

Produto 2 – Relatório de Identificação das Áreas com Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação nas 17 VPRs do PISF e Seleção das 3 VPRs para instalação das UD

**Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas
do Nordeste Setentrional – PISF**

Programa de Prevenção a Desertificação – PBA 24

Projeto de Cooperação Técnica BRA/IICA/07/001

Ministério da
Integração Nacional

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA



Projeto
São Francisco
Água a quem tem sede



GEO LÓGICA
consultoria ambiental

www.geologicadf.com.br

Sumário

1	Introdução	1
2	Objetivos	1
3	Localização da Área	1
4	Metodologia	4
5	Componente Planos e Programas de Desertificação	5
5.1	Avaliação da Área de Estudo no contexto do PAN-BRASIL	5
5.2	Áreas Afetadas por Processo de Desertificação do Ministério do Meio Ambiente	8
5.3	Proágua Semi-Árido – Antidesertificação	9
5.4	Avaliação da Área de Estudo no contexto dos Planos estaduais	11
5.4.1	PAE Pernambuco	11
5.4.2	PAE Paraíba	14
5.4.3	PAE Ceará	18
6	Componente Ambiental	20
6.1	Avaliação da Vegetação	20
6.1.1	Metodologia	21
6.1.2	Resultados	23
6.2	Avaliação do Solo	41
6.2.1	Metodologia	41
6.2.2	Resultados	41
6.3	Avaliação da Declividade	65
6.3.1	Metodologia	65
6.3.2	Resultados	65
6.4	Avaliação da Pluviometria	83
6.5	Atribuição dos Pesos	84
6.5.1	Vegetação	85
6.5.2	Solo	90
6.5.3	Declividade	93
6.5.4	Pluviometria	96
6.6	Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação das VPRs	97
7	Componente Socioeconômico	115

7.1	Renda <i>per Capita</i>	115
7.2	Nível Educacional	116
7.3	Interesse em ser Multiplicador da Informação	118
7.4	Detalhamento das VPRs	119
7.5	Numero de Famílias Assentadas	120
8	Resultados	121
9	Viabilidade das VPRs para Áreas-piloto	126
10	Referências Bibliográficas	128

Lista de Figuras

Figura 1 – Áreas susceptíveis à desertificação e áreas de incidência de secas.....	3
Figura 2 – Representação esquemática de álgebra de mapas.....	5
Figura 3 – Áreas Susceptíveis à Desertificação e Núcleos de Desertificação.....	13
Figura 4 – Municípios susceptíveis à desertificação no Estado da Paraíba.	16
Figura 5 – Mapas dos níveis de desertificação do Estado da Paraíba.....	17
Figura 6 – Municípios susceptíveis à desertificação no Estado do Ceará.	19
Figura 7 – Distribuição dos solos na VPR Baixio dos Grandes.....	49
Figura 8 – Distribuição dos solos na VPR Bartolomeu	50
Figura 9 – Distribuição dos solos na VPR Captação.....	51
Figura 10 – Distribuição dos solos na VPR Descanso	52
Figura 11 – Distribuição dos solos na VPR Ipê.....	53
Figura 12 – Distribuição do solo na VPR Irapuá	54
Figura 13 – Distribuição dos solos na VPR Jurema.....	55
Figura 14 – Distribuição do solo na VPR Malícia	56
Figura 15 – Distribuição dos solos na VPR Negreiros.....	57
Figura 16 – Distribuição dos solos na VPR Pilões.....	58
Figura 17 - Distribuição dos solos na VPR Queimada Grande.....	59
Figura 18 – Distribuição do solo na VPR Quixeramobim.....	60
Figura 19 – Distribuição do solo na VPR Retiro.....	61
Figura 20 – Distribuição do solo na VPR Salão	62
Figura 21 – Distribuição do solo na VPR Uri.....	63
Figura 22 – Distribuição do solo na VPR Vassouras	64

Figura 23 – Declividade – VPR Baixio dos Grandes	66
Figura 24 – Declividade – VPR Bartolomeu	67
Figura 25 – Declividade – VPR Captação	68
Figura 26 – Declividade – VPR Descanso.....	69
Figura 27 – Declividade – VPR Ipê	70
Figura 28 – Declividade – VPR Irapuá.....	71
Figura 29 – Declividade – VPR Jurema	72
Figura 30 – Declividade – VPR Lafaete	73
Figura 31 – Declividade – VPR Malícia	74
Figura 32 – Declividade – VPR Negreiros	75
Figura 33 – Declividade – VPR Pilões.....	76
Figura 34 – Declividade – VPR Queimada Grande	77
Figura 35 – Declividade – VPR Quixeramobim	78
Figura 36 – Declividade – VPR Retiro	79
Figura 37 – Declividade – VPR Salão	80
Figura 38 – Declividade – VPR Uri	81
Figura 39 – Declividade – VPR Vassouras.....	82
Figura 40 – Distribuição das VPRs nas isoietas pluviométricas.....	83
Figura 41 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Baixio dos Grandes	98
Figura 42 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Bartolomeu	99
Figura 43 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Captação	100
Figura 44 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Descanso	101
Figura 45 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Ipê	102
Figura 46 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Irapuá.....	103
Figura 47 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Jurema	104

Figura 48 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Malícia.....	105
Figura 49 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Negreiros	106
Figura 50 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Pilões.....	107
Figura 51 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Queimada Grande	108
Figura 52 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Quixeramobim	109
Figura 53 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Retiro	110
Figura 54 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Salão.....	111
Figura 55 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Uri	112
Figura 56 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Vassouras.....	113
Figura 57 – Distribuição das VPRs do Trecho 1 de acordo com o Potencial Socioeconômico..	123
Figura 58 – Distribuição das VPRs do Trecho 2 de acordo com o Potencial socioeconômico ..	124
Figura 59 – Distribuição das VPRs do Trecho 5 de acordo com o Potencial Socioeconômico..	125

Lista de Quadros

Quadro 1- Relação das Vilas Produtivas Rurais do PISF (IICA, 2012).	2
Quadro 2 – Pesos atribuídos aos espaços definidos pelo PAN-BRASIL.....	8
Quadro 3 – Classificação das VPRs com ocorrência nas áreas do AAPD – MMA.....	9
Quadro 4 - Municípios integrantes do PISF e suas respectivas VPRs - Pernambuco.	11
Quadro 5 - Municípios integrantes do PISF e suas respectivas VPRs – Paraíba.....	15
Quadro 6 - Municípios integrantes do PISF e suas respectivas VPRs - Ceará.	18
Quadro 7 – Imagens e respectivas datas de geração.....	21
Quadro 8 – Quantitativo dos tipos de solo em todas as VPRs.....	41
Quadro 9 – Quantitativo dos tipos de solo na VPR Baixo dos Grandes	48
Quadro 10 - Quantitativo dos tipos de solo na VPR Bartolomeu.....	50
Quadro 11 - Quantitativo dos tipos de solo na VPR Captação.....	51
Quadro 12 - Quantitativo dos tipos de solo na VPR Descanso	52
Quadro 13 - Quantitativo dos tipos de solo na VPR Ipê.....	53
Quadro 14 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Irapuá	54
Quadro 15 - Quantitativo dos tipos de solo na VPR Jurema.....	55
Quadro 16 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Malícia	56
Quadro 17 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Negreiros	57
Quadro 18 - Quantitativo dos tipos de solo na VPR Pilões	58
Quadro 19 - Quantitativo dos tipos de solo na VPR Queimada Grande	59
Quadro 20 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Quixeramobim.....	60
Quadro 21 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Retiro	61
Quadro 22 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Salão	62
Quadro 23 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Uri	63

Quadro 24 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Vassouras.....	64
Quadro 25 - Classes de Declividade na VPR Baixo dos Grandes	66
Quadro 26 - Classes de Declividade na VPR Bartolomeu.....	67
Quadro 27 - Classes de Declividade na VPR Captação	68
Quadro 28 - Classes de Declividade na VPR Descanso.....	69
Quadro 29 - Classes de Declividade na VPR Ipê.....	70
Quadro 30 - Classes de Declividade na VPR Irapuá.....	71
Quadro 31 - Classes de Declividade na VPR Jurema	72
Quadro 32 - Classes de Declividade na VPR Lafaete	73
Quadro 33 - Classes de Declividade na VPR Malícia	74
Quadro 34 - Classes de Declividade na VPR Negreiros	75
Quadro 35 - Classes de Declividade na VPR Pilões.....	76
Quadro 36 - Classes de Declividade na VPR Queimada Grande	77
Quadro 37 - Classes de Declividade na VPR Quixeramobim.....	78
Quadro 38 - Classes de Declividade na VPR Retiro	79
Quadro 39 - Classes de Declividade na VPR Salão	80
Quadro 40 - Classes de Declividade na VPR Uri.....	81
Quadro 41 - Classes de Declividade na VPR Vassouras.....	82
Quadro 42 - Precipitação média anual das Vilas Produtivas Rurais. Fonte: Atlas pluviométrico da CPRM.....	84
Quadro 43 – Cálculo dos Pesos referentes ao Índice NDWI gerado para as VPRs	85
Quadro 44 – Cálculo dos Pesos referentes ao Índice SAVI gerado para as VPRs.....	88
Quadro 45 – Ponderação aplicada aos tipos de solos existentes nas VPRs.....	91
Quadro 46 – Cálculo dos Pesos referentes aos solos identificados nas VPRs.....	92
Quadro 47 - Ponderação aplicada às diferentes declividades.	93
Quadro 48 – Cálculo dos Pesos referentes às declividades identificadas nas VPRs	94

Quadro 49 - Pesos atribuído para os intervalos de pluviometria	96
Quadro 50 - Valores médios normalizados do risco de degradação e susceptibilidade à desertificação das 17 VPRs e respectiva classificação	114
Quadro 51 – Parâmetros utilizados para construção do componente socioeconômico das VPRs.	115
Quadro 52 – Intervalos de classificação do parâmetro Renda.	115
Quadro 53 - Renda per capita municipal das VPRs, com a respectiva classificação.....	116
Quadro 54 – Intervalos de classificação do parâmetro Educação.	117
Quadro 55 - Resultados do grau de instrução da população das VPRs, com a respectiva classificação.....	117
Quadro 56 - Intervalos de classificação do parâmetro Educação.....	118
Quadro 57 - Nível de interesse na formação e multiplicação de informação da população das VPRs, e sua respectiva classificação.....	118
Quadro 58 - Grau de detalhamento dos projetos e ações desenvolvidas no âmbito de cada VPR, com sua respectiva classificação.	119
Quadro 59 - Intervalos de classificação do parâmetro Número de Famílias Assentadas.....	120
Quadro 60 – Número de famílias a ser assentadas por VPR.....	120
Quadro 61 - Indicadores Socioeconômicos e pesos para obtenção do Componente Socioambiental.....	121
Quadro 62 - Valor final do indicador socioeconômico normalizado, com as respectivas classes.	122
Quadro 63 - Viabilidade das VPRs quanto áreas-piloto do Estudo, com a respectiva seleção final	127

1 Introdução

O presente documento refere-se ao segundo produto do Contrato nº 212026, referente à Contratação de pessoa jurídica, na modalidade de consultoria por produto, para a promoção de ações voltadas à elaboração de projetos básicos de unidades demonstrativas de produção sustentável e de capacitação, que visam difundir conhecimento e informações acerca da conservação do solo, da convivência com o semiárido e do uso sustentável da caatinga, dentro do Programa Básico Ambiental de Prevenção à Desertificação do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF.

Apresenta os resultados dos trabalhos de identificação das áreas degradadas e susceptíveis à desertificação nas dezessete VPRs do PISF bem como a seleção de três delas, que receberão projetos e capacitação de seus representantes e lideranças, nas etapas posteriores deste estudo.

2 Objetivos

Este Produto 02 teve por objetivo identificar as áreas sob risco de degradação e susceptíveis à desertificação nas dezessete VPRs do PISF. Sua metodologia é baseada na síntese das informações existentes (mapeamento de áreas susceptíveis em banco de dados oficiais), e em conhecimentos das condições físico-bióticas de cada VPR. A consolidação da informação foi feita com ferramentas do Sistema de Informação Geográfica - SIG, a qual, cruzada com as informações socioeconômicas das VPRs, permitiu a seleção das três vilas que receberão projetos executivos e capacitação dos moradores.

3 Localização da Área

O Projeto de execução de ações deste Programa Básico Ambiental de Prevenção à Desertificação abrange o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – PISF - que é composto por dois sistemas adutores independentes: o Eixo Norte, que levará água para os sertões de

Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte e o Eixo Leste, que beneficiará parte do sertão e do agreste de Pernambuco e da Paraíba.

Mais especificamente, a abrangência dos trabalhos está ligada às áreas susceptíveis à desertificação no âmbito das VPRs localizadas nos estados de Pernambuco, Ceará e Paraíba. O Quadro 1 sumariza as VPRs no âmbito da área de estudo e a Figura 1, mais adiante, apresenta a situação dos estados onde as VPRs serão instaladas, dentro dos conceitos de ASD e percentuais de incidências de secas.

Quadro 1- Relação das Vilas Produtivas Rurais do PISF (IICA, 2012).

EIXO	ESTADO	MUNICÍPIO	VPR	
NORTE	TRECHO 1			
	Pernambuco	Cabrobó	Captação Baixio dos Grandes (Junco)	
	Pernambuco	Salgueiro	Negreiros Uri Queimada Grande Malícia	
	Pernambuco	Verdejante	Pilões	
	Ceará	Penaforte	Retiro	
	TRECHO 2			
	Ceará	Jati	Ipê	
	Ceará	Brejo Santo	Vassouras	
	Ceará	Mauriti	Descanso	
	Paraíba	São José de Piranhas	Jurema Quixeramobim Irapuá	
	Paraíba	Cajazeiras	Bartolomeu	
	LESTE	TRECHO 5		
		Paraíba	Monteiro	Lafaete
		Pernambuco	Sertânia	Salão

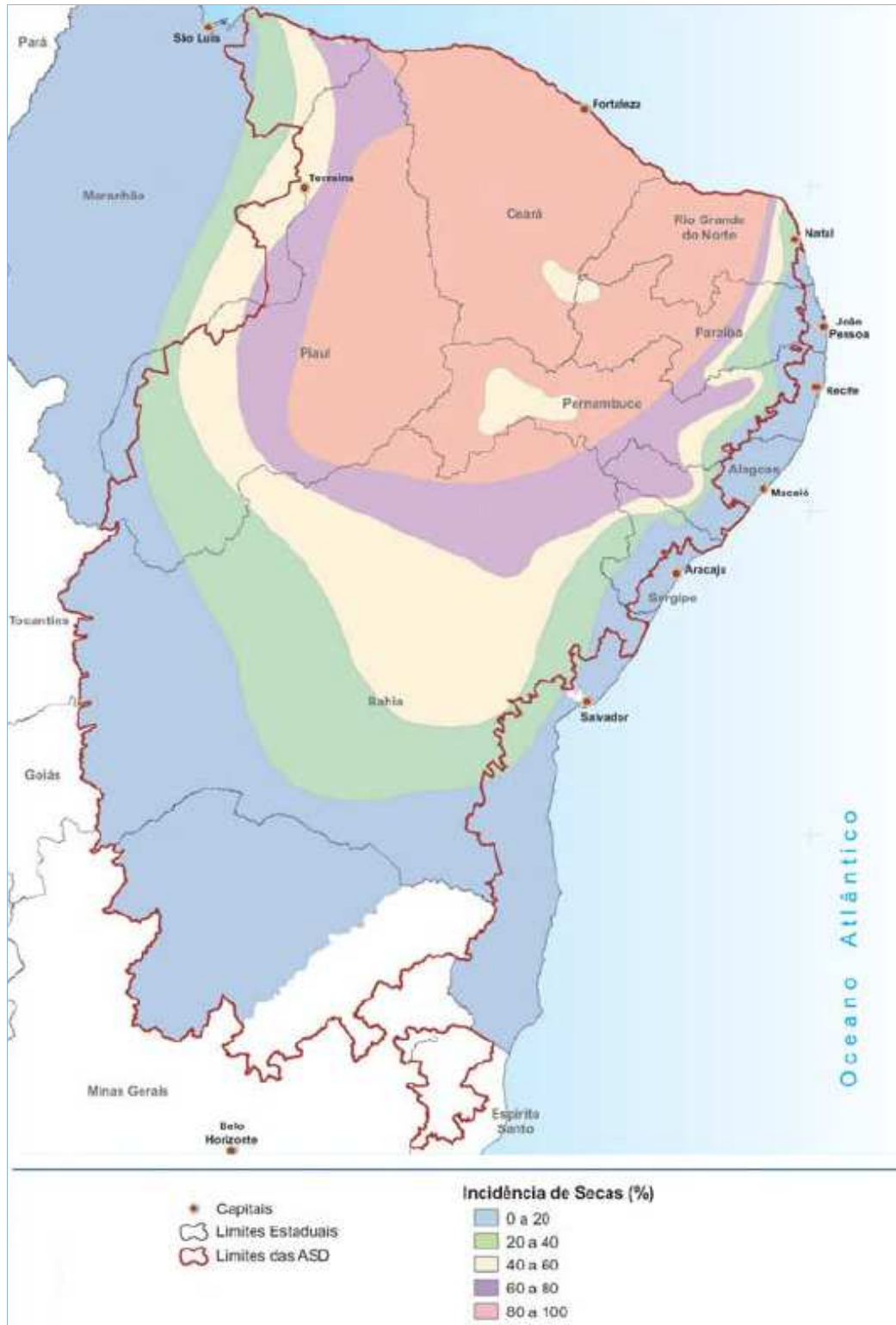


Figura 1 – Áreas susceptíveis à desertificação e áreas de incidência de secas.
 Fonte: Adaptado de Atlas das Áreas Susceptíveis à Desertificação - ASD, 2007¹

¹ Capítulo 1 – Espaços Semi-Áridos

4 Metodologia

A metodologia utilizada para seleção das 3 VPRs a serem utilizadas como áreas-piloto no presente estudo baseou-se no cruzamento de dados oriundos dos Planos e Programas de Combate à Desertificação com dados ambientais e socioeconômicos. As informações políticas referem-se àquelas disponíveis nos Planos Governamentais (PAN-BRASIL, Áreas Afetadas por processo de Desertificação do Ministério do Meio Ambiente, Pró-Água e o projeto Desenvolvimento de ações de Combate à Desertificação e de Estímulo à Conservação, Preservação e Recuperação dos Recursos Naturais na Região Semi-Árida do Brasil); as informações ambientais foram obtidas a partir de dados de solo, vegetação, pluviosidade e de declividade para cada VPR. Finalmente, os dados socioeconômicos agregaram informações do município que se encontra a VPR (renda), dados específicos da população a ser assentada (nível educacional, interesse em ser multiplicador) e informações da VPR (detalhamento atual do projeto da VPR).

A identificação das Áreas Susceptíveis à Desertificação no âmbito das VPRs foi realizada por meio da Álgebra de Mapas. Esta metodologia consiste no cruzamento de Planos de Informação – PI utilizando, em alguns casos, operações matemáticas. O resultado final é a informação agregada dos diferentes PIs utilizados.

Nesse caso específico, foi utilizada a técnica de Espacialização. Esta consiste na transformação de dados de natureza cadastral, onde cada elemento é um objeto geográfico que possui atributos específicos do tema, em um novo nível de informação. A partir dos atributos temáticos são atribuídos valores numéricos (pesos) e gerada uma nova informação, agregando os diferentes Planos de Informação utilizados.

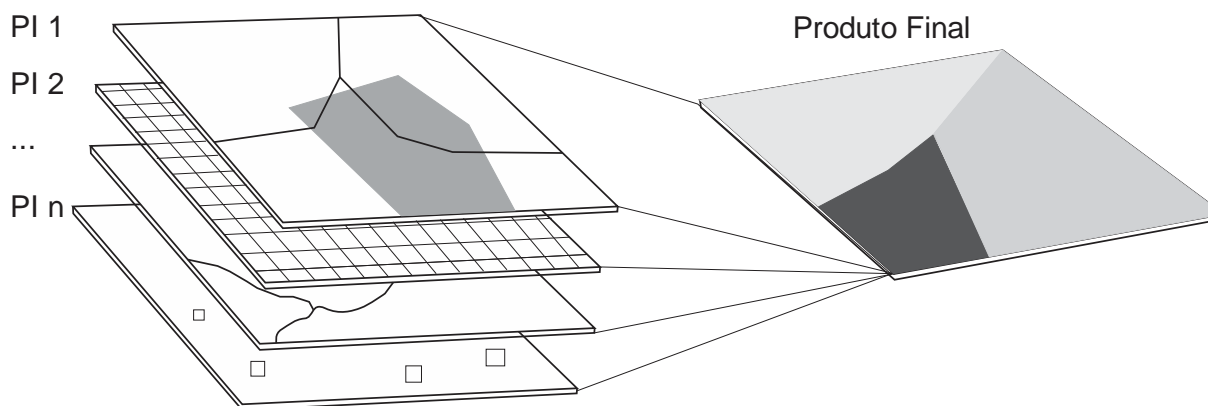


Figura 2 – Representação esquemática de álgebra de mapas.

Neste procedimento foram utilizados os seguintes Planos de Informação:

Informações de solo;

Informações de vegetação;

Informações de declividade;

Isoietas de pluviometria.

Os procedimentos utilizados para cada Plano de Informação serão discutidos mais adiante.

5 Componente Planos e Programas de Desertificação

5.1 Avaliação da Área de Estudo no contexto do PAN-BRASIL

O Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação – PAN-BRASIL configura-se como instrumento norteador para a implementação de ações articuladas no controle e no combate à desertificação, bem como para a ampliação dos acordos sociais envolvendo os mais diversos segmentos da sociedade.

Com objetivo de estabelecer diretrizes e os instrumentos legais e institucionais que permitam otimizar a formulação e execução de políticas públicas e investimentos privados nas Áreas Susceptíveis à Desertificação, no âmbito do combate à

desertificação, da mitigação dos efeitos da seca e da promoção do desenvolvimento sustentável, o PAN-BRASIL apresenta os seguintes objetivos específicos:

- i. Criar os mecanismos institucionais de coordenação, participação e ação entre o setor público, a sociedade civil e o setor privado;
- ii. Aprimorar o conhecimento sobre os processos de desertificação e a ocorrência de secas no Brasil, a ser atualizado sistematicamente;
- iii. Formular diretrizes para a concepção, formulação e revisão de políticas e ações de apoio ao desenvolvimento sustentável das áreas susceptíveis ou afetadas por processos de desertificação;
- iv. Colaborar com os estados e municípios na formulação e implementação de estratégias de combate à desertificação;
- v. Criar institucionalidades e fortalecer a atuação das instituições responsáveis pelo combate à desertificação;
- vi. Implementar ações pactuadas que levem ao desenvolvimento sustentável de áreas afetadas e sujeitas a processos de desertificação, segundo os princípios e orientações da UNCCD;
- vii. Instituir processos participativos de planejamento e pactuação entre os diferentes atores. Criar instrumentos de apoio ao desenvolvimento de atividades produtivas compatíveis com a preservação, conservação e manejo sustentável dos recursos naturais.

É, ainda, o instrumento norteador para a execução de ações articuladas no controle e no combate à desertificação, bem como para a ampliação dos acordos sociais envolvendo os mais diversos segmentos da sociedade. Suas ações são executadas prioritariamente no Nordeste brasileiro, onde se encontram espaços climaticamente caracterizados como semiáridos e subúmidos secos.

O espaço objeto da atuação do PAN-BRASIL, caracterizado como Áreas Susceptíveis à Desertificação - ASD são descritos como se segue:

i) Núcleos de Desertificação

Segundo Vasconcelos Sobrinho, apud, PAN-BRASIL, (2004), os núcleos de desertificação são caracterizados por “áreas com solos rasos, quase que reduzidas ao afloramento rochoso, sem capacidade de retenção de água, pois cessadas as chuvas, elas ficam imediatamente desidratadas. Os solos dessas áreas também apresentam

deficiências em matéria de nutrientes, que contribuem para potencializar sua vocação para a desertificação. Ali, a vegetação se recupera pouco ou não se recupera mesmo nos períodos de chuva”.

ii) Áreas Semiáridas e Subúmidas Secas;

Segundo a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, todas as áreas com Índice de Aridez entre 0,05 e 0,65 são caracterizadas como semiáridas ou subúmidas secas.

O PAN-BRASIL define essas áreas como áreas afetadas ou susceptíveis aos processos de desertificação. Os efeitos desses processos têm sido potenciados pelo manejo inadequado dos recursos naturais, associados ou não à pobreza. Agricultores e pequenos criadores dotados de pequenas posses materiais podem chegar a contribuir para o avanço da desertificação quando levam ao limite a utilização dos escassos recursos que mobilizam para produzir seu sustento.

Todas as VPRs deste trabalho estão situadas em área de ocorrência de Áreas Semiáridas e Subúmidas Secas.

iii) Áreas do Entorno das Áreas Semiáridas e Subúmidas Secas

As áreas sujeitas a processos de desertificação estão especificamente referidas, segundo os critérios da CCD, às áreas semiáridas e subúmidas secas. Por aqueles critérios, deixariam de ser consideradas as Áreas do Entorno das Áreas Semiáridas e Subúmidas Secas, também passíveis de afetação por processos similares de desertificação.

Observações preliminares indicam que no Entorno das Áreas Semiáridas e Subúmidas Secas há espaços sendo afetadas por processos de degradação ambiental, em tudo semelhantes aos observados nas áreas com Índice de Aridez situado entre os limites de 0,21 e 0,65. A ocorrência de secas em municípios dessas Áreas de Entorno constitui evidência sobre a expansão desses processos.

Para efeito de avaliação, foram inseridos pesos para as VPRs situadas nos diferentes espaços objeto da atuação do PAN-BRASIL, conforme Quadro a seguir:

Quadro 2 – Pesos atribuídos aos espaços definidos pelo PAN-BRASIL.

ESPAÇO DEFINIDO PELO PAN-BRASIL	PESO
Núcleos de Desertificação	4
Áreas Semiáridas	3
Áreas Subúmidas secas	2
Áreas do Entorno das Áreas Semiáridas e Subúmidas Secas	1

Todas as VPRs se localizam em Áreas Semiáridas. Em Núcleo de Desertificação se localizam as VPRs Baixo dos Grandes, Captação, Negreiros, Queimada Grande, Salão e Uri.

5.2 Áreas Afetadas por Processo de Desertificação do Ministério do Meio Ambiente

Em 1998 o Ministério do Meio Ambiente publicou o mapa das áreas de ocorrência de desertificação, referindo-se ao conceito introduzido por Carvalho², no qual “são apresentados não propriamente dito a ocorrência de desertificação, mas sim as condições para o seu desenvolvimento”.

A metodologia utilizada buscou hierarquizar os níveis de gravidade dos processos relacionados à desertificação na região semi árida e subúmida do nordeste brasileiro. No total foram utilizados 19 indicadores, cobrindo os aspectos físicos, bióticos, sociais e econômicos relacionados aos processos de desertificação.

A partir da aplicação dos indicadores a cada um das microregiões, as áreas foram classificadas como:

Muito grave – áreas com presença de 15 ou mais indicadores;

Grave – áreas com presença de 11 a 14 indicadores;

² Relatório de Consultoria elaborado por Otomar de Carvalho e João Bosco de Oliveira. Programa de Combate a Desertificação. 2006, in: Mapa de Desertificação do Ministério do Meio Ambiente, 1998.

Moderada – áreas com presença de 6 a 10 indicadores.

No Quadro 3 é apresentada a classificação das VPRs que se enquadram no contexto das AAPD.

Quadro 3 – Classificação das VPRs com ocorrência nas áreas do AAPD – MMA.

NOME	ÁREA	PESO
VPR Baixo dos Grandes	Núcleo de Desertificação	4
VPR Captação	Núcleo de Desertificação	4
VPR Descanso	Moderada	1
VPR Ipê	Moderada	1
VPR Lafaete	Muito Grave	3
VPR Malícia	Moderada	1
VPR Negreiros	Núcleo de Desertificação	4
VPR Queimada Grande	Núcleo de Desertificação	4
VPR Quixeramobim	Moderada	1
VPR Retiro	Moderada	1
VPR Salão	Núcleo de Desertificação	4
VPR Uri	Núcleo de Desertificação	4
VPR Vassouras	Moderada	1

5.3 Proágua Semi-Árido – Antidesertificação

O Programa Proágua Semi-Árido – Antidesertificação é um subcomponente específico para ações de combate à desertificação criado pelo Ministério do Meio Ambiente –

MMA e pelo Ministério da Integração Nacional - MI no âmbito do Programa Proágua Semi-Árido, como estratégia para implementação das ações propostas no PAN-Brasil.

As Áreas Prioritárias do Proágua Semi-Árido Antidesertificação foram estruturadas em torno das seguintes categorias:

- Serras (Úmidas ou Secas);
- Núcleos de Desertificação Existentes; e
- Áreas Piloto para Estudos de Desertificação – APED.

No âmbito da seleção das VPRs foram priorizadas aquelas inseridas em Áreas Piloto para Estudos de Desertificação com a atribuição de peso 1. Ressalta-se que os Núcleos de Desertificação não foram computados, haja vista que já foram considerados na avaliação das Áreas Afetadas por Processo de Desertificação – AAPD.

As Áreas Piloto para Estudos de Desertificação – APED foram selecionadas com base em critérios básicos, que abrangem conceitos e evidências especificados a seguir:

- Conceito de desertificação;
- Evidências sobre risco de degradação ambiental em porções territoriais das Áreas Suscetíveis à Desertificação – ASD e das Áreas Afetadas por Processos de Desertificação – AAPD;
- Existência de articulação política local que permita a criação de condições para a implementação de Projetos de combate à desertificação; e
- Indicação de que a comunidade está comprometida com os Projetos selecionados e preparada para investir recursos próprios em sua implementação, podendo tais recursos ser representados por trabalho, dentre outras formas de contribuição.

Estão inseridas em Áreas Piloto para Estudos de Desertificação:

- VPR Malícia;
- VPR Negreiros;
- VPR Pilões;
- VPR Queimada Grande;

- VPR Salão; e
- VPR Uri.

5.4 Avaliação da Área de Estudo no contexto dos Planos estaduais

5.4.1 PAE Pernambuco

“O Programa de Ação Estadual de Pernambuco para o Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAE-PE) é resultado de um processo de articulação, mobilização, consulta e participação do segmento governamental, no âmbito nacional, estadual e municipal, da sociedade civil organizada e do segmento empresarial, desenvolvido ao longo de um ano pelo Governo do Estado de Pernambuco, através da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTMA). ... foram estabelecidas parcerias com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura (IICA), Agência de Cooperação Alemã (GTZ), Associação Municipalista de Pernambuco (AMUPE), Fundação Joaquim Nabuco (Fundaj) e Articulação no Semi-Árido de Pernambuco (ASA/PE). ” (PAE-PE, 2009).

O PAE-PE teve dois objetivos básicos: colher subsídios para elaborar o anteprojeto de Lei da Política Estadual de Combate à Desertificação e, construir, de forma participativa e articulada, o PAE-PE.

Pernambuco possui uma área territorial de 98.311,6 Km², sendo que considerando os critérios adotados pelo PAN-BRASIL as ASD correspondem a 90,68% da superfície do estado, considerando as áreas totais dos municípios relacionados. Desse percentual, 79,96% diz respeito ao domínio do clima semiárido, podendo ser apontada como área de alta susceptibilidade à desertificação, de acordo com o índice de aridez.

Os quatro municípios escolhidos para a instalação das VPRs localizam-se na região do semiárido pernambucano, indicados no Quadro a seguir:

Quadro 4 - Municípios integrantes do PISF e suas respectivas VPRs - Pernambuco.

MUNICÍPIO	VPR
Cabrobó	Captação Baixio dos Grandes (Junco)
Salgueiro	Negreiros Uri

MUNICÍPIO	VPR
	Queimada Grande Malícia
Sertânia	Salão
Verdejante	Pilões

Dos municípios supracitados o de Cabrobó é o que apresenta a situação mais grave, pois se insere no grupo de núcleo de desertificação (Figura 3).

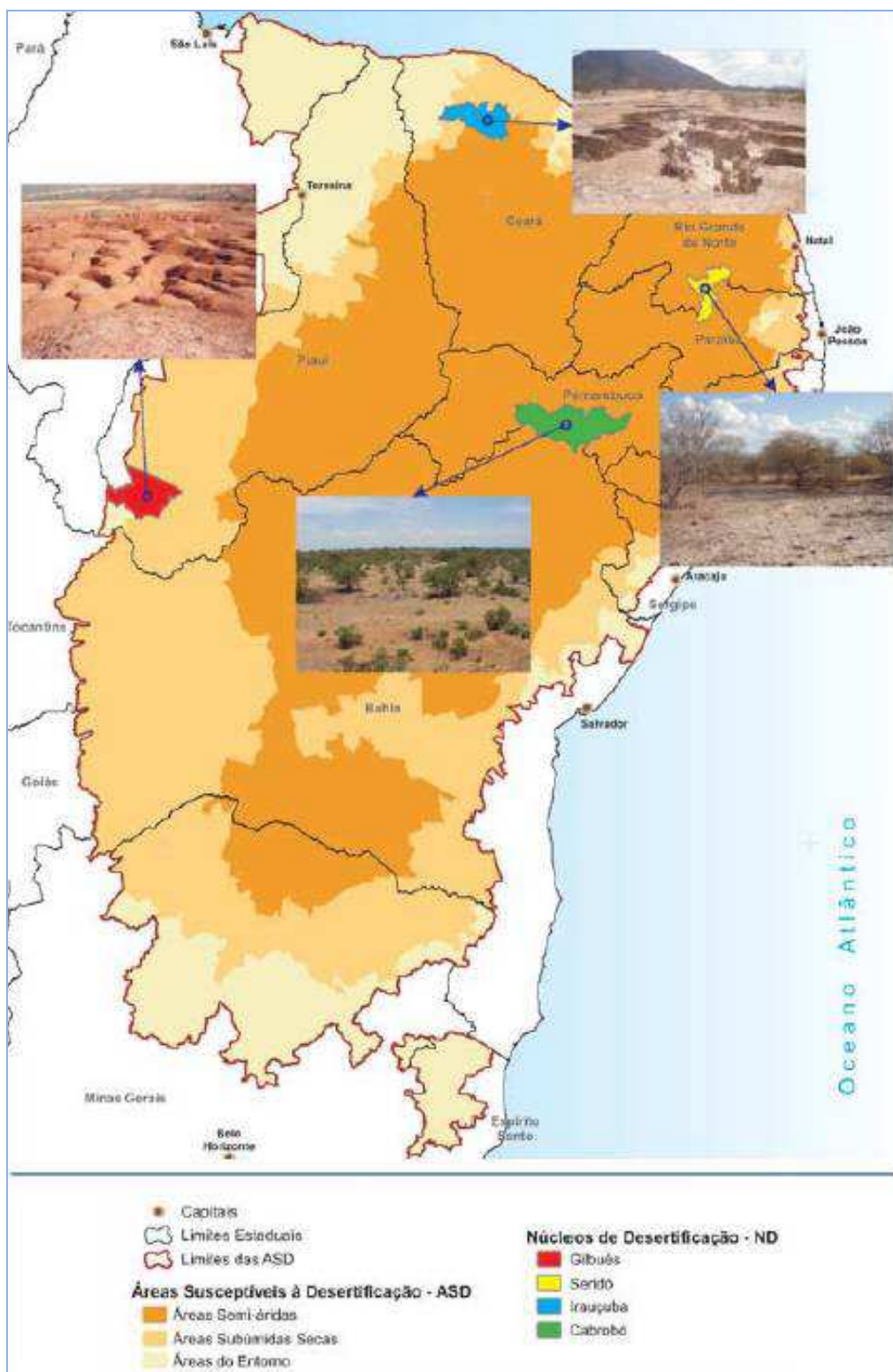


Figura 3 – Áreas Susceptíveis à Desertificação e Núcleos de Desertificação
 Fonte: Adaptado de Atlas das Áreas Susceptíveis à Desertificação - ASD, 2007³

³ Capítulo 1 – Espaços Semi-Áridos

5.4.2 PAE Paraíba

“O PAE-PB se pretende documento referenciador de ações a serem regidas pelo Governo do estado da Paraíba em parceria com as instâncias de outros poderes públicos e da sociedade nas áreas de ações comuns direcionadas à alimentação do processo de transformação da realidade das áreas susceptíveis à desertificação e aos impactos provocados pela seca, no domínio das políticas para o desenvolvimento sustentável”. (PAE-PB, 2011)

De acordo com os critérios estabelecidos pelo PAN-BRASIL⁴, considera-se que, dos 223 municípios existentes no estado, mais de 90% do território encontram-se em áreas de ocorrência de Secas e em áreas sob risco de desertificação. Grande parte das terras onde ocorrem ou que estão sob risco de desertificação na Paraíba tem como causas o desmatamento excessivo, a superpastagem, o uso inadequado da irrigação e, em algumas, as práticas de mineração.

Em um estudo aprofundado obtiveram-se os níveis de desertificação do Estado da Paraíba, cujas áreas se distribuem levando em consideração a divisão territorial do estado conforme a classificação do IBGE, compreendendo: 4 Mesorregiões subdivididas em 23 Microrregiões. Em se tratando dos 3 (três) municípios paraibanos que fazem parte do PISF, estes possuem a seguinte localização:

- Microrregião de Cajazeiras (15 municípios): Bernardino Batista, Bom Jesus, Bonito de Santa Fé, Cachoeira dos Índios, **Cajazeiras**, Carrapateira, Monte Horebe, Poço Dantas, Poço de José de Moura, Santa Helena, Santarém, São José do Rio do Peixe, **São José de Piranhas**, Triunfo e Uiraúna.
- Microrregião do Cariri Ocidental (17 municípios): Amparo, Assunção, Camalaú, Congo, Coxixola, Livramento, **Monteiro**, Ouro Velho, Parari, Prata, São João do Tigre, São José dos Cordeiros, São Sebastião do Umbuzeiro, Serra Branca, Sumé, Taperoá e Zabelê.

⁴ PAN-BRASIL - Grau ou Índice de Aridez entre 0,21 e 0,65, ter sido área atingida por Secas, estar contida dentro do Bioma Caatinga.

Quadro 5 - Municípios integrantes do PISF e suas respectivas VPRs – Paraíba.

MUNICÍPIO	VPR
Cajazeiras	Bartolomeu
São José de Piranhas	Jurema Quixeramobim Irapuá
Monteiro	Lafayette

De acordo com as figuras a seguir, ambos os municípios se encontram em áreas susceptíveis à desertificação (Figura 4), cujos níveis variam entre médio e alto (Figura 5), respectivamente.

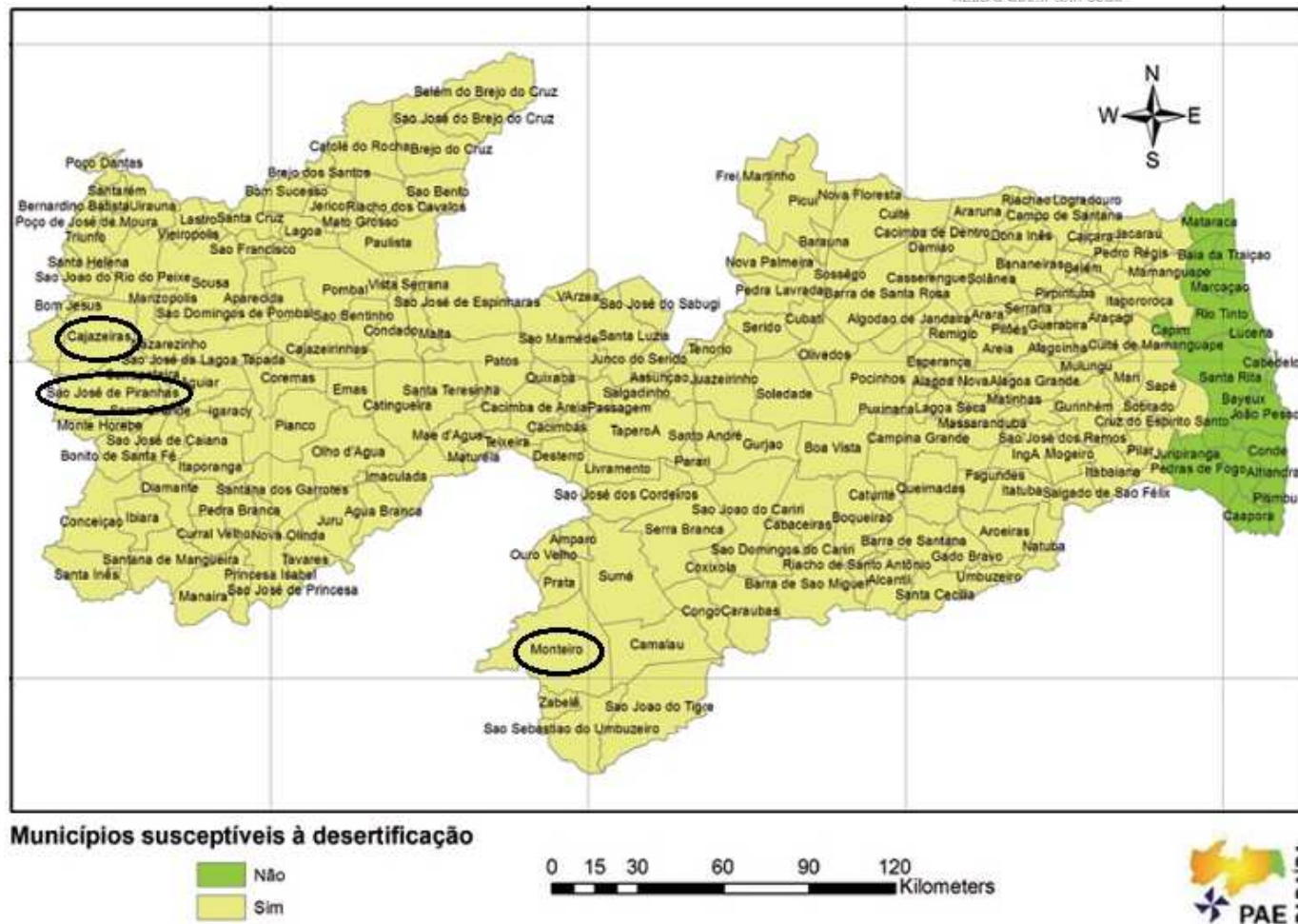


Figura 4 – Municípios suscetíveis à desertificação no Estado da Paraíba.

