioritárias em relação à MBH 3 que também possui três erosões cadastradas.

7.2. OBSERVAÇÕES GERAIS

A partir dos resultados cartográficos obtidos e visitas de campo, de maneira geral, é possível inferir que parte da área rural do município em estudo possui significativa vulnerabilidade à ocorrência de processos erosivos e consequente perda de solo, principalmente na área leste, onde além de ser a região municipal com maior vulnerabilidade à erosão, é a única região onde se constatou textura superficial do solo classificada como areia, o que significa que esta é a região mais propensa a serem iniciados processos erosivos e perda de solo (erosão laminar, em sulco, ravinas e voçorocas). Outro aspecto destacável é o número de erosões rurais significativas existentes, que somadas totalizam 12 (doze) pontos, o que deve ser controlado de imediato com o intuito de impedir a evolução e aumento da criticidade das mesmas.

No município em questão foram constatados alguns problemas de erodibilidade em estradas rurais devido principalmente à não adequação destas estradas que, em sua maior parte ficam com o leito carroçável encaixado, transformando-se em grandes canais escoadouros das águas pluviais, como ilustram as Figuras 7.4 e 7.5 da estrada SUZ-152.



Figura 7.4 – Lateral de estrada funcionando como canal escoadouro com arraste intenso de partículas.



Figura 7.5 – Lateral de estrada funcionando como canal escoadouro com arraste intenso de partículas.

Estes problemas das Figuras 7.4 e 7.5 aliados a um manejo inadequado do solo em áreas lindeiras e com o uso intenso e exclusivo de moto niveladora

na conservação das vicinais acabam removendo a vegetação nas laterais e desagregam o solo, que nas épocas chuvosas promovem o carreamento de partículas para as nascentes e cursos d'água.

Por fim, algumas medidas mitigadoras de processos erosivos e conservação do solo, inclusive medidas referentes ao problema ante detalhado, encontram-se descritas nos programas de ação (item 8 deste trabalho). Vale ressaltar que tais medidas apresentadas se tratam de medidas gerais, sendo necessário análise e estudo prévio para adoção da melhor alternativa/solução.

7.3. REUNIÃO

Conforme previsto no termo de referência, para elaboração do presente trabalho foi necessária a realização de uma reunião de suma importância para o desenvolvimento e divulgação do estudo.

Esta reunião ocorreu no dia 29 de Junho de 2012 na Prefeitura Municipal antes de serem iniciados os serviços efetivamente. Os objetivos desta reunião foram a apresentação e esclarecimento de etapas de execução do plano diretor municipal de controle de erosão rural, momento em que se divulgou o trabalho que estava sendo elaborado, bem como funcionários interessados da Prefeitura Municipal e Casa da Agricultura foram convidados e puderam ser esclarecidos a respeito de como seria a elaboração deste plano diretor, bem como puderam contribuir com informações relacionadas às etapas de sua elaboração, sendo tais informações atualizadas ou passíveis de atualização.

Os **Apêndices XII-A, XII-B e XII-C** trazem, respectivamente, cópia da Lista de Presença devidamente preenchida e assinada, cópia da ATA da Reunião devidamente assinada por responsáveis, e relatório fotográfico realizado durante o desenvolvimento desta reunião.

8. PROGRAMAS DE AÇÃO

A partir do diagnóstico e estudos quantitativos e qualitativos realizados, os quais permitiram as discussões abordadas no item 7 (que inclui a apresentação dos produtos cartográficos), é que se deve basear o planejamento de uso das terras do município, principalmente no que se refere ao controle de erosão rural. Os problemas levantados para o município em questão devem ser enfrentados de forma global e integrada, tendo como consequência o aumento da produtividade e da produção. As ações propostas neste tópico deverão ser aplicadas de forma a evitar o desgaste e empobrecimento do solo nas suas diversas fases e formas, por meio de práticas que aumentem a infiltração de água no perfil, que intensifiquem a cobertura vegetal (viva ou morta), e que reduzam o escoamento ou escoamento superficial. Assim, além de controlar a erosão e o empobrecimento/perda do solo, certamente aumentar-se-á a oferta volumétrica de água e sua qualidade será melhorada, contribuindo com a preservação da vida silvestre (flora e fauna) e do meio ambiente.

É de fundamental importância o envolvimento dos produtores rurais, proprietários de terras e órgãos de governo na implantação, acompanhamento e fiscalização destas ações, uma vez que estes são considerados os principais atores interessados no assunto aqui abordado, o que permitiria até mesmo a troca de experiências e esforços no sentido de solucionar problemas variados, sejam eles comuns ou não.

Desta maneira, almeja-se essencialmente a garantia da preservação do solo. Por um lado, por meio da redução máxima de ocorrência de erosão hídrica, buscando a reversão do processo de degradação do meio ambiente, e, por outro, aumentando a produção e produtividade agrícolas, o que consequentemente contribui para melhoria da renda dos agricultores e aumento dos índices de adoção das medidas mitigadoras e conservacionistas aqui propostas, diminuindo os riscos inerentes à produção, e, portanto, melhorando as condições de vida da comunidade rural em geral.

Estes objetivos de melhoria do ambiente rural do município em questão serão alcançados baseando-se em três estratégias/premissas principais mencionadas a seguir (CATI, 2011):

1. aumento da cobertura vegetal do solo, visando reduzir a degradação do solo pela redução da energia de impacto das gotas de chuva na superfície;
2. melhoria da infiltração de água no perfil do solo, visando à diminuição do escoamento superficial, aumentando a capacidade de armazenamento, proporcionando um aumento na produtividade vegetal e redução dos riscos durante veranicos;
3. controle do escoamento superficial, promovendo a redução do desgaste do solo pelo processo erosivo, com consequente redução da poluição dos mananciais por sedimentos ou insumos agrícolas e regularização do regime hídrico da bacia hidrográfica.

Existem várias tecnologias que podem auxiliar no atendimento às três estratégias citadas. A Tabela 8.1 traz uma matriz relacionando as atividades tecnológicas disponíveis na solução dos respectivos problemas, separados em quatro temas: erosão hídrica, degradação do solo, poluição de mananciais e baixa produtividade.

Algumas ações contribuintes para a solução dos problemas citados na Tabela 8.1 são (CATI, 2011):

- usar a terra segundo sua vocação agrícola (capacidade de uso), evitando a sub ou sobre utilização que dificulta sobremaneira o controle do desgaste e empobrecimento do solo pela aplicação das técnicas economicamente viáveis;

- preparar o solo, plantio e cultivos em nível, de forma a aumentar a rugosidade superficial do terreno, reduzindo a velocidade e volume do escoamento superficial;

- promover o preparo adequado do solo quanto ao tipo de implementos, forma, intensidade e umidade ideal de trabalho para reduzir a desestruturação, melhorar a aeração do solo e aumentar a infiltração das águas pluviais;



FISCON

Engenharia, Projetos e Construções

Tabela 8.1 – Atividades tecnológicas disponíveis (Fonte: CATI, 2011).

Problemas/Estratégias	Técnicas que atuam sobre:		Cobertura do solo		Escorrimento superficial		Infiltração		Poluição		
	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	
Atividades Tecnológicas Disponíveis	USO ADEQUADO DO SOLO										
	Plantio de Espécies Perenes	C									
	Reflorestamento econômico	C									
	Reflorestamento conservacionista	C									
	Adequação espacial de explorações										
	ROTAÇÃO DE CULTURAS										
	Culturas com maior produção de biomassa	C									
	Culturas com relação C/N maior	C									
	ADUBAÇÃO VERDE										
	Adubação intercalar em culturas perenes	C									
	Adubação verde para cobertura morta	C									
	Semeadura ad. verde cult. verão	C									
	CONSORCIAÇÃO DE CULTURAS										
	Cons. Culturas primavera/verão	C									
	Cons. Culturas anuais x perene	CIE									
	PREPARO DE SOLO										
	Uso de implementos de dentes	C									
	Uso de implementos de disco (arado)	C									
	Redução do número de operações	CIE									
	Semeadura sem preparo	C									
	Uso de picador de palha	C									
	Uso de rotação de preparo	C									
	Uso de herbicidas p/ incorporação	C									
	Movimentação mínima do solo	CIE									
	Subsolagem	I									
	FAIXA DE VEGETAÇÃO PERMANENTE										
	Faixas de retenção	CIE									
	Carradores vegetados	CE									
	PRODUÇÃO VEGETAL										
	Stand adequado	C									
	Uso adequado de corretivos	C									
	Uso adequado de fertilizantes	C									
	Uso de variedades mais rústicas	C									
	Adequação da época de plantio	C									
	Reforma de pastagem	C									
	Manejo adequado da pastagem	C									
	OPERAÇÃO EM NÍVEL										
	Preparo do solo em nível	E									
	Plantio em nível	E									
	Cultivos em nível	E									
	CONSTRUÇÃO DE BARREIRAS										
	Enleiramento em nível	E									
	Embaciamento	E									
	Cordeões em contorno	E									
	Terraceamento	E									
	Caixa de retenção	E									
	CONSTRUÇÃO DE CANAIS										
	Canais escoadouros	E									
	Canais divergentes	E									
	OUTRAS TECNOLOGIAS										
	Adequação de estradas	E									
	Divisão de pastagem	CI									
	Distribuição de água e sal nos pastos	E									
	Açudagem	E									
	Uso adequado de defensivos	P									
	Ceifa de mato	CI									
	Slagem	C									
	Controle de voçoroca	E									
EROSÃO HÍDRICA											
Usar adequadamente o solo	X	X	X	X	X	X					
Aumentar produção vegetal	X	X	X	X	X						
Aumentar resíduos culturais					X	X					
Manter mais resíduos na superfície											
Reduzir pulverização do solo	X										
Reduzir compactação do solo	X										
Aumentar rugosidade superficial					X	X					
Aumentar matéria orgânica	X				X	X					
Preparar com umidade adequada											
Racionalizar trânsito de máquinas											
Reduzir energia de escoamento					X						
Armazenar água do escoamento											
Condução segura do escoamento											
DEGRADAÇÃO DO SOLO											
Aumentar uso de análise de solo											
Reduzir desequilíbrio nutricional											
POLUIÇÃO DE MANANCIAIS											
Reduzir aplicação de defensivos											
BAIXA PRODUTIVIDADE											
Adequar práticas culturais											

CNPJ: 13.481.158/0001-72

E-mail: fiscon-engenharia@hotmail.com – Fone: (17) 3621-1827 / (17) 9704-1271

Rua 12, esquina com rua 19, nº 2.500 – Centro – CEP 15.700-072 – Jales/SP

- promover a melhoria do estande nas explorações através do uso de sementes melhoradas, certificadas e espécies indicadas para cada situação específica;
- promover o manejo de mato e restos culturais, procurando manter a superfície do solo o maior tempo possível com cobertura vegetal e reduzir a desagregação, implantando, de acordo com as possibilidades, o Sistema de Plantio Direto na Palha;
- usar adequadamente corretivos e fertilizantes, tanto na formulação quanto na quantidade ou ainda na forma de aplicação, calculadas com base em resultados de análise química e física do solo;
- promover divisão e manejo de pastagens de forma a manter o solo sempre com cobertura vegetal de boa qualidade, proporcionando boa porcentagem de recobrimento;
- manter e/ou restaurar das matas naturais ciliares ou de possíveis encostas íngremes com a finalidade de evitar a erosão e montar um *habitat* adequado (inclusive com a formação de corredores ecológicos) para as espécies da flora e fauna nativas, possibilitando o caminhamento para o equilíbrio ecológico;
- usar corretamente os defensivos agrícolas, de acordo com a legislação pertinente, buscando diminuir os custos de produção e evitar a contaminação humana, do solo e dos mananciais;
- usar barreiras de vegetação, permanente ou não, procurando diminuir a velocidade e volume do escoamento superficial;
- usar barreiras mecânicas, como terraços e cordões, para reter as águas do escoamento superficial para posterior infiltração ou condução segura para os canais de drenagem natural;
- fazer uso de canais escoadouros ou divergentes para condução segura do escoamento superficial, quando o volume do fluxo ou as condições físicas e/ou atributos genéticos do solo não permitirem a sua infiltração de maneira adequada;

- readequar estradas e carreadores e construir estruturas para captação das águas pluviais, reduzindo a erosão nos leitos das estradas e nas glebas marginais; e

- fazer uso de estruturas de engenharia para controlar voçorocas, erosões em pontos críticos e armazenar água para regularizar a vazão ou para usos múltiplos.

É fundamental que se busque aumentar e/ou adensar a cobertura do solo, seja com o aumento da produção de massa nos sistemas de produção já existentes ou por meio da implantação do Sistema de Plantio Direto, que expressa atualmente a melhor opção em várias situações, tanto no sentido de preservação como no sentido de auferir maiores lucros por unidade de área, com o mínimo de mobilização de solo e impacto à natureza.

Em contrapartida, nem sempre as técnicas de aumento da cobertura vegetal e da infiltração são suficientes para se controlar o escoamento superficial, principalmente quando ocorrem chuvas de grande intensidade, sendo necessária a adoção de procedimentos para reduzir a velocidade e capacidade de transporte por meio de barreiras mecânicas e, em alguns casos, implantação de obras de engenharia, como terrações, canais escoadouros, bacias de captação de águas pluviais, barragens, entre outras.

Por se tratarem de problemas cujas soluções são de interesse direto e/ou indireto do produtor rural e da comunidade é que, como já citado anteriormente, torna-se necessário o envolvimento dos agricultores e de todos os outros segmentos da sociedade nos diferentes níveis de participação nas discussões, planejamento e tomada de decisão. Esse fato conduz ao que já se fundamentou a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/97) que utiliza a bacia hidrográfica como unidade territorial de gerenciamento (art. 1º, V), ou seja, conduz à necessidade de se elaborar um planejamento em nível de bacias hidrográficas, nos moldes de um condomínio urbano, com uma visão mais ampla e abrangente, onde estejam contemplados também os interesses da comunidade, tais como: estradas, qualidade e quantidade de água para uso múltiplo, meio ambiente, segurança alimentar, flora, fauna, comercialização,

possibilidade de certificação da produção, organização da população, paisagismo, entre outros.