Fonte: Adaptado de PAE-PB, 2011

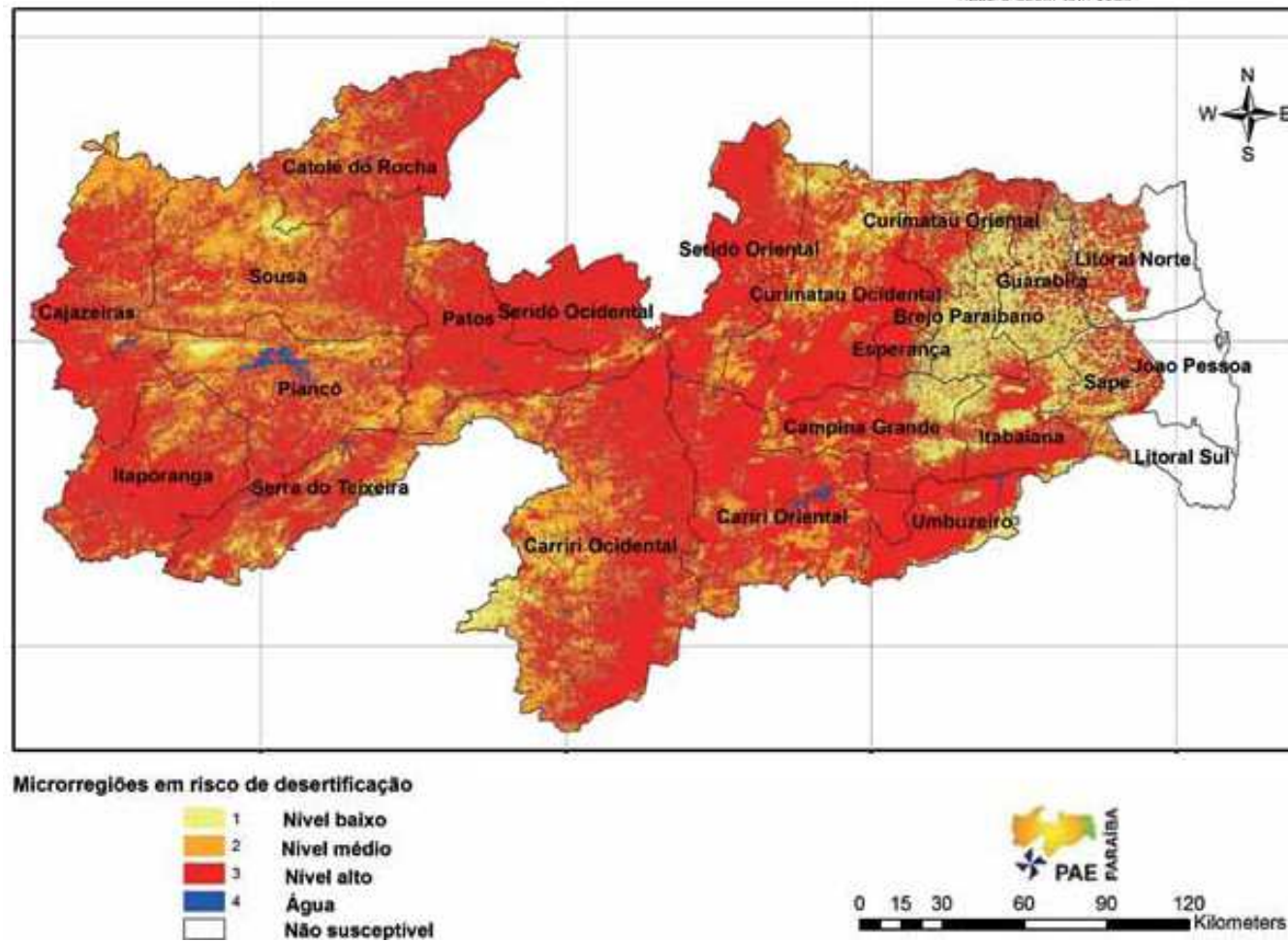


Figura 5 – Mapas dos níveis de desertificação do Estado da Paraíba.

Fonte: Adaptado de PAE-PB, 2011.

5.4.3 PAE Ceará

“O Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca - PAE Ceará foi construído, apoiado em acordo de cooperação técnica entre o Ministério do Meio Ambiente e o Estado do Ceará, com parcerias da Agência de Cooperação Alemã, GTZ/GOPA e o Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura - IICA. Todo o processo de elaboração do PAE - Ceará foi feito com a interlocução da sociedade civil organizada, que participou ativamente na mobilização social, como também do Grupo Permanente de Combate à Desertificação (GPCD)”. (PAE-CE, 2010)

O objetivo global do PAE/CE é contribuir para a convivência equilibrada com o semiárido, por meio da sustentabilidade ambiental do bioma caatinga, a partir de políticas ambientais, sociais e econômicas, focadas na redução da pobreza.

O Ceará tem aproximadamente 92% do seu território submetido à influência da semiaridez. A possibilidade de expansão da desertificação é particularmente notável nos Sertões dos Inhamuns, Sertões de Irauçuba e Centro-Norte e nos Sertões do Médio Jaguaribe. Os demais municípios do Estado também apresentam susceptibilidade, porém, em níveis diferenciados.

De acordo com a Figura 6 podem-se identificar os municípios do Estado que integram o PISF - (destacados com elipses) no que tange à instalação de VPRs (Vilas Produtivas Rurais) - que apresentam níveis de ocorrência de desertificação de muito grave/grave e moderado.

Quadro 6 - Municípios integrantes do PISF e suas respectivas VPRs - Ceará.

MUNICÍPIO	VPR
Mauriti	Descanso
Jati	Ipê
Penaforte	Retiro
Brejo Santo	Vassouras

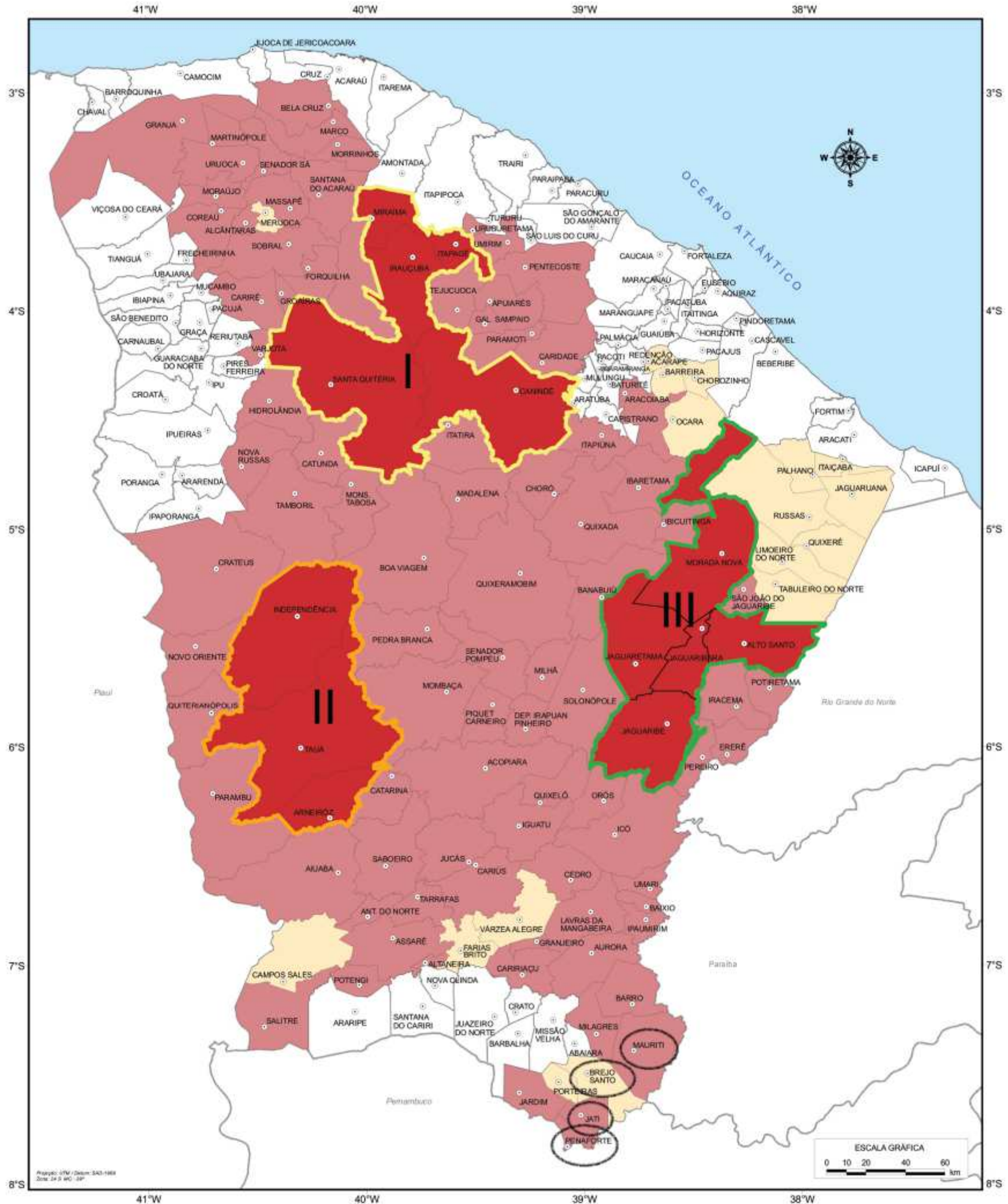


Figura 6 – Municípios suscetíveis à desertificação no Estado do Ceará.
 Fonte: Adaptado de PAE-CE, 2010

Fonte:

- Delimitação e Regionalização do Semi-Árido Nordestino, 1982;
- Áreas Degradadas Suscetíveis à Desertificação, 1994;
- Redimensionamento do Semi-Árido Nordestino, 2006;
- Estado do Ceará: Compartimentação Geoambiental, 2004;
- Interpretação de Imagens ETM+ Landsat 7;
- Trabalhos de campo.

Organização:
 Marcos José Nogueira de Souza

6 Componente Ambiental

6.1 Avaliação da Vegetação

As alterações dos atributos biofísicos (cobertura da terra) e a utilização destes atributos para propósitos humanos (uso da terra) mostram-se relevantes para a compreensão do processo de mudanças da superfície terrestre (LAMBIN, et al., 1999). Dentre as principais consequências ocasionadas por essas mudanças, destacam-se as alterações de ciclos biogeoquímicos (RAMANKUTTY, et al., 1999), degradação de solos (TRIMBLE & CROSSON, 2000), desflorestamento e desertificação (VERBUG, et al., 2004) e a redução da capacidade dos sistemas biológicos de suportar as necessidades humanas (VITOUSEK, et al., 1997).

A vegetação destaca-se como um dos principais parâmetros biofísicos estudados para a detecção dessas mudanças, especialmente por meio de índices de vegetação (HUETE, 1988). Esses índices são obtidos de sensores orbitais, sendo integradores da atividade fotossintética e capazes de medir a variabilidade espacial e temporal da vegetação.

O índice de vegetação *Normalized Difference Water Index* (NDWI) foi proposto por Gao (1996), sendo utilizado para estudos de avaliação da vegetação, estando relacionado com o conteúdo de água presente nas folhas. Os maiores valores de NDWI relacionam-se às áreas de vegetação com maior vigor enquanto os menores, às áreas de vegetação estressada ou áreas desnudas.

Embora bastante utilizado, este índice apresenta algumas limitações tais como a interferência devido à cor do solo e nos efeitos de umidade. Desenvolveu-se, então, um índice que pudesse melhorar sua eficácia sem necessidade de medições em campo para cada área de análise (Jensen, 2009).

Para tanto, foi elaborado um índice que atua como ajuste para o substrato do dossel, o *Soil Adjusted Vegetation Index*- SAVI (Índice de Vegetação Ajustado ao Solo).

O SAVI faz parte de um grupo de índices considerados híbridos por utilizarem a razão de bandas com parâmetros de ajuste para minimizar o efeito da presença de solo em meio à vegetação. Os parâmetros de ajuste podem ou não considerar os coeficientes

da linha do solo, mas sempre expressam o intuito de minimizar o efeito de fundo do solo.

6.1.1 Metodologia

Para realização desta etapa do trabalho, foram utilizadas as cenas 215/65, 215/66, 216/65, 216/66, 217/65 e 217/66, do Satélite Landsat 5, SENSOR TM, resolução espacial 30 metros, conforme Quadro a seguir:

Quadro 7 – Imagens e respectivas datas de geração.

IMAGEM	DATA
215/65	27/10/1997
	19/07/2007
215/66	27/10/1997
	19/07/2007
216/65	02/10/1997
	06/10/2010
216/66	02/10/1997
	06/10/2010
217/65	26/09/1998
	21/09/2008
217/66	26/09/1998
	21/09/2008

Todas as imagens foram obtidas diretamente da página do INPE (www.inpe.br), em números digitais.

A primeira etapa consistiu na conversão dos números digitais para valores de radiância, considerando os dados encontrados nos metadados das imagens. A partir dessa conversão, foi procedida a correção atmosférica por meio do algoritmo FLAASH, que utiliza o código de transferência radiativa MODTRAN (Adler-Golden, 1999; Berk et al., 2002). Foi utilizada como altitude média de 500 metros, sem o

modelo de aerossol Kaufmann-Tanré, visibilidade de 100 km e modelo de multiespalhamento ISAACS.

A partir das imagens corrigidas, foi gerado o *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), que permite observar uma correspondência qualitativa de suas variações com os padrões de crescimento da vegetação (Huete et al., 1997), seguindo a seguinte formulação (Rouse et al., 1973):

$$\text{NDVI} = (\text{IVP} - V) / (\text{IVP} + V)$$

Onde:

IVP é o valor da reflectância no infravermelho próximo

V é a reflectância na faixa do vermelho.

Também foi gerado o *Soil Adjusted Vegetation Index* (SAVI), desenvolvido para modelar de forma mais precisa a transferência de radiação do infravermelho próximo em dosséis incompletos visando remover o ruído de fundo (Huete, 1988):

$$\text{SAVI} = (1+L) (\text{IVP} - V) / (\text{IVP} + V + L),$$

Onde:

IVP - reflectâncias do infravermelho próximo.

V - reflectâncias do vermelho.

L - fator de ajuste, sendo utilizado o valor 0,5.

O *normalised difference water index* - NDWI é um índice desenvolvido para evidenciar o conteúdo de água na estrutura interna da folha (Gao, 1996), sendo expresso pela seguinte equação:

$$\text{NDWI} = (\rho\text{IVP} - \rho\text{IVM}) / (\rho\text{IVP} + \rho\text{IVM})$$

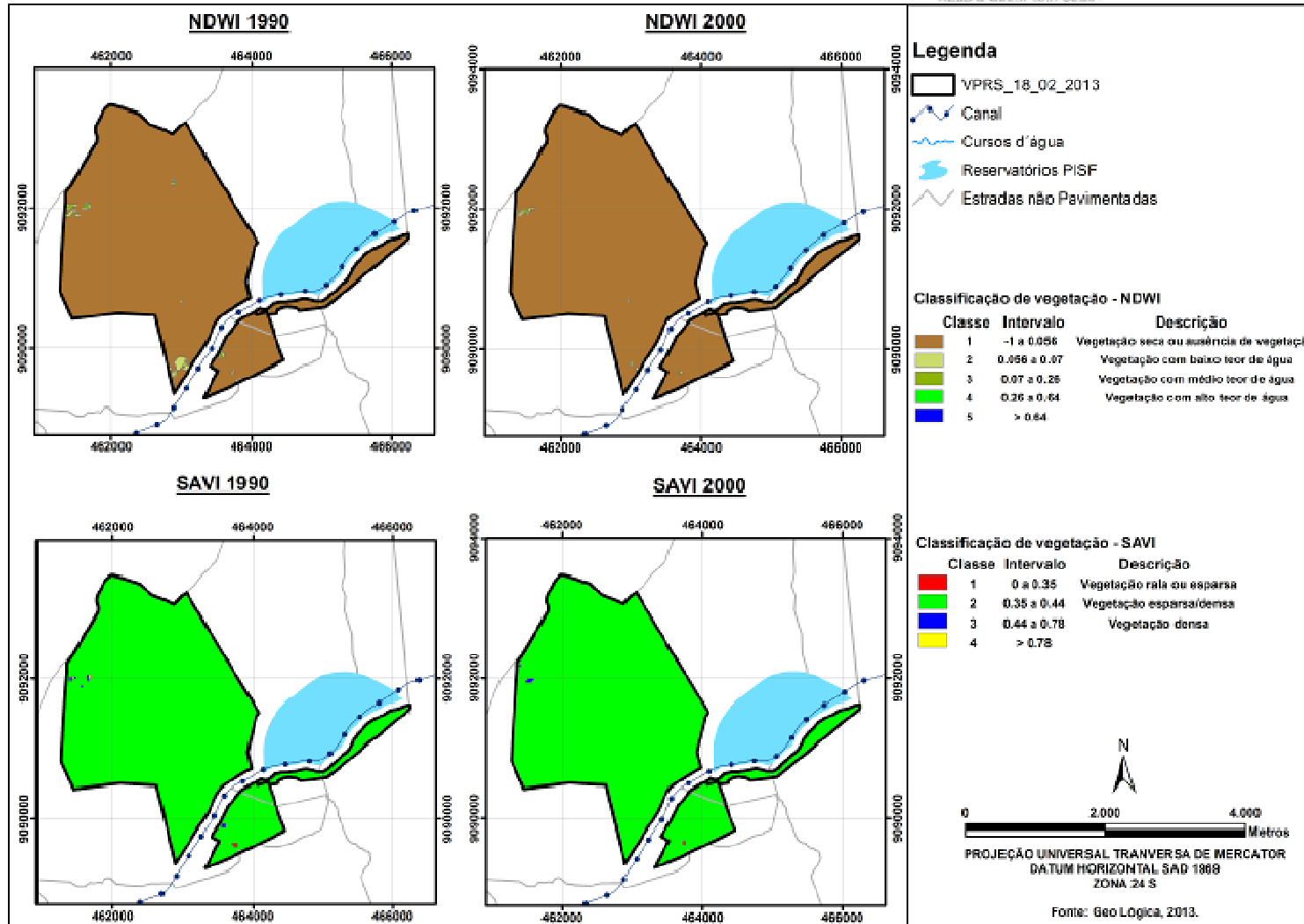
A reflectância do ρIVM reflete as mudanças tanto no conteúdo de água da vegetação como da estrutura do mesófilo esponjoso no dossel da vegetação, enquanto que a reflectância do ρIVP é afetada pela estrutura interna da folha e os teores de matéria seca, mas não pelo conteúdo de água. Desta forma, a combinação do ρIVP com o ρIVM remove as variações induzidas pela estrutura interna da folha e os teores de

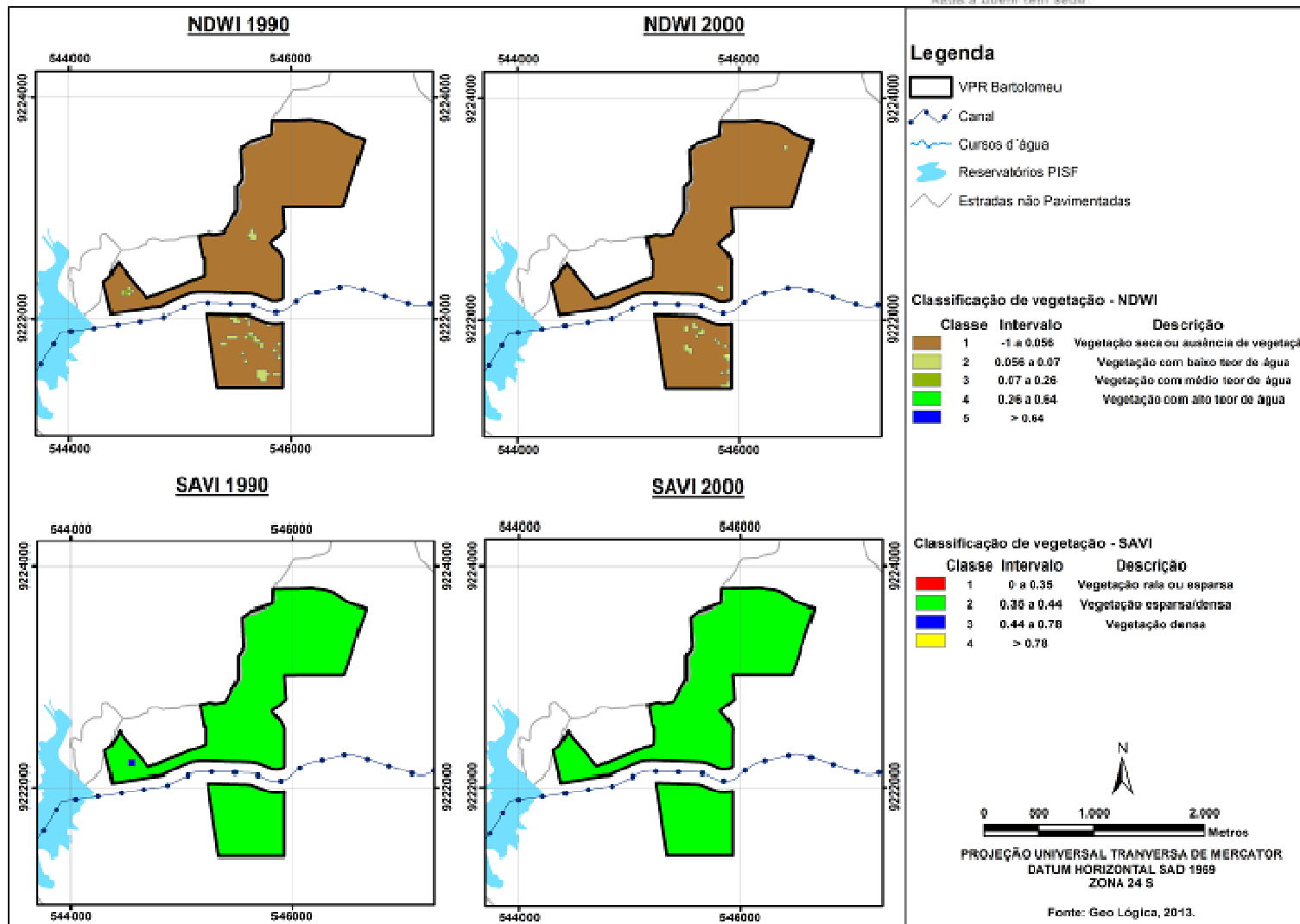
matéria seca, melhorando a precisão na recuperação do teor de água de vegetação (Ceccato *et al.* 2001; Zarco-Tejada *et al.* 2003).

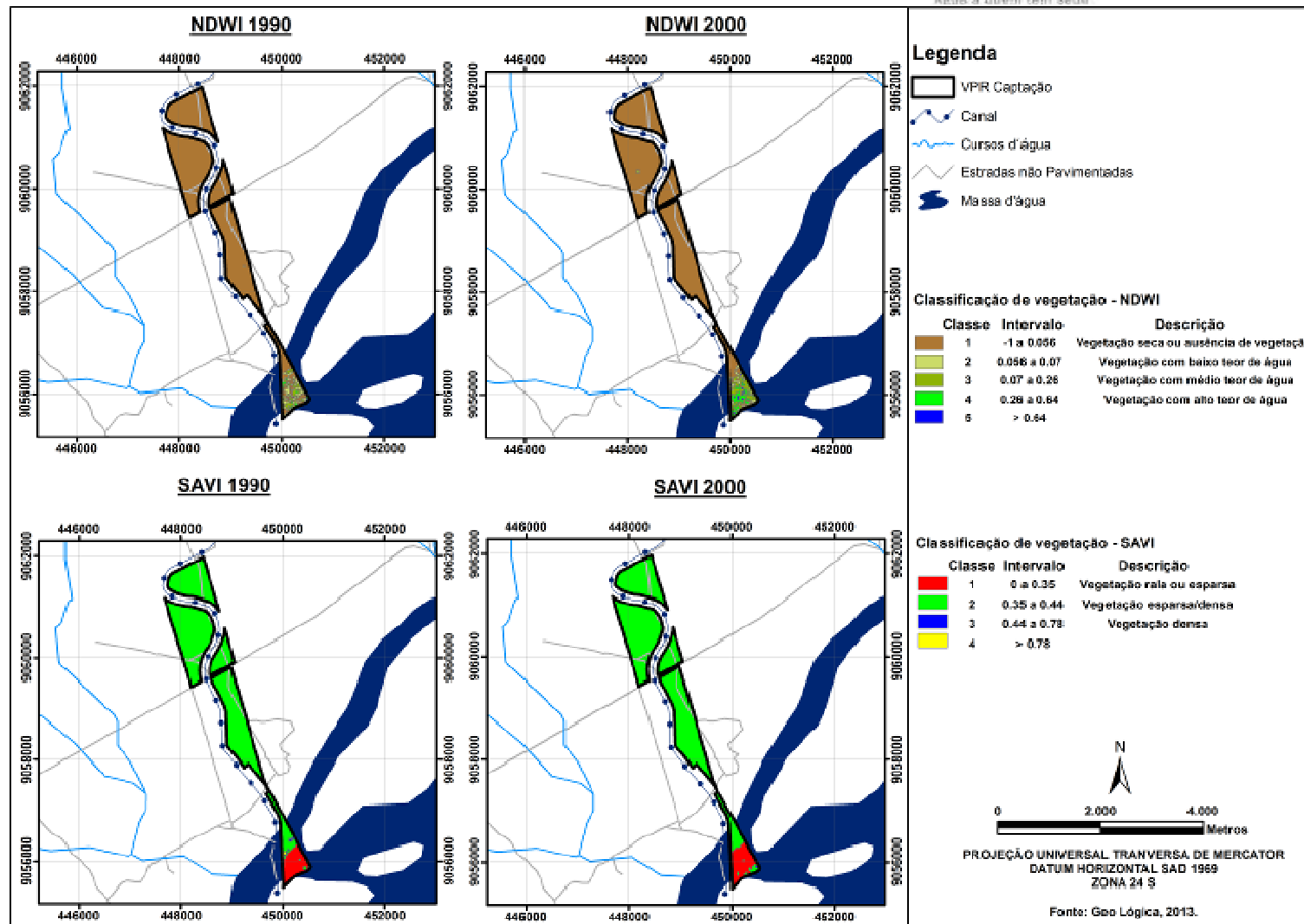
Após a geração desses índices de vegetação foi realizada uma composição colorida R(SAVI)-G(NDVI)-B(NDWI), no intuito de aumentar o contraste e facilitar a diferenciação entre os alvos da superfície.

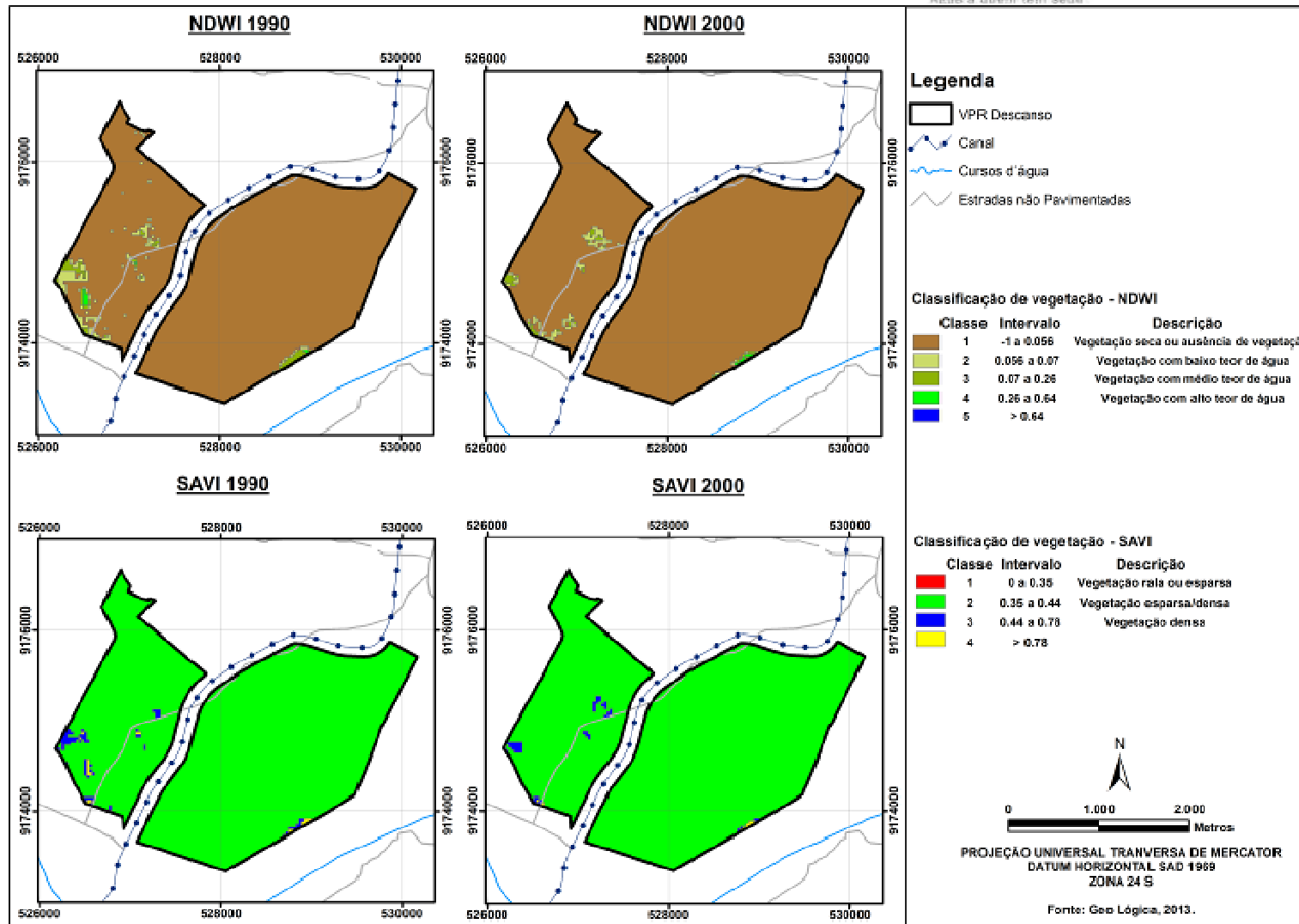
6.1.2 Resultados

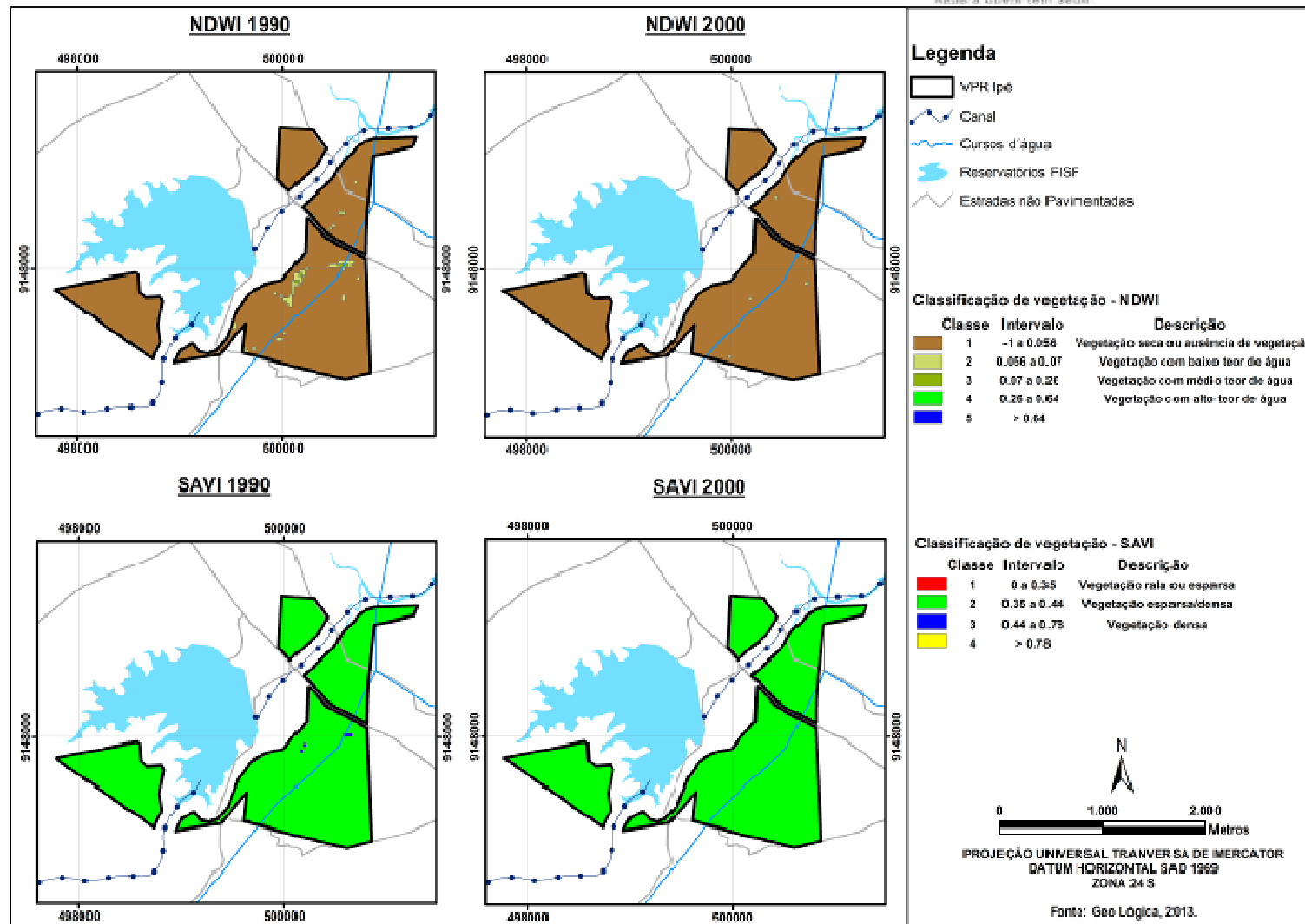
Os resultados do processamento digital das imagens de satélite da área de estudo, com a geração dos diferentes índices de vegetação descritos acima, são apresentados nas Figuras a seguir, para cada uma das VPRs.

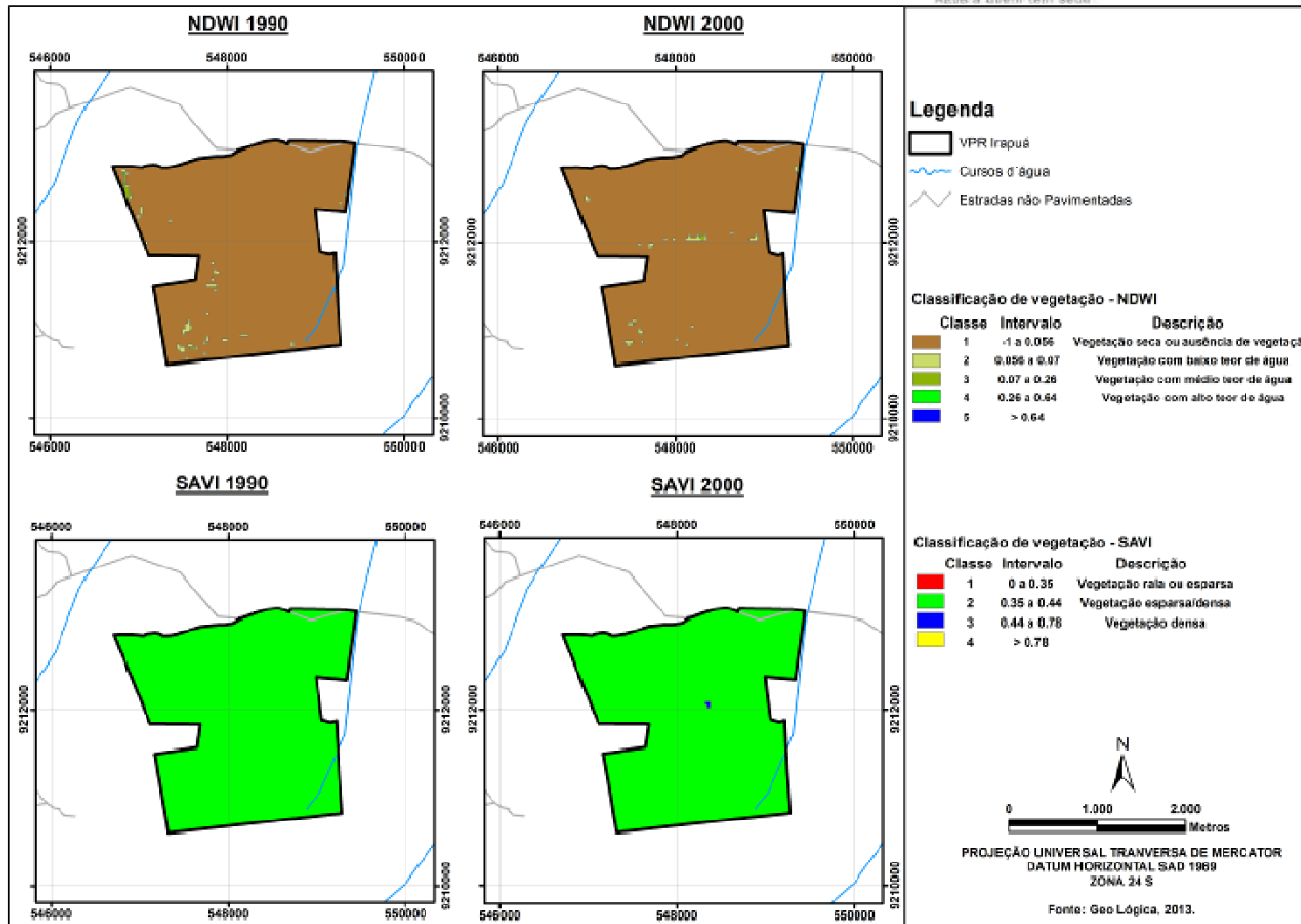


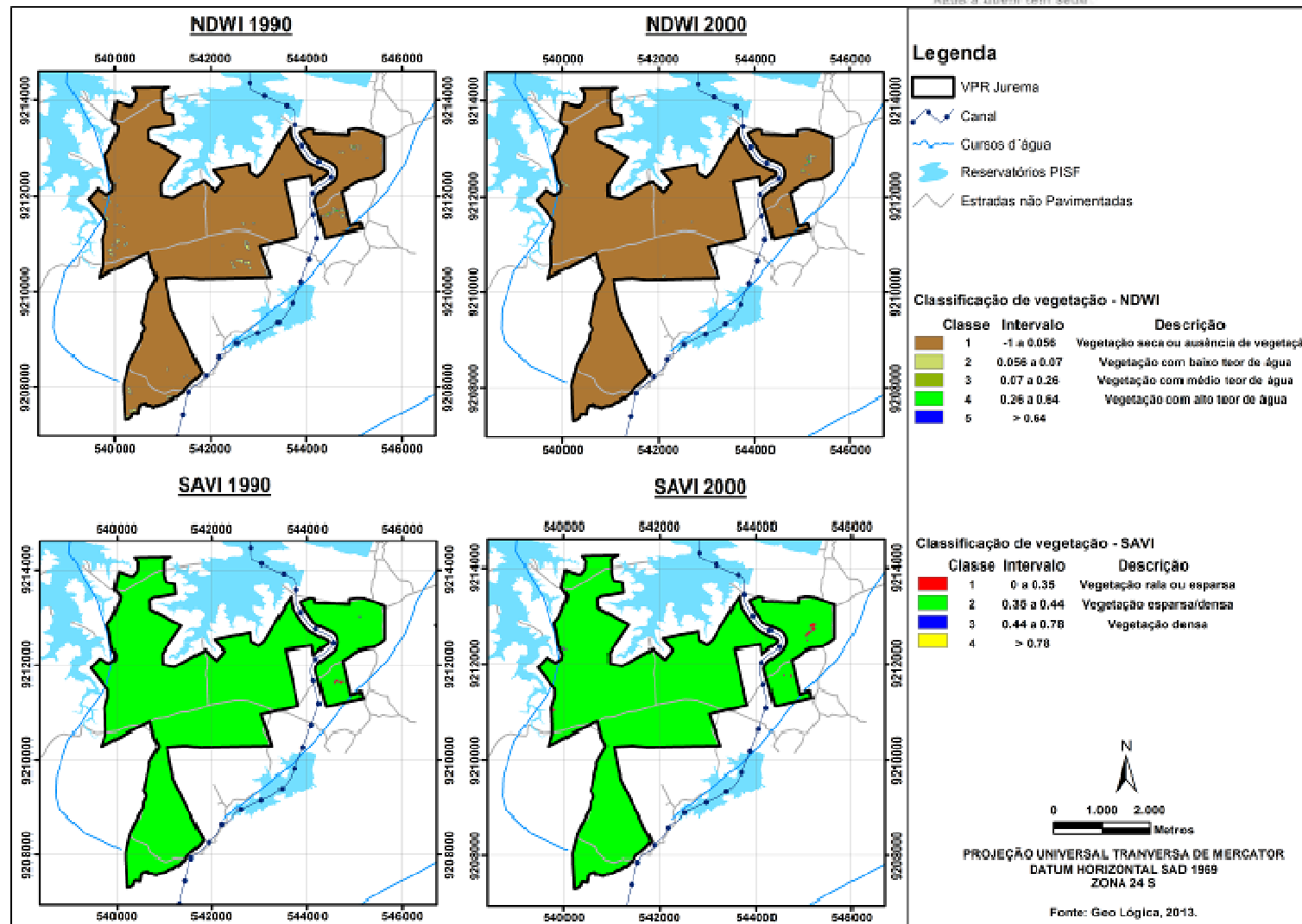


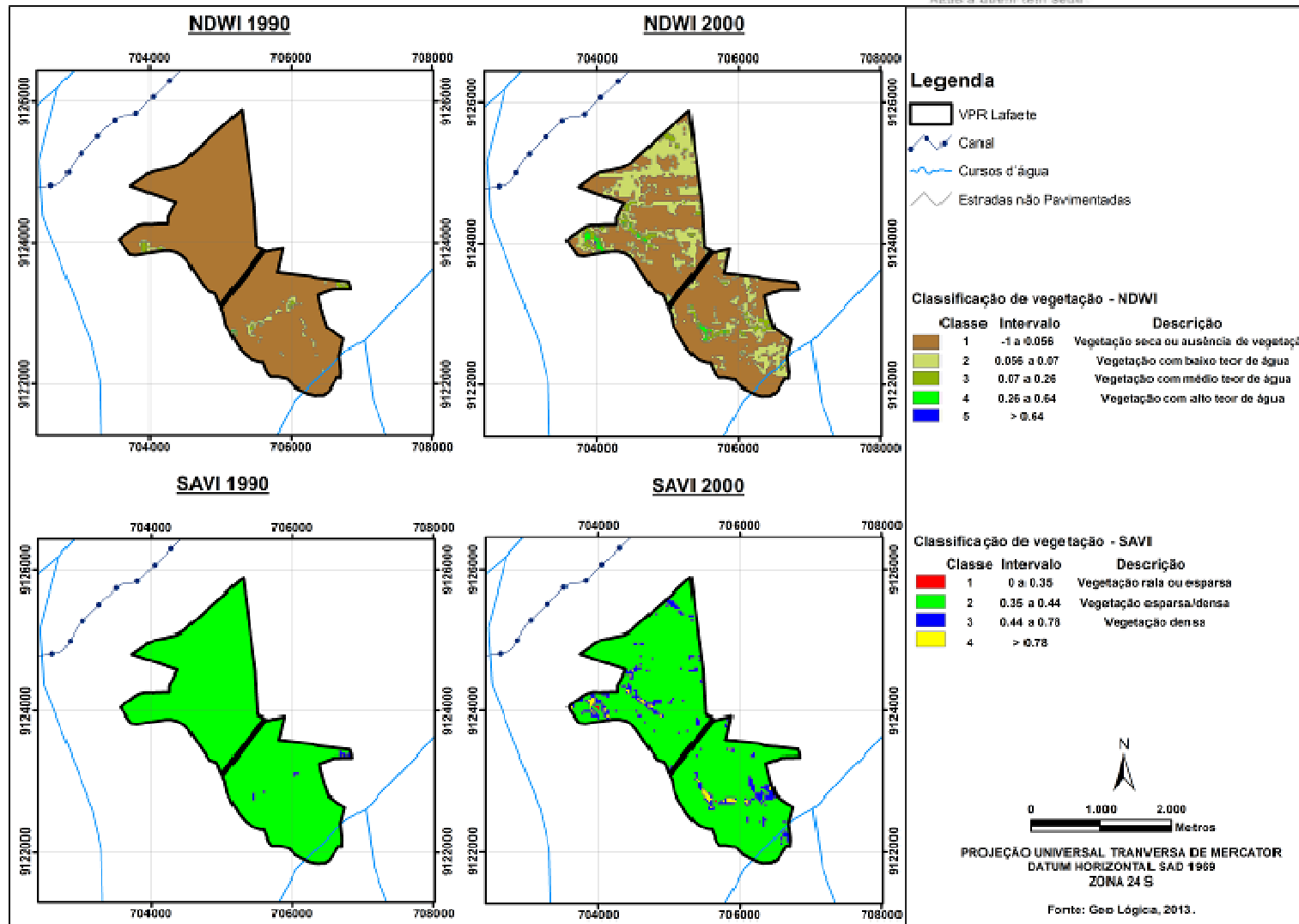


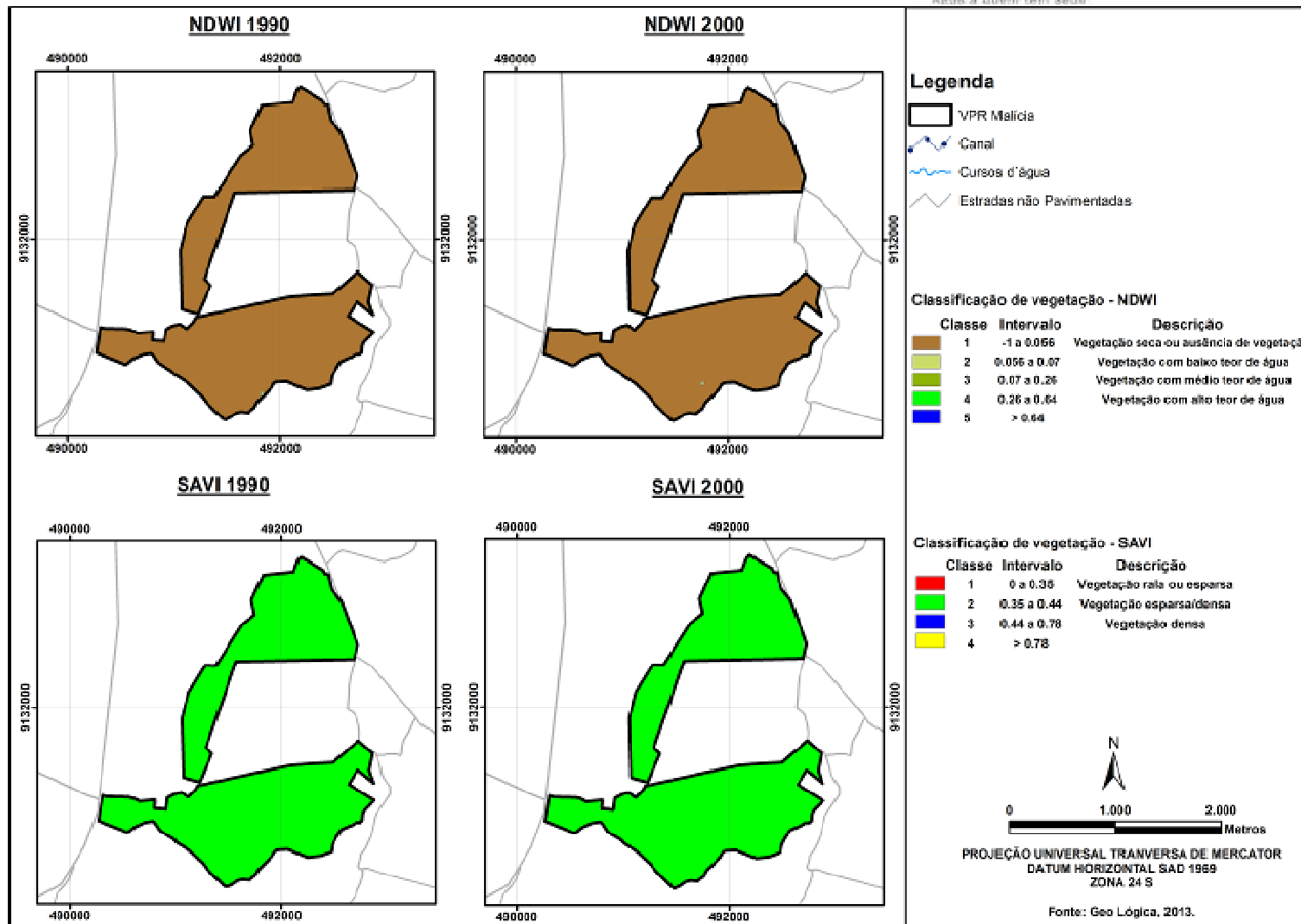


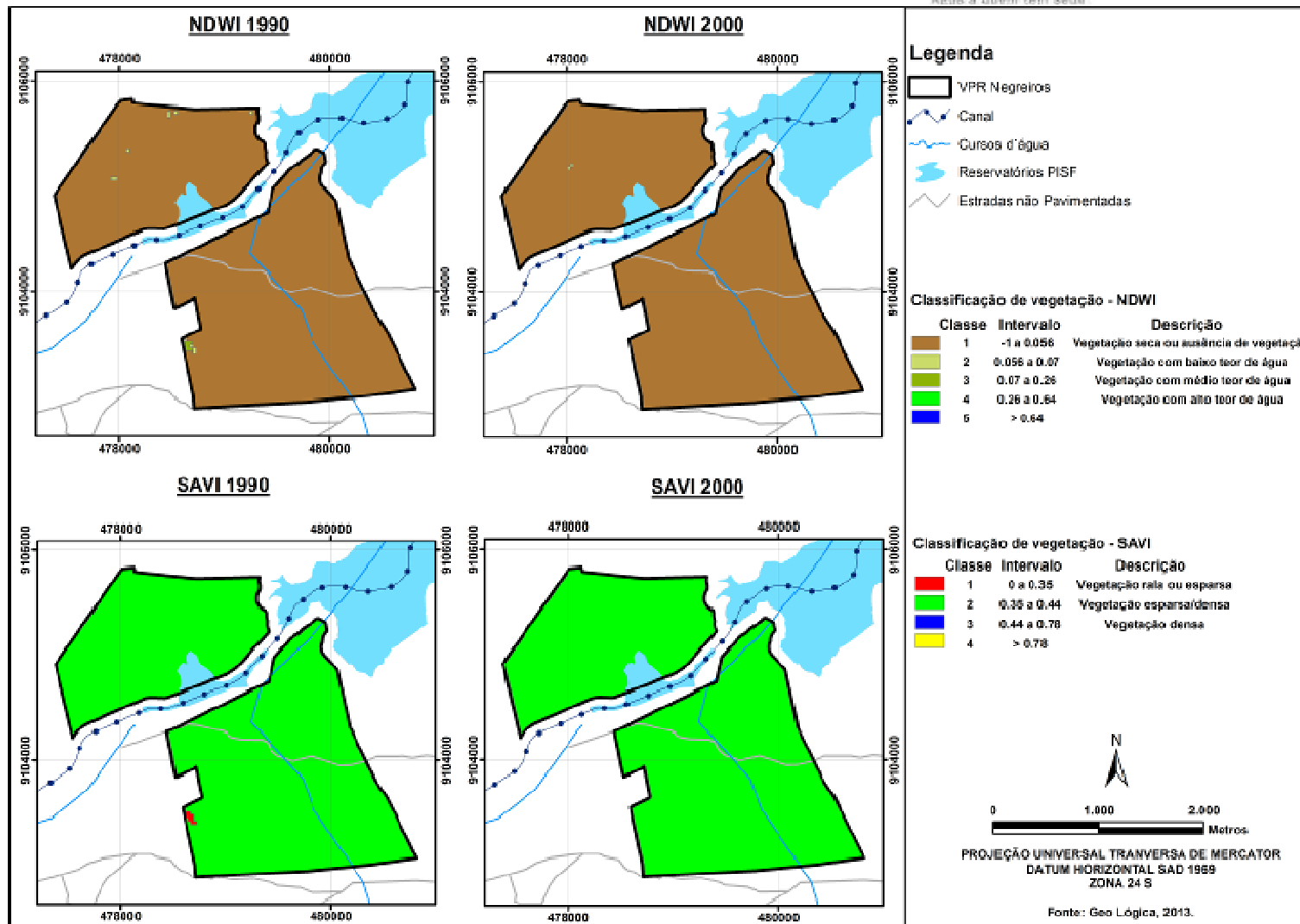


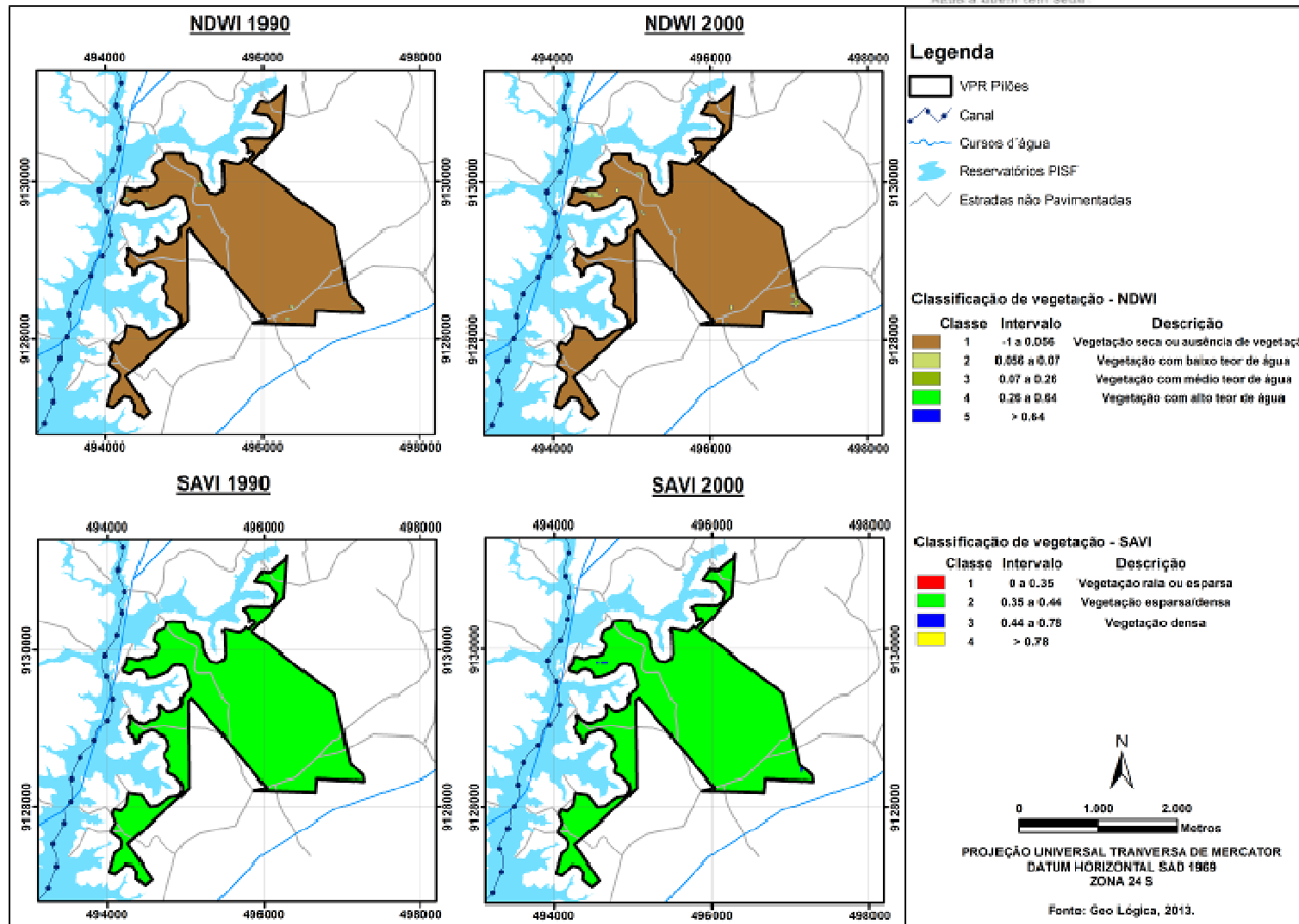


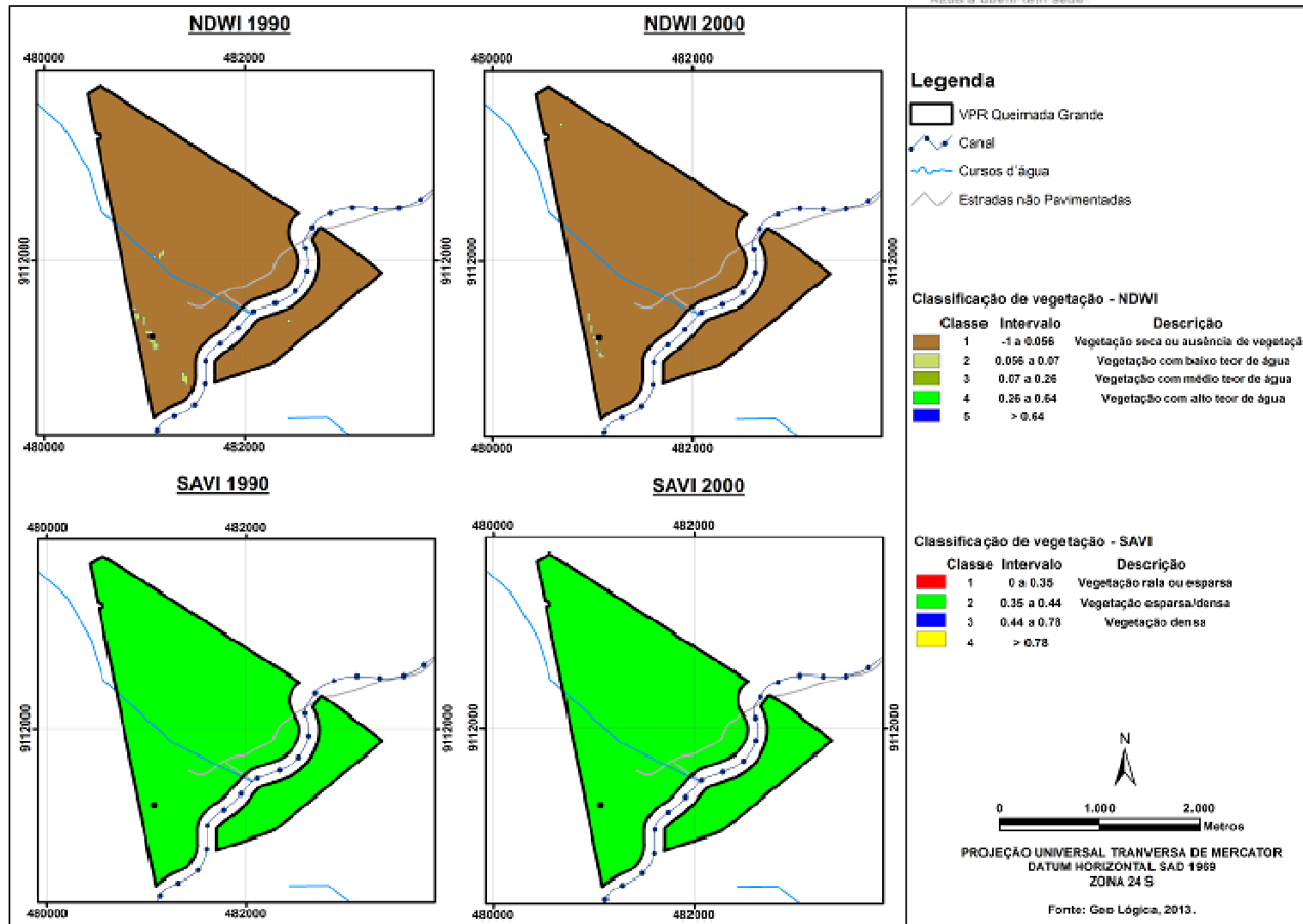


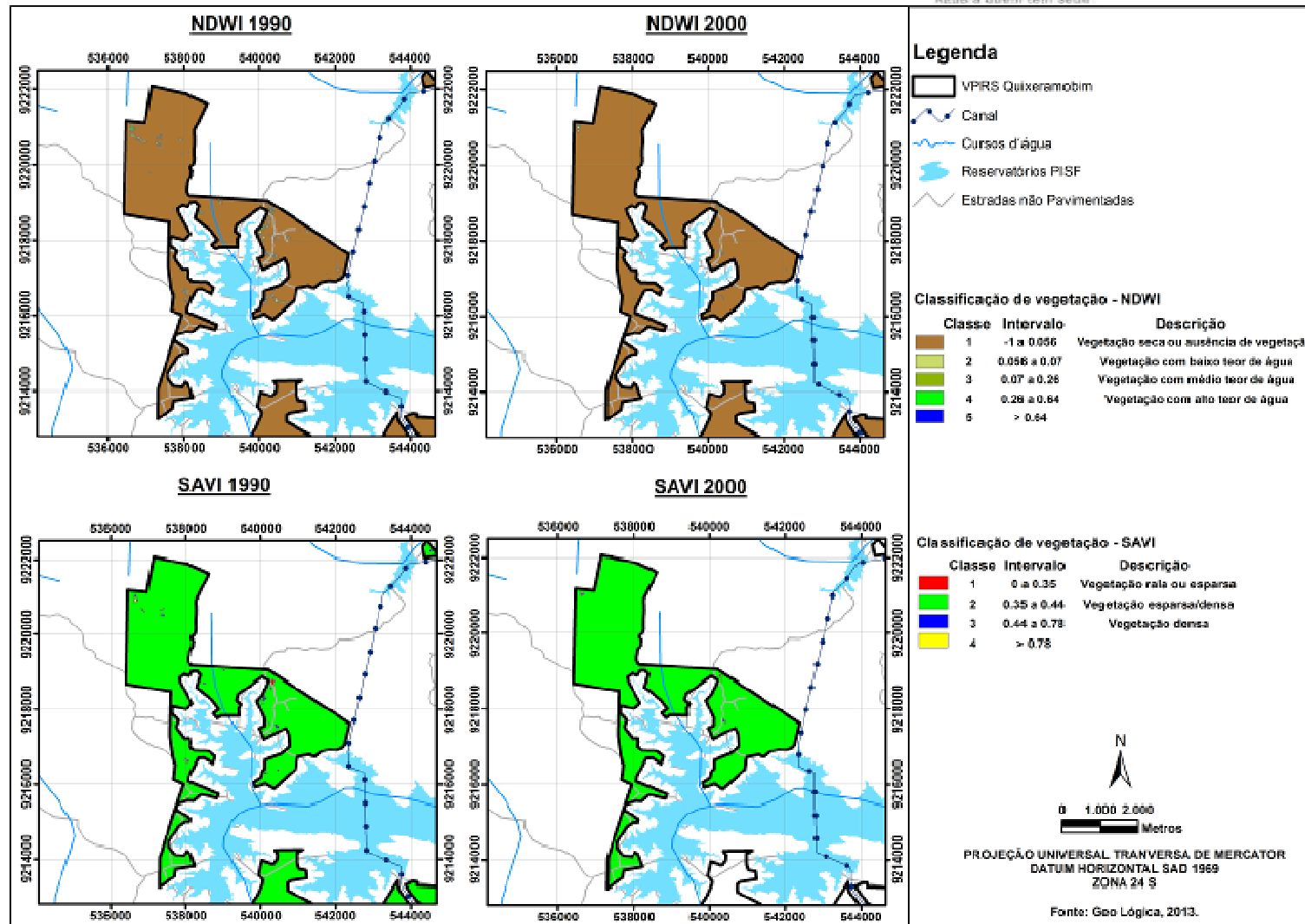


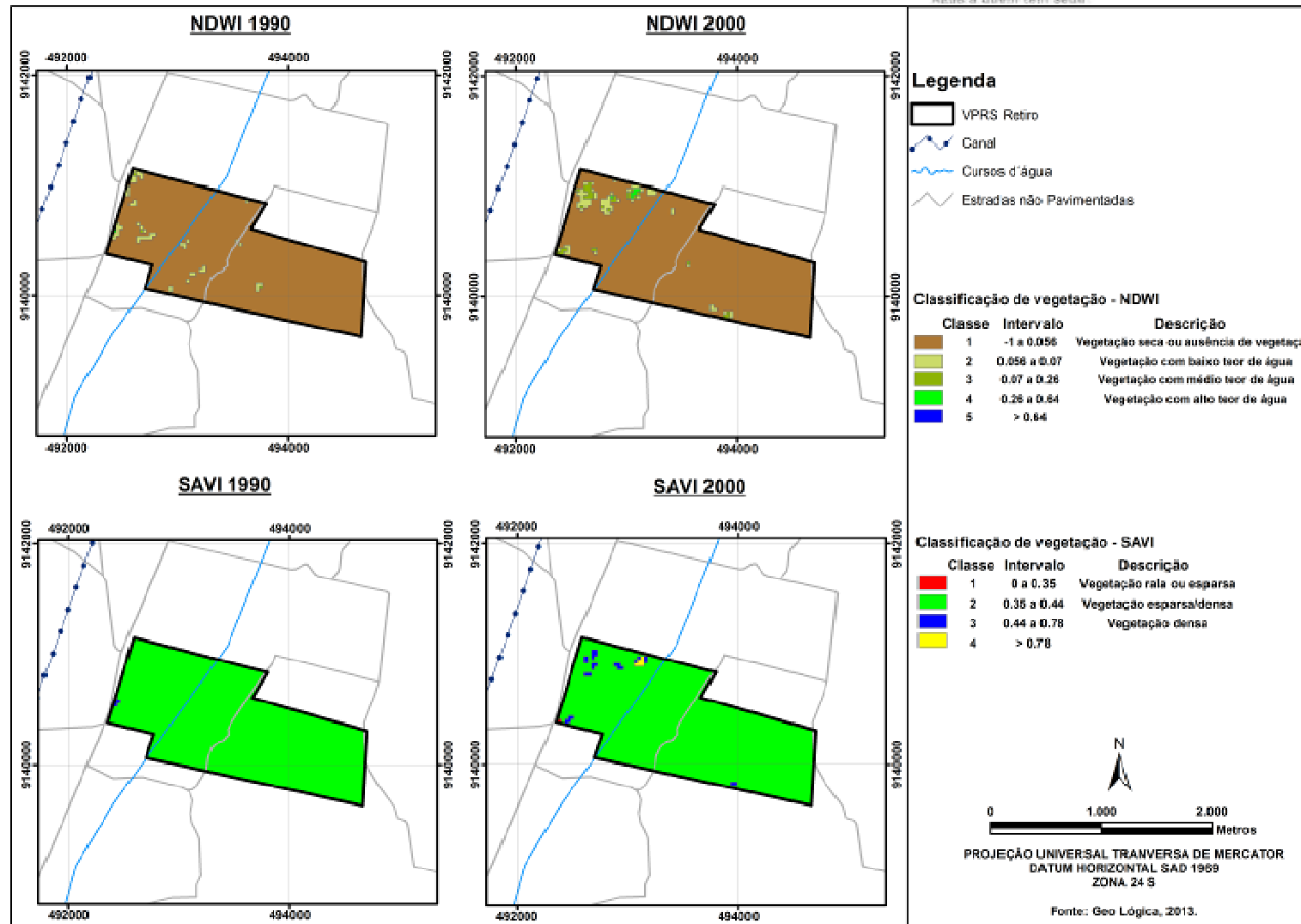


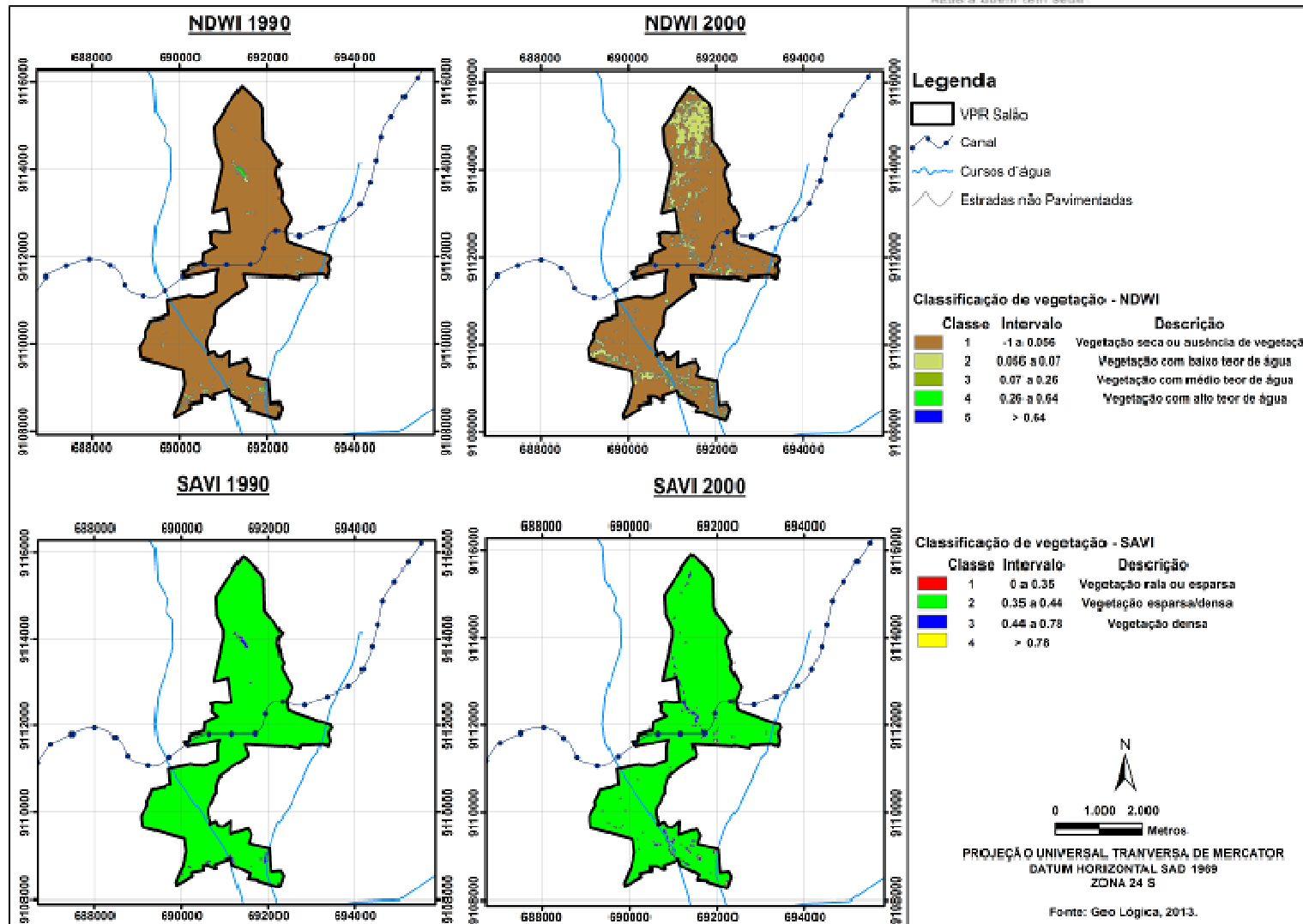


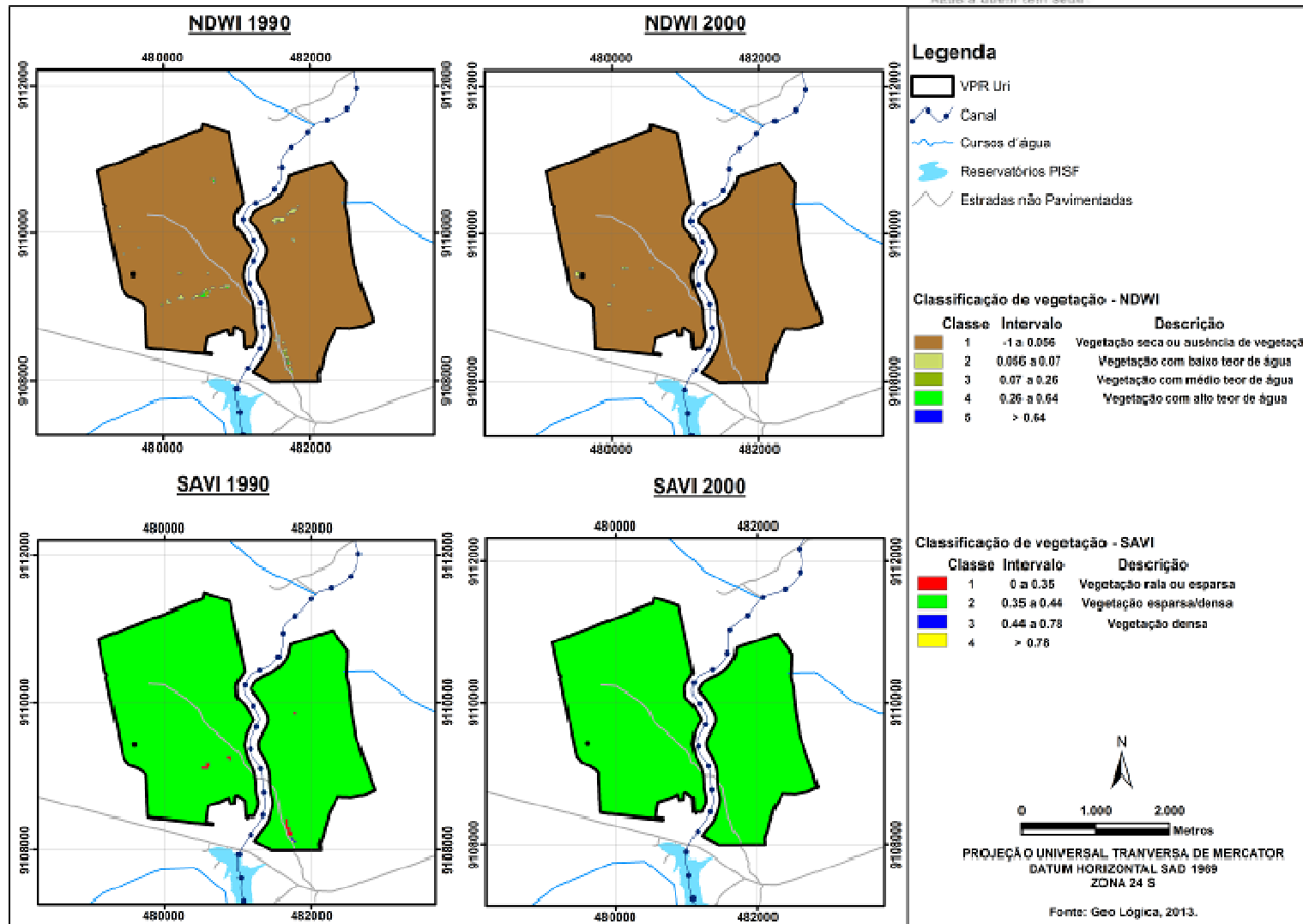


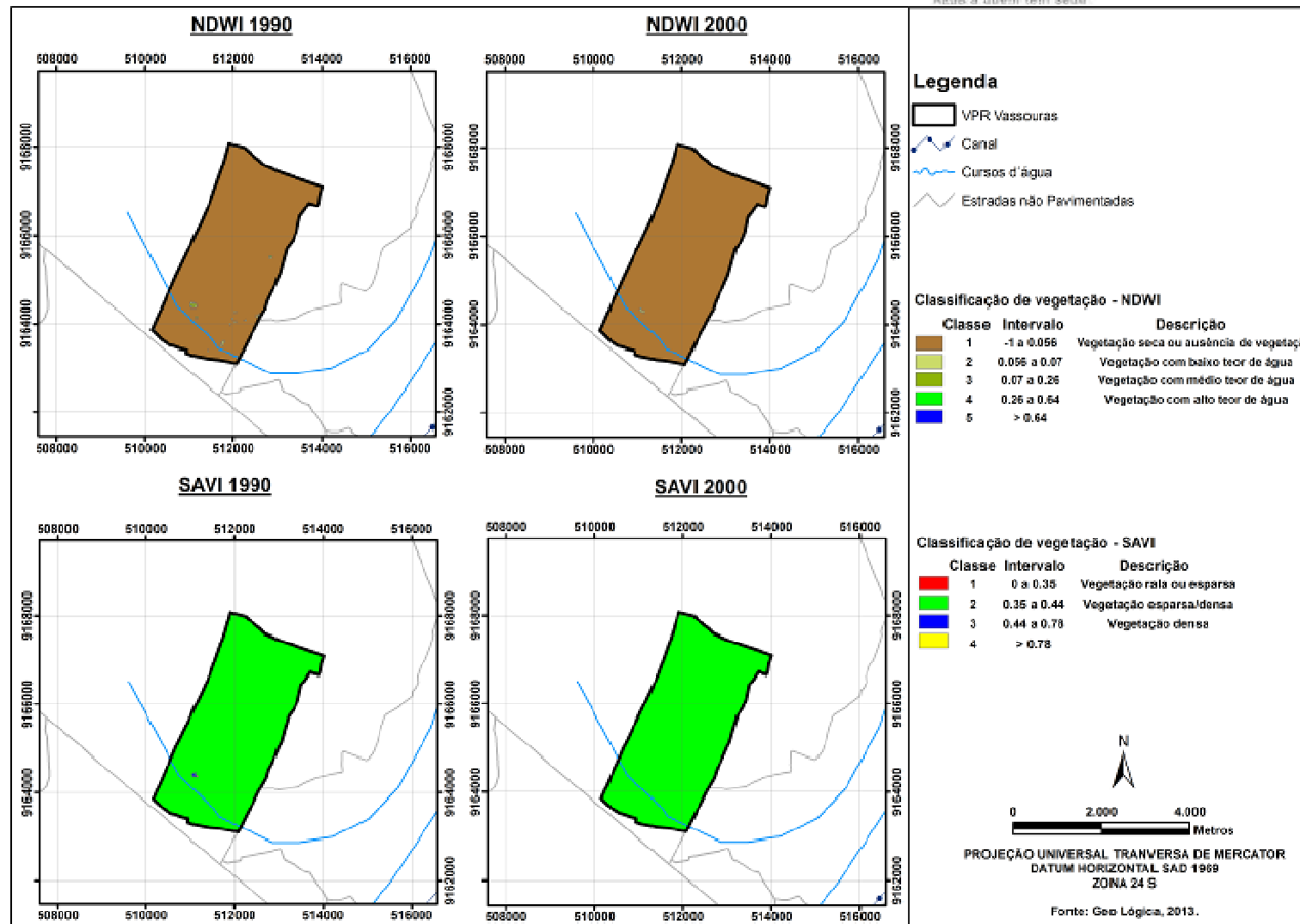












6.2 Avaliação do Solo

6.2.1 Metodologia

A caracterização das VPRs quanto ao tipo de solo foi realizada com base nos levantamentos estaduais a seguir:

Estado de Pernambuco - Mapa Pedológico do Zoneamento Agroecológico de Pernambuco - ZAPE - Escala: 1:100.000;

Estado do Ceará - Mapa Pedológico elaborado pela Sudene - Escala 1:500.000 – 1973; e

Estado da Paraíba - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba - AESA - Escala 1:500.000.

As nomenclaturas adotadas para as unidades de solos nos três levantamentos estaduais foram compatibilizadas de acordo com a 2ª edição do novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS da Embrapa (2006).

6.2.2 Resultados

6.2.2.1 Caracterização Geral

De maneira geral, predominam nas VPRs os solos do tipo Luvisolo, cobrindo 42% da área total. O Neossolo Litólico está presente em segundo lugar, com 33% da área total. Esses dois solos somados representam 75% das áreas das VPRs. Em apenas 1% das áreas ocorre o Neossolo Flúvico.

A Quadro 8 a seguir apresenta a porcentagem de ocorrência de cada tipo de solo em relação à soma das áreas de todas as VPRs.

Quadro 8 – Quantitativo dos tipos de solo em todas as VPRs

SOLO	ÁREA (HA)	PORCENTAGEM
Luvisolo	4167	42
Neossolo Litólico	3280	33
Argissolo Vermelho-Amarelo	810	8
Neossolo Regolítico	660	6
Vertissolo	390	4
Neossolo Quartzarênico	336	3
Planossolo Háplico e Nátrico	290	3
Neossolo Flúvico	53	1
Total	9986	100

Apresenta-se a seguir uma revisão bibliográfica dos solos encontrados nas VPRs, conforme a nova Classificação Brasileira de Solos (EMBRAPA, 2006).

Argissolo

Solos constituídos por material mineral, característicos de áreas planas (podendo ser encontrados em áreas montanhosas), com profundidade média a alta e com drenagem moderada. O Argissolo apresenta como características diferenciais a presença de horizonte B textural de cores vermelhas a amarelas (horizonte diagnóstico de máxima intemperização).

Como o próprio nome define, é um solo de textura argilosa com argila de atividade baixa, ou alta, conjugada com saturação por bases alta (proporção na qual o complexo de adsorção de um solo está ocupado por cátions alcalinos e alcalino-terrosos, expressa em percentagem, em relação a capacidade de troca de cátions).

O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico. Em geral, o horizonte B textural encontra-se abaixo de horizonte A e E de cores mais claras, textura arenosa ou média e com baixos teores de matéria orgânica. Sendo que a transição entre os horizontes A e B é usualmente clara, abrupta ou gradual.

Por ser um solo que passou por processos de forte intemperização, o Argissolo apresenta baixa fertilidade, o que não diminui sua aptidão para agricultura. O uso adequado de fertilizantes o classifica para uso já que os outros aspectos são muito favoráveis como a boa drenagem, profundidade e boa estrutura, além de sua presença em áreas planas o que facilita a mecanização.

Apesar das características dos horizontes superficiais, todos os outros aspectos do Argissolo (principalmente o solo B textural) desabilita a classificação deste nas classes dos Luvisolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

Luvissolo

Compreende solos minerais, característicos de relevo suave ondulado (podendo ser encontrado em áreas de relevo mais ondulado), sendo solos rasos ou de pouca profundidade. Apesar de sua pouca profundidade não são hidromórficos e apresentam

horizonte B textural (horizonte resultante de acumulação ou concentração absoluta ou relativa de argila decorrente de processos de intemperização ou formação *in situ*) com argila de atividade alta e saturação de bases elevada.

Com horizonte B textural de cores vivas, o horizonte A ou horizonte E é totalmente diferente do horizonte Bt. Sendo que o horizonte A apresenta estrutura fracamente desenvolvida, com cor clara e pouco desenvolvido (pouca espessura).

O grande diferencial deste solo está no horizonte A que apresenta revestimento pedregoso (pavimento desértico) na superfície ou na massa de solo e normalmente possuem uma crosta superficial de 5 mm a 10 mm. Outras características exclusivas são o alto teor de silte e o fato desses solos serem bastante suscetíveis à erosão, uma vez que a transição textural entre os horizontes superficiais e subsuperficiais se dá de forma abrupta, causando grandes diferenças de permeabilidade e infiltração no perfil.

Apresentam alta fertilidade decorrente da pouca intemperização do horizonte superficial o que favorece a alta quantidade de nutrientes disponíveis, de minerais primários facilmente intemperizados e de bases trocáveis (em destaque o potássio). Sendo a baixa precipitação a causa da baixa intemperização e acúmulo de nutrientes no solo.

O Luvisolo é um solo representativo da região Nordeste, sendo em sua grande maioria limitado com relação ao uso agrícola. Esta limitação se deve principalmente a pequena espessura, o que dificulta a drenagem, e dos impedimentos à mecanização, devido à pedregosidade, à rochiosidade e à presença do caráter vértico (estrutura prismática). Outro ponto importante é a deficiência em água, o que limita de forma determinante o uso agrícola.

Como este é um solo representativo, em áreas planas é muito usado para agricultura, principalmente fruticultura. Mas este uso é dependente de várias tecnologias, entre elas adubação e calagem correta (para impedir processos de salinização e corrigir a acidez do solo), além de manejo de solo correto para impedir erosão e melhorar a drenagem.

Neossolos

Solos constituídos por material mineral não hidromórfico, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material

originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos. São solos pouco desenvolvidos que não apresentam horizonte B diagnóstico.

Os Neossolos geralmente abrangem diversos ambientes climáticos, associados desde áreas de relevos muito movimentados (ondulados a montanhosos) até as áreas planas, sob a influência do lençol freático. Quanto ao material de origem, variam desde sedimentos aluviais até materiais provenientes da decomposição de rochas do cristalino (pré-cambriano).

Os Neossolos Flúvicos são solos derivados de camadas de sedimentos aluviais recentes sem relação pedogenética entre os extratos e que apresentam caráter flúvico. Com horizonte A assente sobre horizonte C constituídos de camadas estratificadas. Sendo solos pouco evoluídos, apresentam espessura e granulometria bastante diversificadas, tanto verticalmente quanto horizontalmente, sendo estas diferenças originadas à heterogeneidade de deposição do material originário. No entanto, existem situações pouco nítidas, como é o caso de situações que as camadas são muito espessas.