No entanto, de diferente modo, é comum a adoção principalmente do sistema de terraceamento de forma isolada, com destaque para a cultura de cana e pastagens, promovendo muitas vezes o oposto ao que se propõe, isto é, ao invés de disciplinar o escoamento e promover a infiltração, promove-se o acúmulo de águas pluviais drenando para pontos específicos, em função de erros na concepção e/ou execução do projeto e conseqüente rompimento dos camalhões, causando erosão em sulcos e, eventualmente, evoluindo para voçorocas, que seria o estágio final de degradação do solo.

Para que o gerenciamento da microbacia seja bem realizado, é importante que todas as ações e tecnologias a serem implantadas individualmente nas unidades de produção derivem do planejamento global da microbacia hidrográfica. Em nível de propriedade agrícola, antes de qualquer decisão, devem ser discutidas com os produtores todas as técnicas disponíveis e, em função das condições socioeconômicas, definir um conjunto de técnicas a serem implantadas. Essas técnicas a serem adotadas para cada produtor devem compor, no conjunto, o planejamento conservacionista da microbacia hidrográfica. As primeiras técnicas a serem introduzidas devem ser as de baixo custo e que proporcionem um retorno econômico em curto prazo. Assim, à medida que os produtores começarem a auferir resultados econômicos, poderão aumentar os índices de adoção e a confiança no projeto, que deverá promover a capitalização desses agricultores, possibilitando a adoção de técnicas mais caras e/ou de retorno a médio e longo prazo.

Neste contexto de adoção de ações solucionadoras, devem ser recomendadas tecnologias em função dos recursos naturais presentes e condições socioeconômicas dominantes em cada microbacia ou propriedade agrícola. Todavia, de maneira nenhuma deve-se variar a estratégia de ação ou desviar os objetivos fundamentais, que são o aumento da produtividade e renda dos agricultores e conservação dos recursos naturais. Logo, para que os objetivos anteriormente consignados sejam alcançados, deve-se ocorrer o uso

conjunto de várias práticas conservacionistas integradas, com estratégias diferenciadas, priorizando o sinergismo entre elas.

8.1. ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS RURAIS

A adequação de estradas rurais envolve um conjunto de práticas com a finalidade de recuperação, manutenção e conservação das estradas de terra, asfaltadas ou não, levando-se em consideração a sua ligação com as áreas agrícolas (agricultura, pecuária, silvicultura, etc.). O objetivo é evitar a erosão do solo, a degradação do meio ambiente, a garantia de tráfego normal de veículos e o escoamento da produção agrícola durante as épocas de chuvas e de secas, além de reduzir os recursos para a manutenção das estradas rurais.

Alguns dos principais problemas encontrados em estradas rurais consistem em atoleiro, banco de areia, trepidação (costela-de-vaca), buraco, poeira, erosão, leito rebaixado, pista escorregadia. Durante o diagnóstico do município em questão os problemas mais identificados foram banco de areia, trepidação (costela-de-vaca) e erosão, principalmente erosão lateral.

No que se refere à erosão, as estradas rurais muitas vezes podem se comportar como grandes propulsoras do desenvolvimento de processos erosivos. Quando não adequadas e com leito carroçável encaixado acabam se transformando em grandes canais escoadouros das águas pluviais. Esta situação, aliada a um manejo inadequado do solo nas áreas lindeiras e com o uso intenso e exclusivo de moto niveladora na conservação das vicinais, acaba removendo a vegetação nas laterais e desagregam o solo, que nas épocas chuvosas promovem o carreamento de partículas para as nascentes e cursos d'água, promovendo o assoreamento destes recursos impactados.

Algumas práticas recomendadas para adequação das estradas rurais são:

- realocação do trecho;
- quebra de barranco (bota dentro);
- eliminação do banco de areia;
- eliminação dos buracos;

- encabeçamento de terraço com desnível;
- construção de terraço;
- construção de lombada;
- construção de caixa e bacia de retenção;
- diminuição da poeira excessiva;
- eliminação de trepidação;
- eliminação de atoleiro;
- eliminação de pista escorregadia;
- construção de caixa dissipadora de energia; e
- construção de bueiro.

Assim, com a adequação das estradas rurais, adoção de algumas destas práticas mencionadas (de acordo com o caso), seguidas de um programa de monitoramento, certamente ocorrerá considerável redução do volume das águas pluviais no leito e sedimentos que chegam às nascentes e cursos d'água, reduzindo e prevenindo os impactos causados a estes recursos naturais.

Os serviços de drenagem consistem em elementos fundamentais para manutenção do bom estado das estradas rurais e, portanto, devem ser tomados como prioridade. A estes serviços se aplicam construções de dispositivos para escoamento das águas superficiais que contribuem à pista de rolamento, conduzindo-as para locais adequados de descarga, atentando-se para mínima velocidade de escoamento possível.

Um dos dispositivos principais que contribui para uma drenagem eficiente nas estradas são os bueiros. Os bueiros são construídos com a finalidade de drenar ou para a passagem da água embaixo do leito da estrada. Eles podem ser construídos de tubos de concreto armado, tubos metálicos, aros de pneus, pedras ou madeiras. Na construção dos bueiros deve-se a quantidade de água (volume) na bacia de captação das chuvas.

Existem vários tipos de bueiros, e um tipo muito utilizado em estradas são os bueiros de grotta, os quais podem ser definidos como dispositivos destinados a conduzir as águas de um talvegue de um lado para o outro da estrada. Outro tipo de bueiro que pode ser destacado são os bueiros de greide,

os quais são obras de transposição de talvegues naturais que são interceptadas pela via e que por condições altimétricas, necessitam de dispositivos especiais de captação e deságue, em geral caixas coletoras e saídas d'água.

Em complementação, deve ser dada também atenção especial à drenagem profunda, a qual constitui-se de valas preenchidas por cascalho, com permeabilidade bem maior que a do material a drenar, cuja função é de recolher as águas do lençol freático que migram para o pavimento e conduzi-las para fora da plataforma da estrada. Assim, com a implantação destas ações referentes à drenagem de águas pluviais certamente favorecerá o aumento da infiltração de água no solo, reabastecendo o lençol freático e, conseqüentemente, aumentando o volume de águas nas nascentes e cursos d'água outrora com baixa vazão.

Nos taludes de corte em que o seu perfil apresenta rampas incompatíveis com o tipo de solo (susceptível de desbarrancamentos nas épocas chuvosas) devem ser realizadas atividades de conformação, podendo também serem aplicadas em casos de curvas cujo raio em geral é insuficiente, melhorando as condições de visibilidade e segurança dos motoristas, por meio de operações de retaludamento.

Deve ser dada atenção significativa também às lombadas, importantes para o controle da velocidade das águas na superfície de rodagem da estrada. Estas devem estar dispostas em harmonia com a disposição dos terraços existentes nas áreas agrícolas adjacentes, ou seja, executando-as obedecendo-se aos mesmos espaçamentos. Em casos de empréstimos de material contíguo à plataforma das estradas sob intervenção, normalmente os materiais mantêm as mesmas características pedológicas dos materiais da plataforma. Neste caso, se constatada sua boa qualidade, estes materiais podem ser utilizados para recomposição de corpo de aterros das estradas sem maiores preocupações no que se refere à estabilidade do eixo carroçável.

Com o objetivo de garantir a estabilidade da superfície de rodagem, a compactação dos solos e/ou materiais nas estradas deve ser realizada por meio de três equipamentos: rolos compactadores, sopo mecânico e soquetes

manuais. Os primeiros devem ser utilizados na execução dos corpos de aterros, preparo final da superfície do subleito e nas camadas de revestimento primário e alternativo. Tais equipamentos podem ser dos seguintes tipos: pé de carneiro, liso e vibratório, de pneus de pressão variável, devendo cada um dos mesmos ser empregado em conformidade com a característica de cada material em uso. O compactador tipo sapo mecânico deve ser utilizado em serviços de pequena relevância onde os rolos compactadores, por restrições de ordem física não possam operar. Enquadram-se nestes casos as valas de bueiros, faixas laterais dos pavimentos e compactação de camadas de recobrimento de bueiros. Por fim, a compactação por meio de soquetes manuais aplica-se aos casos em que se pretende prover uma leve compactação de solos em locais de pouca responsabilidade, e em locais onde a aplicação do sapo mecânico seja inexequável.

As estradas devem ser revestidas com uma camada de material granular, composta por agregados naturais e/ou artificiais (cascalho bruto e/ou classificado, pedregulho, alteração de rochas basálticas, saibros, britas, areias, etc.), de boa qualidade e oriundos de jazidas e/ou industrializados, devidamente assentados sobre a superfície do subleito de estradas não pavimentadas, cuja conformação final deve prever um processo de compactação com espessuras variando de 5 a 20 cm de acordo com a característica do material e os volumes e composição do tráfego e sua disponibilidade regional.

Com o objetivo de prevenir processos erosivos, podem e, em alguns casos, devem ser utilizadas proteções vegetais. A proteção vegetal consiste na utilização de vegetais diversos com o fim de preservar as áreas expostas da plataforma e áreas de ocorrência de materiais, minimizando o custo de manutenção, fundamentando-se em princípios racionais de controle de erosão, aspecto visual, segurança ao tráfego e restauração do meio ambiente vegetal, na faixa de abrangência dos domínios das estradas rurais.

As gramíneas, preferivelmente estoníferas, são os vegetais mais indicados para revestimento/proteção. Em locais críticos sujeitos à erosão, como valetas de drenagem e terraços, deve-se utilizar placas de gramíneas de

mesma espécie pela uniformidade no aspecto paisagístico e de manutenção. Em alguns casos, para minimização dos custos, uma boa alternativa é a utilização dos descartes de placas fora dos padrões de comercialização para uso no travamento dos taludes. Com relação à manutenção deve-se atentar para locais de alta declividade (ex. superior a 18 graus), o que pode prejudicar o acesso dos equipamentos mecanizados (tratores e ceifadeiras).

Por fim, os serviços de melhorias da plataforma devem ser finalizados através da execução da regularização e compactação do subleito, que consiste na preparação final da pista de rolamento através das operações de corte ou aterro em espessuras variando até 20 cm, compensados lateralmente, no abaulamento transversal da mesma, de modo a permitir a drenagem das águas superficiais, e na execução das valetas laterais (sarjetas) nos cortes e de leiras em caso de aterros.

Vale ressaltar também a função das cercas de proteção que, quando presentes, consistem em dispositivos para limitar e vedar a faixa de domínio da estrada. São constituídas de mourões de suporte, mourões esticados e fios de arame. Portanto, particularmente nos casos onde devem ser executados alargamentos de plataforma, cabe a remoção e realocação das cercas existentes e atingidas pela nova configuração dos gabaritos da seção transversal, de acordo com as orientações da fiscalização.

Almejando-se regulamentar estas e outras questões referentes a estradas rurais, caso ainda não exista, é interessante a ideia de criação de uma lei municipal com o intuito de promover a conservação de estradas rurais, resolvendo ou mitigando parte dos problemas passíveis de ocorrerem. Aliada a esta ideia, é interessante a criação de uma patrulha agrícola, específica para cuidar das estradas rurais, para que seja feito o trabalho preventivo de manutenção e conservação. Assim, de fundamental importância tornam-se também a ministração de cursos de operação e manutenção aos fiscais de estradas, que direta e indiretamente podem contribuir com a conservação do meio ambiente e prevenir danos em estradas já adequadas anteriormente.

8.1.1. Causas e correções de problemas mais comuns nas estradas rurais

Bancos de areia

Causas: ocorrem em solos onde a percentagem de argila (material ligante ou cimentante) é muito baixa. Nesses casos é comum a formação de bancos de areia por meio da ação combinada das águas das chuvas que levam a areia e pelo tráfego intenso de veículos. Normalmente esses bancos se formam em trechos pequenos ou longos, que em tempo de estiagem tornam-se um sério problema de segurança para o tráfego. Também podem ocorrer tanto nas baixadas como nos pontos altos, onde há principalmente predominância de Neossolos.

Correção: recomenda-se retirar a camada de areia solta e esparramar uma camada de cascalho ou a distribuição e mistura de solo com alta percentagem de argila na proporção que varia de 1:1 a 1:2,5.

Atoleiro

Causas: ocorrem em função da baixa ou da falta de capacidade de suporte do leito da estrada, devido à presença de água ou lençol freático muito próximo à superfície.

Correção: deve-se retirar a água por meio de drenagem e distribuição de uma camada de reforço (encascalhamento) até obter o nível de sustentação desejado.

Buracos

Causas: os buracos nas estradas são formados por:

- contínua expulsão de partículas sólidas das poças d'água pela passagem de veículos;
- carregamento das partículas pelas águas das enxurradas (erosão); e
- expulsão das partículas sólidas, quando estão desagregadas (poeiras) pelo tráfego de veículos.

Correção: a formação de buracos demonstra que o leito da estrada pode apresentar um dos seguintes problemas:

- drenagem deficiente;
- falta de abaulamento para as laterais;
- escoamento de água pelo leito;
- lombadas mal dimensionadas; e
- revestimento primário deficiente, entre outros.

Trepidações (costela-de-vaca)

Causas: as trepidações ocorrem devido às erosões transversais ao leito da estrada, e também onde o “encascalhamento” foi realizado com material grosseiro (pedregulhos com diâmetro superior a 0,5 cm), sem material agregante. Nesse último caso, o trânsito de veículos acumula material transversalmente no leito da estrada, formando ondulações que causam trepidações nos mesmos.