Os Neossolos Flúvicos apresentam grande potencialidade agrícola, mesmo os com baixa saturação por bases, motivada pela sua alta fertilidade natural, por suas características físicas e pela paisagem que ocupam, ou seja, áreas de várzea, pouco ou não sujeitas à erosão. Todas estas características favorecem a agricultura intensiva com mecanização completa da cultura. Uma preocupação é que estes solos geralmente apresentam muito silte em sua composição textural, assim requerendo atenção especial quanto a problemas de compactação.

São solos que se encontram próximos a rios, em área de relevo plano, associado ao Planossolo, e ocorrem em todas as regiões da caatinga, destacando-se as áreas ribeirinhas dos rios São Francisco, Jaguaribe, Gurguéia, Canindé, Piauí, Acaraú e Açú.

Os Neossolos Litólicos são característicos de região de relevo mais acidentado e com afloramentos rochosos, sendo pouco desenvolvido, raso e não hidromórfico (sem presença de água).

Por serem solos pouco profundos, apresentam horizonte A ou hístico assente diretamente sobre a rocha, sobre horizonte e/ou C de pequena espessura, ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2mm, que apresentam um contato lítico ou fragmentário dentro de 50cm da superfície do solo.

São geralmente pedregosos ou rochosos, moderadamente a excessivamente drenados (devido ao relevo). O horizonte A pouco espesso, cascalhento, de textura predominantemente média favorece sua alta susceptibilidade a erosão. O fato de estarem situados em serras, áreas acidentadas e em encostas favorece principalmente erosões laminares e em sulcos com gravidade alta.

Estes solos apresentam severas limitações agrícolas, sendo mais apropriados para recomposição da flora e da fauna, podendo gerar deflúvios, na ocorrência de precipitações. A pequena profundidade e a baixa fertilidade natural, além de impedir o desenvolvimento de culturas, torna esses solos bastante susceptíveis à desertificação.

Os Neossolos Regolíticos são característicos de relevos planos a suave ondulado, apresentando profundidades diferentes de acordo com o relevo em que se encontra. Por apresentar teor de areia alto, o Neossolo Regolítico tem como característica boa drenagem, e conseqüentemente, baixa retenção de água. Além da boa drenagem, os solos têm a seu favor o relevo plano a suave ondulado, pela facilidade de serem trabalhados, pelo menos, num sistema de manejo medianamente desenvolvido.

São solos com contato lítico a uma profundidade maior que 50cm e horizonte A sobrejacente a horizonte C ou Cr. O horizonte A apresenta como característica cores acinzentadas, sendo que a saturação por bases varia de baixa a alta e com pH em água variando entre 5,0 e 6,0. Já o horizonte C apresenta:

4% ou mais de minerais primários alteráveis na fração areia total e/ou no cascalho, porém referidos a 100g de TFSA; e/ou,

5% ou mais do volume da massa do horizonte C ou Cr dentro de 150cm de profundidade, apresentando fragmentos da rocha semi-intemperizada, saprolito ou fragmentos formados por restos de estrutura orientada da rocha.

Para o uso agrícola existem restrições, mas no geral, este é um solo que pode ser aproveitado, desde que alguns cuidados sejam tomados. Apesar de apresentar uma textura arenosa, estes solos podem ser usados para cultivo devido a boa reserva de minerais primários menos resistentes ao intemperismo, principalmente feldspatos. É preciso muito cuidado com a fertilização deste solo, haja vista seu baixo conteúdo de matéria orgânica e nitrogênio que decrescem com uso. No uso agrícola, sua maior restrição está relacionada à falta de água, que podem ser amenizadas pela irrigação adequada e fertilização com adubos organominerais.

Os Neossolos Quartzarênicos estão mais presentes em relevos planos a suave ondulado. Apresentam como características marcantes serem profundos e a textura arenosa, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo e ausência de materiais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo). Devido a estas características de textura arenosa e profundidade, o Neossolo Quartzarênico apresenta excessiva drenagem.

Sem contato lítico dentro de 50cm de profundidade, com sequência de horizontes A–C, apresenta profundidade de 150cm a partir da superfície do solo ou até o contato lítico.

Outros aspectos importantes deste solo são: sua cor clara e baixa fertilidade que se deve a sua origem de materiais sedimentares. Todas estas características juntas dão a este solo característica de alta susceptibilidade a erosão, mas sua presença em relevos suaves torna este pouco susceptível à erosão.

São considerados solos de baixa aptidão agrícola, mas podem ser usados para agricultura, desde que práticas de manejo que mantenham ou aumentem os teores de matéria orgânica sejam usadas. Quando cultivados com culturas perenes, estes requerem manejo adequado e cuidados intensivos no controle da erosão, da adubação (principalmente N, P e K) e da irrigação, principalmente no que diz respeito ao uso racional da água. Caso contrário ocorrerá queda significativa na produtividade das culturas.

De maneira geral, com relação à aptidão agrícola, os Neossolos que se encontram em áreas mais planas, principalmente os que apresentam maior fertilidade natural (eutróficos) e maior profundidade, apresentam potencial para o uso agrícola. Os solos com pouca disponibilidade de nutrientes naturais (distróficos) são mais ácidos e mais dependentes do uso de adubação e de calagem para correção da acidez. Os Neossolos de textura arenosa (areia) apresentam restrição causada pela baixa retenção de umidade, mas que pode ser corrigida com irrigação adequada. Desta forma, o uso destes solos deve ser restringido quando estiverem próximos aos cursos d'água. O manejo adequado dos Neossolos de áreas mais planas, em geral, requer correção de acidez e de teores nocivos de alumínio para a maioria das plantas e de adubação de acordo com a necessidade da cultura.

Já em ambientes de relevos mais declivosos, os Neossolos mais rasos apresentam fortes limitações para o uso agrícola, relacionadas à restrição a mecanização e à forte

suscetibilidade aos processos erosivos, o que os predispõe a preservação ambiental com o uso de práticas conservacionistas.

Planossolos

Ocorrem tipicamente em áreas de cotas baixas, planas a suave onduladas. São solos minerais imperfeitamente ou mal drenados, pouco profundos, com horizonte superficial de cores claras e textura arenosa ou média (leve). Com horizonte superficial ou subsuperficial eluvial, que contrasta abruptamente com o horizonte B plânico (horizonte característico do Planossolo) ou com transição abrupta conjugada com acentuada diferença de textura do A para o horizonte B, imediatamente subjacente, adensado, geralmente de acentuada concentração de argila, permeabilidade lenta ou muito lenta. Esta permeabilidade lenta é determinante na caracterização deste solo, haja vista que a má drenagem é responsável pela formação de lençol suspenso temporariamente.

Compreende 2 subordens.

Planossolos Nátricos: solos que apresentam horizonte plânico com caráter sódico imediatamente abaixo do horizonte A ou E.

Planossolos Háplicos: outros solos que não se enquadram na classe anterior.

A elevada fertilidade natural se deve aos elevados valores de somas de bases, saturações por bases e grandes quantidades de minerais primários facilmente intemperizados. Estas características são confirmadas pela alta sorção de NA, com alta CTC e PST (porcentagem de saturação total) entre 8 e 20%, horizontes B ou C.

Devido ao relevo plano ou suave ondulado não existe empecilho à mecanização agrícola, exceto quando este solo se encontrar encharcado. Apesar da facilidade de mecanização esses solos, fortes limitações físicas impedem o desenvolvimento pleno de raízes mais profundas, tornando-os inaptos para produção de culturas perenes. Com relação à potencialidade das terras para irrigação, esta limitação afeta principalmente a livre drenagem de água no perfil do solo, estando sujeitas a periódicas inundações.

Vertissolos

Solos minerais argilosos, não hidromórficos ou com séria restrição temporária à percolação de água (poucos permeáveis e com restrições em sua drenagem), que possuem horizonte vértico e pequena variação textural ao longo do perfil, nunca suficiente para caracterizar um horizonte B textural.

Apresentam pronunciadas mudanças de volume com o aumento do teor de água no solo, ocorrendo fendas profundas na época seca ou superfícies de fricção (*slickensides*). Estas características resultam da grande movimentação da massa do solo que se contrai e fendilha quando seca e se expande quando úmida, em decorrência de argilas expansíveis.

Apresentam elevado potencial nutricional, principalmente devido aos valores elevados de soma de bases e de capacidade de troca de cátions, que é potencializado pelas grandes quantidades de minerais facilmente intemperizados.

Ocorrem com maior frequência em relevos planos, suaves ondulados, depressões e locais de antigas lagoas. Fatores estes que poderiam favorecer a agricultura, mas durante o período de seca, o preparo de solo é dificultado devido à textura muito argilosa. A elevada pegajosidade, quando úmidos, e a alta dureza, quando secos, demandam um esforço de tração muito grande do maquinário agrícola, limitando a utilização desses solos.

Apresenta-se a seguir os tipos de solos para cada VPR, com o quantitativo e sua respectiva distribuição na poligonal.

6.2.2.2 VPR Baixio dos Grandes (Junco)

Predomina na VPR o Luvissole (96%). Os Neossolos Flúvico e Litólico se distribuem de forma homogênea no restante da área.

Quadro 9 – Quantitativo dos tipos de solo na VPR Baixio dos Grandes

SOLO	ÁREA (HA)	PORCENTAGEM
Luvissole	757	96
Neossolo Flúvico	19	2
Neossolo Litólico	13	2

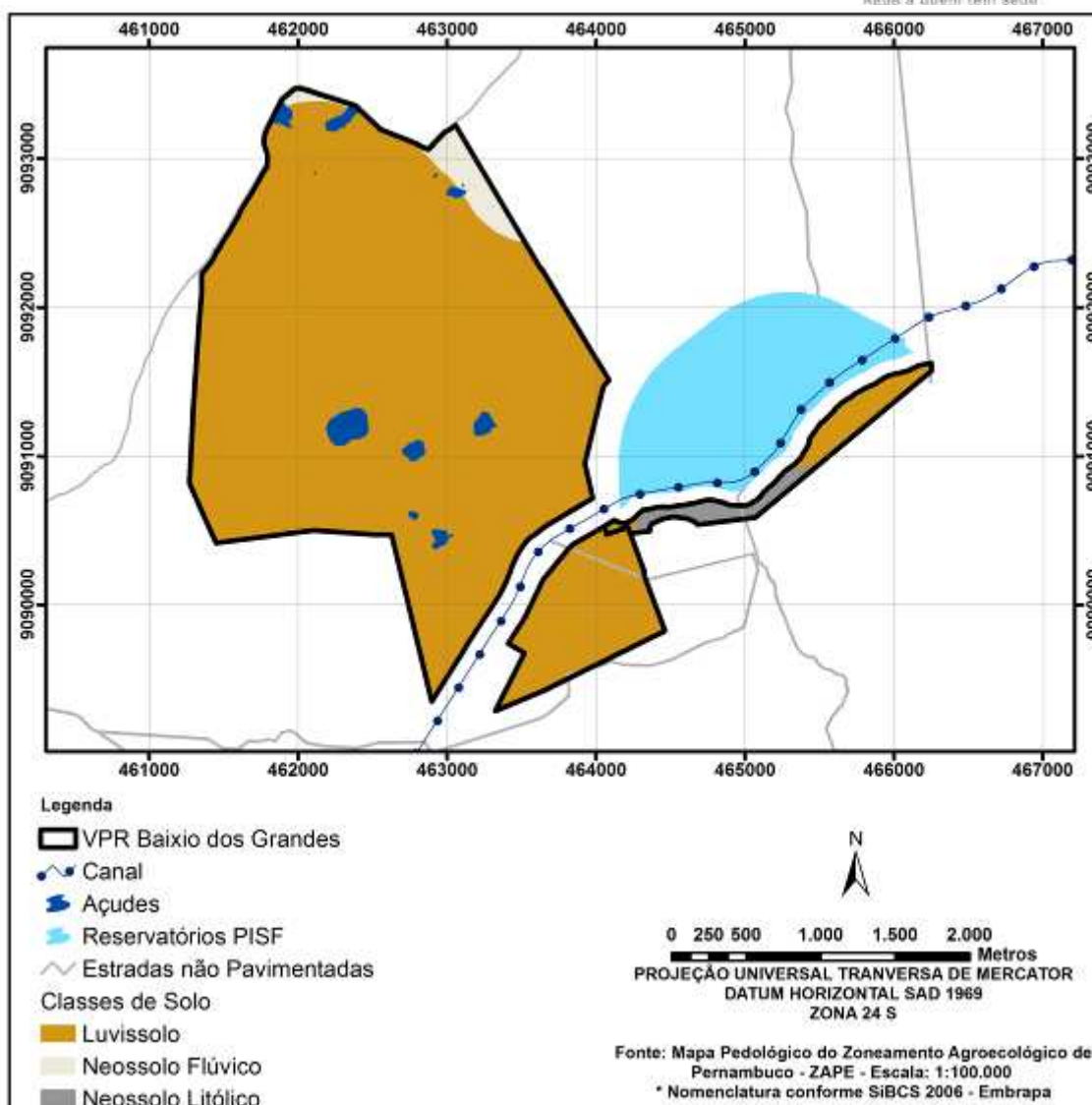


Figura 7 – Distribuição dos solos na VPR Baixio dos Grandes

6.2.2.3 VPR Bartolomeu

Predomina o Neossolo Litólico (61%) seguido do Luvisso solo em 39% da área.

Quadro 10 - Quantitativo dos tipos de solo na VPR Bartolomeu

Solo	Área (ha)	Porcentagem
Neossolo Litólico	111	61
Luvisso solo	70	39

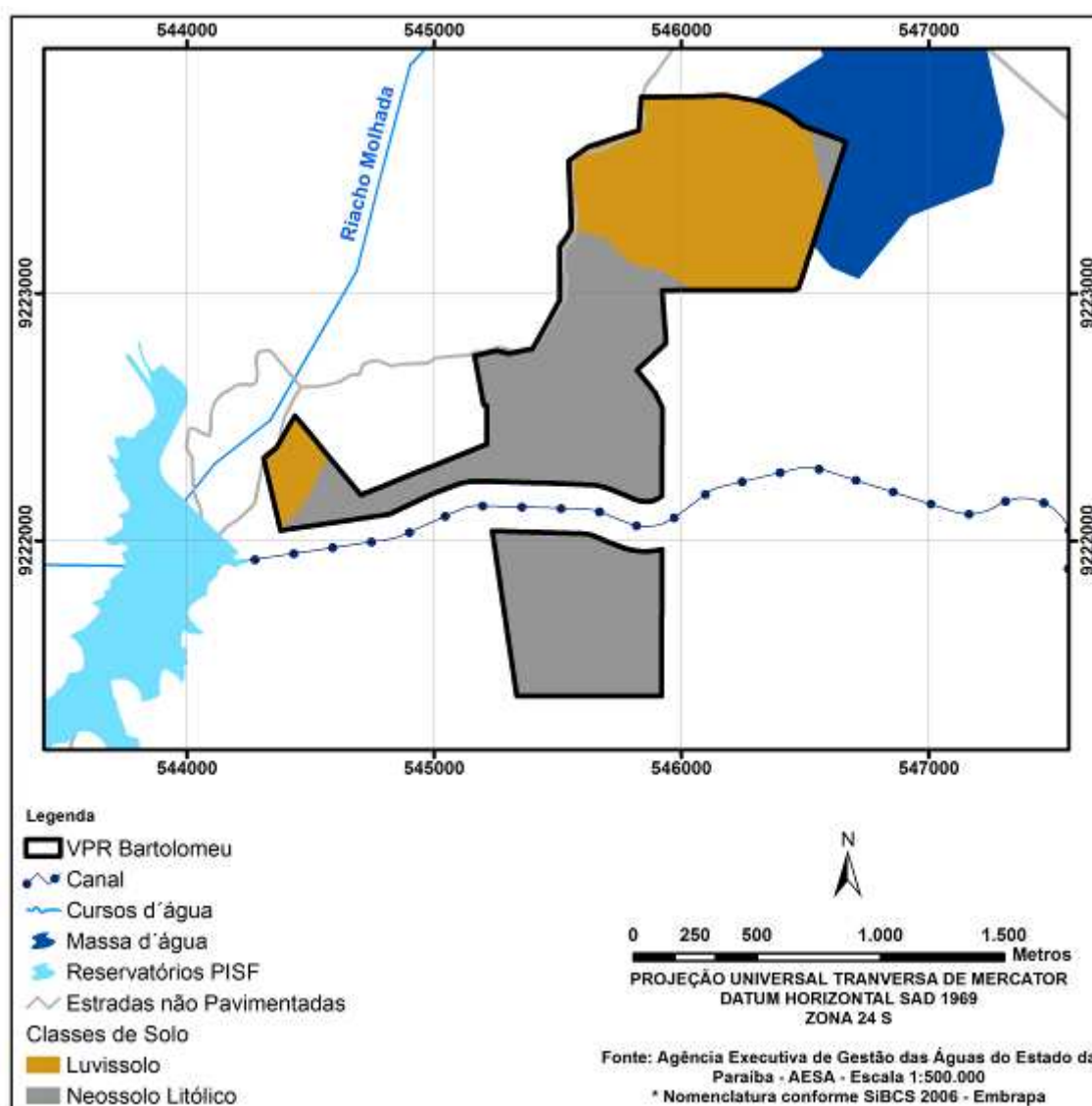


Figura 8 – Distribuição dos solos na VPR Bartolomeu

6.2.2.4 VPR Captação

Predomina o Planossolo Háplico e Nátrico (86%), seguido do Neossolo Flúvico em 12% da área.

Quadro 11 - Quantitativo dos tipos de solo na VPR Captação

Solo	Área (ha)	Porcentagem
Planossolo Háplico e Planossolo Nátrico	244	86
Neossolo Flúvico	34	12
Água	5	2

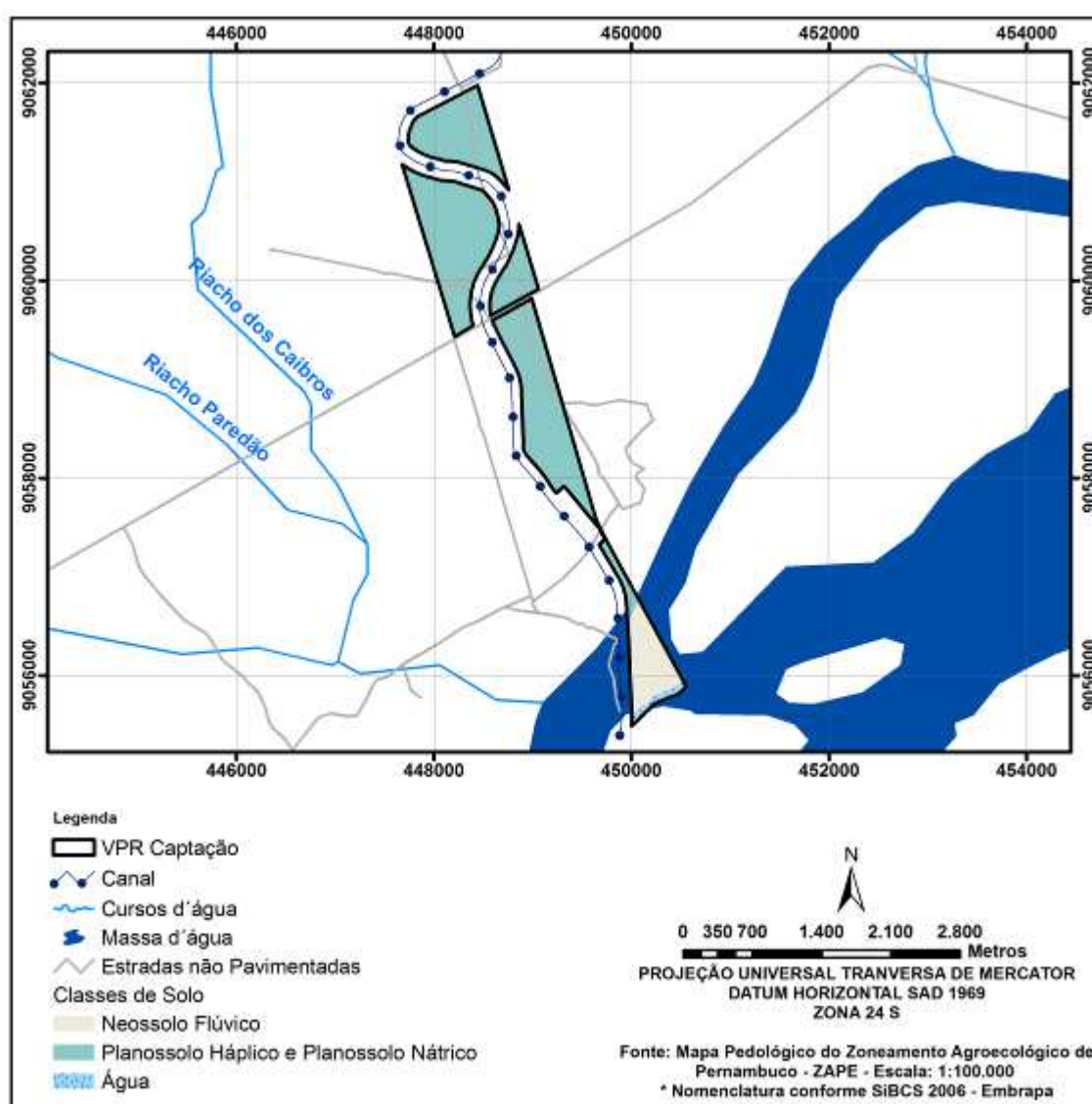


Figura 9 – Distribuição dos solos na VPR Captação

6.2.2.5 VPR Descanso

Predomina o Neossolo Litólico (66%) a leste do canal, seguido do Neossolo Quartzarênico em 27% da área, a oeste do canal.

Quadro 12 - Quantitativo dos tipos de solo na VPR Descanso

Solo	Área (ha)	Porcentagem
Neossolo Litólico	433	66
Neossolo Quartzarênico	176	27
Argissolo Vermelho - Amarelo	46	7
Vertissolo	2	0

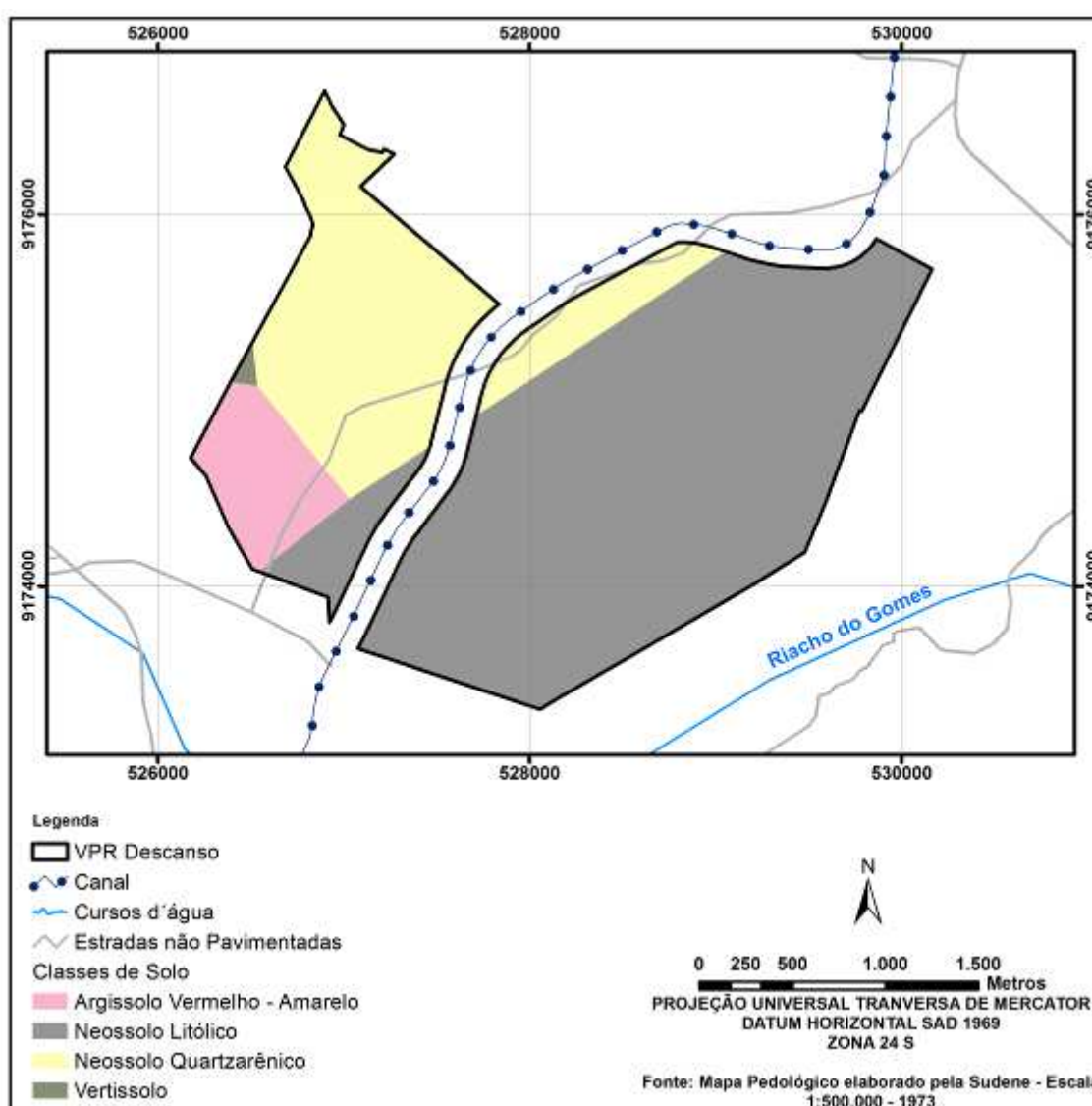


Figura 10 – Distribuição dos solos na VPR Descanso

6.2.2.6 VPR Ipê

Predomina o Neossolo Quartzarênico (66%) seguido do Luvissole em 34% da área.

Quadro 13 - Quantitativo dos tipos de solo na VPR Ipê

Solo	Área (ha)	Porcentagem
Neossolo Quartzarênico	160	66
Luvissole	83	34

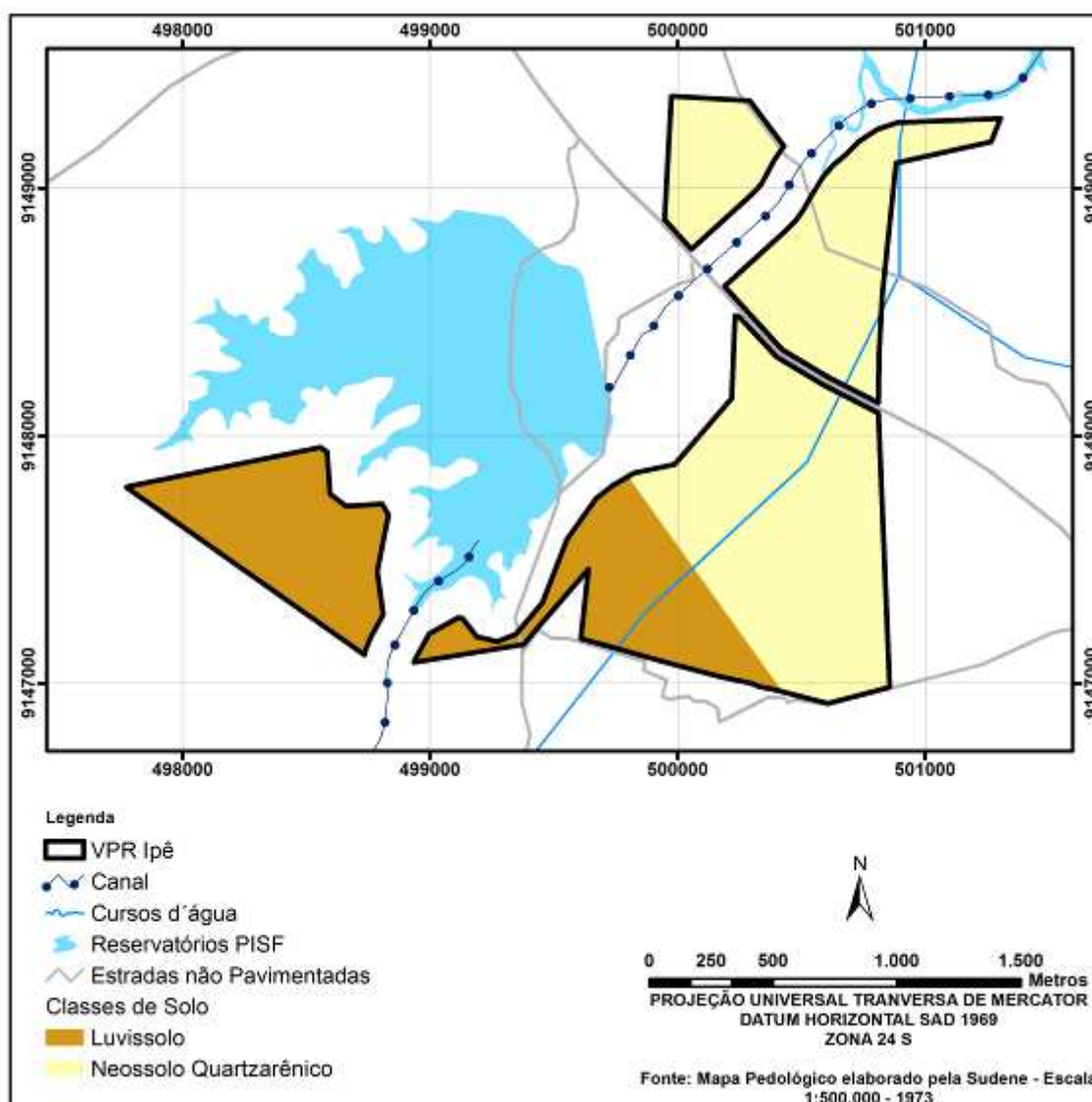


Figura 11 – Distribuição dos solos na VPR Ipê

6.2.2.7 VPR Irapuá

A poligonal está integralmente inserida em área de Neossolo Litólico.

Quadro 14 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Irapuá

Solo	Área (ha)	Porcentagem
Neossolo Litólico	487	100

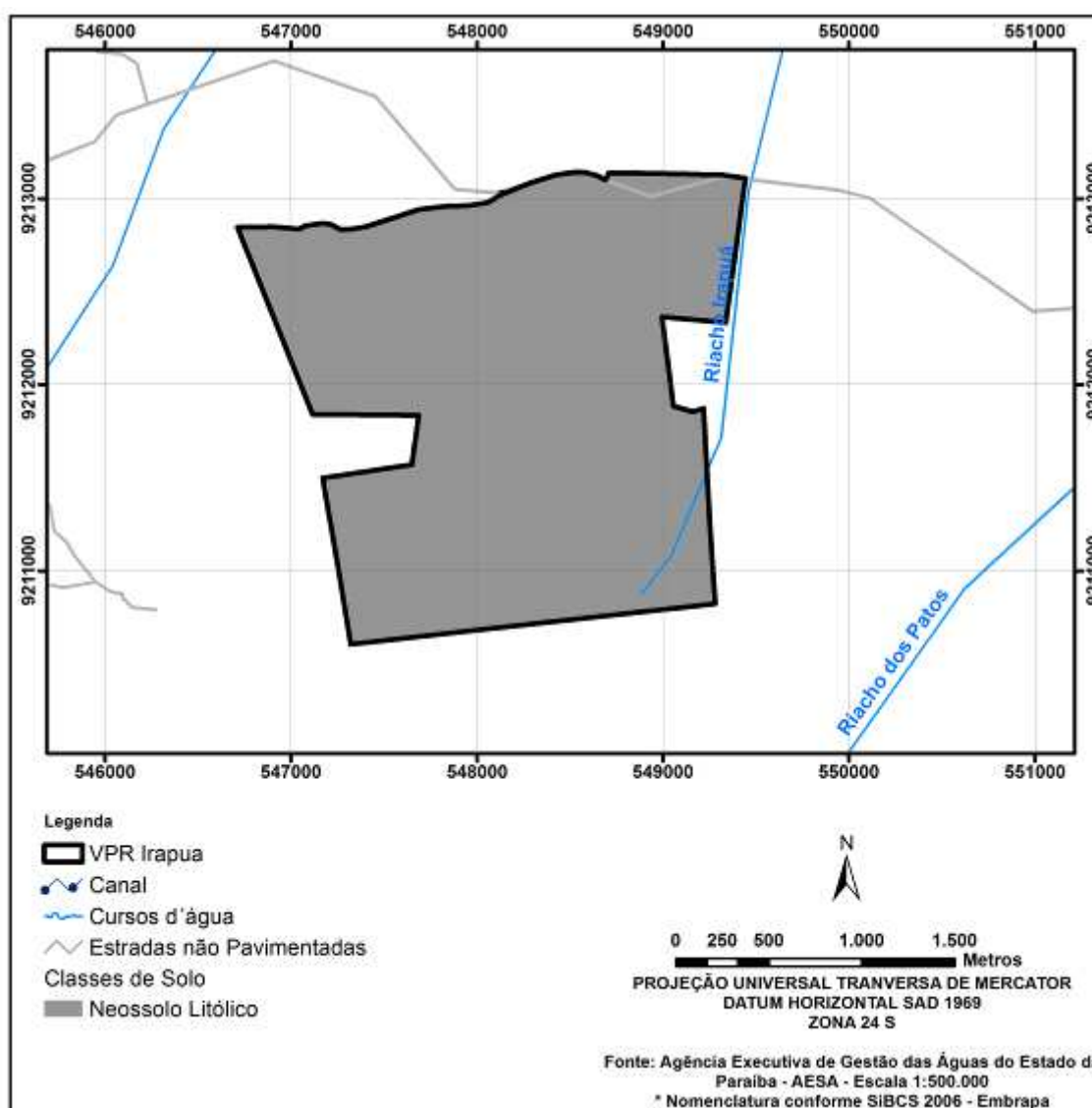


Figura 12 – Distribuição do solo na VPR Irapuá

6.2.2.8 VPR Jurema

Estão presentes dois tipos de solo: o Neossolo Litólico e o Luvisolo, distribuídos respectivamente em 52% e 48% da área.

Quadro 15 - Quantitativo dos tipos de solo na VPR Jurema

Solo	Área (ha)	Porcentagem
Neossolo Litólico	746	52
Luvisolo	697	48

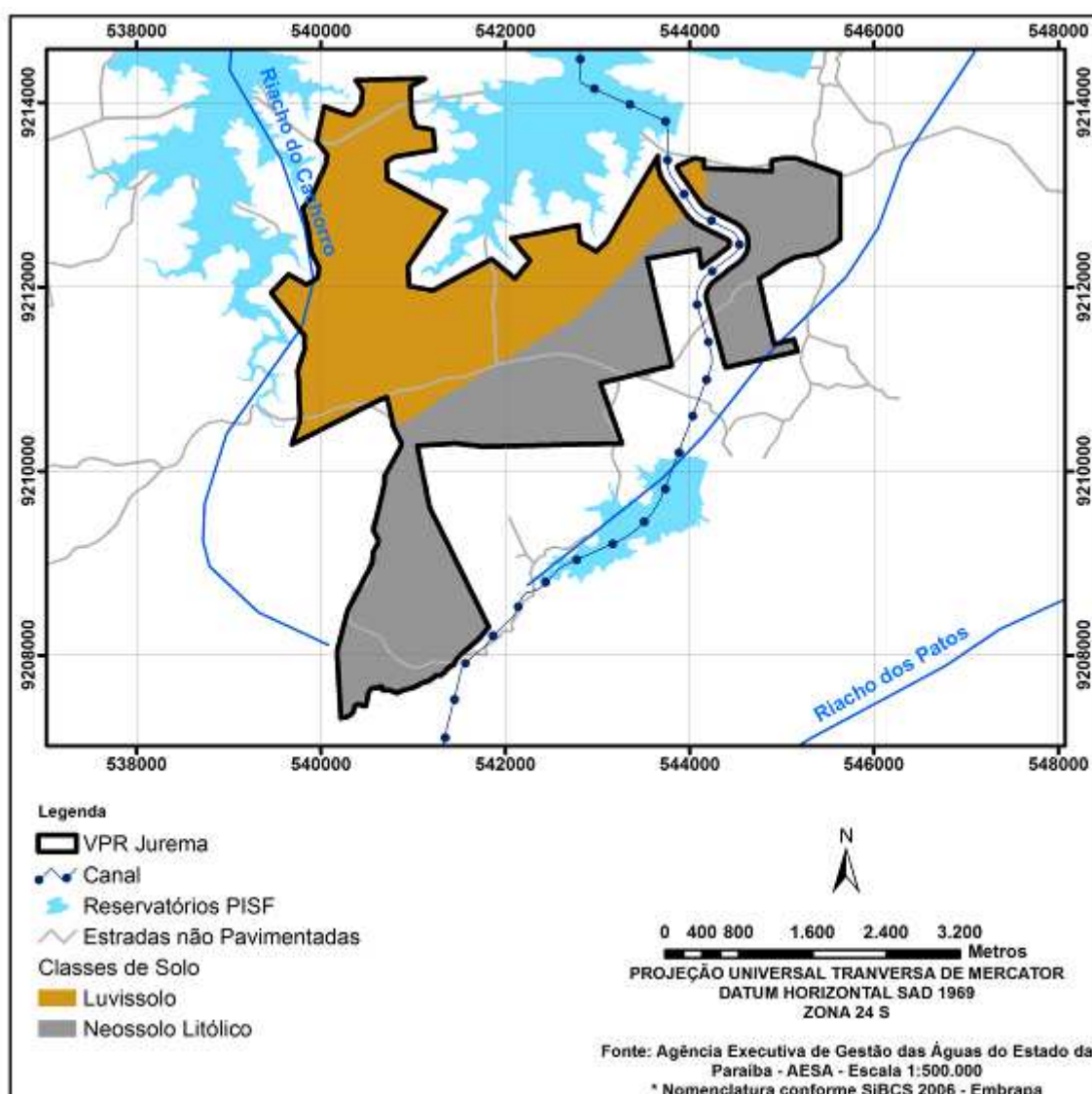


Figura 13 – Distribuição dos solos na VPR Jurema

6.2.2.9 VPR Malícia

A poligonal está integralmente inserida em área de Neossolo Litólico.

Quadro 16 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Malícia

Solo	Área (ha)	Porcentagem
Neossolo Litólico	279	100

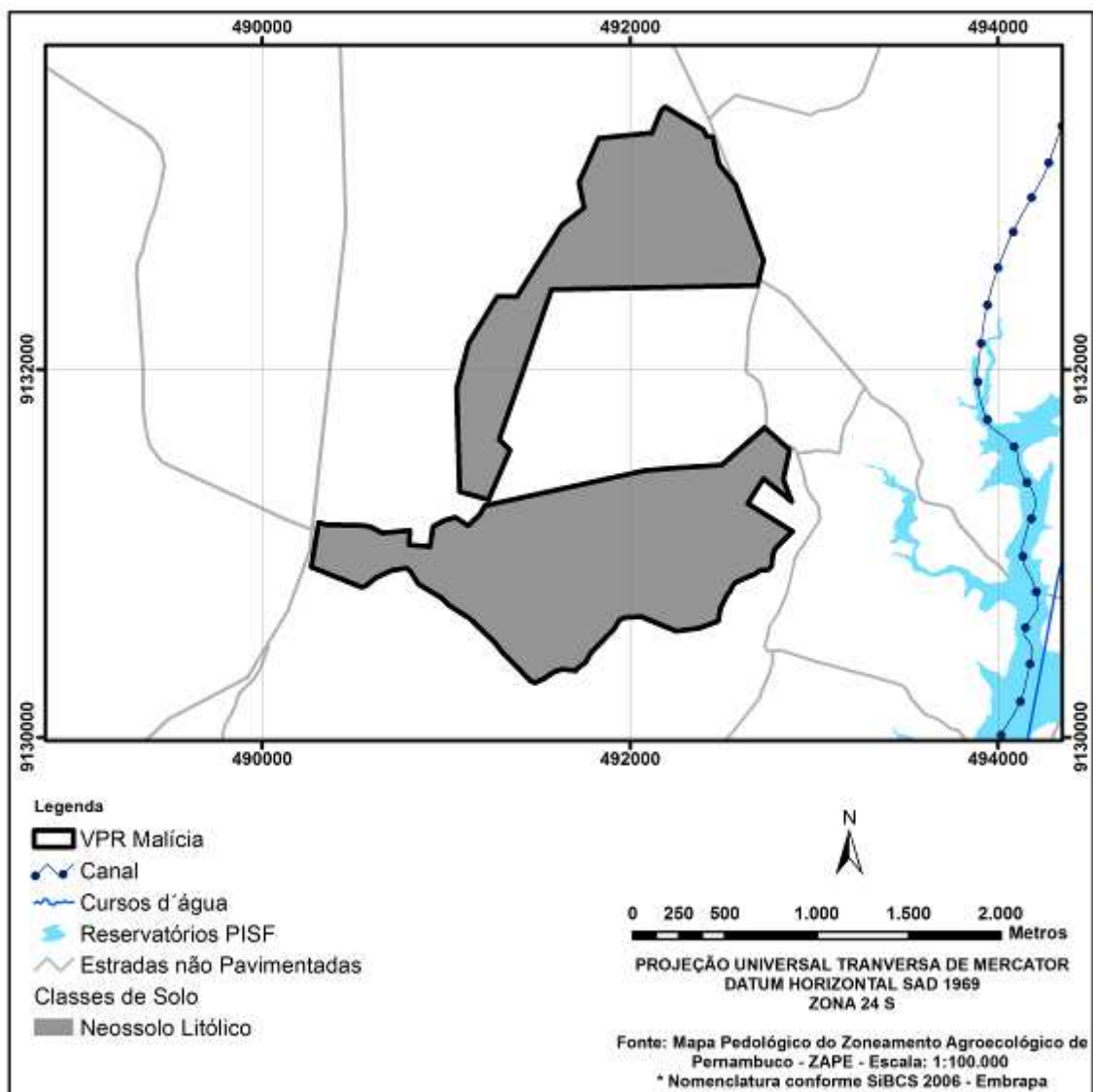


Figura 14 – Distribuição do solo na VPR Malícia

6.2.2.10 VPR Negreiros

Predomina o Luvissoilo (51%) ao sul do canal, seguido do Neossoilo Litólico em 41% da área, ao norte do canal.

Quadro 17 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Negreiros

Solo	Área (ha)	Porcentagem
Luvissoilo	269	51
Neossoilo Litólico	215	41
Planossoilo Háplico e Planossoilo Nátrico	46	8

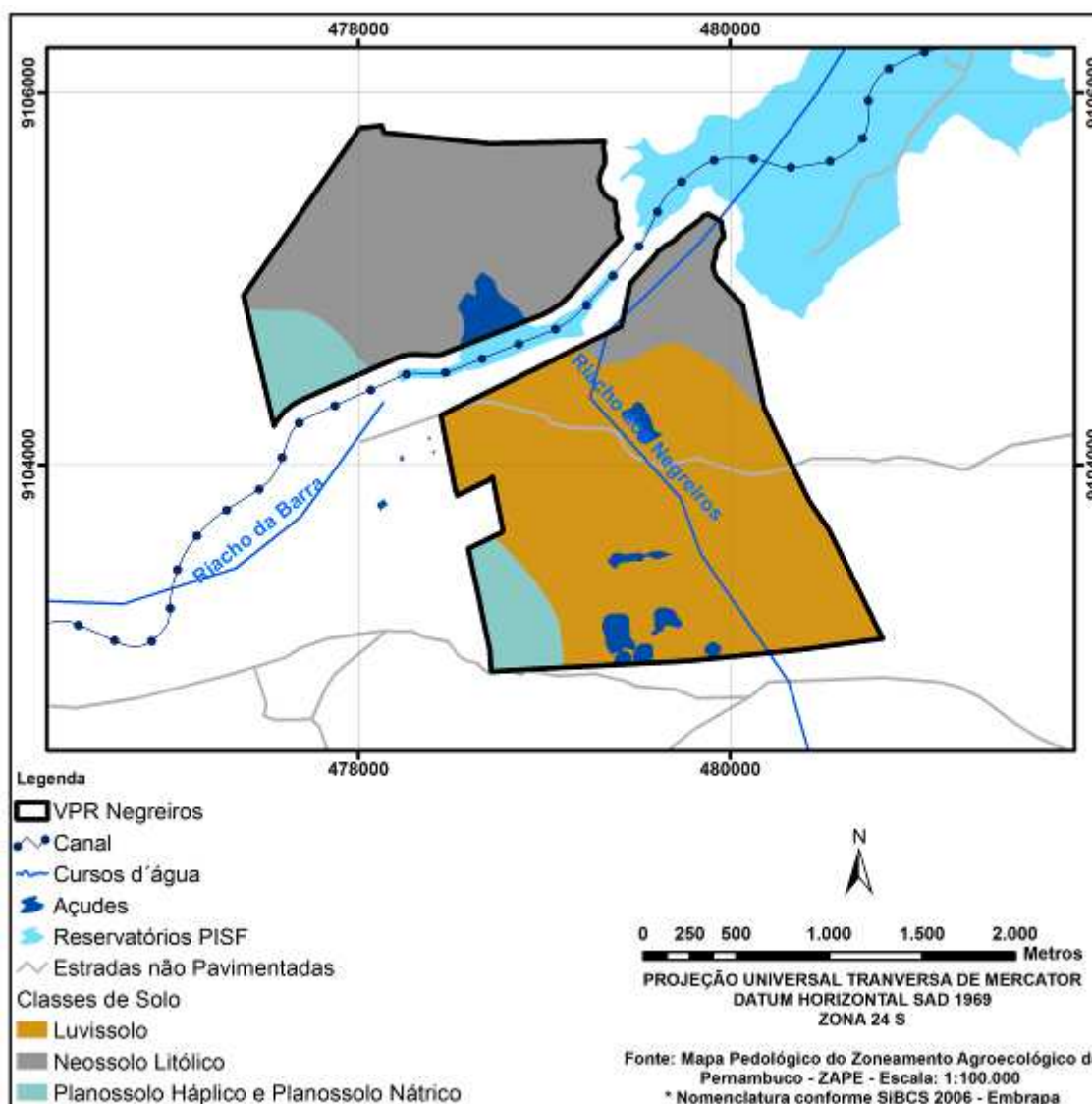


Figura 15 – Distribuição dos solos na VPR Negreiros

6.2.2.11 VPR Pilões

Predomina o Neossolo Litólico (53%) em área contígua ao reservatório, seguido do Argissolo Vermelho - Amarelo em 47% da área.

Quadro 18 - Quantitativo dos tipos de solo na VPR Pilões

Solo	Área (ha)	Porcentagem
Neossolo Litólico	212	53
Argissolo Vermelho - Amarelo	187	47

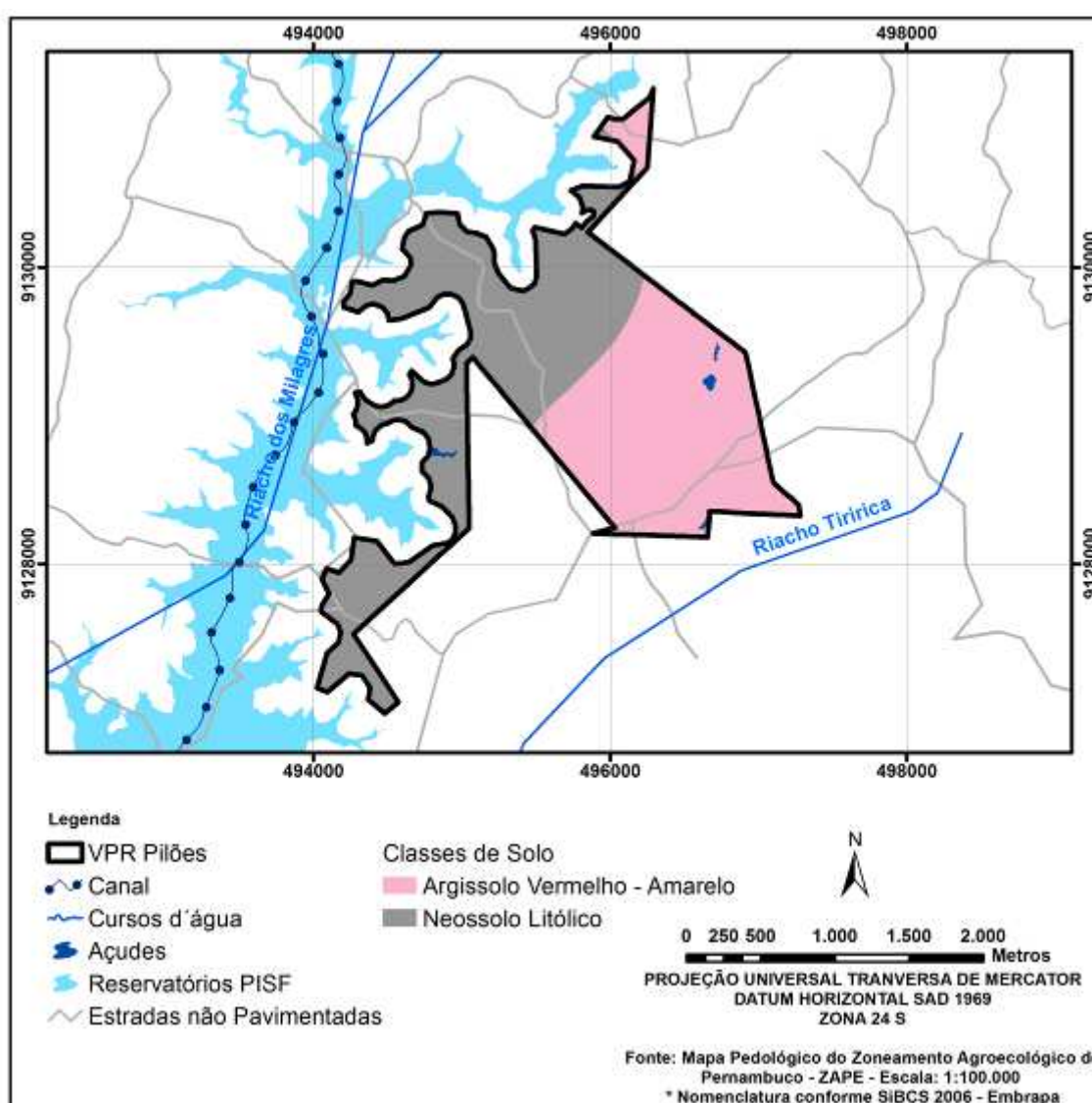


Figura 16 – Distribuição dos solos na VPR Pilões

6.2.2.12 VPR Queimada Grande

Predomina o Neossolo Regolítico (67%), seguido do Neossolo Litólico em 33% da área.

Quadro 19 - Quantitativo dos tipos de solo na VPR Queimada Grande

Solo	Área (ha)	Porcentagem
Neossolo Regolítico	280	67
Neossolo Litólico	140	33

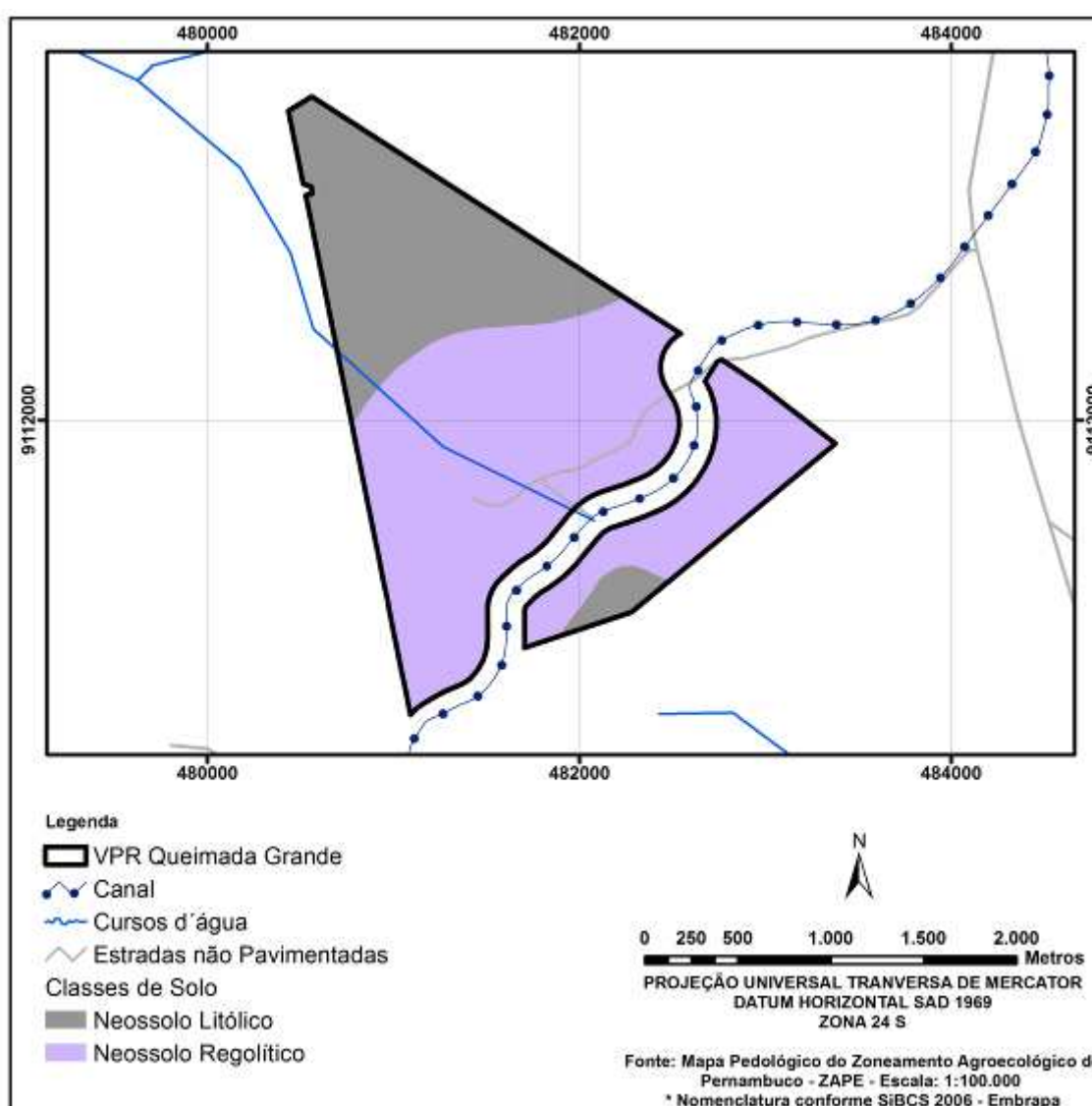


Figura 17 - Distribuição dos solos na VPR Queimada Grande

6.2.2.13 VPR Quixeramobim

A poligonal está integralmente inserida em área de Luvissole.

Quadro 20 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Quixeramobim

Solo	Área (ha)	Porcentagem
Luvissole	1276	100

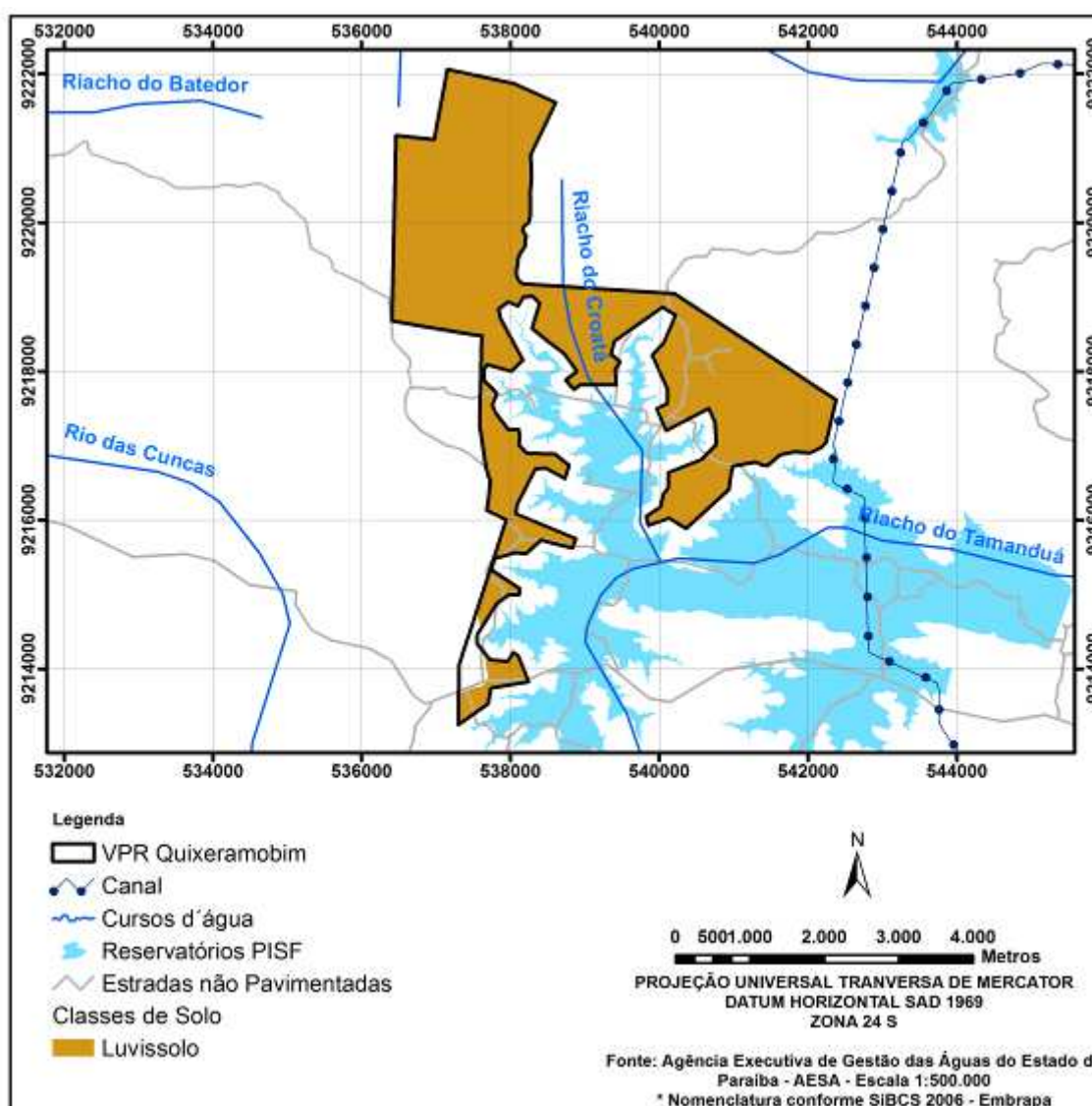


Figura 18 – Distribuição do solo na VPR Quixeramobim

6.2.2.14 VPR Retiro

Predomina o Neossolo Litólico (77%), seguido do Luvissole em 23% da área.

Quadro 21 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Retiro

Solo	Área (ha)	Porcentagem
Neossolo Litólico	148	77
Luvissole	45	23

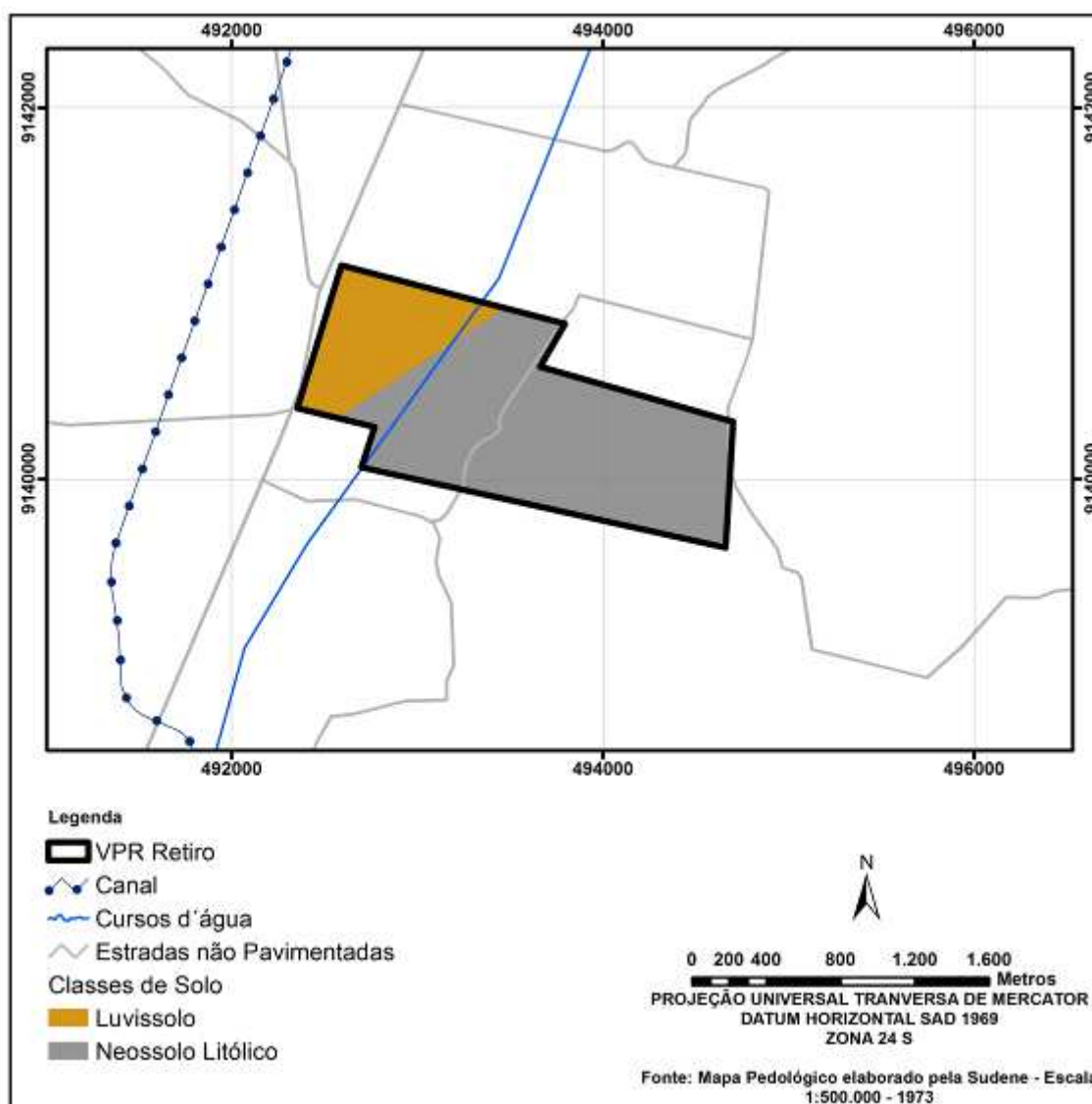


Figura 19 – Distribuição do solo na VPR Retiro

6.2.2.15 VPR Salão

Predomina o Luvissole (91%), seguido do Neossolo Litólico em 9% da área.

Quadro 22 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Salão

VPR	Solo	Área (ha)	Porcentagem
Salão	Luvissole	970	91
Salão	Neossolo Litólico	96	9

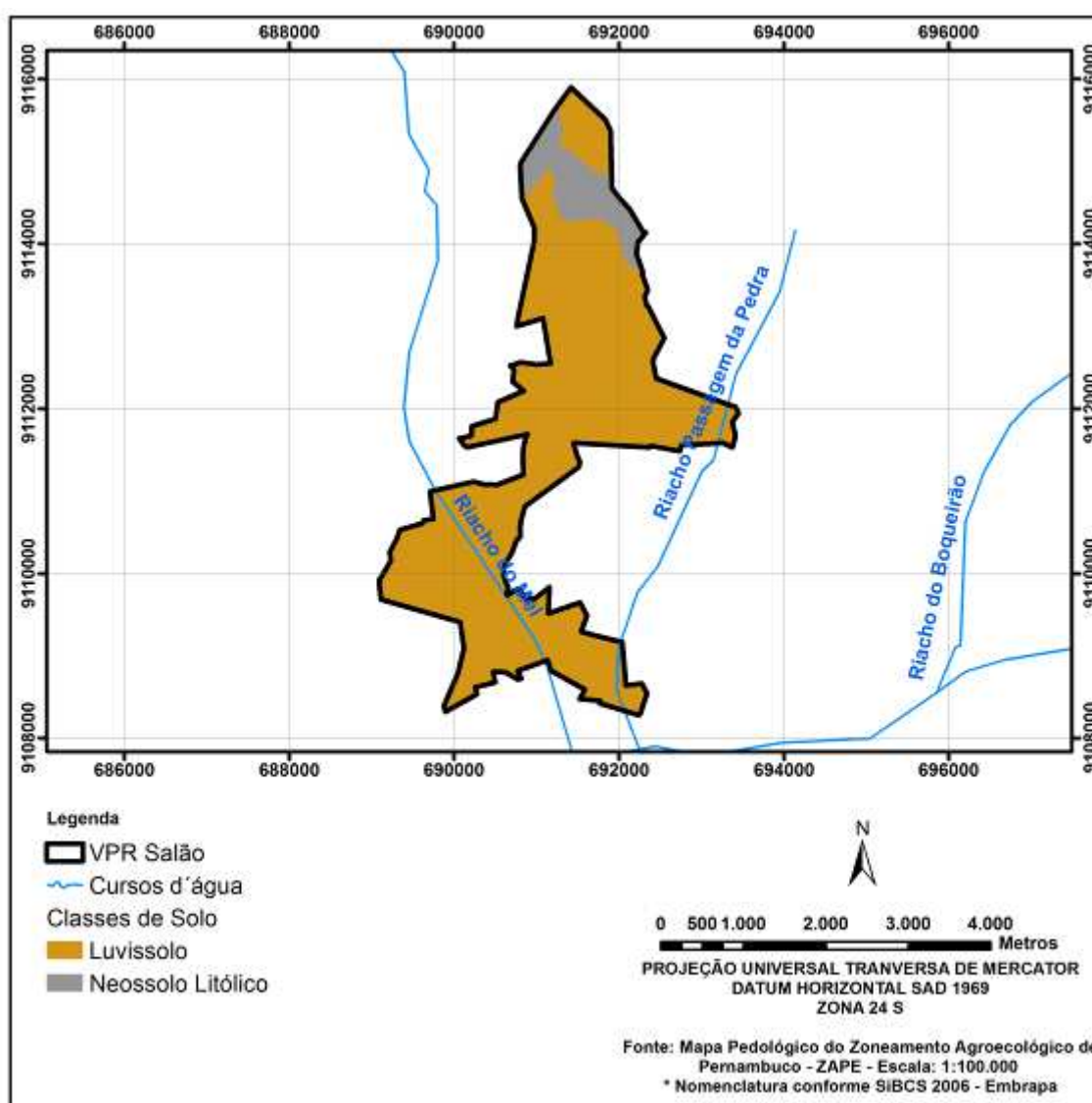


Figura 20 – Distribuição do solo na VPR Salão

6.2.2.16 VPR Uri

Estão presentes dois tipos de solo: o Neossolo Litólico e o Neossolo Regolítico, distribuídos respectivamente em 51% e 49% da área.

Quadro 23 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Uri

Solo	Área (ha)	Porcentagem
Neossolo Litólico	400	51
Neossolo Regolítico	380	49

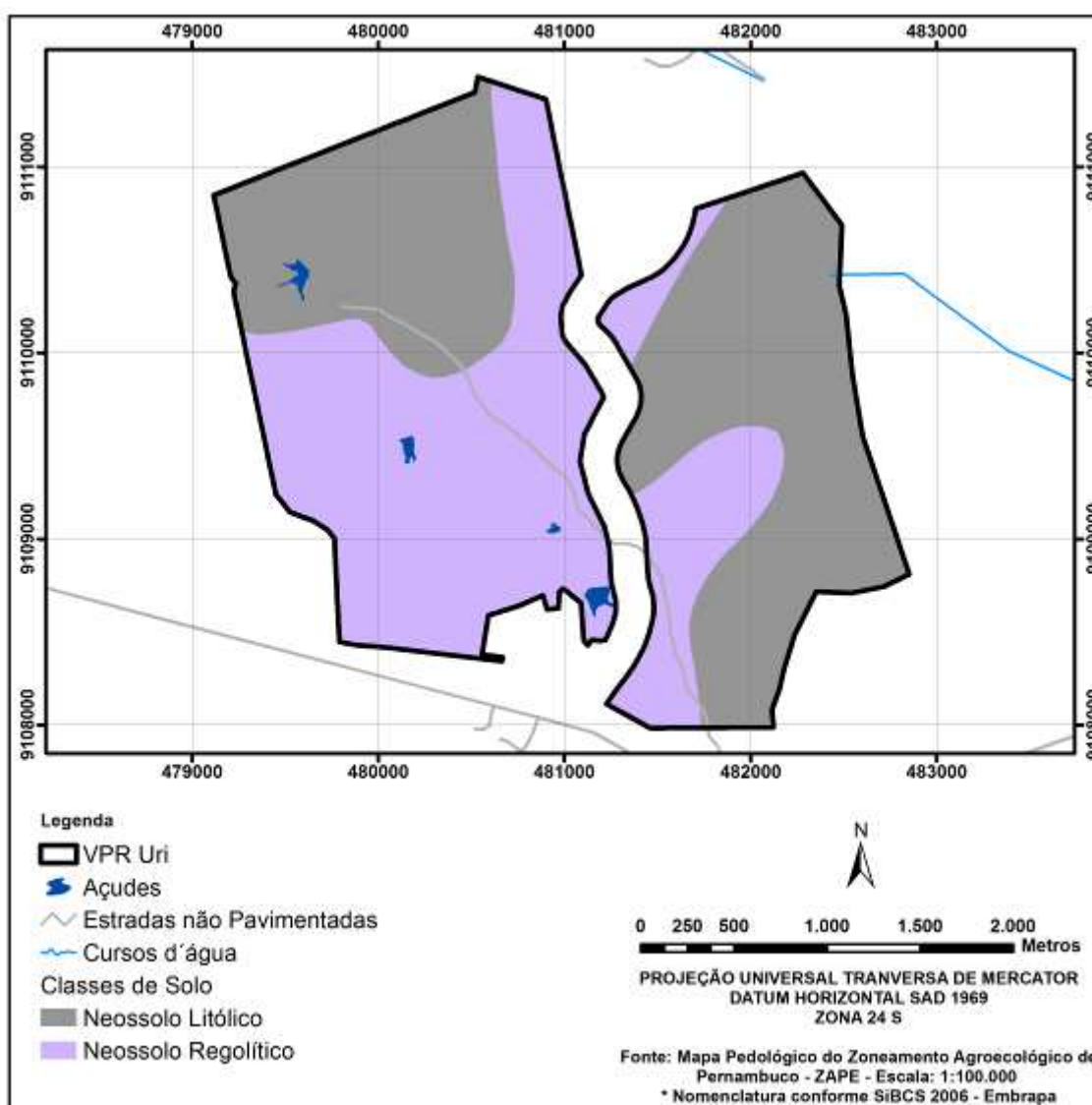


Figura 21 – Distribuição do solo na VPR Uri

6.2.2.17 VPR Vassouras

Predomina o Argissolo Vermelho - Amarelo (60%), seguido do Vertissolo em 40% da área.

Quadro 24 - Quantitativo do tipo de solo na VPR Vassouras

Solo	Área (ha)	Porcentagem
Argissolo Vermelho - Amarelo	577	60
Vertissolo	388	40

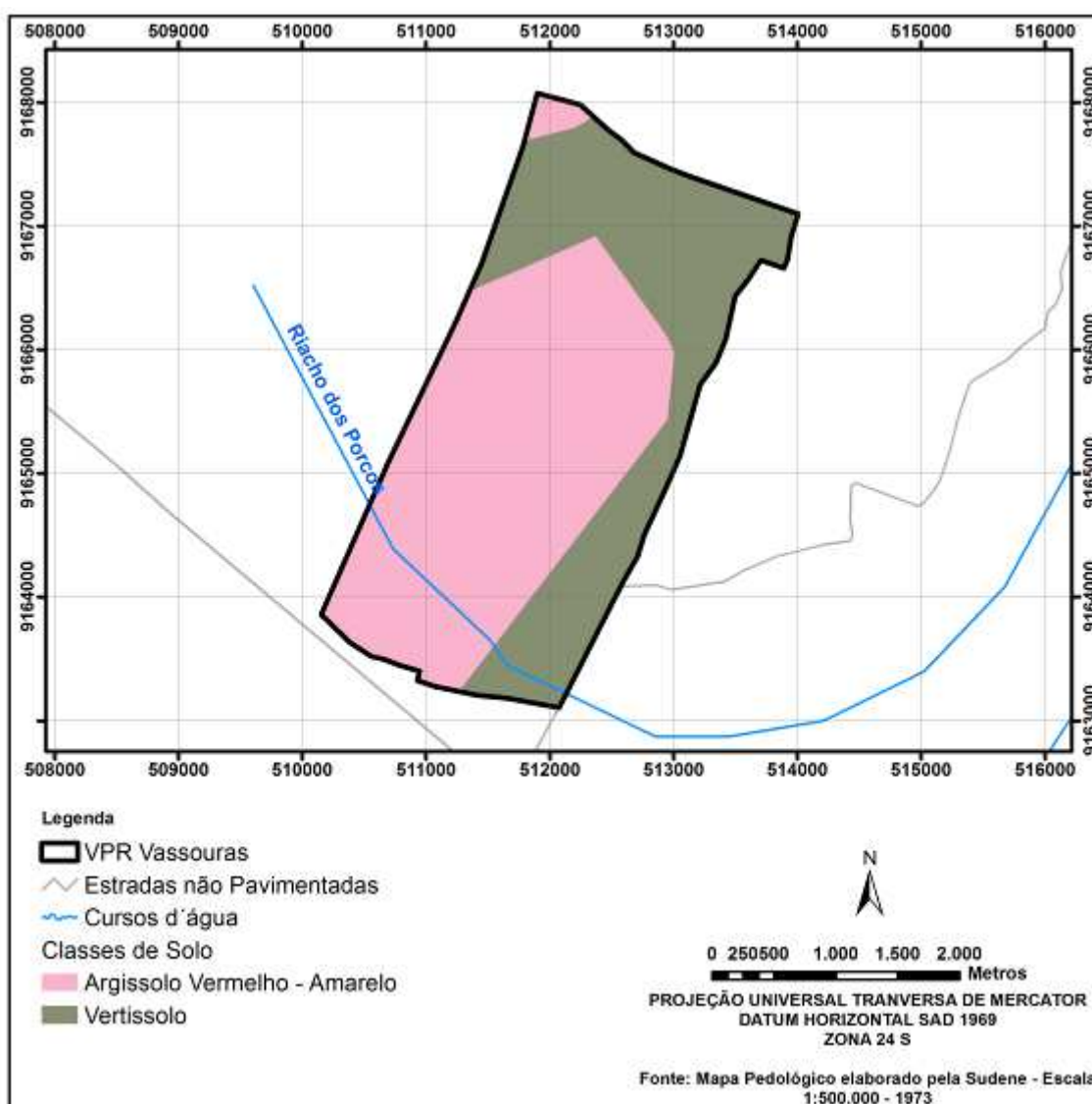


Figura 22 – Distribuição do solo na VPR Vassouras

6.3 Avaliação da Declividade

Relevo é o conjunto de formas que modelam a superfície da crosta terrestre. Segundo Embrapa (1999), o relevo pode ser classificado em função da declividade, do comprimento da encosta e da configuração superficial dos terrenos, que afetam as formas topográficas de áreas de ocorrência das unidades de solo. Neste contexto, são reconhecidas as seguintes classes de declividade:

- Relevo Plano: 0 - 3%;
- Relevo Suave Ondulado: 3 - 8%;
- Relevo Ondulado: 8 - 20%;
- Relevo Forte Ondulado: 20 - 45%;
- Relevo Montanhoso: 45 - 75%;
- Relevo Escarpado: > 75%.

6.3.1 Metodologia

Com auxílio do *software* SPRING foram extraídas curvas de nível do Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil (TOPODATA-INPE), que por sua vez foram utilizadas para criação do Modelo Digital de Elevação (MDE) do terreno, com a ferramenta *Topo to Raster* do *software* ArcGis 10.0. A ferramenta *Slope* permitiu gerar declividade a partir do modelo do terreno.

6.3.2 Resultados

6.3.2.1 VPR Baixio dos Grandes

Há predomínio de relevo plano (0-3%), chegando a 79% da poligonal, seguido de relevo suave ondulado (3-8%) em 15% da área. Nos demais 47 hectares estão presentes relevos ondulado e forte ondulado.

Quadro 25 - Classes de Declividade na VPR Baixo dos Grandes

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	624	79
3 - 8	Suave Ondulado	120	15
8 - 20	Ondulado	30	4
20 - 42	Forte Ondulado	17	2

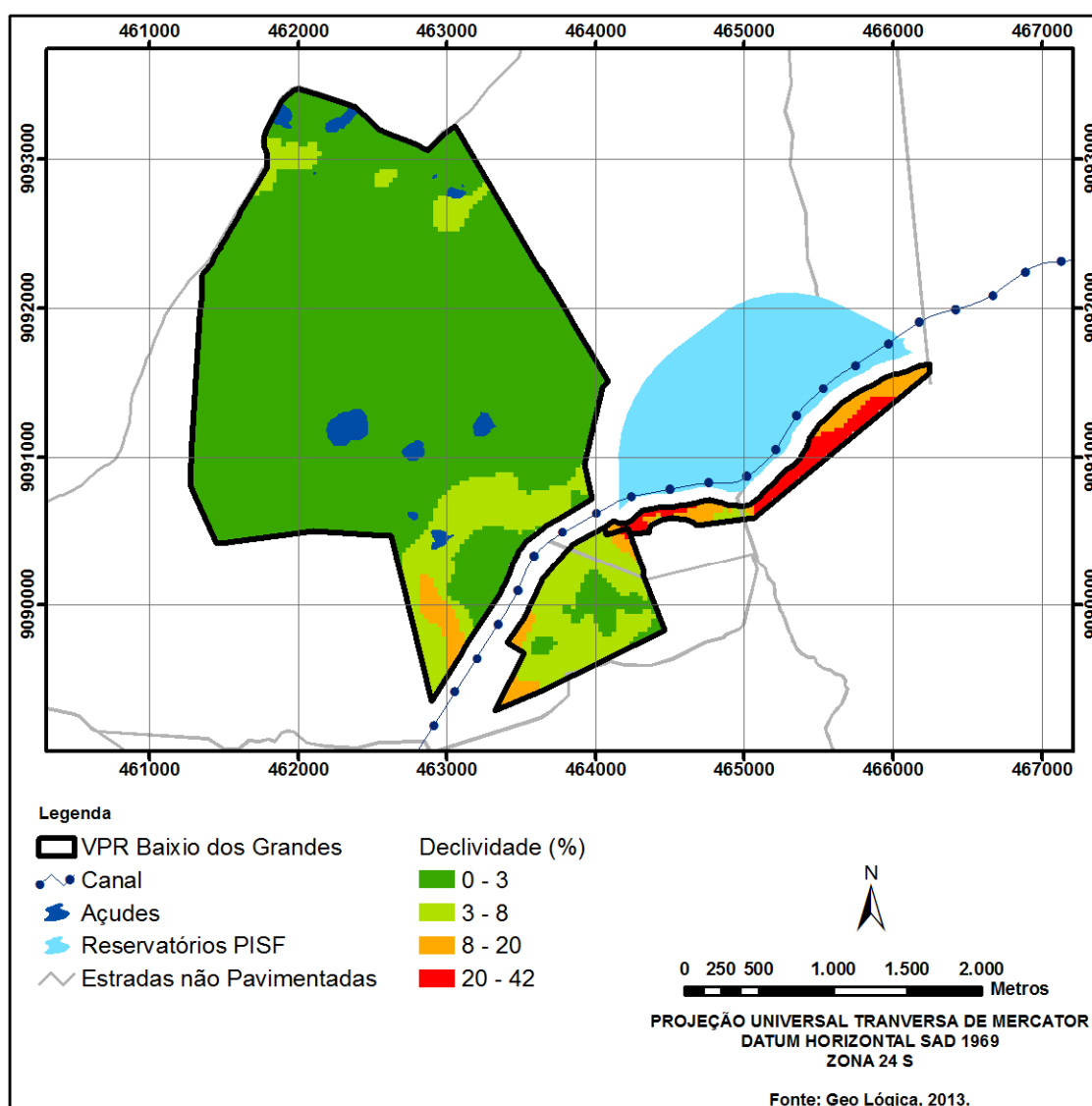


Figura 23 – Declividade – VPR Baixo dos Grandes

6.3.2.2 VPR Bartolomeu

O relevo varia de plano a montanhoso, com predominância de relevo suave ondulado (3-8%) em 45% da poligonal. Em 4% ocorre relevo montanhoso, com declividade máxima de 72%.

Quadro 26 - Classes de Declividade na VPR Bartolomeu

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	50	27
3 - 8	Suave Ondulado	82	45
8 - 20	Ondulado	29	16
20 - 45	Forte Ondulado	15	8
45 - 72	Montanhoso	7	4

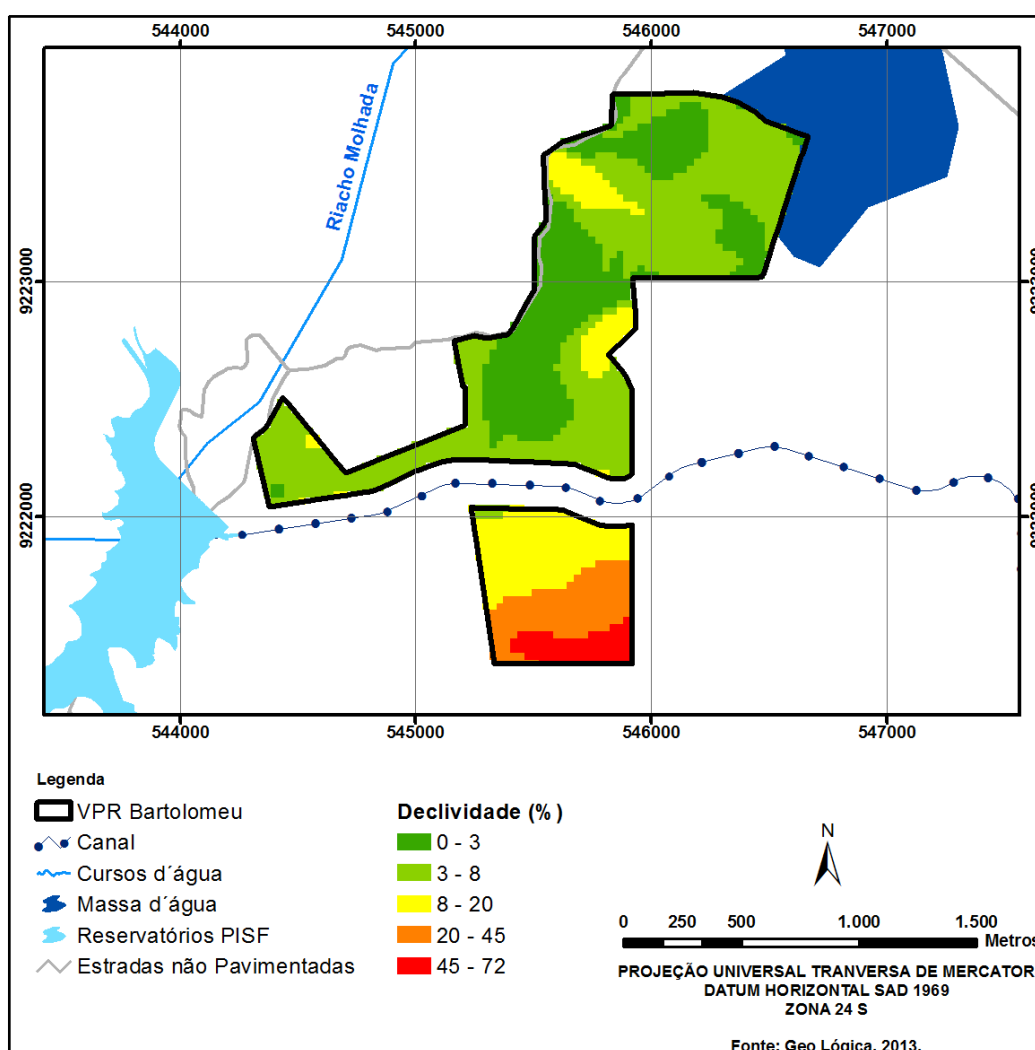


Figura 24 – Declividade – VPR Bartolomeu

6.3.2.3 VPR Captação

O relevo varia de plano a suave ondulado, com predominância de relevo plano (0-3%) em 99% da poligonal.