Correção: a correção do leito da estrada deve ser executada com a distribuição e mistura de um material agregante ou substituição do revestimento.

Erosões no leito da estrada

Causas: normalmente as erosões surgem pela falta ou deficiência na condução das enxurradas, tanto no leito da estrada como nas áreas contíguas.

Correção: a correção das erosões no leito da estrada é realizada com a condução das águas das chuvas pelos seguintes meios:

- adequação ou readequação das estradas;
- terraceamento das áreas próximas à montante;
- retirada das águas do leito da estrada, direcionando-as para as áreas marginais; e
- manter o abaulamento do leito da estrada.

Poeira excessiva

Causas: estradas com revestimento do leito com material, excessivamente, fino e solto (ou não compactado). A quantidade elevada de poeira pode gerar insegurança aos usuários e acidentes diversos.

Correção: o leito da estrada deve ser revestido com material selante (cascalho fino com argila) ou distribuição de cascalho de boa compactação.

Pista escorregadia, deslizante ou derrapante

Causas: em geral as pistas escorregadias ocorrem nas estradas onde o solo é muito argiloso (> 60% de argila) e com a presença de água. O problema é agravado pela falta de abaulamento correto do leito, podendo oferecer riscos à segurança dos usuários.

Correção: a correção da pista escorregadia deve ser efetuada por meio da distribuição de cascalho ou material pedregoso no leito da estrada.

8.2. CONTROLE DE VOÇOROCAS

Segundo Guerra e Lopes (2001), voçoroca pode ser compreendida como escavação ou rasgão de solo ou rocha decomposta, ocasionando a erosão do lençol do escoamento subsuperficial. A voçoroca pode ser tão profunda que pode chegar ao nível do lençol freático devido ao fluxo de água que é possibilitado em seu interior, causando uma grande movimentação de partículas. Em alguns casos ocorre o aparecimento da rocha, e, por isso, deve ser dada atenção especial em seu controle: medidas preventivas seguidas de corretivas.

Existem várias condições que podem contribuir para a formação de voçorocas como o tipo de solo, o relevo do entorno, o clima regional, etc. Certas condições edafoclimáticas do estado de São Paulo, como chuvas intensas de verão sobre solos de textura arenosa a média, e susceptíveis à erosão certamente são contribuintes para o desenvolvimento de processos erosivos. Estas condições, aliadas às ações equivocadas no manejo do solo, acabam por provocar, em certas áreas, uma catástrofe ambiental, tornando muitas propriedades improdutivas, total ou parcialmente. Além disso, também provocam grande impacto nos córregos e ribeirões, como perda de vazão provocada principalmente pelo assoreamento e até mesmo diminuição da população de peixes.

Muitas vezes a adoção de algumas medidas de controle de voçorocas pode ser de custo muito elevado, podendo, em alguns casos, ser de valor financeiro mais elevado que o valor da propriedade. Em contrapartida, existem medidas mais simples e menos custosas que também podem contribuir para correção/recuperação de áreas erodidas. Tendo em vista esta situação, deve-se sempre priorizar a prevenção em locais de susceptibilidade à ocorrência de processos erosivos ao invés de esperar a consolidação de uma erosão para então se investir em sua correção.

Para Ab'Saber (1968), o processo de formação das voçorocas está associado a paisagens de onde foi retirada a sua cobertura vegetal. Nestas paisagens, a água de escoamento superficial ao percolar linearmente no solo por longos períodos e em forma volumosa, e atingir o lençol freático, compromete a estabilidade da área e gera a formação de voçorocas. Geralmente o crescimento em comprimento é mais rápido que o transversal, devido ao volume de enxurrada que penetra na sua extremidade superior ser maior que em suas laterais. Em regiões de maior declividade o crescimento em profundidade pode ser maior.

No município objeto deste estudo, foram identificadas voçorocas ocasionadas principalmente pelos seguintes fatores:

- Estradas rurais muito encaixadas, com grandes comprimentos de rampa, bem como acréscimo de contribuições das propriedades lindeiras, associadas à ausência de dispositivos de drenagem.
- Falta de manejo de solo e adoção de medidas preventivas à formação de processos erosivos, como por exemplo adoção de terraços, permitindo a formação de canais escoadouros de água em locais de alta susceptibilidade à formação de voçorocas.
- Falta de condução adequada das águas provenientes da drenagem vias rurais, principalmente quando estas estão próximas aos cursos d'água presentes no município.
- Falta de adoção de medidas corretivas quando o processo erosivo encontra-se ainda no início, como, por exemplo, o isolamento da

área. Existem pontos de erosão onde existe ainda a pastagem (presença de gados).

Vale ressaltar que as ocorrências destas erosões não significam apenas a presença de grandes “buracos” em um determinado ponto de uma propriedade, mas o impacto ambiental advindo com esta situação consiste principalmente na poluição das águas de nascentes, córregos e rios (pela deposição de solo juntamente com fertilizantes, defensivos agrícolas e matéria orgânica arrastados pela enxurrada até as áreas mais baixas), perda de solo e esterilidade da terra. Além disso, a ocorrência do assoreamento pode causar o entupimento de nascentes e diminuição da oferta de água nos rios e córregos. Em alguns casos pode ocorrer o fenômeno do *piping* ao longo do processo erosivo, que consiste na queda de barrancos para dentro da voçoroca.

8.2.1. Classificação das voçorocas

De acordo com Pereira *et al.* (sem data), segundo sua classificação, “as voçorocas podem ser classificadas conforme seu grau de desenvolvimento em: ativa, inativa e paleovoçoroca”, seguindo seu raciocínio “o grau de atividade pode ser definido pelo grau de suavização de suas bordas e pela presença de vegetação”, voçorocas com níveis baixos de vegetação e com encostas mais íngremes são classificadas como ativas.

As voçorocas também podem ser classificadas pela sua profundidade e pela área da sua bacia. Pelo critério da profundidade, elas são consideradas grandes quando possuem mais de 4,5 m de profundidade; médias, quando possuem de 2,5 a 4,5 m; e pequenas, com menos de 2,5 m. Pelo critério da área da bacia, elas são consideradas grandes quando a bacia de contribuição for maior que 50 hectares (ha); médias, quando tiver de 10 a 50 ha; e pequenas, quando a bacia de contribuição for menor que 10 ha.

O controle de processos erosivos deve estar fundamentado em princípios básicos de manejo de solos com o propósito de evitar o impacto das gotas de chuva, facilitar a infiltração de água no solo, e disciplinar o

escoamento superficial, seja ele difuso ou, em especial, concentrado (ALMEIRA; RIDENTE JÚNIOR, 2001).

8.2.2. Etapas para execução do controle de voçorocas em área rural

Segundo CATI (2011), as etapas para execução do controle de voçorocas são:

- Identificação de processos erosivos nas propriedades, chamada de projeto individual da propriedade.
- Elaboração do diagnóstico das condições de uso e manejo do solo da propriedade.
- Na existência de voçorocas, levantamento e avaliação das condições, como: uso anterior e atual da área; dimensões da voçoroca, susceptibilidade do solo à erosão; capacidade de infiltração de água no solo; ocupação do solo no entorno e a montante da voçoroca; diagnóstico das causas do processo erosivo e estudo de sua interrupção; estudo da possibilidade de drenar água da área da voçoroca para as áreas lindeiras; estudo de obras de recuperação e proteção da área com solo exposto; avaliação da necessidade de isolamento da área e cultivo de plantas protetoras.
- Elaboração do projeto com a escolha da(s) tecnologia(s).

8.2.3. Procedimento para controle das voçorocas em área rural

Segundo levantamento de Filizola *et al.* (2011), a partir das propostas de São Paulo (1989), Bertolini e Lombardi (1994), Almeida e Ridente Júnior (2001), os procedimentos para o controle de voçorocas em área rural são:

1. Cercar a área em torno da voçoroca para impedir o acesso ao gado e o trânsito do maquinário agrícola devido ao fato do gado formar trilhas que servem de caminho preferencial da água, e os veículos, uma vez que estiverem circulando nestas áreas, colaborarem com a

compactação do solo devido ao seu peso e, portanto, colaboram com a diminuição da infiltração da água no solo.

2. Drenar a água subterrânea que aflora no fundo e nas laterais da voçoroca (*piping*). O sucesso do controle deste tipo de erosão é a coleta e a condução dessa água até o curso d'água mais próximo, que pode ser feito com dreno de pedra, de feixes de bambu ou de material geotêxtil (Figuras 8.1, 8.2 e 8.3).

A ação das águas subterrâneas é uma das principais causas da evolução lateral e remontante das voçorocas. Dessa forma, é necessário o rebaixamento do lençol aflorante, para diminuir a ação do *piping* e implementação das obras necessárias de estabilização.

O tratamento recomendado é a implantação de drenos enterrados, visando à drenagem das águas subsuperficiais, na forma de “espinha de peixe” (Figura 8.4), que consiste de um dreno central principal. O dimensionamento deve ser de acordo com a vazão das águas das surgências do fundo da voçoroca.

Os principais tipos de drenos laterais podem ser os seguintes: dreno cego, dreno de bambu e dreno com material sintético geotêxtil (Figuras 8.1, 8.2 e 8.3).

Dreno cego (Figura 8.1) - é composto de uma valeta revestida com material filtrante e de um seguimento de tubo perfurado, colocado na saída do dreno. Sobre o material filtrante é instalado o material impermeável, normalmente constituído por argila ou plástico (selo).

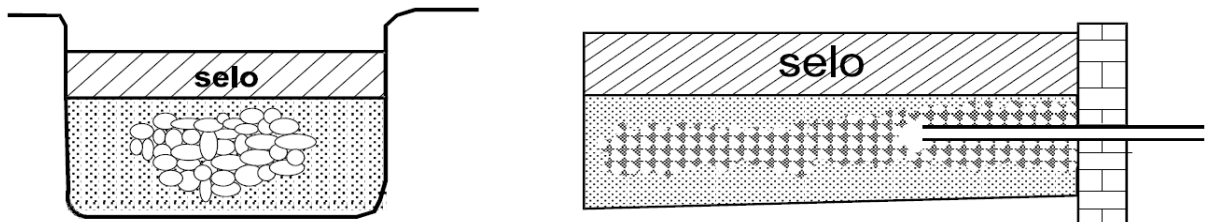


Figura 8.1 – Dreno cego para disciplinamento da água do lençol: composto de PVC, recobertos por material impermeável (selo).

Fonte: Filizola *et al.* (2011).

Dreno de bambu (Figura 8.2) - é executado com bambus amarrados em feixes, assentados em vala e envolvidos com manta geotêxtil. O fechamento da vala é feito com material impermeável.

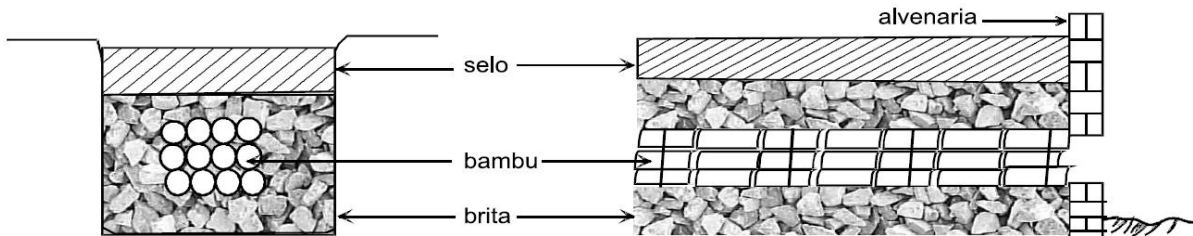


Figura 8.2 – Dreno de bambu para disciplinamento da água do lençol: composto de brita e bambus amarrados em feixes, recobertos por material impermeável (selo).

Fonte: Filizola et al. (2011).

Dreno com material sintético geotêxtil (Figura 8.3) - trata-se do revestimento de uma vala com manta geotêxtil e de preenchimento com material filtrante de enchimento. Após o envolvimento total do material filtrante com a manta de geotêxtil procede-se o fechamento da vala com material impermeável que funciona como selo. Este tipo de dreno é mais caro, mas é o mais adequado para locais mais problemáticos por ter melhor desempenho.

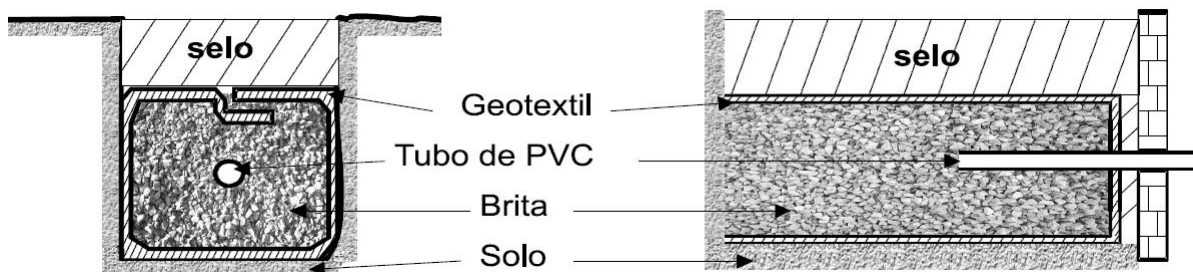


Figura 8.3 – Dreno de geotêxtil para disciplinamento da água do lençol: composto por manta geotêxtil preenchida por brita.

Fonte: Filizola et al. (2011).

A construção dos drenos deve ser realizada de jusante para montante, fazendo sempre interligações laterais com grandes surgências d'água existentes. A ligação entre as linhas deve ser feita por meio de caixas de passagem a cada 100 m, com a construção de septos (chicanas, ou caixas), para aumentar o percurso da água, diminuindo a energia. A manta geotêxtil deve sobrepor suas abas em pelo menos 20 cm. No fundo da erosão, caso o canal esteja assoreado, o material deve ser escavado para melhor assentamento do dreno subterrâneo.



3. Controlar o escoamento superficial concentrado em toda a bacia de captação para evitar o desenvolvimento de novos processos erosivos lineares, que podem evoluir de sulcos para ravinas e, por fim, voçorocas. O controle é feito de duas formas, mecânica e vegetativa. A contenção mecânica é conseguida por meio de um sistema de terraços que propicie a redução da velocidade e a divergência da água pluvial, diminuindo o aporte de águas pluviais para a cabeceira da voçoroca, disciplinando e conduzindo o escoamento até um leito estável de drenagem natural. Os terraços são constituídos de um canal e um camalhão ou dique levantado com terra removida do canal. O terraceamento corresponde ao conjunto de terraços de uma determinada vertente, nos quais seus espaçamentos e características são determinados por algumas variáveis como declividade da vertente onde serão instalados, tipo de solo e pluviosidade.

As medidas de ordem vegetativa e mecânicas, fundamentais nos trabalhos de manejo e de conservação de solos, apresentadas a seguir, consistem em uma síntese das melhores formas de controle da erosão na bacia de captação (DIAS *et al.*, 2000; LIMA *et al.*, 2006), realizada por Filizola *et al.* (2011).

8.2.3.1. Culturas em faixas ou consorciamento de culturas (prática vegetativa)

Consiste no plantio de culturas em faixas de largura variável, de forma que as plantas que oferecem pouca proteção ao solo com outras de crescimento denso se alternem a cada ano. Trata-se de uma prática complexa, pois necessita da combinação com outras práticas como plantio em contorno, rotação de culturas e terraços. Como prática de controle de erosão laminar é bastante eficiente, principalmente no emprego em culturas anuais. Deve ser orientada no sentido das curvas de nível do terreno, alternando a disposição das culturas mais densas (soja, milho, milheto, sorgo), com culturas menos densas (amendoim, algodão, feijão, mandioca).

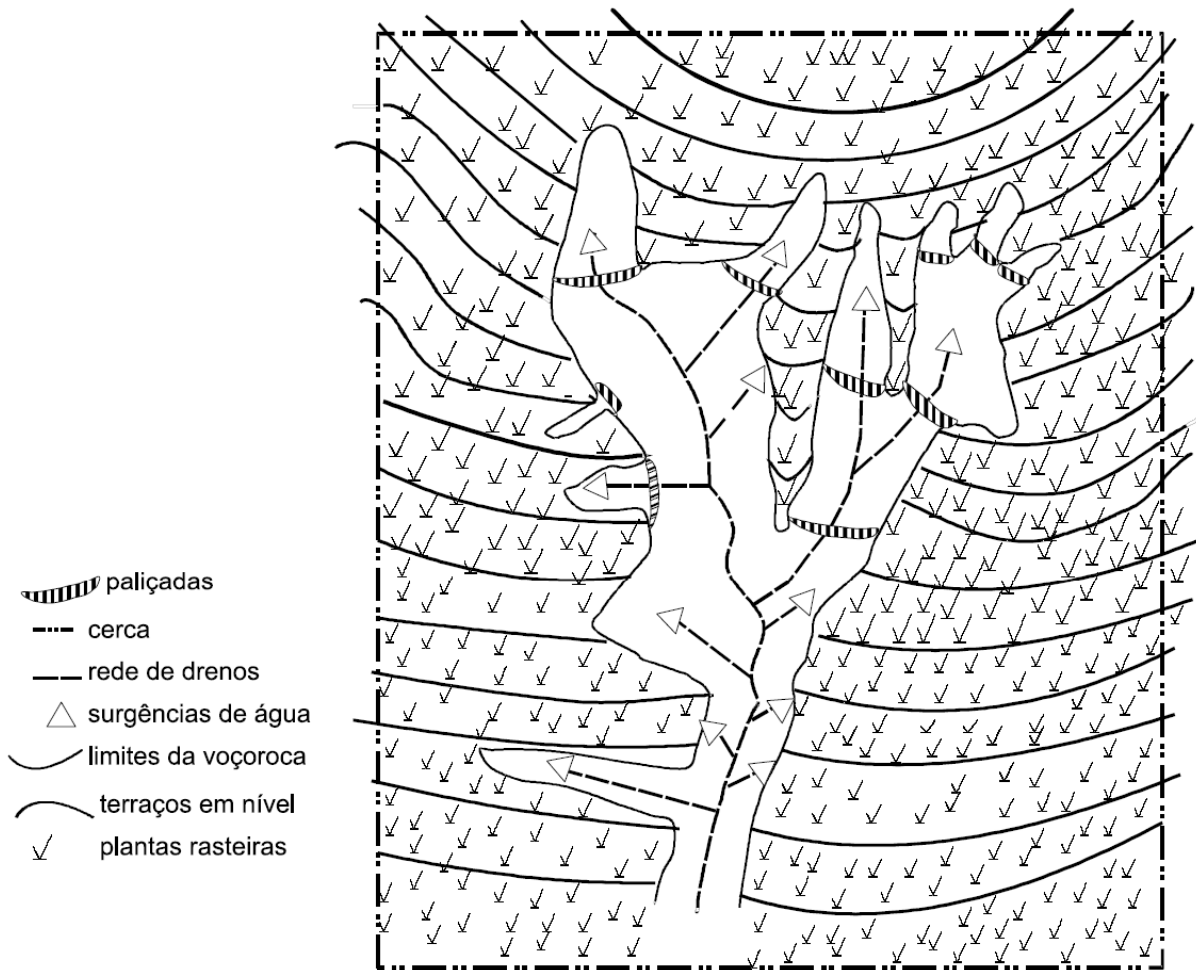


Figura 8.4 – Esquema mostrando algumas obras/medidas necessárias para a contenção de uma voçoroca.

Fonte: Filizola et al. (2011).

8.2.3.2. Adubação verde (prática vegetativa)

É a incorporação ao solo de plantas especialmente cultivadas para esse fim ou de outras vegetações cortadas quando ainda verdes, para serem enterradas. Como controle da erosão, essas plantas servem para a proteção do solo contra a ação direta da chuva quando estão vivas e depois de enterradas melhoram as condições físicas do solo pelo aumento de conteúdo de matéria orgânica, favorecendo o crescimento de novas espécies. As espécies mais utilizadas são as leguminosas, pois além de matéria orgânica, incorporam também o nitrogênio ao solo.

8.2.3.3. Alternância de capinas (prática vegetativa)

A alternância de épocas de capinas em faixas paralelas, principalmente durante o período chuvoso, constitui em prática sem nenhum custo adicional ao produtor e que muito colabora para reduzir as perdas por erosão, tanto em culturas anuais como perenes. Pode ser aplicada também para o lançamento de herbicidas nas culturas, como substituição a capina. Consiste em fazer as capinas sempre com intervalo entre uma ou duas faixas e depois de algum tempo voltar a capinar. A capina deve sempre ser iniciada do ponto mais alto da vertente em direção à jusante.

8.2.3.4. Faixa de vegetação permanente (prática vegetativa)

São faixas ou cordões de vegetação permanente, com fileiras de plantas perenes e de crescimento denso, dispostas com determinado espaçamento horizontal e sempre em nível. Nas culturas anuais cultivadas continuamente na mesma faixa, ou em rotação, faixas estreitas de vegetação cerrada são intercaladas, formando os cordões de vegetação permanente. A eficácia desta prática é a quebra de energia do escoamento da enxurrada e a deposição dos sedimentos transportados. Sua grande vantagem é a facilidade de execução em relação aos terraços. Seu grande inconveniente é a diminuição da área destinada às culturas anuais. Este tipo de prática é bastante utilizada no controle da erosão eólica, como barramentos das sedes de fazendas, utilizando-se principalmente de espécies de eucaliptos.

8.2.3.5. Plantio em nível (prática mecânica)

No plantio em nível as fileiras de plantas e as operações de cultivo devem ser feitas no sentido transversal ao da pendente, em curvas de nível. É um tipo de prática de conservação do solo que não deve ser aplicada isoladamente, pois a destruição de uma das leiras pode vir a desencadear o processo com prejuízo cumulativo; mas sim, como complemento de terraceamentos, canais escoadouros, faixas de vegetação permanente, etc.

8.2.3.6. Plantio direto (sistema de plantio)

Trata-se de um sistema de semeadura no qual o solo não é revolvido. Somente é aberto um pequeno sulco, de profundidade e largura suficiente para garantir uma boa cobertura e contato da semente com o solo. O extermínio de ervas daninhas, antes e depois do plantio, é feito com herbicidas. Suas limitações residem no manejo adequado de herbicidas e das ervas daninhas, além da exigência de assistência técnica especializada. O plantio direto é um sistema muito adequado para o controle da erosão superficial em razão da manutenção dos restos vegetais na superfície e da mínima movimentação do solo.

Quanto à área isolada pela cerca, esta deverá obedecer aos seguintes critérios:

1. Plantio em nível.
2. Iniciar com plantas rasteiras, pois são a melhor opção para diminuir o impacto das gotas de chuva e evitar o escoamento concentrado. Após a “pega” destas, a vegetação de maior porte pode ser plantada na área cercada, que deverá permanecer intocada. Experimentos feitos com várias espécies têm mostrado que as rasteiras *Arachis pintoi* (amendoim forrageiro), ou *Digitaria swazilandensis* (capim-Suázi), a *Vetiveria zizanioides Stapf.* (vetiver), a *Brachiaria brizantha* (marandu) e o *Melinis minutiflora* (capim gordura) têm apresentado bons resultados. Antes do plantio, o solo deverá ser submetido à calagem e adubação química, mediante análise prévia de fertilidade. O plantio deverá obedecer ao espaçamento máximo de 70cm entre linhas, com 25 sementes/m². No caso de mudas, o espaçamento deverá ser de 1,0m entre linhas por 0,50m entre plantas. Dependendo das condições de degradação da área deve-se fazer algum tipo de descompactação. Outra recomendação é aplicar uma cobertura morta após o plantio, caso a temperatura seja alta. A melhor época para o plantio é o início da estação chuvosa. No caso do vetiver, o espaçamento entre linhas pode variar de mais de 2,0m,



mas o espaçamento na linha é de no máximo 0,20m (PEREIRA, 2006). Leguminosas de médio e pequeno porte como a *Crotalaria juncea* ou a *Canavalia ensiformis* (feijão de porco), ou leguminosas arbóreas como a *Erythrina velutina* (suinã ou mulungu) só deverão ser plantadas em declividades menores que 20°. As leguminosas arbóreas deverão ser plantadas em covas, de 5 em 5m, cujas dimensões deverão ser de 50 x 50 x 50cm. Antes do plantio, a área deverá ser roçada e a palhada do corte deverá permanecer no local. O plantio deverá ser feito no sentido da curva de nível.

3. Suavizar os taludes da erosão, uma vez que as vertentes internas das voçorocas são geralmente muito íngremes, havendo a necessidade de diminuir a declividade, não só por que esta diminuição favorece a estabilização dos taludes, reduz a ação da força gravitacional, como também facilitará o plantio da vegetação protetora do solo dentro da voçoroca. Este tipo de controle só deverá ser feito após a implantação de toda a rede de drenagem subterrânea. O retaludamento deve resultar em taludes 2:1, que devem ser protegidos por meio de obras de drenagem superficial (canaletas de crista e pé de talude, e revegetação com gramíneas). Às vezes a movimentação de terra para o retaludamento não é possível por causa da profundidade da voçoroca.
4. Construção de paliçadas ou pequenas barragens - essas estruturas podem ser feitas com madeira, pedra, galhos ou troncos de árvores, entulho ou terra, tendo a finalidade de evitar o escoamento em velocidade no interior da erosão.
5. Vegetação da ravina ou da voçoroca - deve ser feita com plantas rústicas que desenvolvam bem em solos erodidos, proporcionem boa cobertura do solo e tenham um sistema radicular abundante. Os tipos de vegetação mais apropriados à proteção de áreas atingidas por voçorocas são as gramíneas (batatais, seda, capim-quicuiu e a braquiária) e leguminosas (cudzu e as diversas espécies de

Lespedeza spp). O bambu também é uma boa proteção quando plantado junto às laterais internas das voçorocas.

8.2.3.7. Controle da erosão associada a estradas

Como os problemas mais graves causados pela erosão podem estar relacionados às estradas vicinais e trilhas de gado o controle deste fator de erosão é primordial. A principal causa desse processo que atinge as estradas é a ausência de estruturas para captação e o manejo das águas pluviais, de forma a eliminar seu efeito destruidor. O controle da erosão de estradas vicinais e trilhas de gado deve ser integrado com as práticas de manejo de solo e levar em considerações dois fatores importantes:

1. Não permitir que a água das áreas de agropecuária chegue às estradas; e
2. A água captada pelo leito da estrada deve ser distribuída nas áreas de agropecuária de modo a não causar erosão (barraginhas, bigodes).

As estradas internas às propriedades são geralmente retas e perpendiculares às curvas de nível, o que favorece a concentração do escoamento superficial; é comum também a presença de estradas coincidentes com as linhas de talvegue. No caso das trilhas de gado não há como realocar, sendo hoje a prática mais segura, levar a água ao gado, impedindo-o assim de se deslocar até o córrego ou rio que lhes serve de bebedouro. Quanto às estradas, a primeira medida é posicionar em nível para que funcionem como terraços e colaborem na interrupção do escoamento superficial. Destaca-se também como técnica de controle do escoamento das águas superficiais nas estradas, a construção de lombadas e sangradouros laterais. Estas medidas servem para diminuir o volume e a velocidade da enxurrada no leito destas vias de circulação (ORIENTAÇÕES..., 1986).