Quadro 27 - Classes de Declividade na VPR Captação

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	281	99
3 - 5	Suave Ondulado	2	1

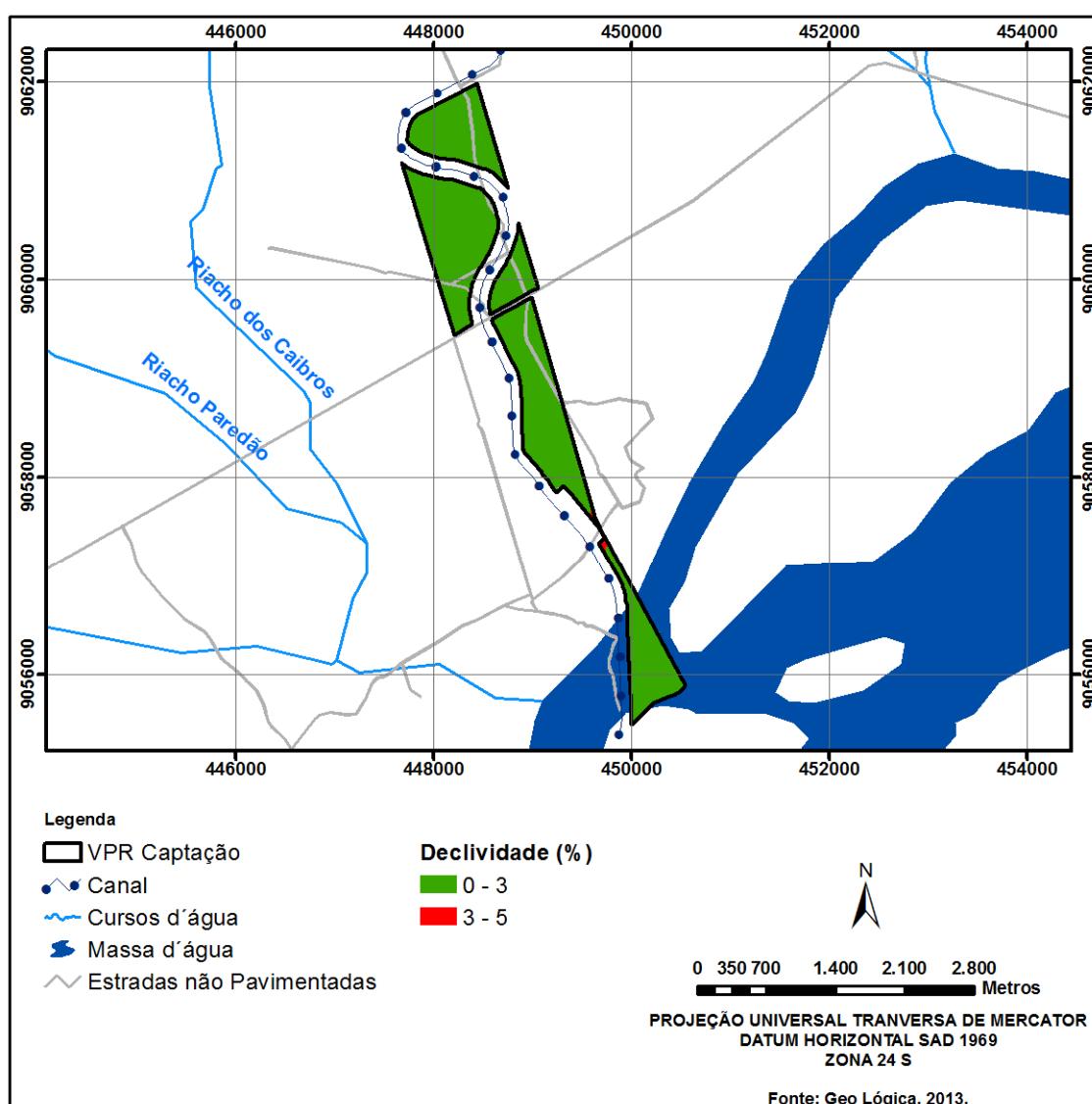


Figura 25 – Declividade – VPR Captação

6.3.2.4 VPR Descanso

O relevo varia de plano a ondulado, com predominância de relevo plano (0-3%) em 57% da poligonal. Em 3% ocorre relevo ondulado, com declividades entre 8 e 13%.

Quadro 28 - Classes de Declividade na VPR Descanso

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	376	57
3 - 8	Suave Ondulado	259	40
8 - 13	Ondulado	20	3

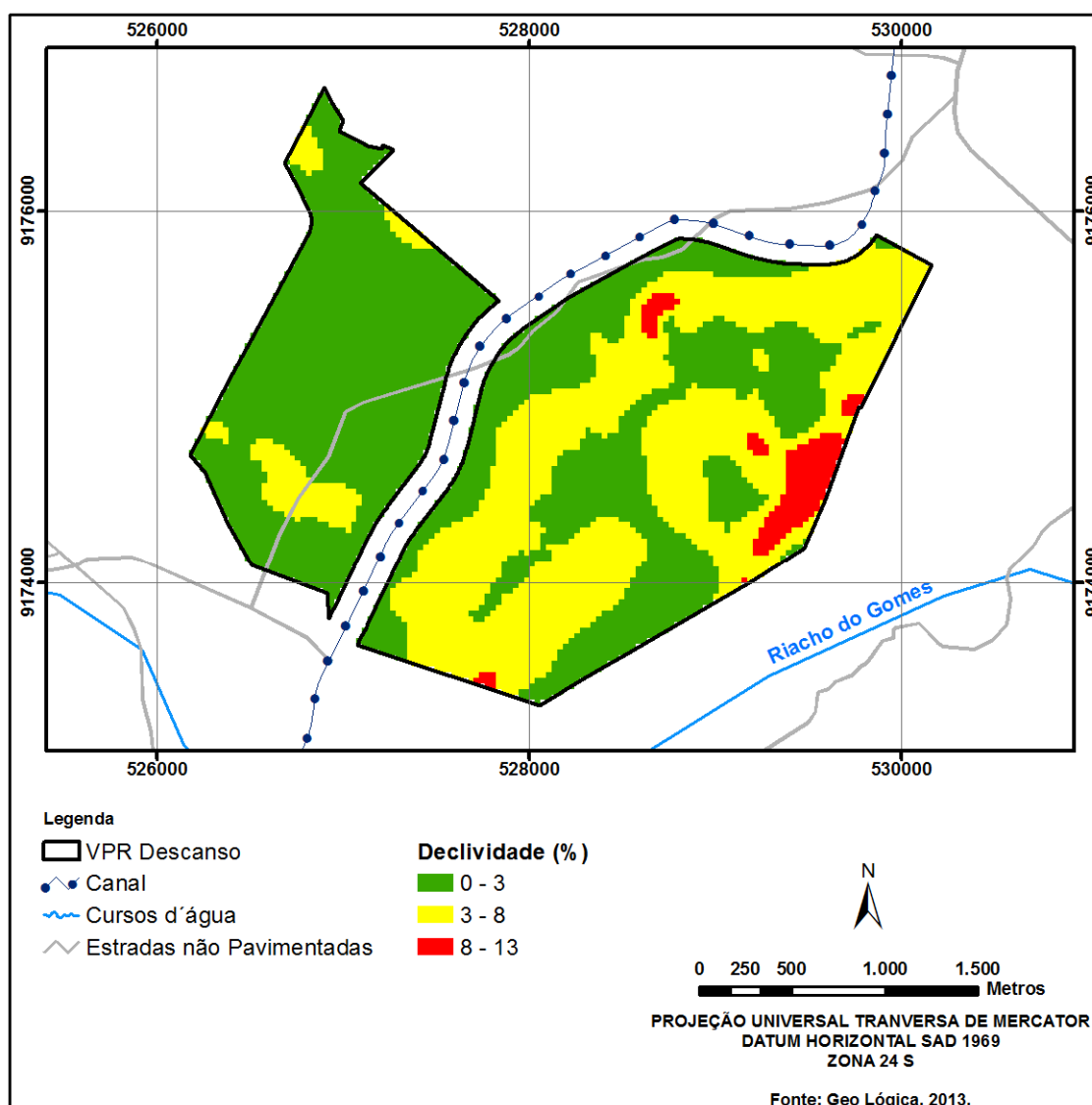


Figura 26 – Declividade – VPR Descanso

6.3.2.5 VPR Ipê

O relevo varia de plano a forte ondulado, com predominância de relevo ondulado (8-20%) em 40% da poligonal. Em 7% ocorre relevo forte ondulado, com declividades entre 20 e 30%.

Quadro 29 - Classes de Declividade na VPR Ipê

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	63	26
3 - 8	Suave Ondulado	66	27
8 - 20	Ondulado	98	40
20 - 30	Forte Ondulado	16	7

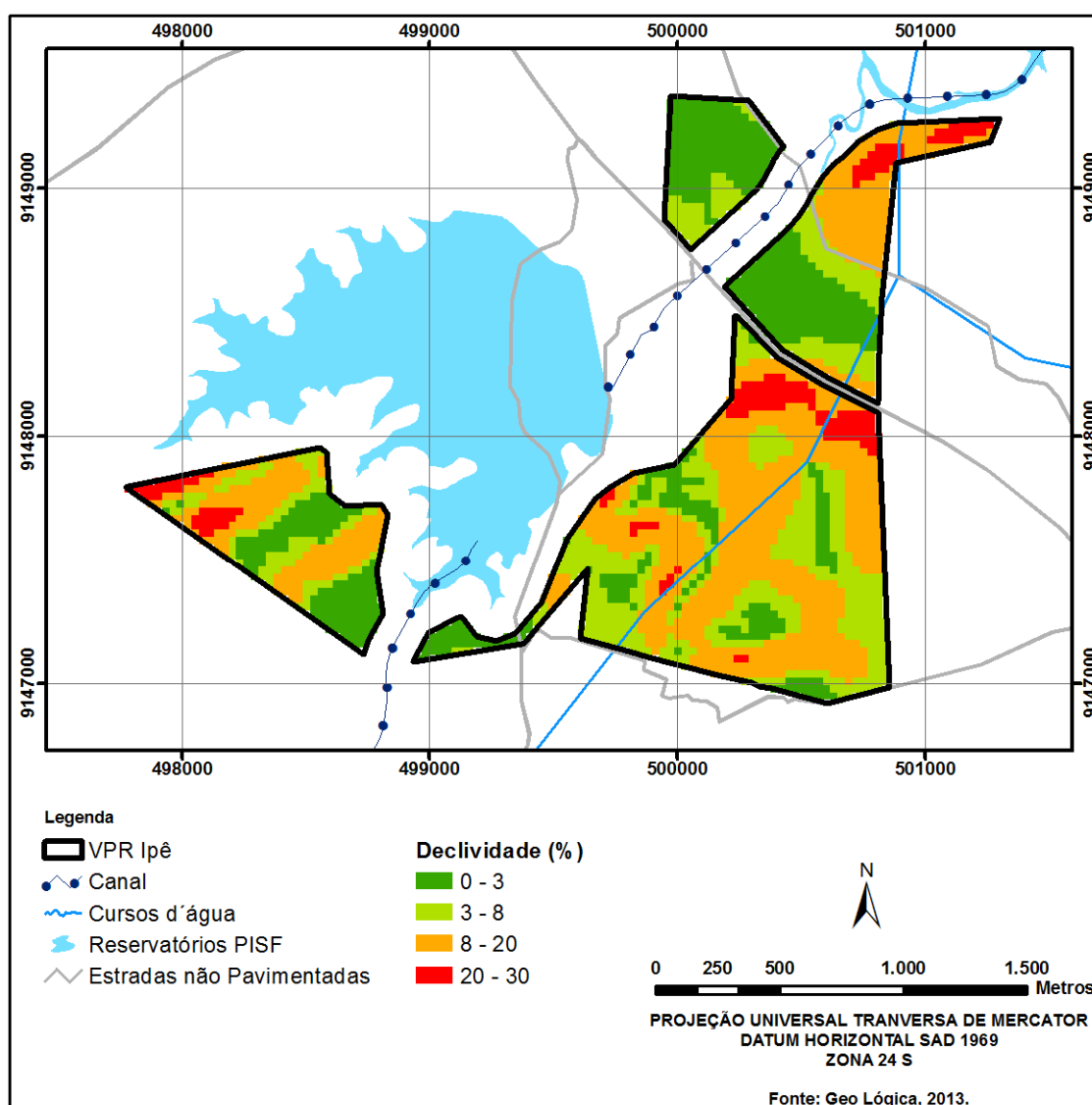


Figura 27 – Declividade – VPR Ipê

6.3.2.6 VPR Irapuá

O relevo varia de plano a forte ondulado, com predominância de relevo plano (0-3%) em 49% da poligonal. Em menos de 1% da área o relevo é forte ondulado (20-22%), o equivalente a apenas 1 hectare.

Quadro 30 - Classes de Declividade na VPR Irapuá

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	239	49
3 - 8	Suave Ondulado	169	35
8 - 20	Ondulado	77	16
20 - 22	Forte Ondulado	1	0

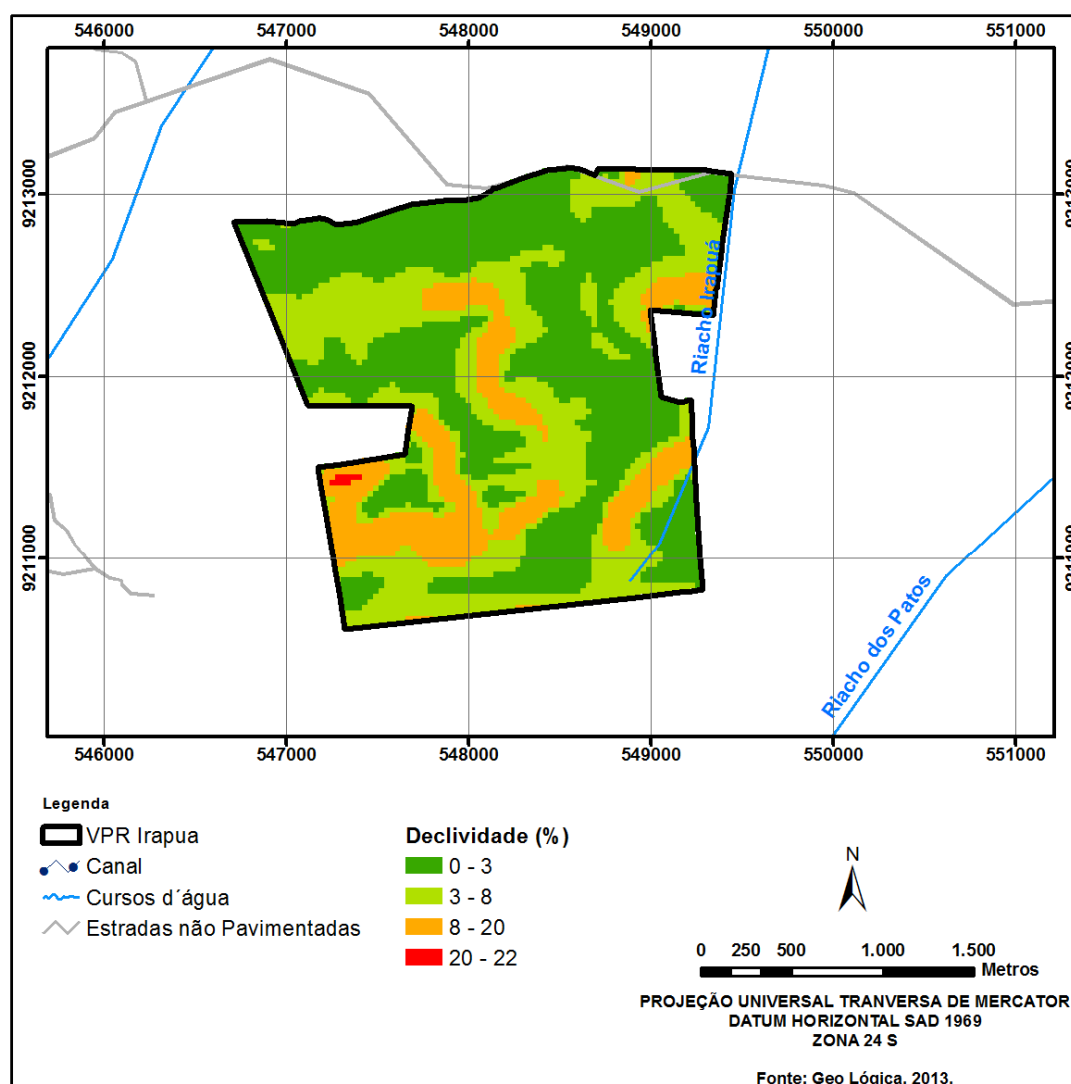


Figura 28 – Declividade – VPR Irapuá

6.3.2.7 VPR Jurema

O relevo varia de plano a forte ondulado, com predominância de relevo plano (0-3%) em 58% da poligonal. Em menos de 1% da área o relevo é forte ondulado (20-21%), o equivalente a apenas 1 hectare.

Quadro 31 - Classes de Declividade na VPR Jurema

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	831	58
3 - 8	Suave Ondulado	473	33
8 - 20	Ondulado	137	9
20 - 21	Forte Ondulado	1	0

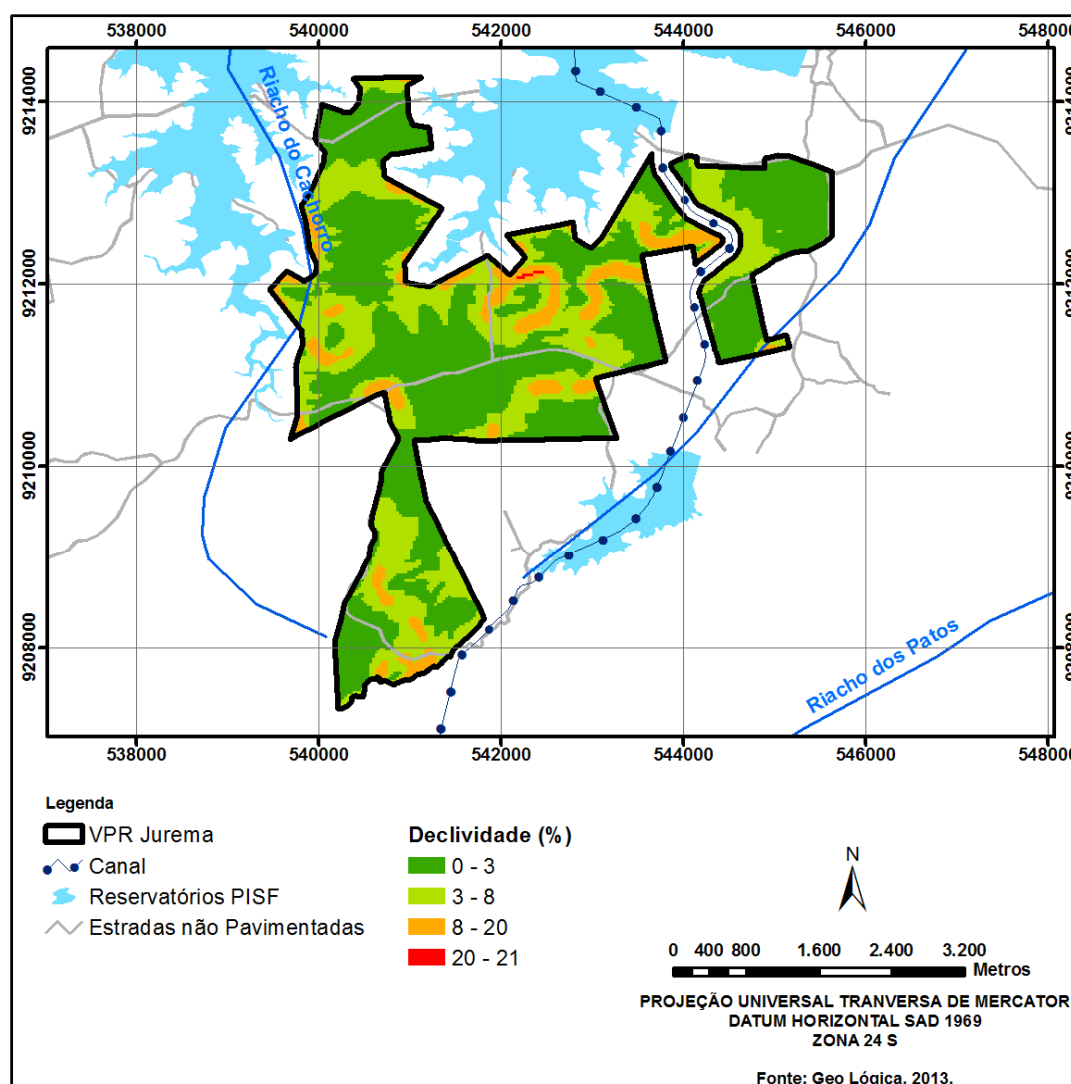


Figura 29 – Declividade – VPR Jurema

6.3.2.8 VPR Lafaete

O relevo varia de plano a ondulado, com predominância de relevo suave ondulado (3-8%) em 53% da poligonal. Em 1% da área o relevo é ondulado (8-9%), o equivalente a apenas 3 hectares.

Quadro 32 - Classes de Declividade na VPR Lafaete

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	224	46
3 - 8	Suave Ondulado	259	53
8 - 9	Ondulado	3	1

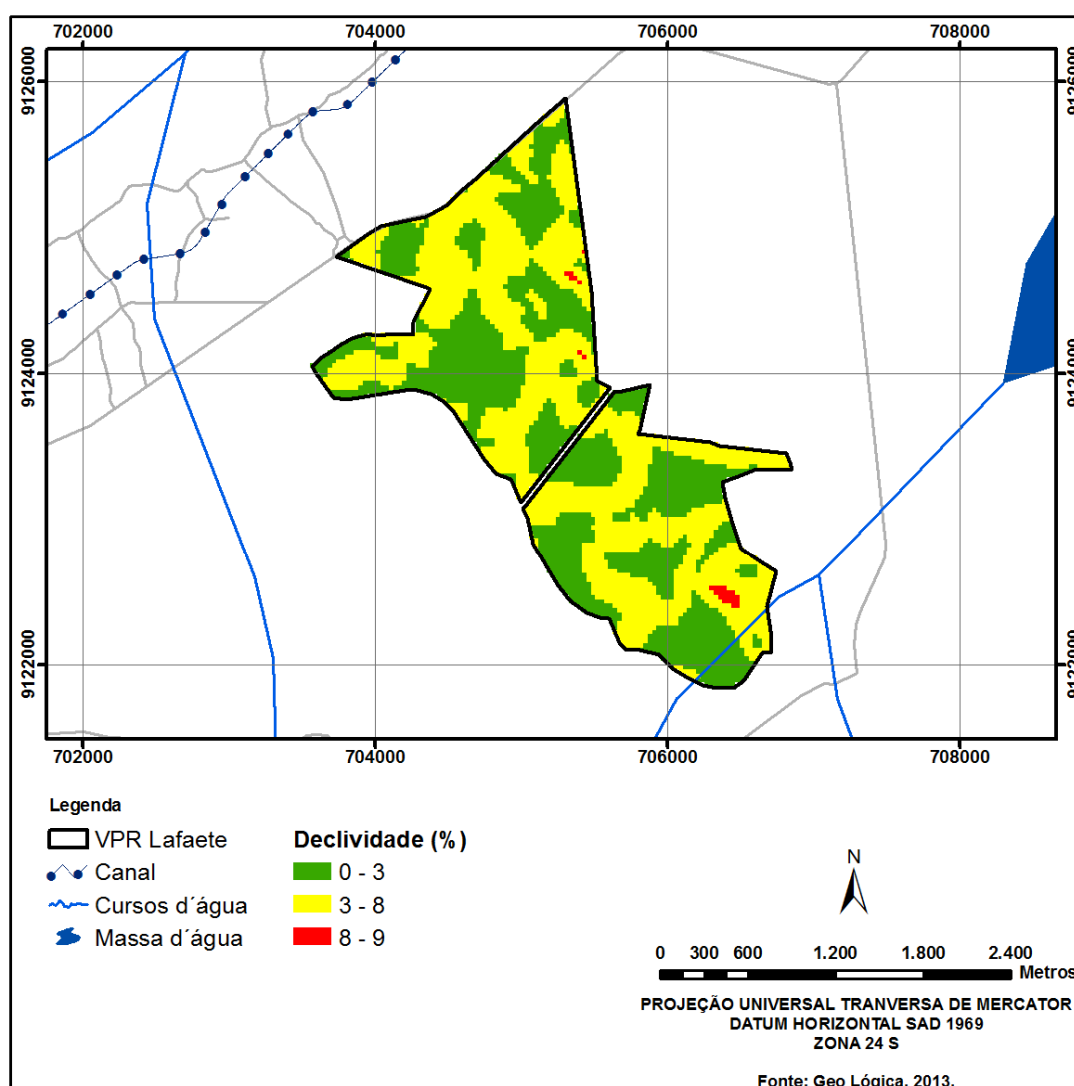


Figura 30 – Declividade – VPR Lafaete

6.3.2.9 VPR Malícia

O relevo varia de plano a ondulado, com predominância de relevo plano (0-3%) em 78% da poligonal. Em 1% da área o relevo é ondulado (8-9%), o equivalente a apenas 3 hectares.

Quadro 33 - Classes de Declividade na VPR Malícia

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	217	78
3 - 8	Suave Ondulado	60	21
8 - 9	Ondulado	3	1

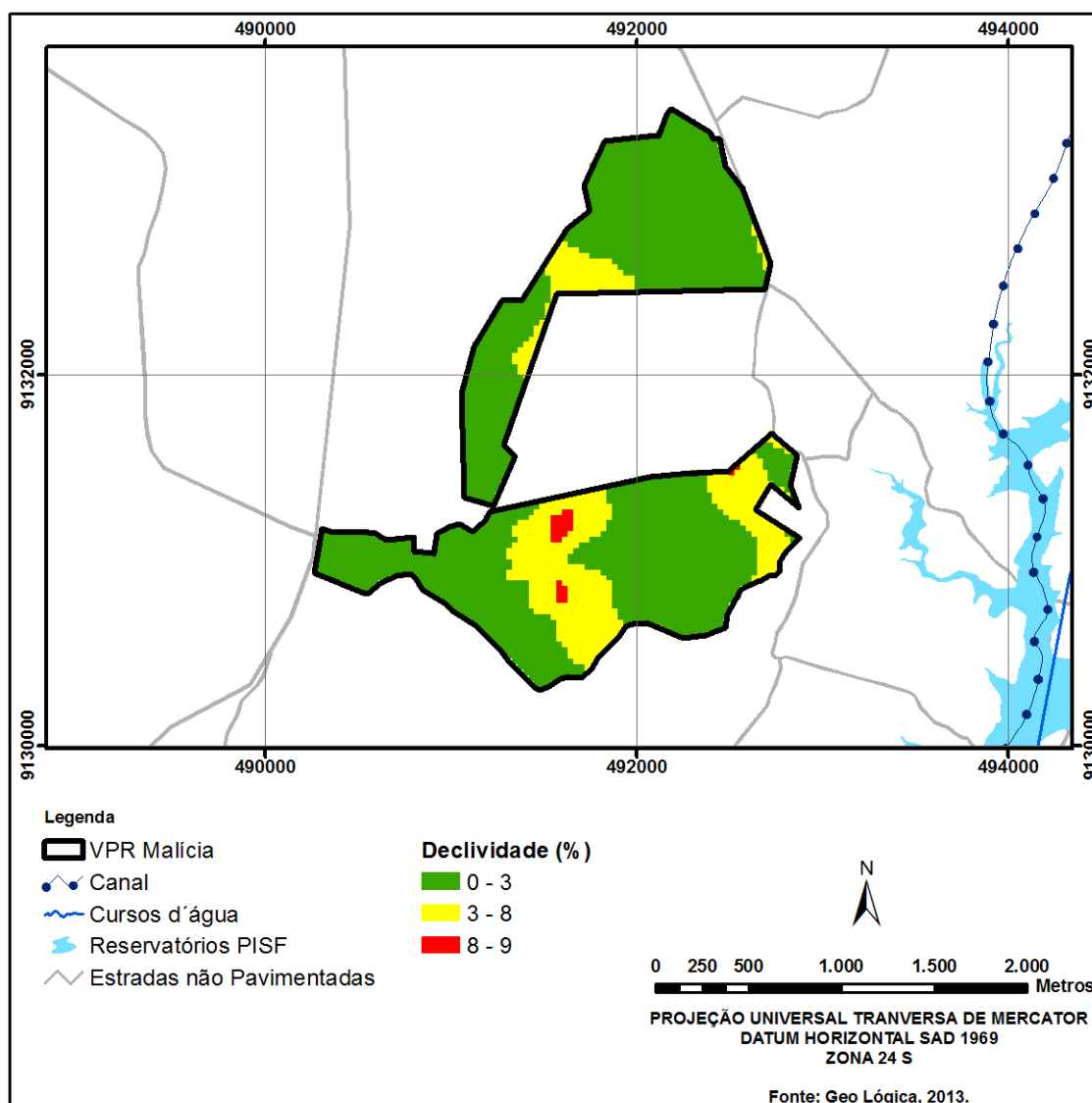


Figura 31 – Declividade – VPR Malícia

6.3.2.10 VPR Negreiros

O relevo varia de plano a montanhoso, com predominância de relevo plano (0-3%) em 39% da poligonal. Em apenas 1% ocorre relevo montanhoso (45-49%), o equivalente a 4 hectares.

Quadro 34 - Classes de Declividade na VPR Negreiros

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	205	39
3 - 8	Suave Ondulado	95	18
8 - 20	Ondulado	107	20
20 - 45	Forte Ondulado	118	22
45 - 49	Montanhoso	4	1

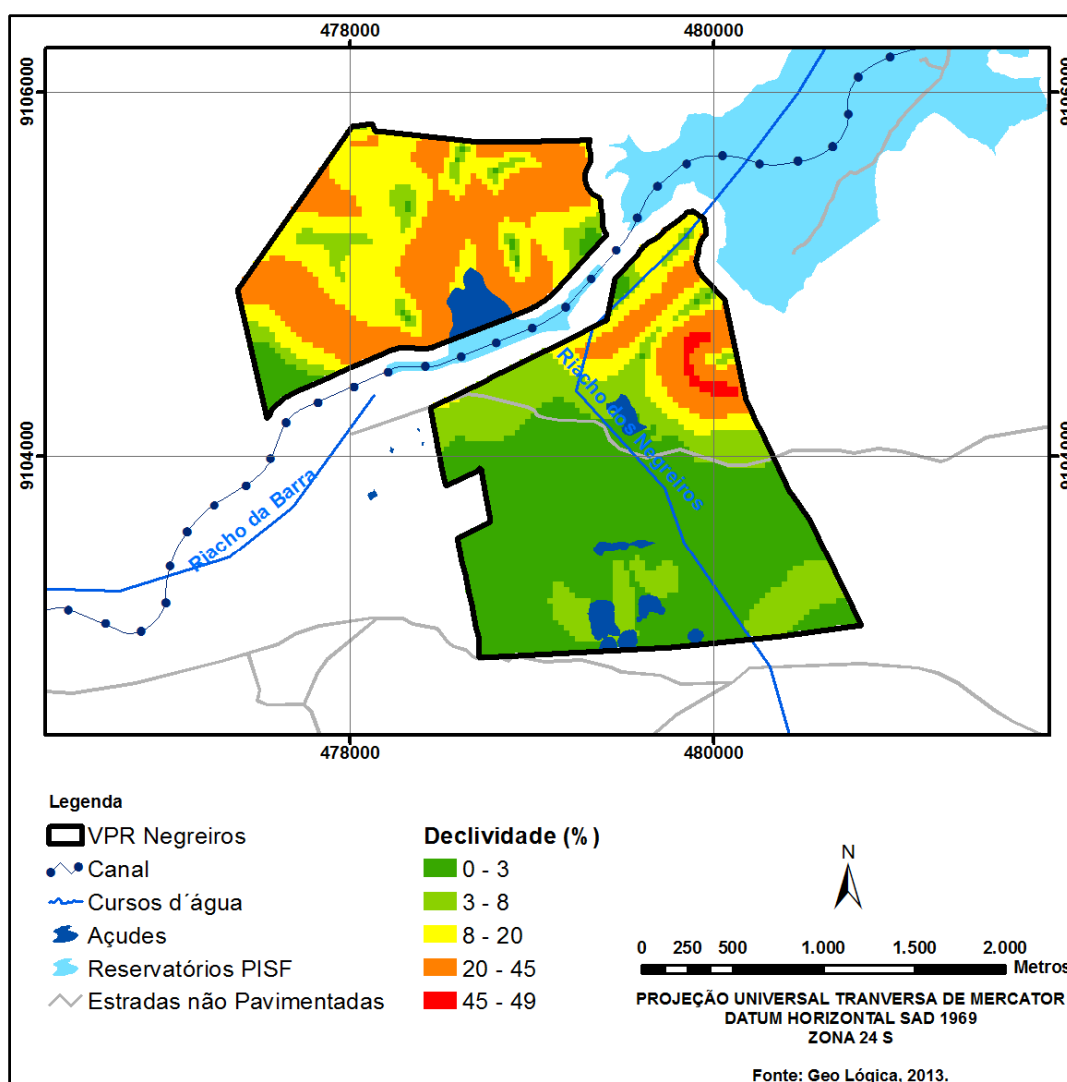


Figura 32 – Declividade – VPR Negreiros

6.3.2.11 VPR Pilões

O relevo varia de plano a ondulado, com predominância de relevo plano (0-3%) em 57% da poligonal. Em 40% ocorre relevo suave ondulado, com declividades entre 3 e 8%, e por sua vez, o relevo ondulado (8-11%) aparece em 3% da área, ou seja, 10 hectares.

Quadro 35 - Classes de Declividade na VPR Pilões

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	228	57
3 - 8	Suave Ondulado	160	40
8 - 11	Ondulado	10	3

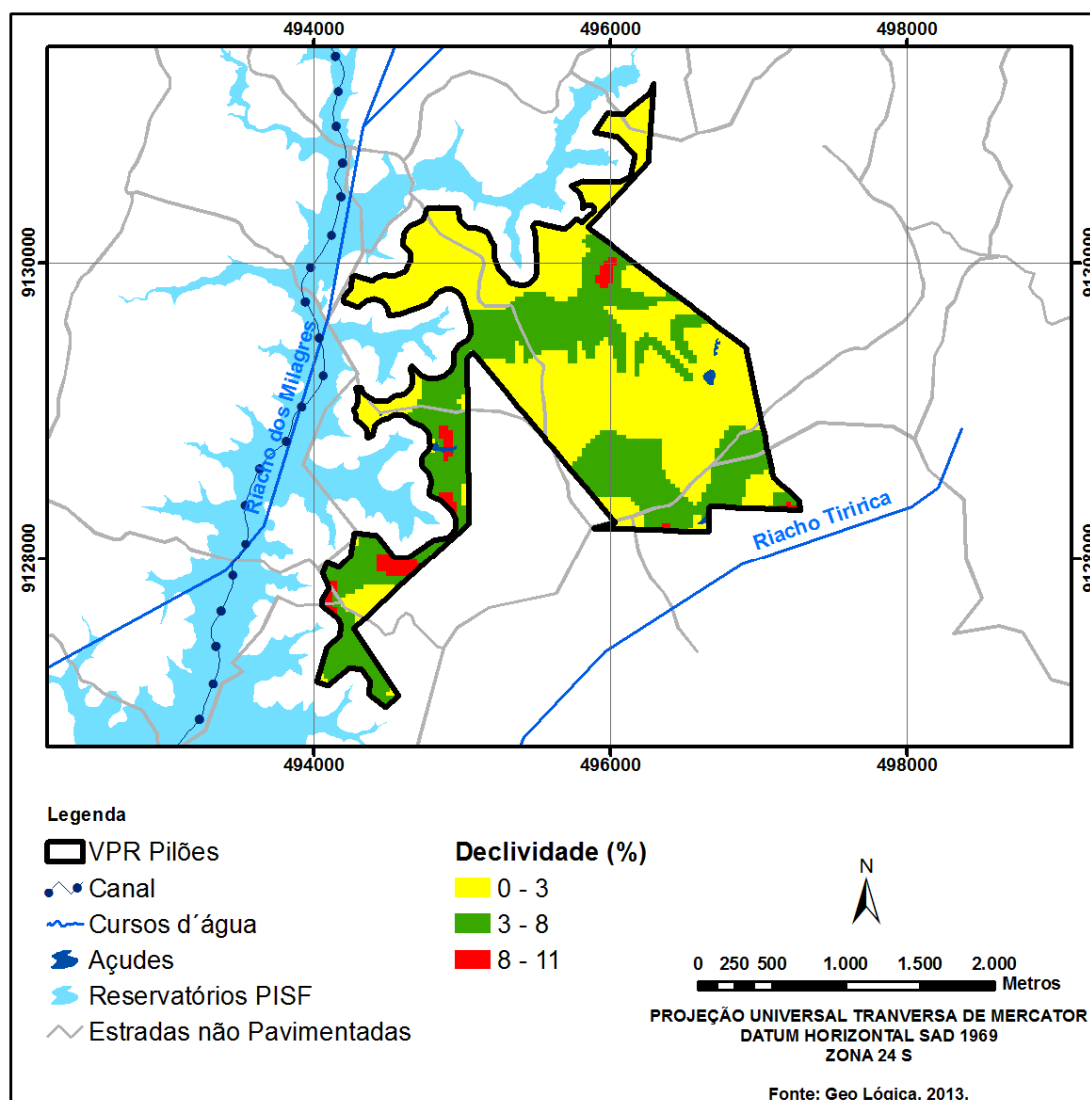


Figura 33 – Declividade – VPR Pilões

6.3.2.12 VPR Queimada Grande

O relevo varia de plano a forte ondulado, com predominância de relevo plano (0-3%) em 62% da poligonal. Em 29% ocorre relevo suave ondulado, com declividades entre 3 e 8%, e por sua vez, o relevo ondulado (8-20%) aparece em 7% da área, ou seja, 29 hectares. Nos 2% restantes da área o relevo é forte ondulado (20-32%).

Quadro 36 - Classes de Declividade na VPR Queimada Grande

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	262	62
3 - 8	Suave Ondulado	122	29
8 - 20	Ondulado	29	7
20 - 32	Forte Ondulado	8	2

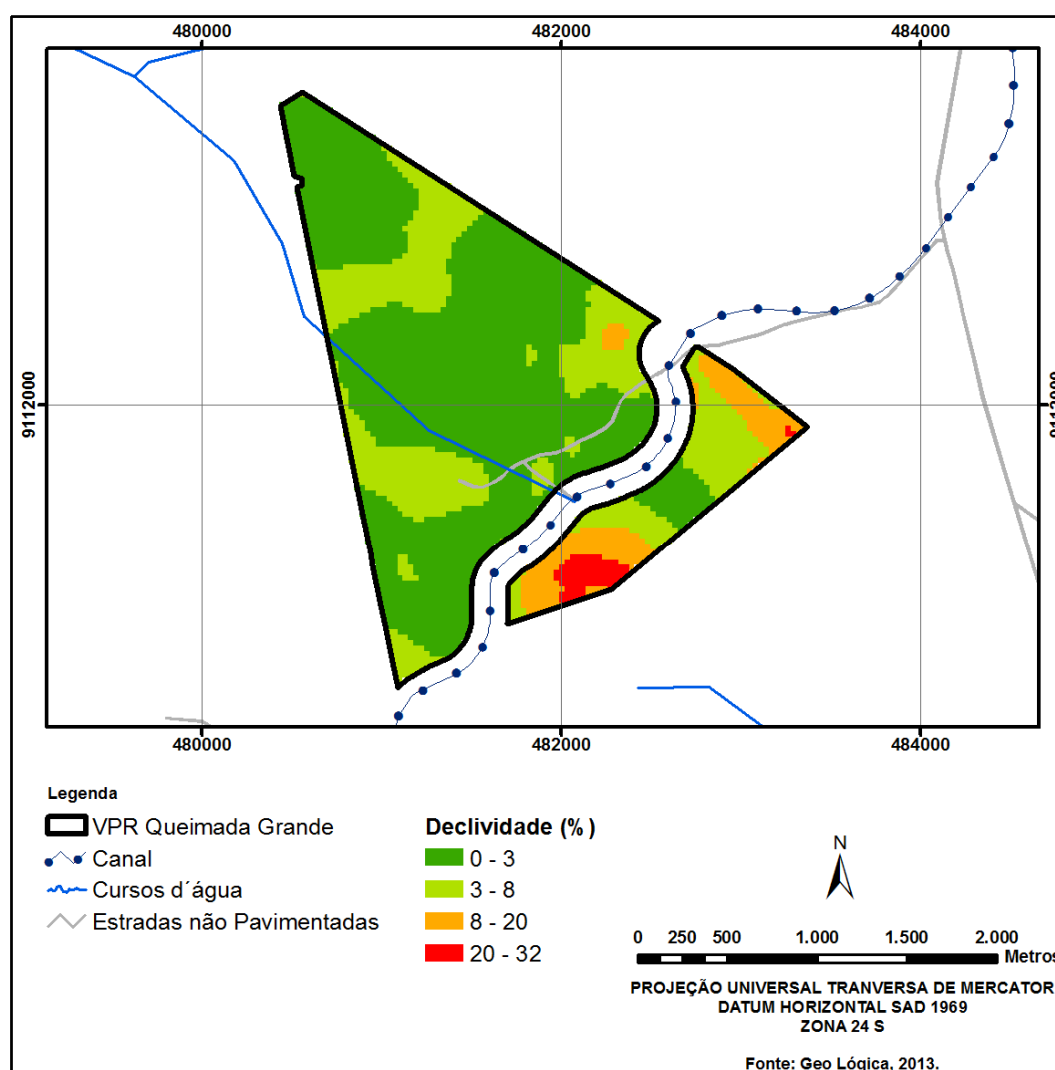


Figura 34 – Declividade – VPR Queimada Grande

6.3.2.13 VPR Quixeramobim

O relevo varia de plano a forte ondulado, com predominância de relevo plano (0-3%) em 43% da poligonal. Em 31% ocorre relevo suave ondulado, com declividades entre 3 e 8%, e por sua vez, o relevo ondulado (8-20%) aparece em 18% da área, ou seja, 236 hectares. Nos 8% restantes da área o relevo é forte ondulado (20-43%).