8.2.3.8. Diques ou barragens de terra

Em vista das particularidades locais e da natureza não coesiva dos solos arenosos, a construção de dique de terra, ou seja, solos argilosos ou argilo-arenosos, com sistema interno de drenagem tem apresentado bons resultados, como medida de segurança para a obra de estabilização dos taludes laterais das voçorocas. A opção por dique de terra, em vez de outros tipos de contenção, tem como vantagem a utilização do solo local, possibilitando a compactação das ombreiras, criando um substancial aumento de resistência à erosão nestes locais. O local de construção do(s) dique(s) de contenção deve ser escolhido por meio de análise geotécnica do terreno, realização de ensaios e se necessário sondagens. A área de instalação dos diques deve ser escavada superficialmente para a instalação da obra diretamente sobre o arenito pouco alterado, procurando-se evitar problemas de recalque na base da obra (conforme os dados das sondagens). Com base nas experiências locais mesmo sendo construído sobre o arenito, o dique deve ter sua base construída com solos mais argilosos, em pelo menos 1,0m de altura, visto que os solos originados do arenito nunca têm mais que 9% de argila em sua constituição e mesmo que bem compactados, são muito friáveis.

Para permitir a drenagem da água, o ideal é construir uma cava drenante, com manta de geotêxtil envolvendo uma camada de 20cm de brita e tubo dreno ao longo do dique, garantindo-se o escoamento da água do lençol freático de forma controlada. Este procedimento garante a estabilidade do dique, que no talude de jusante deve receber uma proteção especial com manta drenante e sacos de solo/cimento formando uma escada hidráulica em toda a sua face.

Concluída esta etapa, deve ser construído um vertedouro de superfície para permitir o escoamento da água superficial que corre no fundo da erosão. O dique deve ser construído com o lançamento de terra e a compactação criteriosa do material. Este procedimento deve tornar o dique mais impermeável (permeabilidade da ordem de 10^{-6} cm/s) que o solo (permeabilidade de 10^{-3} cm/s) direcionando o fluxo da água para o sistema de

drenagem subterrânea. Os diques devem ter taludes de jusante 3:1 e de montante 2:1.

Represas de terra muito simples têm dado certo para voçorocas cujas cabeceiras estejam em torno de 10m de profundidade e no máximo 50m de largura. Este tipo de barragem não necessita da cava drenante, comportando somente um sistema de vertedouro tipo cachimbo (Figura 8.5). O diâmetro do vertedouro deve estar de acordo com a vazão e com o máximo de chuva já ocorrido na região. Dependendo do comprimento e das ramificações existentes as barragens de terra devem ser distribuídas ao longo da voçoroca e ramificações.

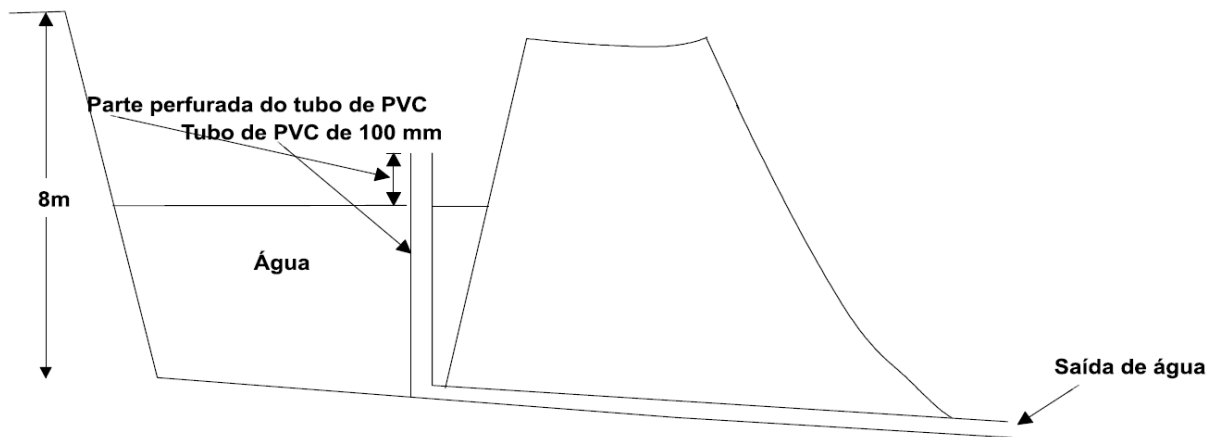


Figura 8.5 – Esquema de uma barragem de terra simples.
Fonte: Filizola et al. (2011).

8.2.3.9. Revegetação das áreas com movimento de terra

Ao longo de toda a obra de terra, consorciados com os terraços da bacia de contribuição devem ser construídos terraços (camalhões). Nas porções onde foi realizado movimento de terra é necessário o plantio imediato de espécies rasteiras de rápido crescimento e que sejam resistentes a terrenos de baixa fertilidade, como capins e gramíneas consorciadas a leguminosas. O plantio pode ser direto, ou em touceiras, ou por semeadura. Nos camalhões, recomenda-se que seja realizado o plantio de rasteiras em touceiras ou placas. Tais medidas são importantes para evitar a formação de erosão nos taludes da obra, principalmente nos períodos chuvosos.

Posteriormente, a vegetação deverá ser consorciada com espécies arbóreas do cerrado, em especial leguminosas, permitindo assim a recomposição do cerrado original.

8.2.3.10. Conservação das obras

A realização completa das obras propostas anteriormente deve ser prevista para a época do ano em que não ocorrem chuvas intensas, evitando-se, assim, que estas atinjam as obras parcialmente executadas, o que poderia levar à sua destruição e à necessidade de revisão completa do projeto.

A manutenção periódica dos terraços, camalhões de estradas, canais, drenos, entre outros, é de fundamental importância para se atingir o objetivo de recuperação de áreas erodidas. O colapso de uma simples estrutura pode, geralmente, comprometer toda a obra. As medidas de manutenção como limpeza, desobstrução e reparos de canais e tubulações contribuem também para prolongar a vida útil das obras.

8.3. TERRACEAMENTO

Dentre as práticas de conservação do solo mais adotadas nas propriedades rurais está o terraceamento, já que esta é a percepção imediata do agricultor quando se explora o assunto. A cultura da cana traz consigo a cultura da mecanização e da adoção do sistema de terraceamento como prática associada a esta mecanização. Esta cultura tem ocupado áreas expressivas no município, que inclusive recebeu unidade da Usina Vale do Paraná em 2008. Assim, esta cultura tem sido praticada principalmente em substituição às áreas de pastagens degradadas. Portanto, devido a este cenário, acredita-se que tenha aumentado muito a área terraceada no município em questão.

Como consiste em uma prática largamente adotada e, em muitos casos de forma bastante inadequada, torna-se sensato abordar este assunto específico de maneira genérica.

Terraço é um conjunto formado pela combinação de um canal (valeta) com um camalhão (monte de terra ou dique), construído a intervalos dimensionados, no sentido transversal ao declive, ou seja, feitos em nível ou em gradiente, cortando o declive. Trata-se de uma estrutura mecânica, cuja construção envolve a movimentação de terra, através de cortes e aterros (Figura 8.6).

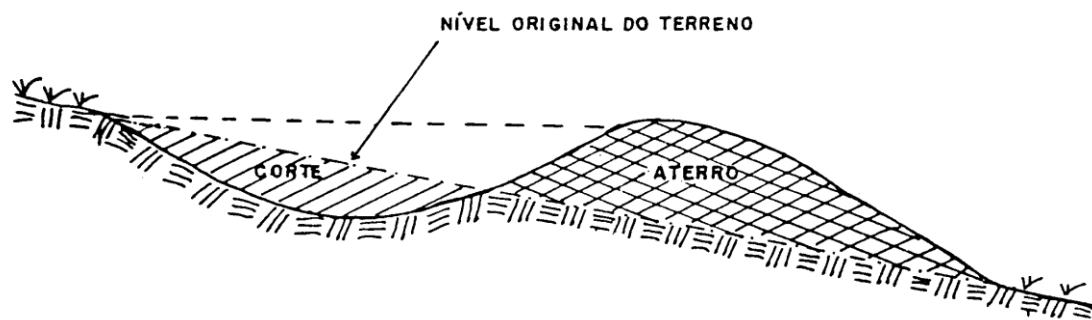


Figura 8.6 – Partes componentes de um terraço.

O princípio de funcionamento do terraço consiste no parcelamento do declive, isto é, dividir uma rampa comprida (mais sujeita à erosão) em várias rampas menores, mais curtas (menos sujeitas à erosão). Cada terraço protege a faixa que está logo abaixo dele ao receber as águas da faixa que está acima.

A função do terraço é simplesmente reduzir a concentração e a velocidade da enxurrada, dando à água maior tempo para infiltração e limitando a sua capacidade de causar erosão. Permite a contenção de enxurradas, forçando a absorção da água da chuva pelo solo, ou a drenagem lenta e segura do excesso de água.

O sistema de terraceamento deve ser evitado como prática isolada, pois esta situação por, muitas vezes, levar a maiores complicações em áreas adjacentes. Para que este sistema funcione com plena eficiência deve-se atentar para o seu correto dimensionamento e escolha do tipo de acordo com as características do entorno.

A definição do tipo de terraço a ser implantado deve se basear nas condições locais, características do solo, topografia do terreno, condições climáticas, cultura a ser implantada, sistema de cultivo e disponibilidade de máquinas. Por exemplo:

- dependendo das características físicas do solo (permeabilidade da água) define-se se o terraço a ser implantado deve ser com gradiente (em desnível) ou de infiltração (em nível);

- dependendo da declividade do terreno define-se a largura da faixa de movimentação de terra (base estreita, base média ou base larga) e do tipo de terraço a ser construído que pode ser do tipo comum ou patamar (acima de 18% só é possível a construção de terraço em patamar);

- dependendo a quantidade, intensidade e distribuição das chuvas (volume de escoamento superficial), define-se, no dimensionamento, a capacidade de retenção e condução de água desejada, bem como o espaçamento entre terraços;

- dependendo as culturas e o sistema de cultivo, que estão diretamente relacionados à intensidade de mecanização, define-se a base do terraço: base estreita, média ou larga; entre outros.

No que se refere a controle de erosão, em resumo, independentemente do tipo e forma do terraço, o importante é que ele tenha capacidade e segurança na retenção para posterior infiltração e condução disciplinada das águas do escoamento superficial. Uma condição indispensável para que o terraço implantado cumpra com suas funções é a realização de operação de manutenção periódica, já que com o tempo ele vai perdendo a sua capacidade de retenção.

Por fim, também devem ser considerados os aspectos técnicos relativos ao acabamento dos terraços que tratam da necessidade de se proceder ao “encabeçamento” dos mesmos, ou seja, o fechamento das pontas, e ainda, em determinadas situações, a adoção de “travesseiros”, que segmentam a extensão do terraço, visando minimizar os impactos de eventuais rompimentos, a necessidade de se subsolar o canal, para melhorar a infiltração, o uso de gesso e calcário, como coadjuvantes no melhoramento da infiltração em superfície e em profundidade, dentre outras tantas (CATI, 2011).

8.4. RECOMPOSIÇÃO DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 429 publicada no Diário Oficial da União (DOU) em 28 de fevereiro de 2011, dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs). Este documento indica que a recuperação das APPs, consideradas de interesse social pelo Código Florestal vigente (Lei nº 12.651/2012 – Arts. 3º, IX e 6º, I), deve priorizar a manutenção das espécies nativas¹, respeitada metodologia estabelecida e demais normas aplicáveis, dispensando autorização do órgão ambiental.

O Art. 4º desta resolução rege que as medidas de recuperação devem observar seis procedimentos como pré-requisitos necessários (incisos I, II, III, IV, V e VI do Art. 4º), trazendo a seguinte redação:

“Art. 4º A recuperação de APP mediante condução da regeneração natural de espécies nativas, deve observar os seguintes requisitos e procedimentos:

I - proteção, quando necessário, das espécies nativas mediante isolamento ou cercamento da área a ser recuperada, em casos especiais e tecnicamente justificados;

II - adoção de medidas de controle e erradicação de espécies vegetais exóticas invasoras de modo a não comprometer a área em recuperação;

III - adoção de medidas de prevenção, combate e controle do fogo;

IV - adoção de medidas de controle da erosão, quando necessário;

V - prevenção e controle do acesso de animais domésticos ou exóticos;

VI - adoção de medidas para conservação e atração de animais nativos dispersores de sementes.” (RESOLUÇÃO CONAMA Nº 429/2011).

Existem basicamente dois métodos para recuperação de APP em uma determinada área, podendo eles serem adotados separadamente ou em conjunto. Estes dois métodos são o de condução de regeneração natural de espécies nativas do ecossistema onde estão inseridas, e o método de plantio dessas espécies.

¹ Espécies nativas: são aquelas espécies naturais de uma determinada região.

Existem vários benefícios advindos da recomposição de APPs (incluindo as matas ciliares) outrora degradadas, dentre os quais pode-se destacar (CATI, 2011):

- preservação dos recursos hídricos, da paisagem, da estabilidade geológica, da biodiversidade, do fluxo gênico de fauna e flora;
- aumento da infiltração de água no solo;
- proteção do solo;
- controle da erosão nas margens dos cursos d'água;
- filtragem das águas pluviais impedindo ou dificultando o carregamento de sedimentos para o sistema aquático, contribuição para a qualidade da água;
- formação de corredores ecológicos, possibilitando o livre trânsito de animais e a dispersão de sementes das espécies vegetais, garantindo a biodiversidade da região.

As primeiras ações para restauração de uma APP consistem no isolamento da área a ser restaurada e no controle das plantas exóticas invasoras. Dessa forma, as espécies nativas que germinarem após o isolamento devem ser consideradas como um sinal do início da restauração e, portanto, conduzidas como se fossem mudas plantadas.

Independentemente da metodologia adotada para restauração de uma APP (plantio de mudas, enriquecimento, adensamento ou somente condução da regeneração natural), o acompanhamento periódico da área e a adoção de algumas medidas complementares como adubação de plantio e/ou de cobertura, execução de "aceiros", etc. são de fundamental importância.

Uma técnica recente que tem apresentado sucesso na recuperação de áreas de vegetação nativa e certamente pode ser adotada para recuperação de APPs é a nucleação. A nucleação é uma técnica simples e relativamente barata. Ela não se baseia apenas no plantio de árvores, mas também na ideia de contar com os pássaros (locação de alguns poleiros), um ajudante fundamental para o sucesso do empreendimento.

No que se refere ao controle de processos erosivos, a recomposição de APP é de fundamental importância, uma vez que no município em questão

foram identificados alguns pontos de erosão próximos de cursos d'água, como, por exemplo, os pontos P04 e P11.

8.5. UTILIZAÇÃO DO PLANTIO DIRETO NA PALHA

O Plantio Direto na Palha (PDP) consiste em um sistema de produção agropecuária em que se evita a perturbação do solo e se mantém sua superfície sempre recoberta de resíduos (palha) e/ou de vegetação. A expressão “plantio direto” origina-se do conceito de plantar diretamente sobre o solo não lavrado, e o termo “na palha” acrescenta a ideia de manter o solo sempre protegido por resíduos, ou seja, sem a remoção da “palhada” pré-existente.

Considerando a evolução na adoção desta técnica no Brasil (Figura 8.7) e as suas premissas básicas, pode-se afirmar que o PDP é atualmente a melhor tecnologia agrícola disponível que é aplicável a praticamente todas as culturas comerciais, inclusive a cana e culturas perenes, e a que mais se aproxima das condições em que a natureza opera, com a preocupação de gerar lucro e ao mesmo tempo proteger o meio ambiente, promovendo a sustentabilidade.

8.5.1. Justificativas à opção pelo PDP

É sabido que o início dos processos erosivos se dá pelo impacto direto das gotas das chuvas no solo convencional preparado para o plantio, ou seja, arado e gradeado. Este impacto destrói a estrutura original do solo, já comprometida pelas operações de preparo, dispersando as partículas, que “selam” a superfície e promovem o arraste deste material disperso na forma de enxurrada. Logo, a primeira condição para se evitar o início de processos erosivos é proteger o solo do impacto direto das gotas, o que pode ser obtido pela presença dos resíduos (palha ou vegetação) em sua superfície. Este mesmo princípio se aplica no combate à ação dos ventos fortes, que transportam a longas distâncias partículas dispersas na superfície.

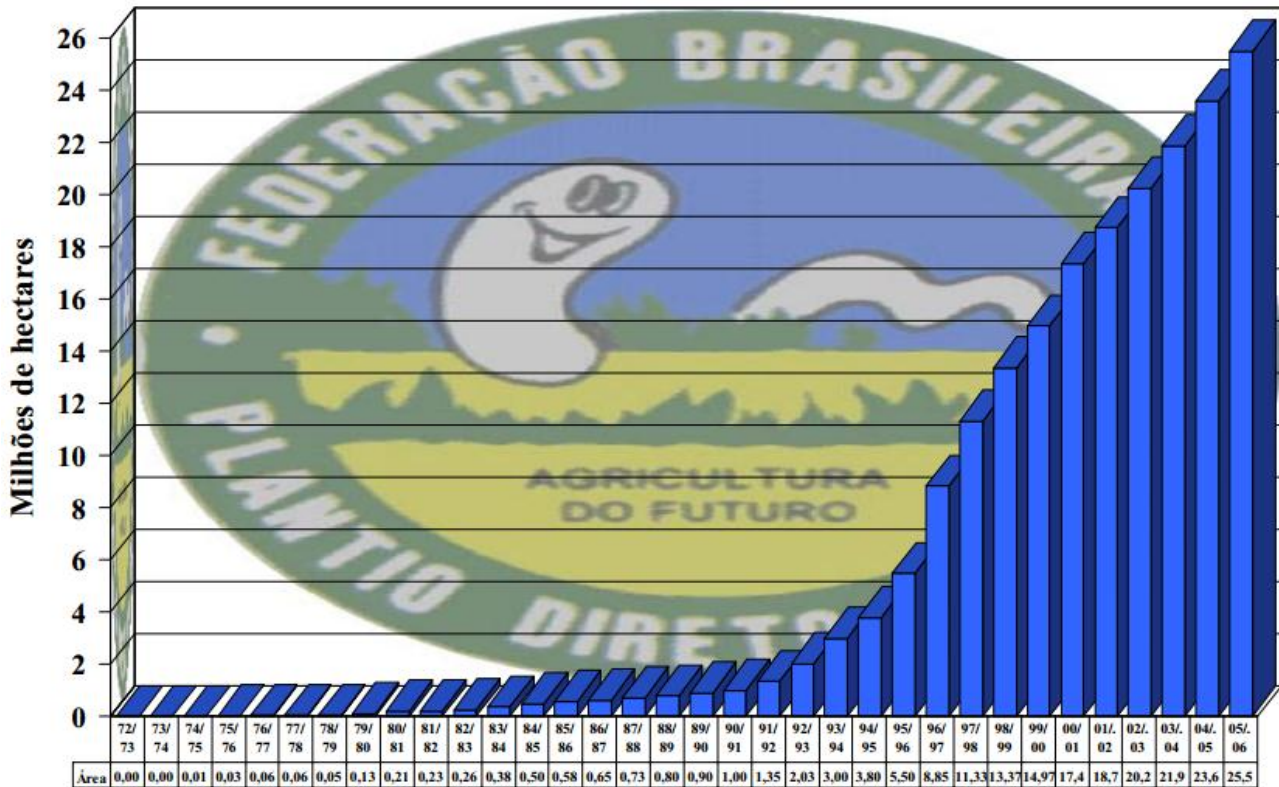


Figura 8.7 – Brasil - Evolução da área cultivada em plantio direto (1972/73 a 2005/06).

Fonte: EMATER-RS, EPAGRI-SC, EMATER-PR, CATI-SP, FUNDAÇÃO MS, APDC (Cerrado) apud FEBRAPDP.

Dessa forma, a opção pelo PDP vem como uma ferramenta muito rica na mitigação de processos erosivos e promoção do desenvolvimento sustentável, uma vez que além de dificultar o início de processos erosivos pela presença da palha na superfície (espécie de “escudo protetor”), ainda melhora a taxa de infiltração e retenção de água no solo, a oxigenação, a redução da amplitude térmica, a manutenção da umidade, a reciclagem de nutrientes e a riqueza biológica, permitindo que o solo se torne mais fértil pela presença de minerais e matéria orgânica contidos na palha, reduzindo os custos de preparo e fertilização do solo, evitando possível poluição de mananciais pela lixiviação de fertilizantes e produtos agrícolas para estes corpos d’água, além de existir a possibilidade de se obter o produto cultivado em menor tempo e com maior qualidade.

8.5.2. Condicionantes na implantação do sistema

É importante mencionar que antes da implantação do sistema PDP alguns cuidados devem ser tomados, o que exige familiaridade com o histórico e condições gerais da gleba no que se refere à fertilidade do solo, controle de ervas daninhas, clima, características físicas do solo, etc. De acordo com CATI (2011), alguns destes cuidados se referem à(o):

1. *Correção das condições físicas.* Deve-se verificar a existência de camadas compactadas e sulcos da erosão, o que demandaria a recomendação de operação de descompactação e nivelamento do solo. Esta operação pode ser aproveitada como uma das etapas de incorporação de corretivos. Cuidados especiais devem ser tomados para verificar primeiramente se há realmente a compactação, ou seja, “pé-de-grade” ou “pé-de-arado”, resultado de expressiva mobilização do solo por máquinas pesadas e, em condições não ideais de umidade, ou se trata de característica pedogenética, ou seja, intrínseca à morfologia do solo. Isto porque, quando tratar-se da segunda hipótese, não há justificativa técnica para a escarificação ou descompactação ou ainda subsolagem, uma vez que o limite superior de uma camada espessa não será rompido com o uso de máquinas, perdendo-se assim tempo e dinheiro;
2. *Correção química do solo.* Alguns impedimentos químicos afetam diretamente a produção, podendo significar o sucesso ou insucesso da empreitada. Portanto, é de suma importância proceder ao diagnóstico e correção destes fatores antes da implantação do sistema, visando a potencialização da produção. Tanto o solo como o subsolo (20-40cm), devem ser corrigidos de forma a neutralizar o alumínio tóxico e elevar a disponibilidade de cálcio e magnésio na zona de desenvolvimento radicular. Para tanto, de acordo com os resultados de análise do solo em pelo menos duas profundidades, 0-20 e 20-40cm, deve-se proceder à correção através do uso de calcário e gesso e, eventualmente fósforo. Em função da quantidade



recomendada de calcário, deve-se ter em mente que calcários mais reativos (mais finos, semi-calcinados) agem mais rapidamente, entretanto possuem pouco efeito residual, o que em algumas situações pode ser interessante, já que existem restrições quanto a incorporações posteriores. Com relação ao gesso, deve-se tomar cuidado com o arraste de bases para profundidades não alcançadas pelas raízes, em que pese a ação extremamente benéfica deste na floculação ou aglutinação de argilas dispersas, melhorando as condições físicas do subsolo, proporcionando condições ideais ao ambiente radicular. Em função do exposto acima, pode-se recomendar a prática do PDP em qualquer tipo de solo, sendo que em condições de fertilidade média a alta os riscos com certeza serão minimizados;

3. *Ervas daninhas*. O conhecimento do histórico da gleba e da ocorrência de ervas daninhas é de fundamental importância para o sucesso do PDP. Isto porque se torna necessário conhecer profundamente as ervas infestantes a fim de verificar a possibilidade de controle das mesmas, normalmente através da aplicação de herbicidas. Estes podem ser de pré ou pós-emergência, seletivos ou de aplicação localizada, cuja escolha depende da análise de diversos fatores. Em condições ideais, espera-se que um herbicida de contato, em baixas dosagens e de custo reduzido, possa dessecar com eficiência as ervas, visando já a formação do colchão de massa seca, necessário para a implantação do PDP;
4. *Manejo da Palhada*. O solo necessariamente deve ser protegido por resíduos, através de cobertura morta ou viva, sendo que considera-se como ideal a formação de cerca de 30T/ha de matéria fresca, o que garantirá eficiência no controle de ervas, através de abafamento ou alelopatia (devem inibir a germinação de ervas daninhas), ao mesmo tempo em que promoverá todos os benefícios citados anteriormente. Neste tópico, é importante também se conhecer as alternativas de plantio de espécies de safrinha, ou seja, após a

colheita da safra principal da primavera/verão. Em algumas localidades, a ocorrência de inverno úmido, como na região do sudoeste do estado de São Paulo, pode ser fator determinante ao sucesso desta segunda safra. Em outras regiões, plantas adaptadas ao clima mais seco e quente podem garantir a produção e em outras ainda, a alternativa de se recorrer à tecnologia da irrigação pode possibilitar maior maleabilidade nas datas de plantio e colheita. Entretanto, dois aspectos devem ser lembrados aqui – o primeiro é a necessidade de se manter o terreno vegetado ou coberto por palha e o segundo é a necessidade de se promover a rotação de culturas, visando à diminuição da ocorrência de pragas e doenças, reciclagem de nutrientes e redução na germinação de ervas. Uma alternativa com grandes chances de sucesso é a Interação Lavoura/Pecuária – ILP. Neste sistema, uma das opções refere-se à renovação de pastagens degradadas, através da introdução do PDP, incorporando ao sistema culturas anuais, como a soja, milho, milheto, girassol, adubos verdes ou outros em ciclos alternados à rebrota ou a germinação do banco de sementes das pastagens, normalmente de braquiária, e que serão ofertadas ao rebanho no outono/inverno e manterão o solo coberto;

5. *Equipamento*. Atualmente, são muitas as opções de máquinas de PDP, desde equipamentos de tração animal até os tradicionais por tratores de grande porte, porém com rodagem larga, e as adaptações às plantadoras/adubadoras convencionais, através de kits. O que rege a escolha do equipamento é o princípio de promover o mínimo de mobilização no ato do plantio, sendo que a diferença fundamental entre o equipamento convencional e de PDP é a inserção do disco de corte de palha ou facão ou “botina”, antes dos demais componentes. O que determina a opção entre um ou outro elemento de corte é a textura e o teor de umidade do solo, a situação da palha e o histórico da gleba.

Assim, a opção pelo Sistema de PDP deve ser muito bem embasada tecnicamente e pressupõe, sobretudo na fase inicial da incorporação da tecnologia, a disponibilidade de técnicos capacitados para dar suporte às demandas de conhecimento para proporcionar bases sólidas ao sucesso do sistema. É importante ressaltar que os resultados de aumento da produtividade com redução de custos e regeneração do solo não são conseguidos de imediato, demandando algum tempo para a consecução destes objetivos. Contudo, conforme já apontado, o conceito de sustentabilidade envolvido na adoção deste sistema permitirá além de ganhos ambientais, significativos retornos financeiros.

8.6. RECUPERAÇÃO E RENOVAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS

Antes de serem iniciadas as abordagens sobre este assunto é importante que se entenda com clareza o que consiste recuperar e renovar pastagens. Recuperação é o processo de restabelecimento da capacidade produtiva de uma espécie forrageira previamente estabelecida, enquanto que, renovação é o processo que através de práticas agronômicas de preparo do solo, promove-se a substituição da espécie forrageira, anteriormente instalada.