Quadro 37 - Classes de Declividade na VPR Quixeramobim

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	555	43
3 - 8	Suave Ondulado	406	31
8 - 20	Ondulado	236	18
20 - 43	Forte Ondulado	104	8

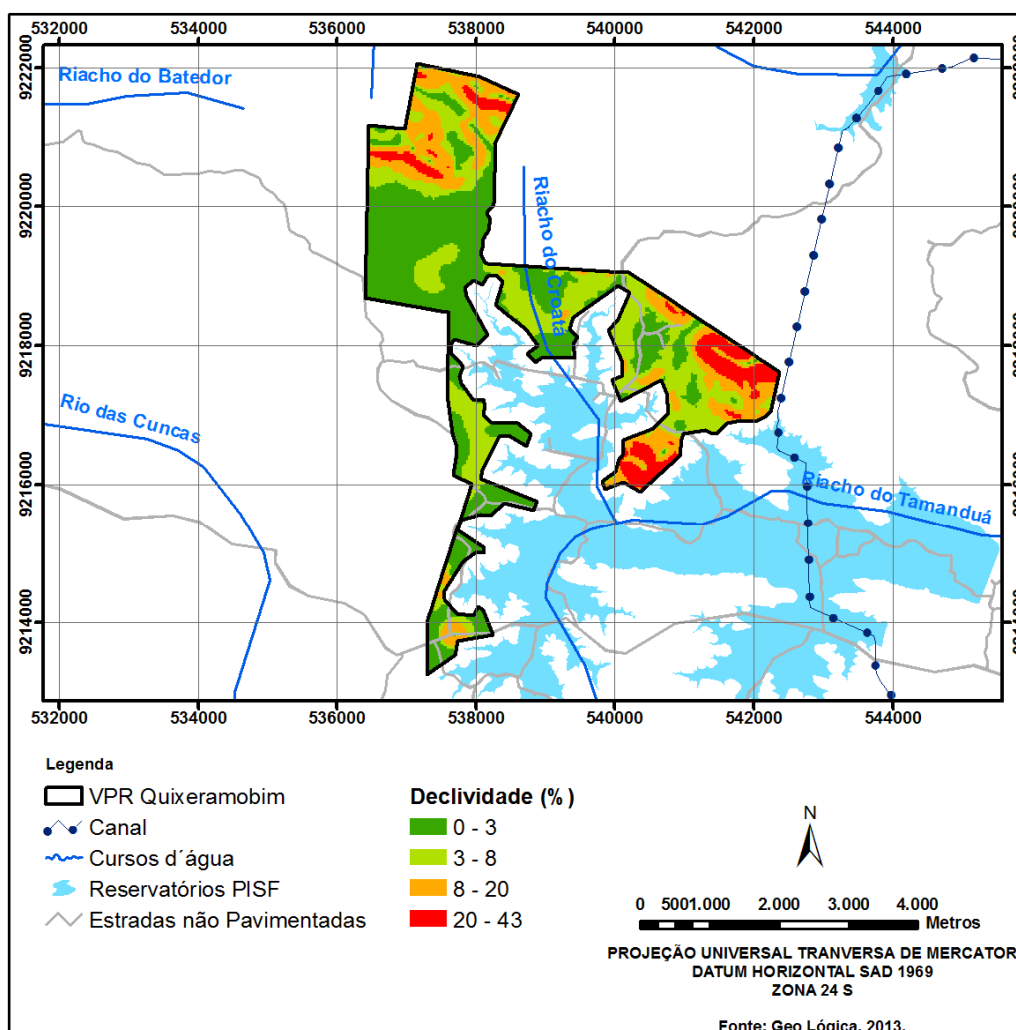


Figura 35 – Declividade – VPR Quixeramobim

6.3.2.14 VPR Retiro

O relevo varia de plano a suave ondulado, com predominância de relevo plano (0-3%) em 91% da poligonal. Em 9% ocorre relevo suave ondulado, com declividades entre 3 e 4%.

Quadro 38 - Classes de Declividade na VPR Retiro

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	175	91
3 - 4	Suave Ondulado	18	9

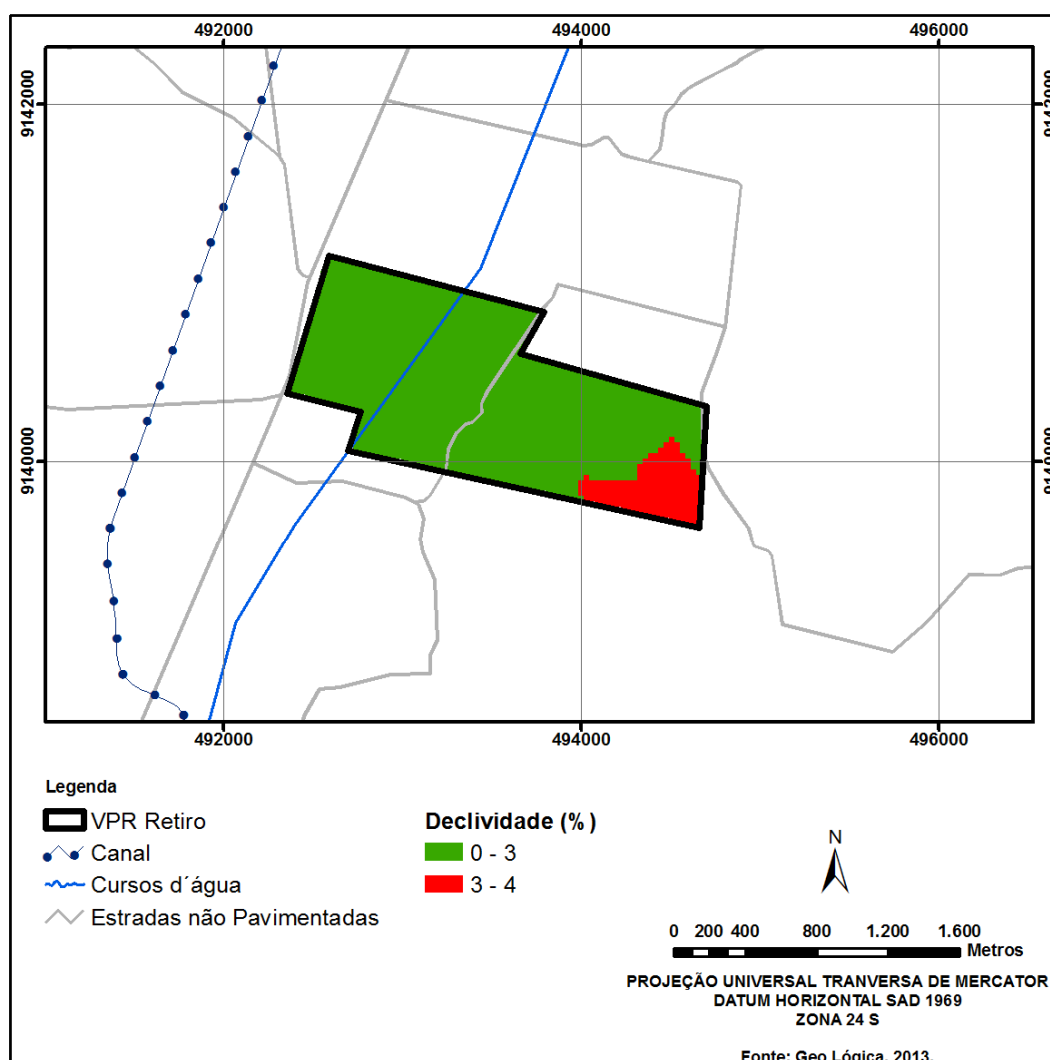


Figura 36 – Declividade – VPR Retiro

6.3.2.15 VPR Salão

O relevo varia de plano a ondulado, com predominância de relevo suave ondulado (3-8%) em 56% da poligonal. Em 13% ocorre relevo ondulado, com declividades entre 8 e 18%.

Quadro 39 - Classes de Declividade na VPR Salão

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	326	31
3 - 8	Suave Ondulado	601	56
8 - 18	Ondulado	139	13

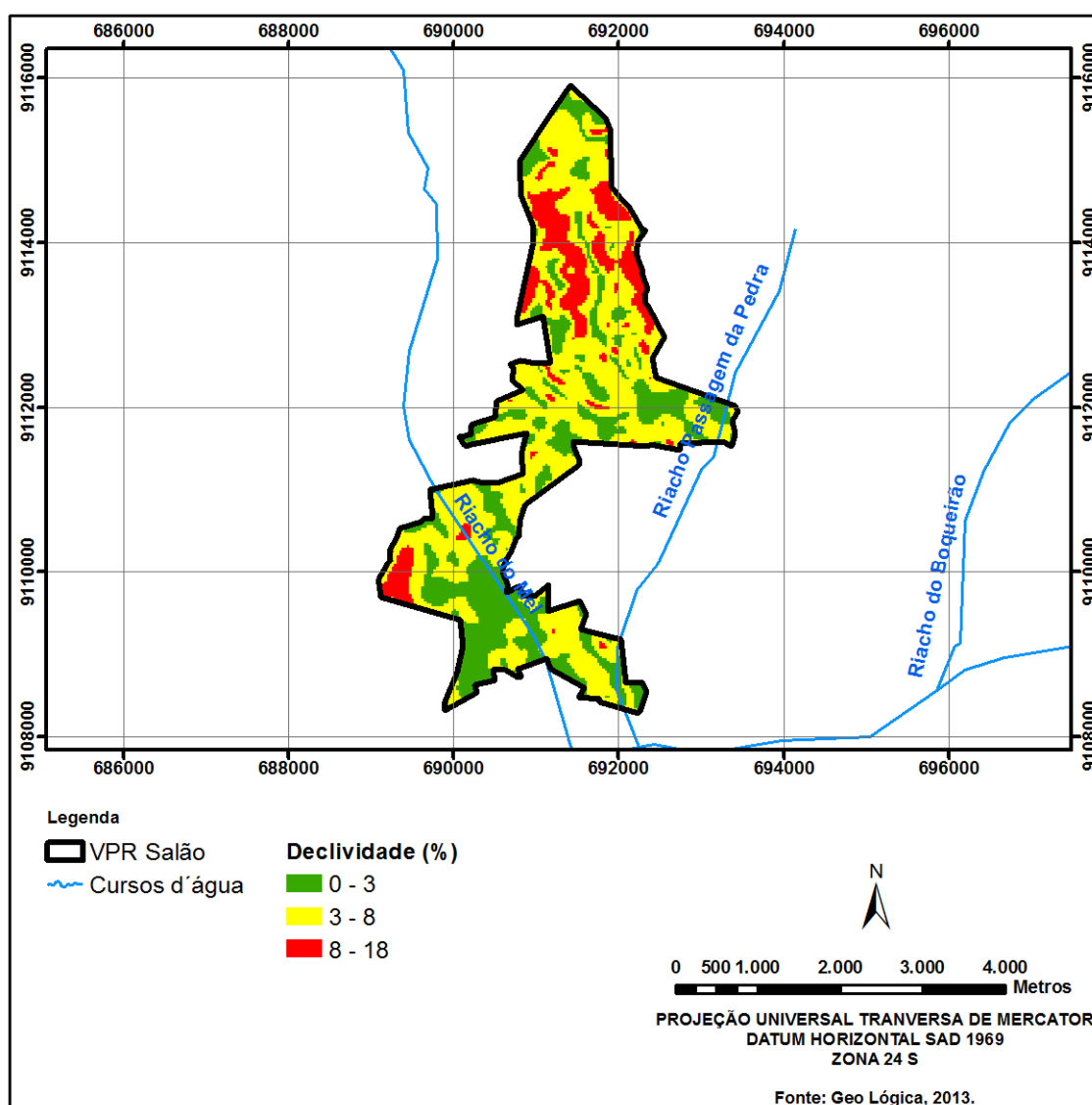


Figura 37 – Declividade – VPR Salão

6.3.2.16 VPR Uri

O relevo varia de plano a montanhoso, com predominância de áreas planas (0-3%) em 46% da poligonal. O relevo suave ondulado está presente em 24% da área. Em 29% ocorrem relevos ondulado e forte ondulado. Em apenas 1% o relevo é montanhoso, com declividades entre 45 - 61%.

Quadro 40 - Classes de Declividade na VPR Uri

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	354	46
3 - 8	Suave Ondulado	186	24
8 - 20	Ondulado	118	15
20 - 45	Forte Ondulado	114	14
45 - 61	Montanhoso	6	1

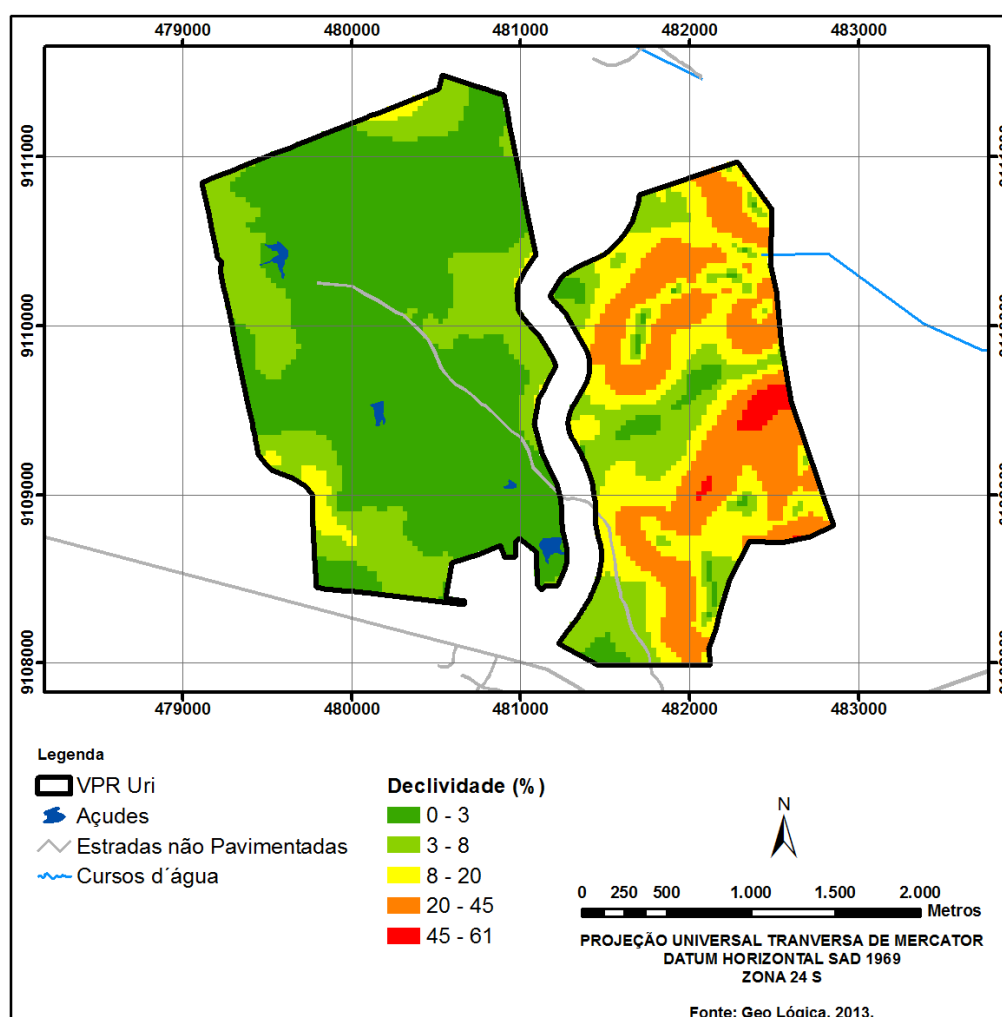


Figura 38 – Declividade – VPR Uri

6.3.2.17 VPR Vassouras

O relevo varia de plano a ondulado, com predominância de áreas planas (0-3%) em 57% da poligonal. O relevo suave ondulado está presente em 40% da área e em apenas 3% o relevo é ondulado, com declividades entre 8 e 13%.

Quadro 41 - Classes de Declividade na VPR Vassouras

Declividade %	Tipo de Relevo	Área (ha)	Porcentagem
0 - 3	Plano	554	57
3 - 8	Suave Ondulado	387	40
8 - 13	Ondulado	24	3

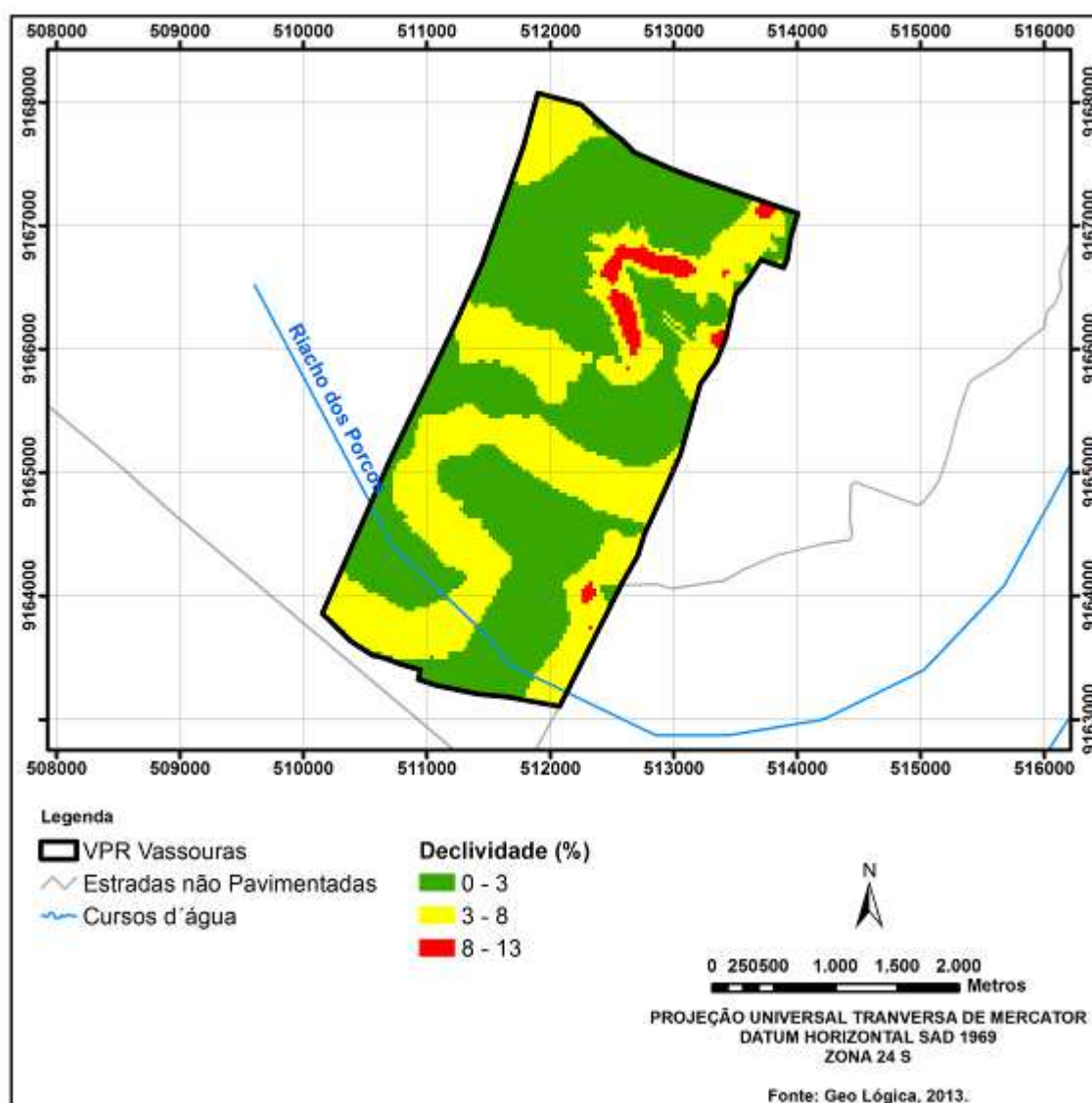


Figura 39 – Declividade – VPR Vassouras

6.4 Avaliação da Pluviometria

De acordo com os dados obtidos no projeto Atlas Pluviométrico da CPRM, a precipitação média anual das VPRs varia entre 500 e 900 mm. Destaque para a VPR Vassouras, no município de Brejo Santo (CE), inserida no intervalo de 800 a 900 mm e, no outro extremo, a VPR Captação, no município de Cabrobó (PE), compreendida no intervalo de 400 a 500 mm.

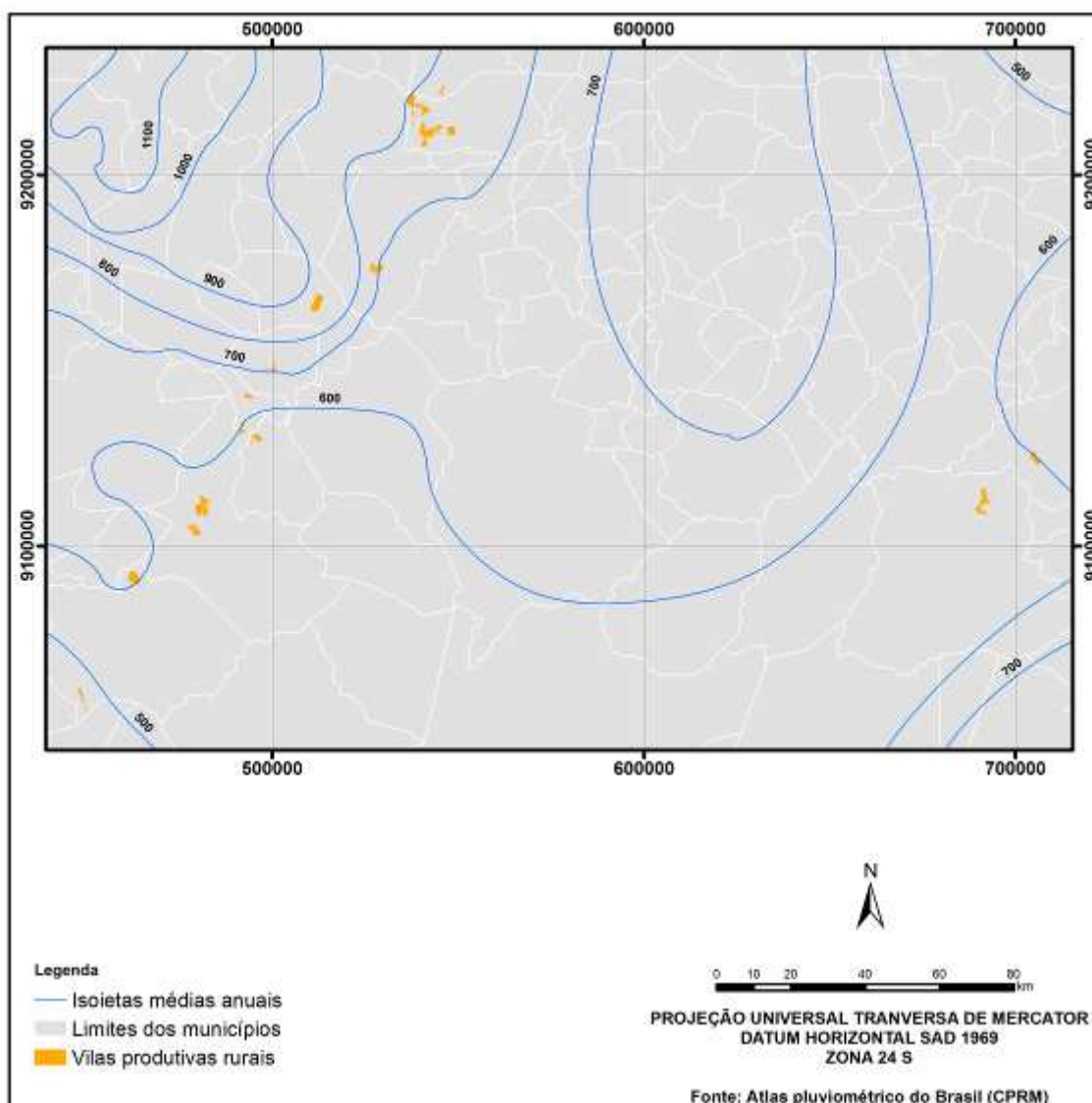


Figura 40 – Distribuição das VPRs nas isoietas pluviométricas

O Quadro a seguir mostra os intervalos obtidos pelas isoietas para cada VPR.

Quadro 42 - Precipitação média anual das Vilas Produtivas Rurais. Fonte: Atlas pluviométrico da CPRM.

NOME	PRECIPITAÇÃO (MM)
VPR Baixio dos Grandes	500 - 600
VPR Bartolomeu	700 - 800
VPR Captação	400 - 500
VPR Descanso	600 - 800
VPR Ipê	600 - 800
VPR Irapuá	700 - 800
VPR Jurema	700 - 800
VPR Lafaete	500 - 600
VPR Malícia	500 - 700
VPR Negreiros	500 - 600
VPR Pilões	500 - 600
VPR Queimada Grande	500 - 600
VPR Quixeramobim	700 - 900
VPR Retiro	600 - 700
VPR Salão	500 - 600
VPR Uri	500 - 600
VPR Vassouras	800 - 900

6.5 Atribuição dos Pesos

A cada parâmetro físico-biótico foram atribuídos pesos, de forma a permitir a análise de risco de degradação e susceptibilidade à desertificação das VPRs. Na análise de degradação e desertificação, as áreas de maior risco de degradação e susceptibilidade à desertificação receberam os maiores pesos, e vice-versa.

A área foi também fator de ponderação na metodologia, pois um polígono ou polígonos de uma mesma VPR podem estar inseridos em intervalos distintos. Esse passo evitou uma superestimação do peso para cada VPR.

Os pesos utilizados em cada análise físico-biótica das VPRs são apresentados nos sub-capítulos seguintes.

6.5.1 Vegetação

Os pesos utilizados na caracterização da vegetação e cobertura do solo são apresentados nos Quadros 43 e 44.

Quadro 43 – Cálculo dos Pesos referentes ao Índice NDWI gerado para as VPRs

Nome	Intervalo	Descrição	Peso	Área (ha)	Porcentagem %	Peso Final (Peso x Porcentagem)
Baixio dos Grandes	0.26 a 0.64	Vegetação com alto teor de água	2	0	0	0
Baixio dos Grandes	0.07 a 0.26	Vegetação com médio teor de água	3	1	0	0
Baixio dos Grandes	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	2	0	0
Baixio dos Grandes	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	787	100	5
TOTAL						5
Bartolomeu	0.07 a 0.26	Vegetação com médio teor de água	3	0	0	0
Bartolomeu	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	3	2	0,08
Bartolomeu	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	178	98	4,9
TOTAL						4,98
Captação	> 0.64		1	1	0	0
Captação	0.26 a 0.64	Vegetação com alto teor de água	2	10	4	0,08
Captação	0.07 a 0.26	Vegetação com médio teor de água	3	14	5	0,15
Captação	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	5	2	0,08
Captação	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	252	89	4,45
TOTAL						4,76
Descanso	0.26 a 0.64	Vegetação com alto teor de água	2	1	0	0
Descanso	0.07 a 0.26	Vegetação com médio teor de água	3	5	1	0,03
Descanso	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	9	1	0,04
Descanso	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	641	98	4,9
TOTAL						4,97
Ipê	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	0	0	0
Ipê	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	242	100	5

Nome	Intervalo	Descrição	Peso	Área (ha)	Porcentagem %	Peso Final (Peso x Porcentagem)
TOTAL						5
Irapuá	0.07 a 0.26	Vegetação com médio teor de água	3	0	0	0
Irapuá	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	4	1	0,04
Irapuá	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	483	99	4,95
TOTAL						4,99
Jurema	0.26 a 0.64	Vegetação com alto teor de água	2	0	0	0
Jurema	0.07 a 0.26	Vegetação com médio teor de água	3	1	0	0
Jurema	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	4	0	0
Jurema	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	1438	100	5
TOTAL						5
Lafaete	> 0.64		1	0	0	0
Lafaete	0.26 a 0.64	Vegetação com alto teor de água	2	5	1	0,02
Lafaete	0.07 a 0.26	Vegetação com médio teor de água	3	25	5	0,15
Lafaete	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	143	30	1,2
Lafaete	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	311	64	3,2
TOTAL						4,57
Malícia	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	0	0	0
Malícia	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	279	100	5
TOTAL						5
Negreiros	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	0	0	0
Negreiros	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	529	100	5
TOTAL						5
Pilões	0.07 a 0.26	Vegetação com médio teor de água	3	0	0	0
Pilões	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	3	1	0,04
Pilões	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	395	99	4,95
TOTAL						4,99
Queimada	0.056 a	Vegetação com	4	1	0	0

Nome	Intervalo	Descrição	Peso	Área (ha)	Porcentagem %	Peso Final (Peso x Porcentagem)
Grande	0.07	baixo teor de água				
Queimada Grande	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	419	100	5
TOTAL						5
Quixeramobim	0.26 a 0.64	Vegetação com alto teor de água	2	0	0	0
Quixeramobim	0.07 a 0.26	Vegetação com médio teor de água	3	1	0	0
Quixeramobim	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	4	0	0
Quixeramobim	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	1294	100	5
TOTAL						5
Retiro	0.26 a 0.64	Vegetação com alto teor de água	2	1	1	0,02
Retiro	0.07 a 0.26	Vegetação com médio teor de água	3	3	2	0,06
Retiro	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	6	3	0,12
Retiro	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	184	95	4,75
TOTAL						4,95
Salão	0.26 a 0.64	Vegetação com alto teor de água	2	1	0	0
Salão	0.07 a 0.26	Vegetação com médio teor de água	3	15	1	0,03
Salão	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	164	15	0,6
Salão	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	886	83	4,15
TOTAL						4,78
Uri	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	779	100	5
Uri	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	1	0	0
Uri	0.07 a 0.26	Vegetação com médio teor de água	3	0	0	0
TOTAL						5
Vassouras	0.056 a 0.07	Vegetação com baixo teor de água	4	1	0	0
Vassouras	-1 a 0.056	Vegetação seca ou ausência de vegetação	5	964	100	5
TOTAL						5

Quadro 44 – Cálculo dos Pesos referentes ao Índice SAVI gerado para as VPRs

Nome	Intervalo	Descrição	Peso	Área (ha)	Porcentagem %	Peso Final (Peso x Porcentagem)
Baixio dos Grandes	0.44 a 0.78	Vegetação densa	2	1	0	0
Baixio dos Grandes	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	789	100	3
Baixio dos Grandes	0 a 0.35	Vegetação rala ou esparsa	4	0	0	0
TOTAL						3
Bartolomeu	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	181	100	3
TOTAL						3
Captação	> 0.78		1	0	0	0
Captação	0.44 a 0.78	Vegetação densa	2	0	0	0
Captação	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	256	91	2,73
Captação	0 a 0.35	Vegetação rala ou esparsa	4	26	9	0,36
TOTAL						3,09
Descanso	> 0.78		1	1	0	0
Descanso	0.44 a 0.78	Vegetação densa	2	5	1	0,02
Descanso	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	650	99	2,97
TOTAL						2,99
Ipê	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	243	100	3
TOTAL						3
Irapuá	0.44 a 0.78	Vegetação densa	2	0	0	0
Irapuá	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	487	100	3
TOTAL						3
Jurema	0.44 a 0.78	Vegetação densa	2	0	0	0
Jurema	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	1440	100	3
Jurema	0 a 0.35	Vegetação rala ou esparsa	4	2	0	0
TOTAL						3
Lafaete	> 0.78		1	6	1	0,01
Lafaete	0.44 a 0.78	Vegetação densa	2	30	6	0,12
Lafaete	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	448	93	2,79
Lafaete	0 a 0.35	Vegetação rala ou esparsa	4	0	0	0
TOTAL						2,92
Malícia	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	279	100	3

Nome	Intervalo	Descrição	Peso	Área (ha)	Porcentagem %	Peso Final (Peso x Porcentagem)
TOTAL						3
Negreiros	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	529	100	3
TOTAL						3
Pilões	0.44 a 0.78	Vegetação densa	2	1	0	0
Pilões	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	398	100	3
TOTAL						3
Queimada Grande	0.44 a 0.78	Vegetação densa	2	0	0	0
Queimada Grande	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	421	100	3
TOTAL						3
Quixeramobim	> 0.78		1	0	0	0
Quixeramobim	0.44 a 0.78	Vegetação densa	2	1	0	0
Quixeramobim	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	1298	100	3
Quixeramobim	0 a 0.35	Vegetação rala ou esparsa	4	0	0	0
TOTAL						3
Retiro	> 0.78		1	1	1	0,01
Retiro	0.44 a 0.78	Vegetação densa	2	2	1	0,02
Retiro	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	190	98	2,94
Retiro	0 a 0.35	Vegetação rala ou esparsa	4	0	0	0
TOTAL						2,97
Salão	> 0.78		1	2	0	0
Salão	0.44 a 0.78	Vegetação densa	2	19	2	0,04
Salão	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	1045	98	2,94
Salão	0 a 0.35	Vegetação rala ou esparsa	4	0	0	0
TOTAL						2,98
Uri	0.44 a 0.78	Vegetação densa	2	0	0	0
Uri	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	780	100	3
TOTAL						3
Vassouras	0.35 a 0.44	Vegetação esparsa/densa	3	965	100	3
TOTAL						3

6.5.2 Solo

Na atribuição de pesos para cada tipo de solo foi preciso levar em consideração características que indicam a susceptibilidade à desertificação. Dentre estes aspectos estão fertilidade do solo (indica concentração de sais), profundidade e susceptibilidade à erosão (indica a facilidade com que os processos naturais como chuva e vento podem degradá-los) e drenagem (indica a possibilidade de salinização do solo pela impossibilidade da lavagem dos sais pela água). Dentre estas características, a drenagem mostra também a capacidade de acúmulo de água para abastecimento da vegetação que protege o solo.

No Luvissole e no Neossolo Litólico é comum a pequena espessura, a presença de pedregosidade superficial e a forte limitação para armazenamento de água, restringindo o seu aproveitamento para culturas.

Os Neossolos Regolíticos e Quartzarênicos apresentam textura arenosa e baixa capacidade de retenção de água, quando comparados com solos mais argilosos, como o Neossolo Flúvico e o Argissolo Vermelho-Amarelo.

Por último, o Vertissolo e o Planossolo ocorrem nas áreas de relevo plano ou com ondulações muito suaves. Apresentam fertilidade natural alta e ausência de problemas de erosão. Entretanto, estes dois solos apresentam elevada capacidade de armazenamento de água, sendo que os dois apresentam altos teores de argila, induzindo problemas de drenagem e, sobretudo, acumulação de sais, ou seja, quando utilizados para irrigação podem comprometer intensamente os solos ainda não salinizados.

Tendo em vista os aspectos elencados (fertilidade, drenagem, profundidade e sensibilidade à erosão), foram atribuídos pesos para os solos da região de estudo, levando em consideração a suscetibilidade à desertificação (Quadro 44), sendo que quanto maior a susceptibilidade maior o peso atribuído.

No caso do Neossolo Flúvico, a tendência à erosão é baixa, o que dificulta a perda de solo, que é componente principal para manutenção da vegetação, e conseqüentemente, de um ambiente equilibrado. A profundidade é média, o que confere aspecto de solo desenvolvido e com estrutura forte, dificultando a sua degradação. A fertilidade é boa, o que lhe confere base suficiente para manutenção da vegetação e proteção contra processos erosivos. Já a drenagem alta desfavorece a

salinização, o que somado às outras características, confere o título de “melhor” solo ou de menor suscetibilidade à desertificação (Peso 1).

Para o caso do Neossolo Litólico, a erodibilidade é alta, o que facilita a perda de solo, que é componente principal para dificuldade em manter a vegetação. É um solo raso, o que confere aspecto de solo novo, pouco desenvolvido e com estrutura fraca e que facilita a sua degradação. A fertilidade é baixa, conferindo-lhe bases fracas para sustentação de uma vegetação. Desta forma, todos estes aspectos somados à drenagem baixa favorecem à salinização, tornando este solo altamente susceptível à desertificação, portanto, detentor do título de “pioor” solo ou de maior susceptibilidade à desertificação (Peso 5).

Esta mesma linha de raciocínio foi usada para os demais solos da região, o que conferiu o Peso 2 ao Planossolo e ao Argissolo, o Peso 3, ao Neossolo Quartzarênico, ao Neossolo Regolítico e ao Vertissolo, e o Peso 4 ao Luvisolo.

No Quadro 45 apresentam-se as características para cada tipo de solo e seus respectivos pesos. No Quadro 46 apresentam-se os cálculos dos pesos referentes aos solos identificados nas VPRs.

Quadro 45 – Ponderação aplicada aos tipos de solos existentes nas VPRs

Solo	Suscetibilidade de à Erosão	Profundidade	Fertilidade	Drenagem	Peso
Neossolo Flúvico	Média	Média	Alta	Alta	1
Planossolo Háplico e Nátrico	Baixa	Baixa	Alta	Baixa	2
Argissolo Vermelho-Amarelo	Alta	Alta	Baixa	Alta	2
Vertissolo	Baixa	Média	Alta	Baixa	3
Neossolo Regolítico	Alta	Média	Média	Alta	3
Neossolo Quartzarênico	Baixa	Média	Baixa	Alta	3
Luvisolo	Alta	Baixa	Alta	Baixa	4
Neossolo Litólico	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	5

Quadro 46 – Cálculo dos Pesos referentes aos solos identificados nas VPRs

Nome	Solo	Peso	Área (ha)	Porcentagem %	Peso Final (Peso x Porcentagem)
Baixio dos Grandes	Luvissolo	4	757	96	3,84
Baixio dos Grandes	Neossolo Litólico	5	13	2	0,1
Baixio dos Grandes	Neossolo Flúvico	1	19	2	0,02
TOTAL					3,96
Bartolomeu	Neossolo Litólico	5	111	61	3,05
Bartolomeu	Luvissolo	4	70	39	1,56
TOTAL					4,61
Captação	Neossolo Flúvico	1	34	12	0,12
Captação	Planossolo Háplico e Planossolo Nátrico	2	244	86	1,72
TOTAL					1,84
Descanso	Neossolo Quartzarênico	3	176	27	0,81
Descanso	Argissolo Vermelho - Amarelo	2	46	7	0,14
Descanso	Neossolo Litólico	5	433	66	3,3
Descanso	Vertissolo	3	2	0	0
TOTAL					4,25
Ipê	Luvissolo	4	83	34	1,36
Ipê	Neossolo Quartzarênico	3	160	66	1,98
TOTAL					3,34
Irapuá	Neossolo Litólico	5	487	100	5
TOTAL					5
Jurema	Neossolo Litólico	5	746	52	2,6
Jurema	Luvissolo	4	697	48	1,92
TOTAL					4,52
Malícia	Neossolo Litólico	5	279	100	5
TOTAL					5
Negreiros	Planossolo Háplico e Planossolo Nátrico	2	46	8	0,16
Negreiros	Neossolo Litólico	5	215	41	2,05
Negreiros	Luvissolo	4	269	51	2,04
TOTAL					4,25
Piloes	Neossolo Litólico	5	212	53	2,65
Piloes	Argissolo Vermelho - Amarelo	2	187	47	0,94
TOTAL					3,59
Queimada Grande	Neossolo Regolítico	3	280	67	2,01
Queimada Grande	Neossolo Litólico	5	140	33	1,65

Nome	Solo	Peso	Área (ha)	Porcentagem %	Peso Final (Peso x Porcentagem)
TOTAL					3,66
Quixeramobim	Luvissole	4	1276	100	4
TOTAL					4
Retiro	Luvissole	4	45	23	0,92
Retiro	Neossolo Litólico	5	148	77	3,85
TOTAL					4,77
Salão	Neossolo Litólico	5	96	9	0,45
Salão	Luvissole	4	970	91	3,64
TOTAL					4,09
Uri	Neossolo Regolítico	3	380	49	1,47
Uri	Neossolo Litólico	5	400	51	2,55
TOTAL					4,02
Vassouras	Argissolo Vermelho - Amarelo	2	577	60	1,2
Vassouras	Vertissolo	3	388	40	1,2
TOTAL					2,4

6.5.3 Declividade

O volume e a velocidade das enxurradas estão diretamente relacionados ao grau de declividade do terreno (BERTONI E LOMBARDI NETO, 1999). Quanto mais íngreme for a encosta, mais sujeita estará ao desenvolvimento de processos erosivos lineares do tipo sulcos e ravinas, que em geral, potencializam o desencadeamento de processos de movimento de massa.

O Quadro 47 apresenta os pesos dados às diferentes classes de declividade das áreas de estudo.

Quadro 47 - Ponderação aplicada às diferentes declividades.

DECLIVIDADE	PESOS
0 - 3%	1
3 - 8%	2
8 - 20%	3
20 - 45%	4
> 45%	5

O Quadro 48, por sua vez, apresenta o cálculo dos pesos específicos para cada VPR em termos de declividade.

Quadro 48 – Cálculo dos Pesos referentes às declividades identificadas nas VPRs

Nome	Declividade (%)	Tipo de Relevo	Peso	Área (ha)	Porcentagem %	Peso Final (Peso x Porcentagem)
Baixio dos Grandes	0 - 3	Plano	1	624	79	0,79
Baixio dos Grandes	3 - 8	Suave Ondulado	2	120	15	0,3
Baixio dos Grandes	8 - 20	Ondulado	3	30	4	0,12
Baixio dos Grandes	20 - 42	Forte Ondulado	4	17	2	0,08
TOTAL						1,29
Bartolomeu	0 - 3	Plano	1	50	27	0,27
Bartolomeu	3 - 8	Suave Ondulado	2	82	45	0,9
Bartolomeu	8 - 20	Ondulado	3	29	16	0,48
Bartolomeu	20 - 45	Forte Ondulado	4	15	8	0,32
Bartolomeu	45 - 72	Montanhoso	5	7	4	0,2
TOTAL						2,17
Captação	0 - 3	Plano	1	281	99	0,99
Captação	3 - 5	Suave Ondulado	2	2	1	0,02
TOTAL						1,01
Descanso	0 - 3	Plano	1	376	57	0,57
Descanso	3 - 8	Suave Ondulado	2	259	40	0,8
Descanso	8 - 13	Ondulado	3	20	3	0,09
TOTAL						1,46
Ipê	0 - 3	Plano	1	63	26	0,26
Ipê	3 - 8	Suave Ondulado	2	66	27	0,54
Ipê	8 - 20	Ondulado	3	98	40	1,2
Ipê	20 - 30	Forte Ondulado	4	16	7	0,28
TOTAL						2,28
Irapua	0 - 3	Plano	1	239	49	0,49
Irapua	3 - 8	Suave Ondulado	2	169	35	0,7
Irapua	8 - 20	Ondulado	3	77	16	0,48
Irapua	20 - 22	Forte Ondulado	4	1	0	0
TOTAL						1,67
Jurema	0 - 3	Plano	1	831	58	0,58
Jurema	3 - 8	Suave Ondulado	2	473	33	0,66

Nome	Declividade (%)	Tipo de Relevo	Peso	Área (ha)	Porcentagem %	Peso Final (Peso x Porcentagem)
Jurema	8 - 20	Ondulado	3	137	9	0,27
Jurema	20 - 21	Forte Ondulado	4	1	0	0
TOTAL						1,51
Lafaete	0 - 3	Plano	1	224	46	0,46
Lafaete	3 - 8	Suave Ondulado	2	259	53	1,06
Lafaete	8 - 9	Ondulado	3	3	1	0,03
TOTAL						1,55
Malícia	0 - 3	Plano	1	217	78	0,78
Malícia	3 - 8	Suave Ondulado	2	60	21	0,42
Malícia	8 - 9	Ondulado	3	3	1	0,03
TOTAL						1,23
Negreiros	0 - 3	Plano	1	205	39	0,39
Negreiros	3 - 8	Suave Ondulado	2	95	18	0,36
Negreiros	8 - 20	Ondulado	3	107	20	0,6
Negreiros	20 - 45	Forte Ondulado	4	118	22	0,88
Negreiros	45 - 49	Montanhoso	5	4	1	0,05
TOTAL						2,28
Pilões	0 - 3	Plano	1	228	57	0,57
Pilões	3 - 8	Suave Ondulado	2	160	40	0,8
Pilões	8 - 11	Ondulado	3	10	3	0,09
TOTAL						1,46
Queimada Grande	0 - 3	Plano	1	262	62	0,62
Queimada Grande	3 - 8	Suave Ondulado	2	122	29	0,58
Queimada Grande	8 - 20	Ondulado	3	29	7	0,21
Queimada Grande	20 - 32	Forte Ondulado	4	8	2	0,08
TOTAL						1,49
Quixeramobim	0 - 3	Plano	1	555	43	0,43
Quixeramobim	3 - 8	Suave Ondulado	2	406	31	0,62
Quixeramobim	8 - 20	Ondulado	3	236	18	0,54
Quixeramobim	20 - 43	Forte Ondulado	4	104	8	0,32
TOTAL						1,91
Retiro	0 - 3	Plano	1	175	91	0,91
Retiro	3 - 4	Suave Ondulado	2	18	9	0,18

Nome	Declividade (%)	Tipo de Relevo	Peso	Área (ha)	Porcentagem %	Peso Final (Peso x Porcentagem)
TOTAL						1,09
Salão	0 - 3	Plano	1	326	31	0,31
Salão	3 - 8	Suave Ondulado	2	601	56	1,12
Salão	8 - 18	Ondulado	3	139	13	0,39
TOTAL						1,82
Uri	0 - 3	Plano	1	354	46	0,46
Uri	3 - 8	Suave Ondulado	2	186	24	0,48
Uri	8 - 20	Ondulado	3	118	15	0,45
Uri	20 - 45	Forte Ondulado	4	114	14	0,56
Uri	45 - 61	Montanhoso	5	6	1	0,05
TOTAL						2
Vassouras	0 - 3	Plano	1	554	57	0,57
Vassouras	3 - 8	Suave Ondulado	2	387	40	0,8
Vassouras	8 - 13	Ondulado	3	24	3	0,09
TOTAL						1,46

6.5.4 Pluviometria

Quanto maior o volume de precipitação anual, menor o peso atribuído ao parâmetro, conforme os pesos aplicados ao Quadro 49, a seguir. Ressalta-se que algumas VPRs apresentam mais de uma área e se localizam em mais de uma zona pluviométrica.