Existem vários métodos para recuperação e renovação de pastagens degradadas e, para a tomada de decisão de qual método seguir, é de fundamental importância proceder a um diagnóstico, conhecer o histórico da área, e definir o sistema de produção a ser conduzido após a correção da área degradada (Macedo *et al.*, 2000). Para uma efetiva correção, do diagnóstico devem constar, dentre outras, informações sobre o clima, classes de solo, topografia, propriedades químicas e físicas do solo, espécie de forrageira, produtividade, ocorrência de pragas e doenças, manejo animal vigente, perfil dos custos de produção e sistema de produção adotado. Outros fatores a se considerar na escolha de um método consistem no grau de degradação, nas condições de infraestrutura, no conhecimento da técnica, na intensidade da demanda pelo criador e na disponibilidade de capital para investimento. Vale ressaltar que independentemente da escolha do método de renovação ou

recuperação, sempre que possível e compatível, deve-se adotar o sistema PDP.

A recuperação ou renovação pode ser efetuada de forma direta ou indireta. Define-se como forma direta quando no processo utilizam-se apenas práticas mecânicas, químicas e agrônômicas, sem cultivos com pastagens anuais ou culturas anuais de grãos; enquanto que o uso intermediário de lavouras ou de pastagens anuais caracteriza a forma indireta de recuperação ou renovação de pastagens.

8.6.1. Recuperação direta da pastagem

Segundo Macedo *et al.* (2000), esta prática, na maioria de suas modalidades, apresenta menor risco para o produtor. Ela é aconselhada quando a pastagem degradada está localizada em regiões de clima e solo desfavoráveis para a produção de grãos; com falta ou pouca infraestrutura de máquinas, implementos, estradas e armazenagem, condições de comercialização, e aporte de insumos; menor disponibilidade de recursos financeiros; dificuldades de se estabelecer parcerias ou arrendamentos e necessidade de utilização da pastagem a curto prazo.

Dependendo do estágio de degradação da pastagem pode-se escolher dentre os vários métodos de recuperação direta. Quanto mais avançado o processo de degradação, mais drástica será a intervenção, com maior número de operações e os custos mais elevados.

Conforme Macedo *et al.* (2000), em geral, a recuperação direta pode ser categorizada pela forma como se atua na vegetação da pastagem degradada:

1. Recuperação direta sem destruição da vegetação: este sistema é utilizado quando as causas principais da degradação são o manejo inadequado da pastagem e ou a deficiência de nutrientes. A pastagem deve estar bem formada, sem invasoras, sem solo descoberto e compactado, e sem erosão. Deve-se ajustar a lotação animal e o sistema de manejo para a produtividade desejada, objetivada a potencialidade do solo, clima e forrageira, e a



recuperação feita com aplicação superficial e à lanço de adubos e corretivos, sem preparo do solo, com doses calculadas segundo análise química da fertilidade.

2. Recuperação direta com destruição parcial da vegetação: este sistema é indicado quando as causas da degradação forem o manejo inadequado da pastagem, a deficiência de nutrientes, a compactação do solo, pastagens mal formadas, ou interesse de introdução de leguminosas. Inicialmente, pode-se aplicar um dessecante na pastagem, em doses que permitam o retorno da vegetação, para facilitar as operações mecânicas e a introdução de consórcios quando for o caso. Se houver compactação do solo utiliza-se um subsolador ou escarificador, com ou sem dessecação. Não havendo compactação pode-se utilizar o plantio direto com uma plantadeira apropriada. Em ambos os casos pode-se efetuar simultaneamente a adubação, ressemeadura de sementes da forrageira, introdução de leguminosas ou de forrageira anual como o milheto, para pastejo imediato e amortização dos custos até o retorno da pastagem recuperada.
3. Recuperação direta com destruição total da vegetação: é indicado quando a pastagem está no estágio mais avançado de degradação com baixa produtividade de forragem, solo descoberto, elevada ocorrência de espécies indesejáveis, anuais ou retorno da vegetação natural, grande quantidade de cupins e formigas, solo com baixa fertilidade e alta acidez, compactação e ou erosão do solo, e o produtor deseja manter a mesma espécie ou cultivar. Este é o sistema de recuperação de custos mais elevados, pois exige operações de máquinas para preparo total e de práticas de conservação do solo. É indicado para incorporar corretivos e fertilizantes de forma mais uniforme e profunda no perfil do solo. A mesma espécie forrageira é plantada imediatamente de forma solteira ou em consorciação com leguminosas.

8.6.2. Recuperação indireta da pastagem

De acordo com Macedo *et al.* (2000), este sistema pode ser utilizado quando a pastagem degradada estiver nas mesmas condições que o caso anterior, mas uma pastagem ou cultura anual deve ser plantada como intermediária no processo de recuperação. Pode-se plantar imediatamente, após o preparo do solo, a mesma espécie forrageira, como reforço ao banco de sementes já existente, em plantio simultâneo ou não com pastagens anuais, como o milheto, aveia ou sorgo, ou com culturas anuais de arroz, milho ou sorgo, para amortização dos custos, valendo-se do pastejo animal temporário ou venda de grãos. O plantio solteiro de culturas anuais de soja, milho e outras também pode ser realizado, com a pastagem replantada ao final do ciclo das mesmas, no ano subsequente ou após dois ou três anos, dependendo da análise econômica da situação específica. Esse sistema possui muitas vantagens porque permite a elevação da fertilidade do solo com amortização parcial dos custos, quebra de ciclo de pragas, doenças e invasoras, otimização da mão-de-obra, máquinas, equipamentos e instalações, diversificação do sistema produtivo, maior fluxo de caixa para o produtor e criação de novos empregos. Exige, no entanto, maiores investimentos financeiros, infraestrutura e conhecimento tecnológico.

8.6.3. Renovação direta

Macedo *et al.* (2000) afirma que este é o sistema, na maioria dos casos, de sucesso mais duvidoso pois tem como objetivo substituir uma espécie ou cultivar por outra forrageira sem utilizar uma cultura intermediária. Baseia-se, principalmente, em tratamentos mecânicos e químicos, com o uso de herbicidas, para o controle da espécie que se quer erradicar. A substituição de espécies do gênero *Brachiaria* por cultivares de *Panicum*, uma das mais almejadas, nem sempre é bem sucedida dado o elevado número de sementes existentes no solo. O gasto de sucessivas aplicações de herbicidas e tratamentos mecânicos podem encarecer sobremaneira o processo. A substituição de espécies como *Andropogon* e *Panicum* por espécies de *Brachiaria*, no entanto, oferece melhor

possibilidade de êxito. A substituição de espécies de *Brachiaria* por espécies de *Cynodon* também consiste em outra troca potencial.

8.6.4. Renovação indireta com uso de pastagem anual ou agricultura

O sistema de renovação indireta com uso de pastagem anual ou agricultura é recomendado quando o estágio de degradação da pastagem é bem avançado, com baixa produtividade de forragem, solo descoberto, elevada ocorrência de espécies indesejáveis, grande quantidade de cupins e formigas, solo com baixa fertilidade e alta acidez, compactação e ou erosão do solo, e o produtor deseja trocar de espécie ou cultivar. É de custo elevado, exige conhecimento tecnológico, infraestrutura de máquinas, equipamentos, armazenagem, ou necessidade de parceiros e ou arrendamento. Pode ser executado com a utilização de pastagem anual de milho, aveia, sorgo e outras, ou culturas anuais de soja, milho, arroz etc., no verão e pastagens anuais no outono/inverno, por tempo (anos ou ciclos) a ser determinado pelas circunstâncias econômicas locais e desejo do produtor. Após o cultivo sucessivo de pastagens anuais e lavouras, e controle da forrageira a ser substituída, implanta-se a nova espécie ou cultivar (MACEDO *et al.*, 2000).

8.6.5. Uso de agricultura na recuperação ou renovação da pastagem

Este sistema pode ser aplicado nos casos em que lavouras e pastagens anuais são utilizadas como intermediárias na recuperação ou renovação de pastagens. Segundo Macedo *et al.* (2000), sistemas integrados de rotação de lavouras e pastagens têm-se mostrado eficientes na melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo, quebra de ciclo de pragas e doenças, controle de invasoras, aproveitamento de subprodutos, pastejo de outono em pastagens anuais, melhorando e mantendo a produção animal e de grãos, com fluxo de caixa mais frequente ao produtor, criando novos empregos, e melhor sustentabilidade da produção agropecuária.

A aplicação deste método com uso de cultivos agrícolas anuais pode ser conduzida de duas formas. Uma forma visa à recuperação rápida e utiliza

cultivos como o do arroz e milho, estabelecidos com preparo do solo no final da seca e plantio simultâneo das sementes agrícolas e forrageiras no início das chuvas, possibilitando que a utilização da pastagem se inicie após a colheita dos cereais. Deve-se atentar para não ressemeiar a forrageira quando for alto o estoque de sementes no solo. Outra, seria a recuperação ou renovação em longo prazo, realizando cultivos anuais por dois anos ou mais, exclusivos ou rotacionados, de arroz, milho, soja, girassol, sorgo etc., restabelecendo a pastagem na área após o período pré-determinado.

8.7. UTILIZAÇÃO DO SISTEMA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA

A tecnologia consiste na diversificação e integração dos diferentes sistemas produtivos, agrícolas, pecuários e florestais, dentro de uma mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotação, de forma que haja benefícios para todas as atividades. Pode ser adotada por qualquer produtor rural, independentemente do tamanho de sua propriedade.

A ILPF pode ser adotada em quatro modalidades de integração: lavoura-pecuária ou agropastoril; pecuária-floresta ou silvipastoril; lavoura-floresta ou silviagrícola e lavoura-pecuária-floresta ou agrossilvipastoril, a mais completa de todas.

O sucesso desses sistemas depende de fatores diversos, como a estrutura local e regional de comercialização de produtos agropecuários e florestais. Por isso, é preciso planejamento e definição do modelo mais adequado às necessidades de cada propriedade rural.

A ILPF proporciona benefícios como a produção de grãos, carne, leite e produtos madeireiros e não madeireiros ao longo de todo o ano em uma mesma propriedade rural. O resultado dessa combinação é o aumento da renda do produtor rural, a redução na pressão por desmatamento de novas áreas com florestas nativas e a diminuição das emissões de gases de efeito estufa (GEE).

A integração também reduz o uso de agroquímicos, a abertura de novas áreas para fins agropecuários e o passivo ambiental. Possibilita, ao mesmo

tempo, o aumento da biodiversidade e do controle dos processos erosivos com a manutenção da cobertura do solo. Aliada a práticas conservacionistas, como o plantio direto, se constitui em uma alternativa econômica e sustentável para elevar a produtividade de áreas degradadas.

Antes da implantação deste sistema, deve ser realizado o planejamento das espécies que irão compor a área, sempre observando as características do ambiente, como clima, solo, hidrologia e a adequação dos componentes entre si. Além das características edafoclimáticas à disposição, devem ser cuidadosamente estudadas, as espécies voltadas à área, o espaçamento, a adubação, os tratos culturais e o arranjo dessas espécies entre si.

De acordo com Mota (2010), não é um sistema fácil de ser implantado e envolve diversos fatores a serem verificados antes do implante, a começar pelos recursos financeiros do produtor, pois, no início, possui custo elevado devido aos gastos com espécies arbóreas, com sementes da cultura e da forrageira, e, possivelmente, com os animais que irão frequentar a área, mas esses custos são iniciais, pois, na consorciação de culturas, essas podem fornecer bens, serviços e diversificação de produtos na propriedade. Com o tempo, os gastos para a recuperação da área ou da pastagem são amortizados, principalmente pela produção do componente agrícola e pela produção animal. Em muitos casos, a produção agrícola paga o investimento inicial, ficando a pastagem e/ou animais e a colheita do componente arbóreo como futuras receitas.

Entre as espécies florestais mais comumente utilizadas para a implantação de um sistema agroflorestal estão espécies como o eucalipto (*Eucalyptus Spp.*), mogno (*Swietenia macrophylla*), nim (*Azadirachta indica*), cedro australiano (*Toona ciliata* variedade *australis*), paricá (*Shizolobium amazonicum*), jacarandá (*Jacaranda mimosifolia*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), acácia (*Acacia mangium*), leucina (*Leucaena leucocephala*), albizia (*Albizia lebbeck*), gliricidia (*Gliricidia sepium*), jurema-preta (*Mimosa hostilis*), entre outras, as quais têm a função não só de sombrear, mas reaproveitar a madeira e as folhas, além de poderem ser usadas como quebra-vento, cercas e como componentes ornamentais da propriedade.

Entre as espécies agrícolas mais utilizadas para a implantação desses sistemas estão o milho, o sorgo, o café, o milheto, o feijão, a soja, o arroz, o girassol, o cacau, entre outras. O milho consiste em uma das principais culturas anuais que têm sido utilizadas neste sistema, devido principalmente, à sua tradição de cultivo, ao grande número de cultivares comerciais adaptados às diferentes regiões ecológicas do Brasil, às suas inúmeras utilidades na propriedade rural e à sua excelente adaptação quando cultivado em consórcio.

Para que ocorra a utilização de forrageiras em condições de sombreamento deve-se atentar para a escolha da(s) espécie(s) a ser estabelecida(s). É importante que se identifique espécies que resistam em sua fase inicial de crescimento ao consórcio com a cultura agrícola, e ao sombreamento das árvores. Adicionalmente, características como alta capacidade competitiva com as plantas daninhas e pragas, e facilidade no manejo são desejáveis, uma vez que possibilitam a manutenção do equilíbrio do ecossistema. Tais práticas são fundamentais para assegurar a produtividade e a longevidade das pastagens estabelecidas pela adoção deste sistema.

Em se tratando do estado de São Paulo, o milho tem demonstrado boa aceitação, em virtude principalmente, de tratar-se de variedade extremamente rústica e com boa tolerância ao alumínio e que permite uma convivência pacífica com a forragem escolhida, ao contrário de espécies híbridas de maior produtividade, que sofrem muito na concorrência com estas forragens, em detrimento da produção de grãos.

Segundo CATI (2011), a implantação desta tecnologia no município pode trazer benefícios à agricultura como um todo, favorecendo a recuperação de pastagens degradadas, mitigando os efeitos dos processos erosivos em andamento, diversificando a produção agrícola da área rural e beneficiando o produtor de modo geral principalmente pelo ganho econômico trazidos por esta aplicação.

8.8. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE OS PROGRAMAS DE AÇÃO

As ações mitigadoras e corretivas de problemas de erodibilidade tratam-se de ações genéricas, já que o objetivo geral deste trabalho consistiu em realizar um diagnóstico ambiental, classificando microrregiões municipais de acordo com sua criticidade no que se refere à erosão rural, direcionando hierarquicamente futuras ações para conter tais problemas, e não propor projetos específicos para cada problema levantado ou identificado.

Portanto, para efetividade deste trabalho, é fundamental que os programas de ação, quando forem implantados, sigam a ordem de prioridade trazida na Tabela 7.8, uma vez que esta tabela consiste em um direcionador hierárquico de acordo com a criticidade das microrregiões, sendo válido ressaltar que muitas vezes pode ser mais importante a prevenção à ocorrência de futuros processos erosivos do que a correção de locais já erodidos que não apresentam sinais de evolução ou piora do quadro de degradação ambiental.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados e informações obtidas pela realização deste trabalho é possível afirmar que o município de Suzanápolis apresenta moderada a alta susceptibilidade à erosão, em razão principalmente dos tipos e textura superficial do solo, da topografia e do uso atual do solo. De maneira geral, é possível afirmar que o uso agrícola das terras do município encontra-se bem disposto, necessitando em alguns casos maximizar seu aproveitamento bem como as medidas de prevenção a processos erosivos, com a aplicação de manejos e técnicas atuais.

Os estudos e levantamentos realizados na elaboração deste trabalho, incluindo as ferramentas de geoprocessamento e visitas *in loco* demonstram a grande valia dos resultados obtidos, pois mesmo sendo elaborados produtos cartográficos e recomendadas práticas com o intuito de gerenciar e mitigar processos erosivos especificamente, certamente este diagnóstico ambiental municipal poderá servir de base para trabalhos futuros e principalmente para auxiliar uma eficiente e direcionada aplicação de recursos, que muitas vezes, por escassez de informações técnicas particularizadas acerca de uma determinada região ou município, impede que avaliadores de projetos a serem financiados pelo setor público e/ou entidades e organismos privados sejam priorizados conforme a real situação em que se encontra tal região ou município. Neste sentido, seguramente este trabalho se apresenta como fator decisivo e auxiliador na tomada de decisões, servindo de subsídio para a elaboração e execução do planejamento ambiental municipal.

Por isso, é de extrema importância que obras futuras principalmente relacionadas ao gerenciamento de processos erosivos a serem implantadas em Suzanápolis obedeçam à ordem de priorização gerada por MBH, já que este é o objetivo central da elaboração deste presente plano diretor, ou seja, planejar futuras ações preventivas e corretivas relacionadas à ocorrência de erosão rural.

É válido ressaltar que a delimitação de faixas de APPs, devido às recentes mudanças ocorridas, tem se tornado bastante complexa,

principalmente quando se pretende realizá-la em áreas em níveis municipais e regionais. Afirma-se isso devido às particularidades atualmente permitidas, as quais dependem principalmente da área territorial de cada propriedade. Esta situação aliada à particularidade do município de Suzanápolis possuir um rio represado para fins de aproveitamento de potencial hidrelétrico (rio São José dos Dourados) torna esta questão ainda mais complexa e passível de estudo mais minucioso, o que não era o objetivo deste trabalho. Contudo, sem dúvida a preservação e manutenção de APPs (incluindo as matas ciliares) são condições essenciais no combate, controle e prevenção de processos erosivos, uma vez que muitos deles ou a grande maioria encontram-se ou formam-se próximos aos cursos d'água, tomando parte das APPs.

As ações e medidas mitigadoras propostas, mesmo que genéricas, consistem em importantes soluções para preservar e corrigir áreas com alta susceptibilidade à ocorrência de erosões e áreas degradadas pela presença de processos erosivos. Portanto, no momento de se aplicar alguma destas ações e medidas é de fundamental importância o estudo particularizado da situação local para se obter sucesso em sua execução e em seus resultados.

A aplicação de muitas das ações e medidas propostas neste trabalho exigirá significativo montante de recursos, mas é certo que a destinação destes trará retorno garantido a toda a população, melhorando a qualidade e a disponibilidade dos corpos d'água, a produtividade dos solos, diminuindo os riscos de inundação, melhorando a fauna e a flora e trazendo recursos para o município, tanto na forma do aumento da produção, como de maneiras indiretas, como, por exemplo, turismo e saneamento.

A metodologia desenvolvida e as ferramentas utilizadas para a consecução deste trabalho mostraram-se consistentes, haja vista que, de modo geral, pelo fato dos solos do município, em sua grande maioria, apresentarem textura superficial arenosa e franco-arenosa, em declividades relativamente acentuadas, e o conseqüente enquadramento em classes moderada, alta e muito alta de susceptibilidade à erosão, fica demonstrado que a situação atual do município em termos de erosão está de acordo com as premissas levantadas no TR (Termo de Referência): motivo pelo qual a administração

pública municipal, organismos e entidades relacionadas à administração municipal, a sociedade civil e interessados devem se atentar para o planejamento e gerenciamento relacionado a combate/controlado de processos erosivos e conservação do solo.

Por fim, para que realmente ocorra a mobilização da sociedade e órgãos de governo de modo geral, é importante que o tema controle de erosão rural seja pauta presente em diversas ações da municipalidade, pois a atenção a esta temática traz consequências diretas e indiretas aos munícipes tanto da área rural como da área urbana.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. *As Boçorocas de Franca*. Revista da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Franca, 1(2): 5-27, Franca, 1968.
- ALMEIRA, G. S.; RIDENTE JÚNIOR, J. L. *Diagnóstico, Prognóstico e Controle de Erosão*. Apostila de Curso Ministrado no VII Simpósio Nacional de Controle de Erosão. Goiânia: [s.n.], 70 p., 2001.
- BARDALES N. G. LANI, J. L.; AMARAL, E. F.; MELO, A. W. F.; ARAÚJO, E. A.; ROSADO, J. F. *Uso de imagens SRTM na elaboração de mapas de solos na região do vale do baixo Rio Iaco, Acre, Brasil*. In: XXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Anais...Gramado. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.
- BERTOLINI, D.; LOMBARDI NETO, F. *Controle de Voçorocas*. In: BERTOLINI, D.; KROLL, F. M.; LOMBARDI NETO, F.; CRESTANA, M. S. M.; DRUGOWICH, M. I.; ELIAS, R.; CORREA, R. O.; BELLINAZZI JÚNIOR, R. Manual Técnico de Manejo e Conservação do Solo e Água. Campinas: CATI, v. 5, p. 25-30, 1994.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em 10 Jan. 2013.
- _____. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. Instrução Especial nº 20 de 1980. Disponível em: <<http://www.canalrural.com.br/pdf/11097027.pdf>>. Acesso em: 29 Nov. 2012.
- _____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Embrapa. Disponível em: <<http://www.agrosustentavel.com.br/downloads/iplf.pdf>>. Acesso em: 08 Jan. 2013.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 429 de 28 de fevereiro de 2011.
- _____. Presidência da República Federativa do Brasil. Legislação Federal Brasileira. Brasília. Lei 9.433 de 1997. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 10 Dez. 2012.
- _____. Presidência da República Federativa do Brasil. Legislação Federal Brasileira. Brasília. Lei 12.651 de 2012. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 10 Dez. 2012.
- _____. Presidência da República Federativa do Brasil. Legislação Federal Brasileira. Brasília. Lei 12.727 de 2012. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 10 Dez. 2012.
- CARDOSO, R. S. B.; PIRES, L. V. *Voçorocas: Processos de Formação, Prevenção e Medidas Corretivas*. Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viçosa-MG, sem data.



-
- CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/Cati/_projetos/pemh/mapasIntervencao.php>. Acesso em: 01 jun. 2012.
- CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. *Plano Diretor de Controle de Erosão Rural para o Município de Tatuí/SP*. DRUGOWICH, M. I. et al. (2011). Coord. Campinas, 2011.
- DIAS, P. F.; ROCHA, G. P.; ROCHA FILHO, R. R.; LEAL, M. A. A.; ALMEIDA, D. L.; SOUTO, S. M. *Produção e Valor Nutritivo de Gramíneas Forrageiras Tropicais, Avaliadas no Período das Águas, sob Diferentes Doses de Nitrogênio*. Ciência e Agrotecnologia. Lavras, v. 24, n. 1, p. 260-271, 2000.
- EMPAER – Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Rural. *Recomendações Técnicas para Adequação de Estradas Rurais*. CAMILO, I. B. (2007) Coord. Série Documentos, nº 36. Cuiabá-MT, 2007.
- ESTADO DE SÃO PAULO. Política Estadual de Recursos Hídricos. Lei Estadual nº 7.663 de 1991.
- ESTADO DE SÃO PAULO. 1988. Lei Estadual nº 6.171 de 1988.
- FEBRAPDP – Federação Brasileira de Plantio Direto na Palha. Disponível em: <http://www.febrapdp.org.br/download/ev_plantio_brasil.pdf>. Acesso em: 09 Jan. 2013.
- FILIZOLA, H. F.; ALMEIDA FILHO, G. S.; CANIL, K.; SOUZA, M. D.; GOMES, M. A. F. *Controle dos Processos Erosivos Lineares (Ravinas e Voçorocas) em Áreas de Solos Arenosos*. Embrapa, Circular Técnica 22. Jaguariúna-SP, 2011.
- GUERRA, A.; LOPES, S. L. *Monitoramento de Voçorocas por Satélites GPS em Áreas de Areia Quartzosa Podzolizada: Praia Mole, Florianópolis-SC*. In: VII Simpósio Nacional de Controle de Erosão, v. 1, n. 1, p. 106, Goiânia-GO, 2001.
- IAC – Instituto Agrônomo de Campinas. João Bertoldo de Oliveira et al. Boletim Técnico IAC 45. *Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (Escala 1:500.000)*, 1999.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 28 maio 2012.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manuais Técnicos em Geociências, número 4 – Manual Técnico de Pedologia*. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2ª Edição. Rio de Janeiro: IBGE, 2007.
- IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. *Erosão no Estado de São Paulo - Síntese*. São Paulo, 1995. (Relatório 33.402).



- IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. *Orientações para o Combate à Erosão no Estado de São Paulo - Síntese*. São Paulo: Convênio IPT/DAEE, 1997. (Relatório 36.071).
- IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. *Diagnóstico da situação atual dos Recursos Hídricos e estabelecimento de diretrizes técnicas para a elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do São José dos Dourados - Relatório Zero*. São Paulo: IPT, 1999.
- IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. *Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia do São José dos Dourados (UGRHI 18)*. Comitê de Bacia Hidrográfica do São José dos Dourados. Out., 2009..
- LEI FEDERAL. *Política Nacional de Recursos Hídricos* (Lei nº 9.433 de 1997).
- LEMOS, R. C.; SANTOS, R. D. *Manual de descrição e coleta de solos no campo*. Campinas: Soc. Bras. Ci. Solo, 83p., 1996.
- LIMA, J. A.; PINTO, J. C.; EVANGELISTA, A. R.; SANTANA, R. A. V. *Amendoim Forrageiro (Arachis pintoi Krapov. & Gregory)*. Boletim de Extensão, 04. Lavras: UFLA, 8 p., 2006.
- LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M. I. Coordenadores. *Manual Técnico de Manejo e Conservação do Solo e Água*. Campinas, CATI, 1994 (vol. I, II, III, IV e V).
- MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. *Degradação e Alternativas de Recuperação e Renovação de Pastagens*. Embrapa: Comunicado Técnico nº 62, p. 1-4, 2000.
- MOTA, V. A. *Integração Lavoura – Pecuária – Floresta na recuperação de pastagens degradadas no norte de Minas Gerais*. 2010. 112p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2010.
- NORMAS e critérios para levantamentos pedológicos. Rio de Janeiro: EMBRAPA, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, 93p., 1989.
- ORIENTAÇÕES para o Combate à Erosão no Estado de São Paulo, Bacia do Peixe/Paranapanema. São Paulo: IPT: DAEE, 6 v., 1986.
- PEREIRA, H.; ESMERO, J.; SALES, K. *Processos de Formação de Voçorocas e Medidas Preventivas e Corretivas*. Campina Grande, sem data.
- RANZANI, G. *Manual de levantamento de solos*. 2ª Edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1969.
- SÃO PAULO. Secretaria de Energia e Saneamento. Departamento de Águas e Energia Elétrica. *Controle de Erosão: Bases Conceituais e Técnicas; Diretrizes para o Planejamento Urbano e Regional, Orientações para o Controle de Boçorocas Urbanas*. São Paulo: DAEE/IPT, 92 p., 1989.
- SCHNEIDER, P.; KLAMT, E.; GIASSON, E. *Morfologia do solo: subsídios para caracterização e interpretação de solos a campo*. Guaíba: Agrolivros, 2007.



FISCON

Engenharia, Projetos e Construções

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/>>. Acesso em: 29 maio 2012.

SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/DELIBERACAO/FEHIDRO/2504/anexo%20deliberacao%20cofehidro%20102.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2012.

SILVA, S. S.; MELO, A. W. F.; SILVA, J. R. T.; AMARAL, E. F. *Uso de dados SRTM aplicados a levantamentos pedológicos: o caso do Projeto de Assentamento Favo de Mel, Acre/Brasil*. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Anais... Florianópolis, p. 2187-2189, INPE, 2007.

TUCCI, C.E.M. *Hidrologia: Ciência e Aplicação*. EDUSP, Editora da UFRGS, ABRH, 952p., 1995.

VIEIRA, L. S.; VIEIRA, M. N. F. *Manual de morfologia e classificação de solos*. 2ª Edição. São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda, 1983.

11. APÊNDICES