Quadro 49 - Pesos atribuído para os intervalos de pluviometria

Nome	Intervalo de Pluviometria	Peso	Área (ha)	Porcentagem %	Peso Final (Peso x Porcentagem)
VPR Baixio dos Grandes	500 - 600	4	790	100	4
VPR Bartolomeu	700 - 800	2	181	100	2
VPR Captação	400 - 500	5	283	100	5
VPR Descanso	700 - 800	2	521	79	1,58
VPR Descanso	600 - 700	3	135	21	0,63
VPR Ipê	700 - 800	2	232	96	1,92
VPR Ipê	600 - 700	3	10	4	0,12
VPR Irapuá	700 - 800	2	487	100	2
VPR Jurema	700 - 800	2	1443	100	2

Nome	Intervalo de Pluviometria	Peso	Área (ha)	Porcentagem %	Peso Final (Peso x Porcentagem)
VPR Lafaete	500 - 600	4	485	100	4
VPR Malícia	600 - 700	3	72	26	0,78
VPR Malícia	500 - 600	4	207	74	2,96
VPR Negreiros	500 - 600	4	529	100	4
VPR Pilões	500 - 600	4	399	100	4
VPR Queimada Grande	500 - 600	4	421	100	4
VPR Quixeramobim	800 - 900	1	47	4	0,04
VPR Quixeramobim	700 - 800	2	1253	96	1,92
VPR Retiro	600 - 700	3	193	100	3
VPR Salão	500 - 600	4	1066	100	4
VPR Uri	500 - 600	4	780	100	4
VPR Vassouras	800 - 900	1	965	100	1

6.6 Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação das VPRs

Após o cruzamento das informações dos dados físico-bióticos das VPRs, realizado com a ferramenta *Intersect* do ArcGIS, procedeu-se à somatória dos pesos atribuídos para cada parâmetro utilizado, na tabela de atributos do *shape* das VPRs intersectado.

A soma resultante dos pesos dos parâmetros foi normalizada levando-se em conta a distribuição estatística dos dados, no intervalo de 0 a 3, ou seja, de baixo a alto. As Figuras a seguir apresentam a distribuição do risco de degradação e susceptibilidade à desertificação nas 17 VPRs.

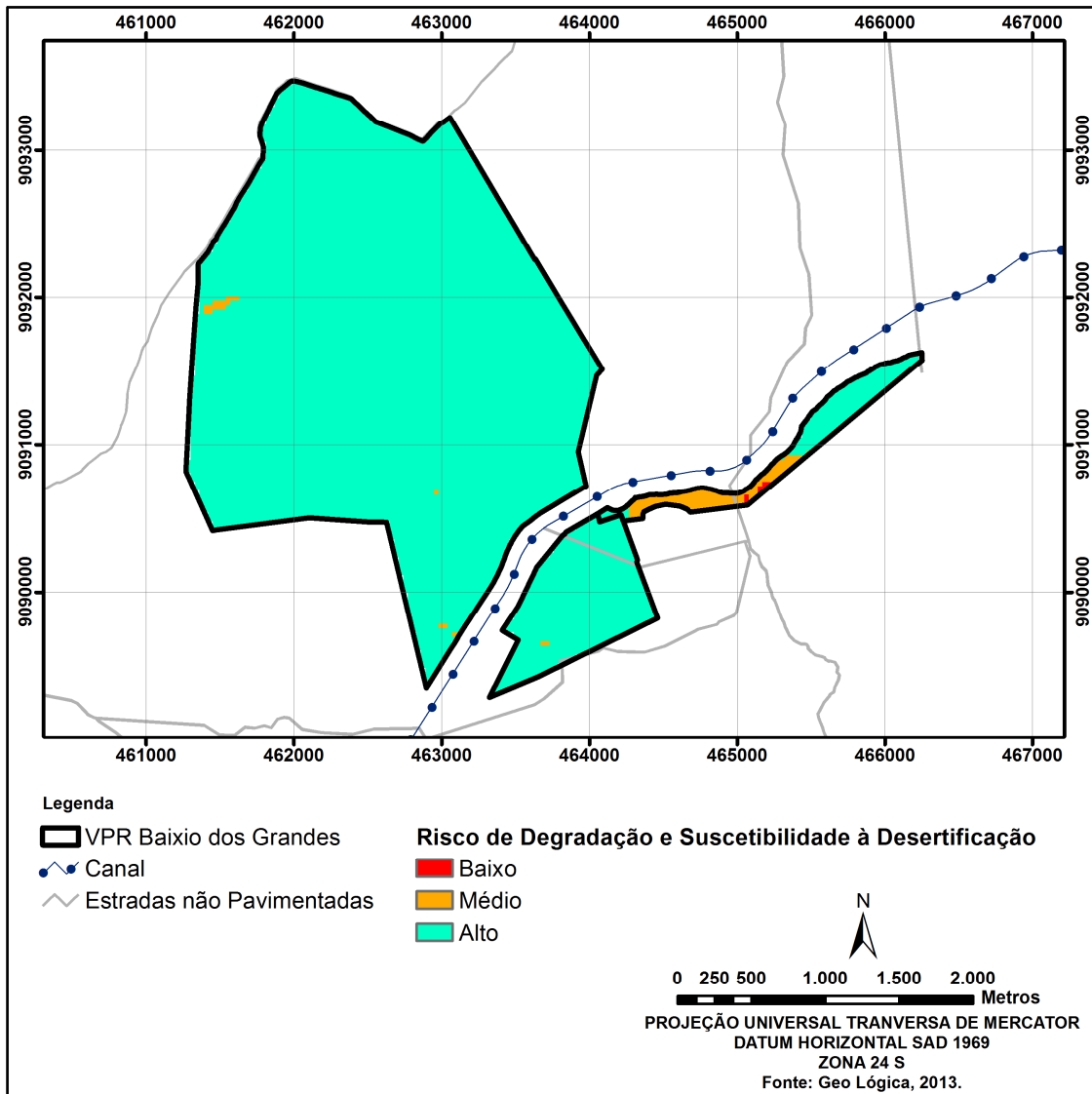


Figura 41 – Risco de Degradação e Suscetibilidade à Desertificação na VPR Baixo dos Grandes

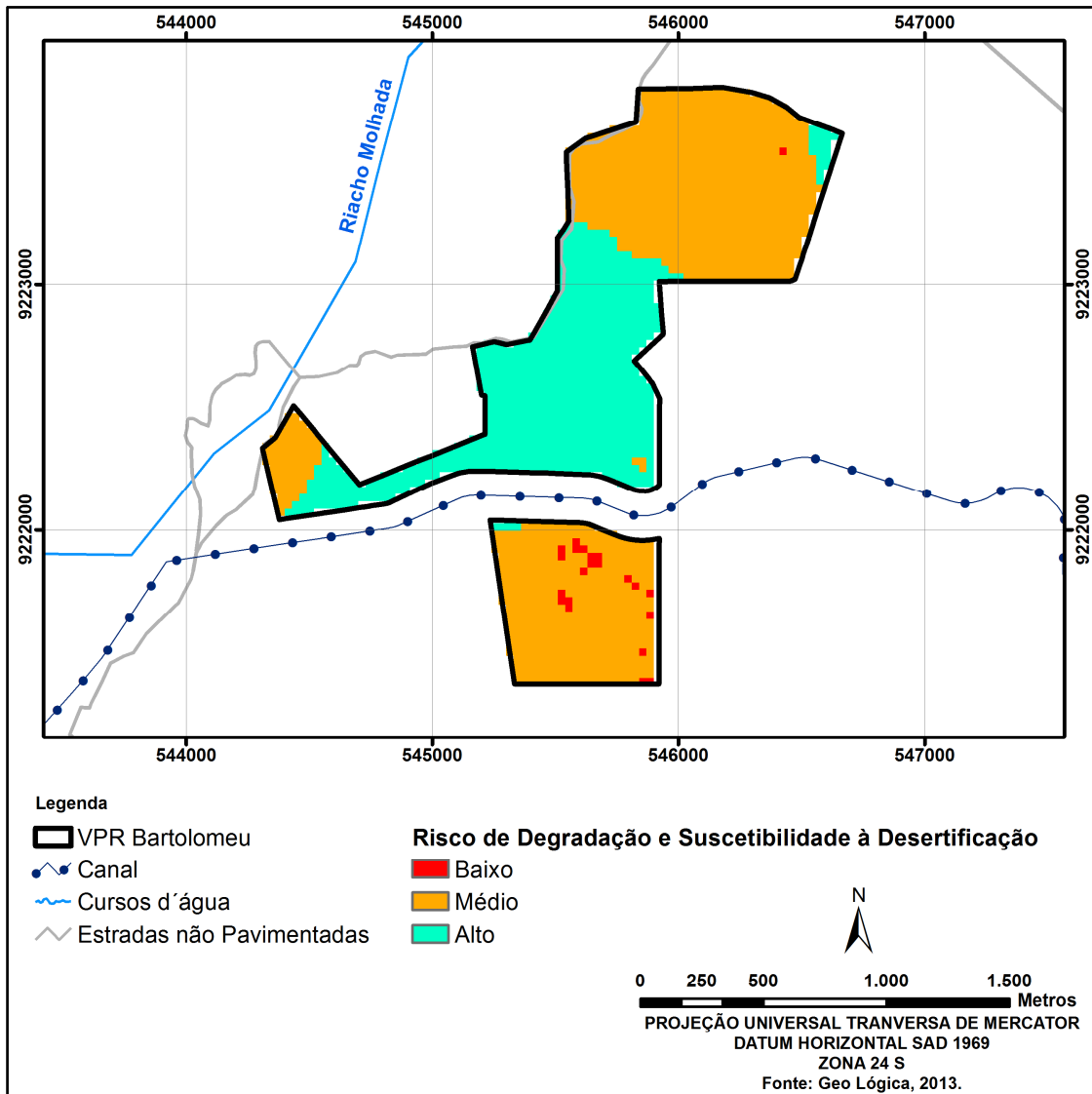


Figura 42 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Bartolomeu

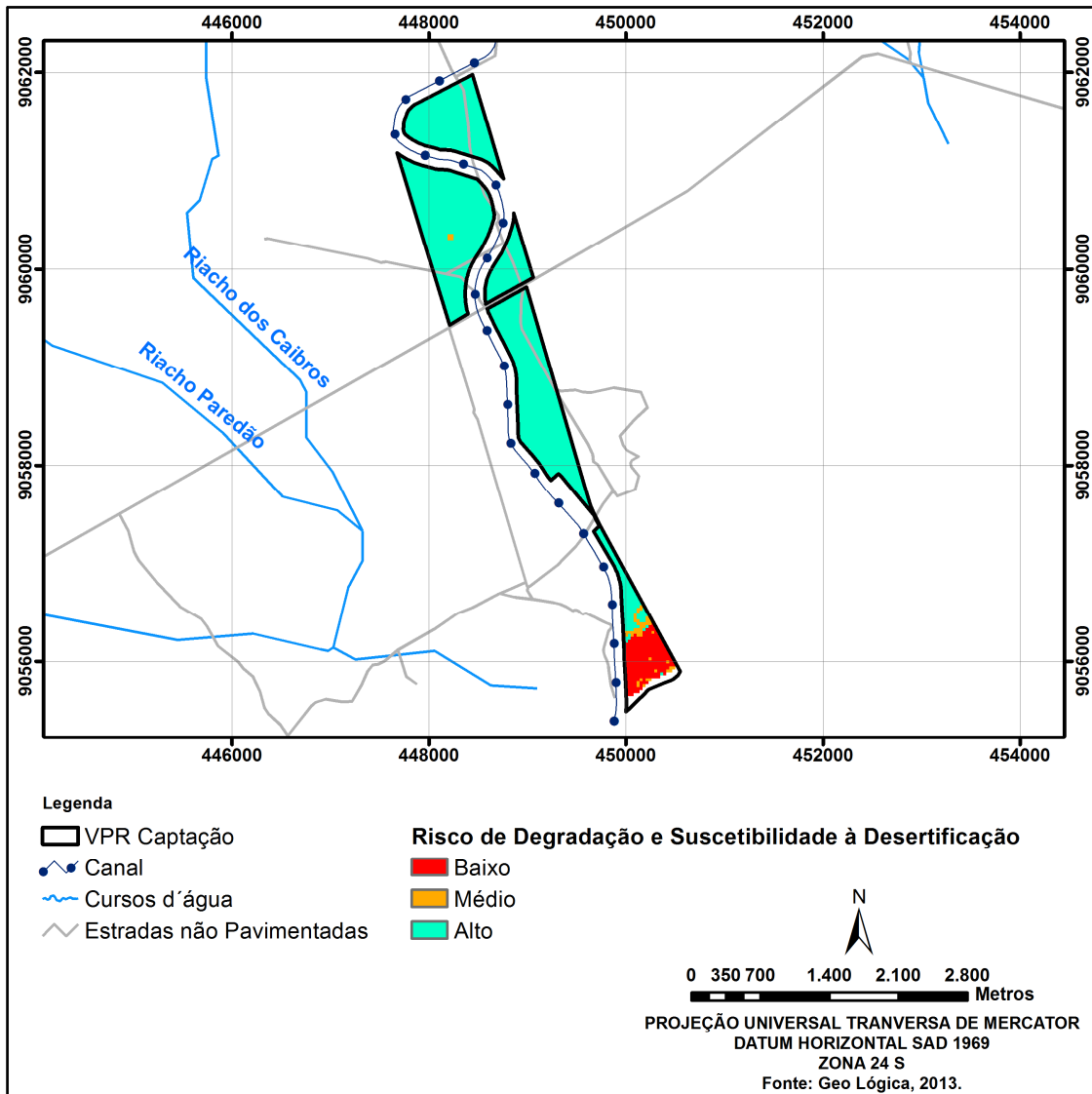


Figura 43 – Risco de Degradação e Suscetibilidade à Desertificação na VPR Captação

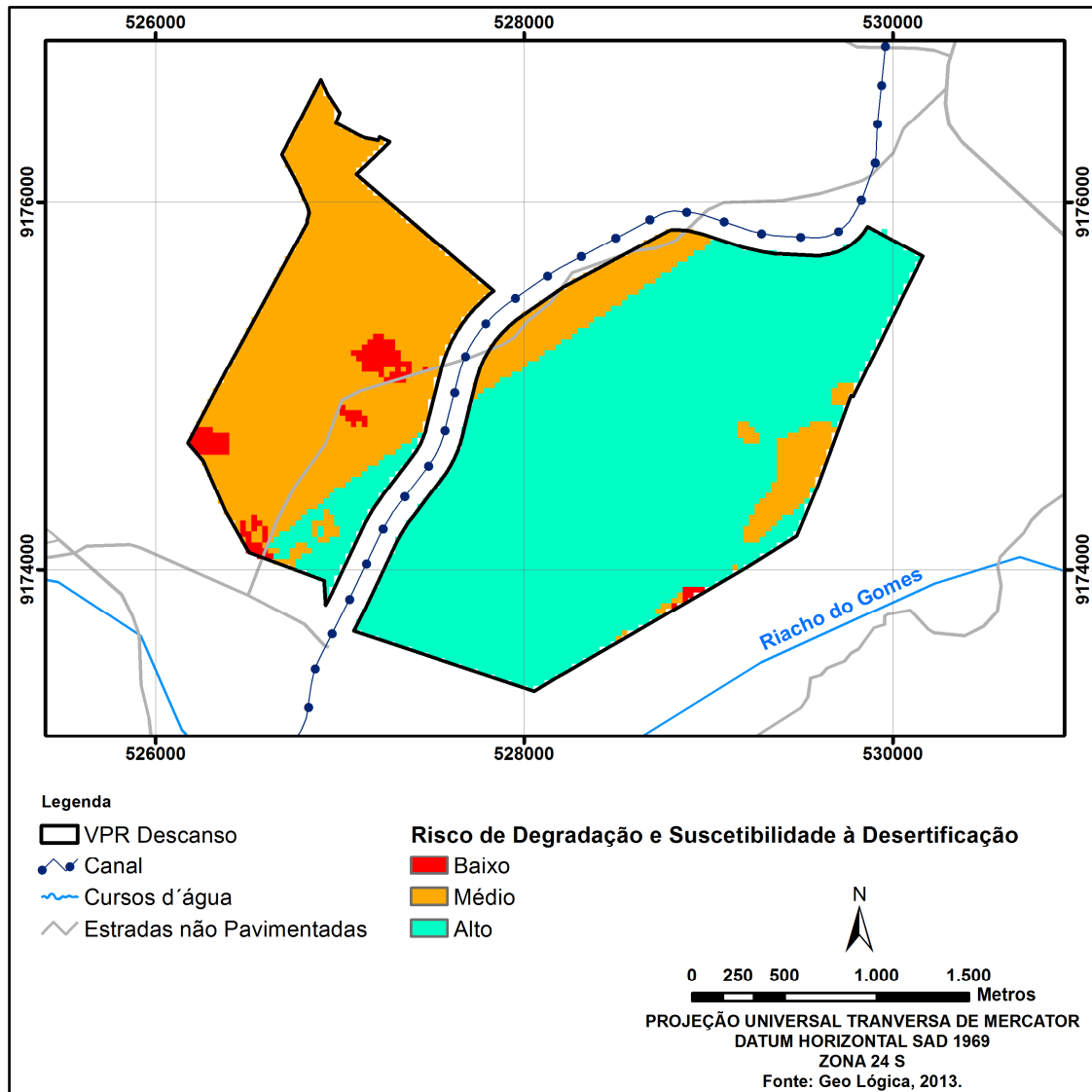


Figura 44 – Risco de Degradação e Suscetibilidade à Desertificação na VPR Descanso

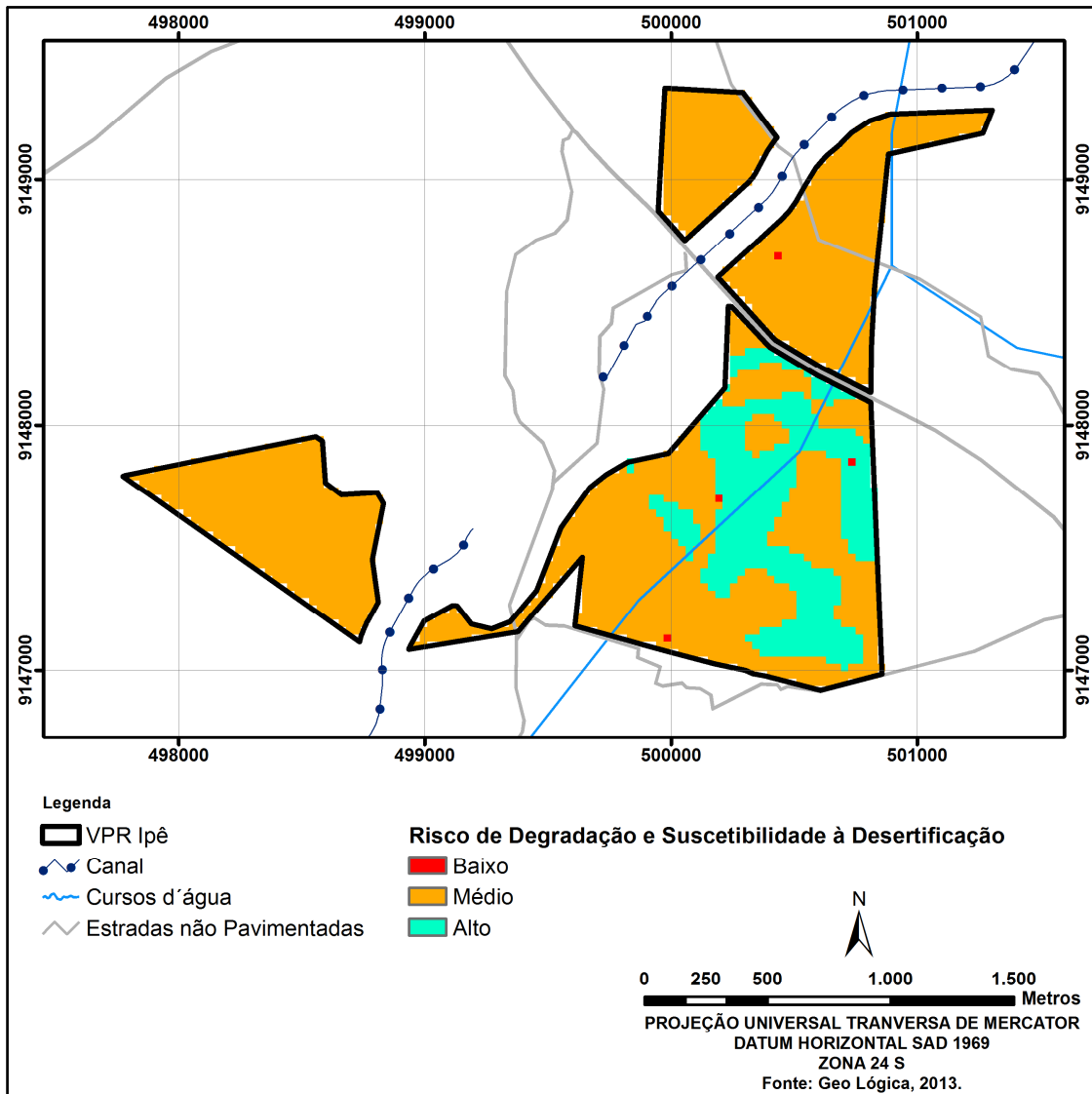


Figura 45 – Risco de Degradação e Suscetibilidade à Desertificação na VPR Ipê

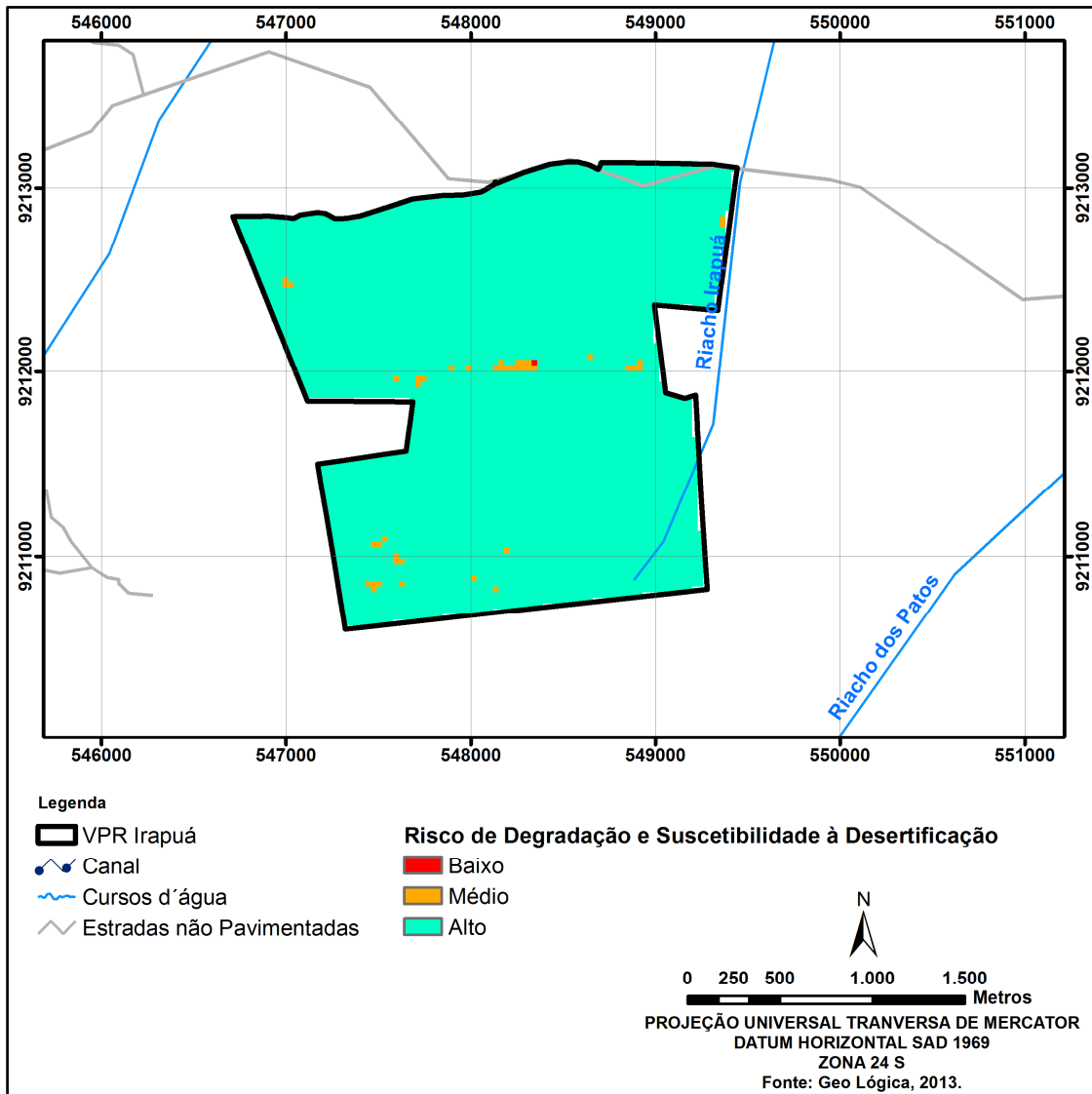


Figura 46 – Risco de Degradação e Suscetibilidade à Desertificação na VPR Irapuá

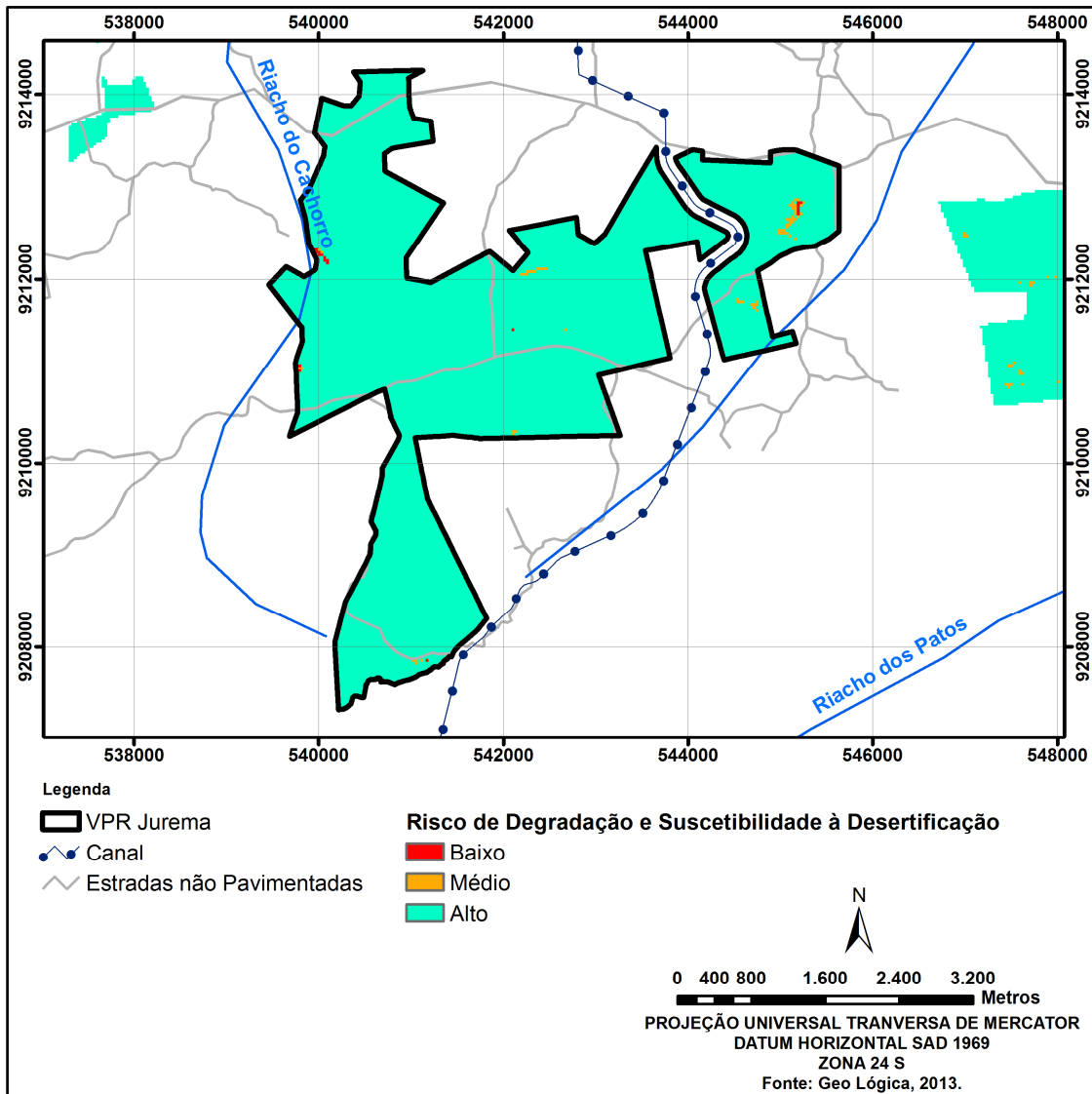


Figura 47 – Risco de Degradação e Suscetibilidade à Desertificação na VPR Jurema

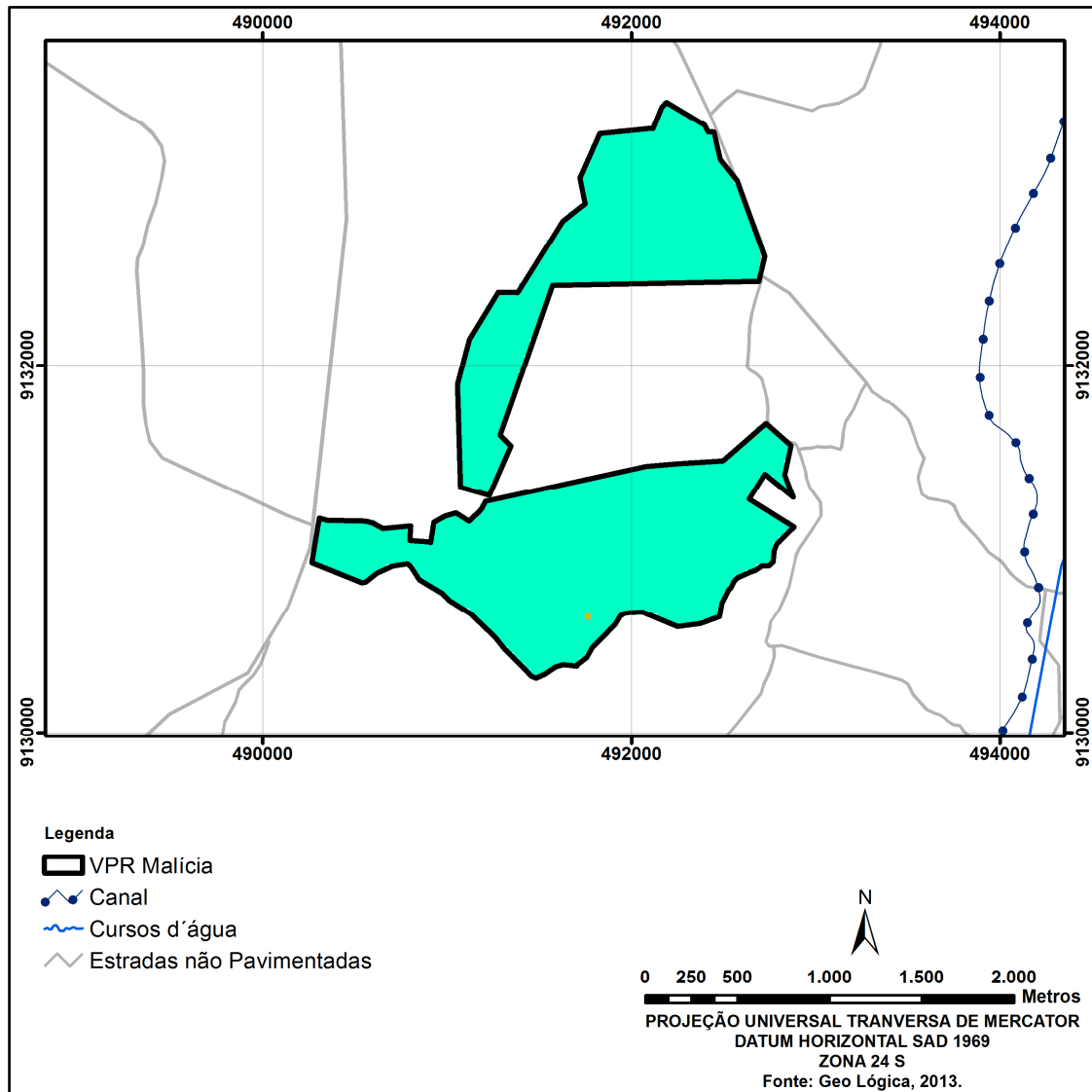


Figura 48 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Malícia

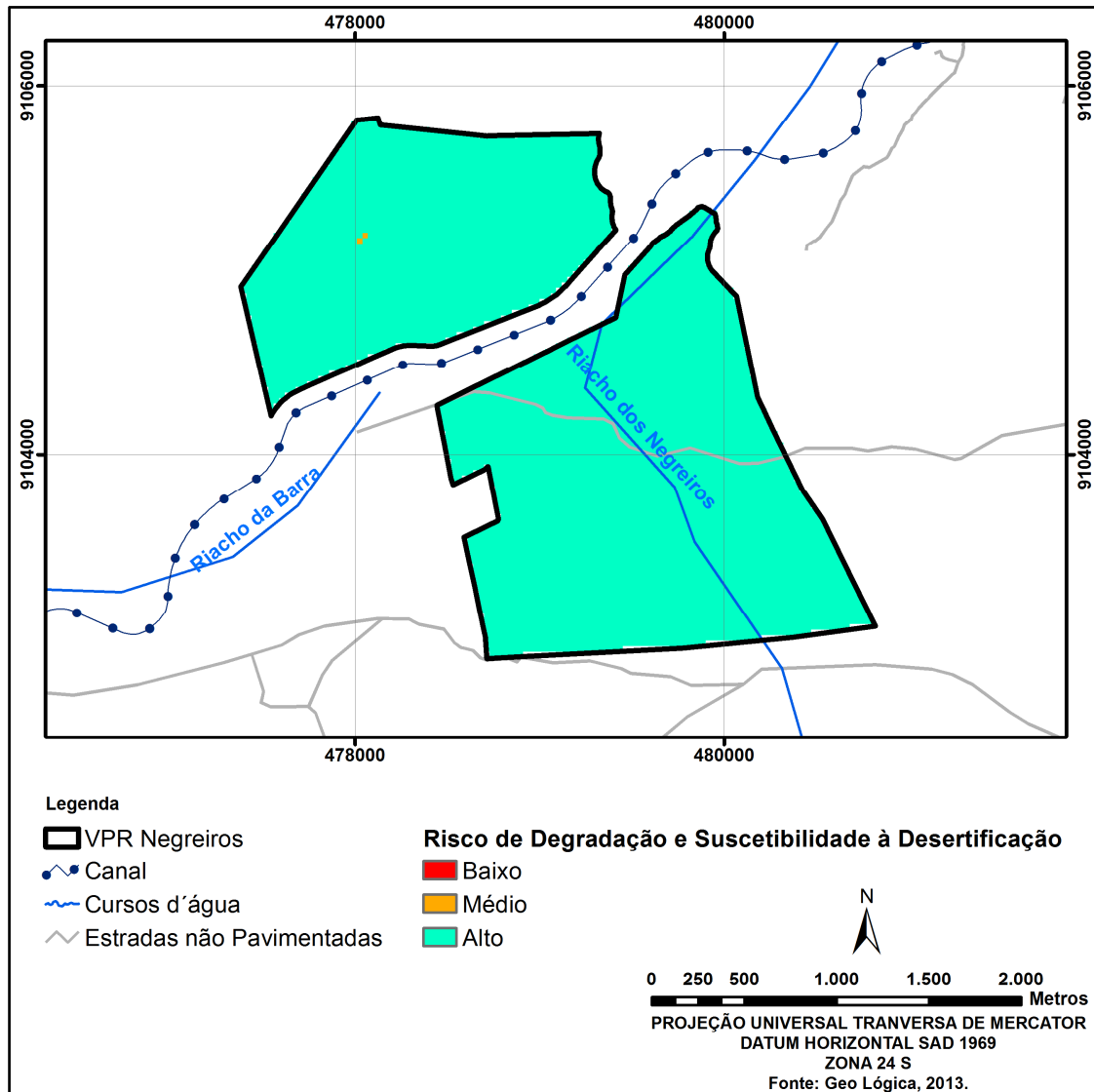


Figura 49 – Risco de Degradação e Suscetibilidade à Desertificação na VPR Negreiros

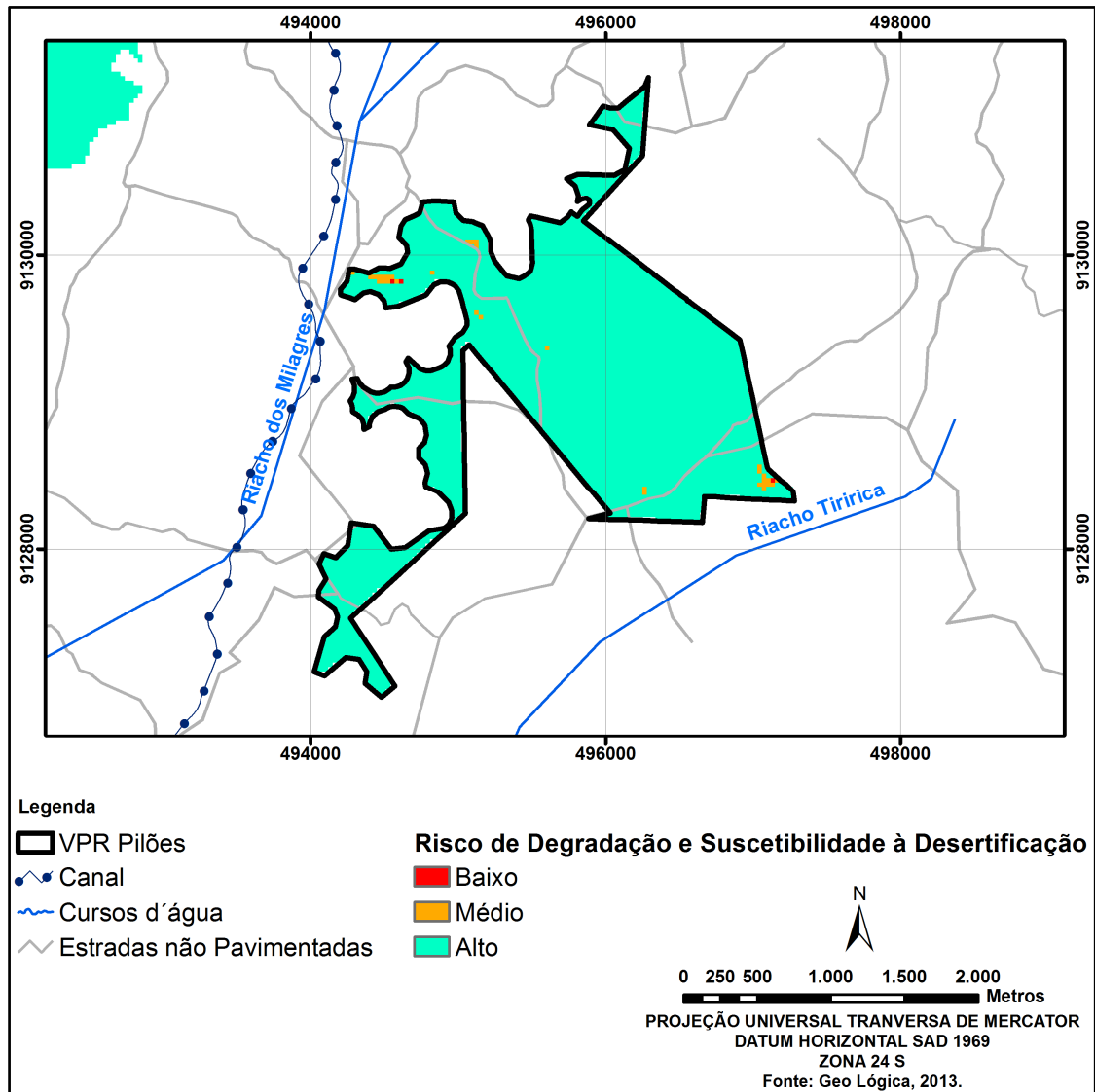


Figura 50 – Risco de Degradação e Suscetibilidade à Desertificação na VPR Pilões

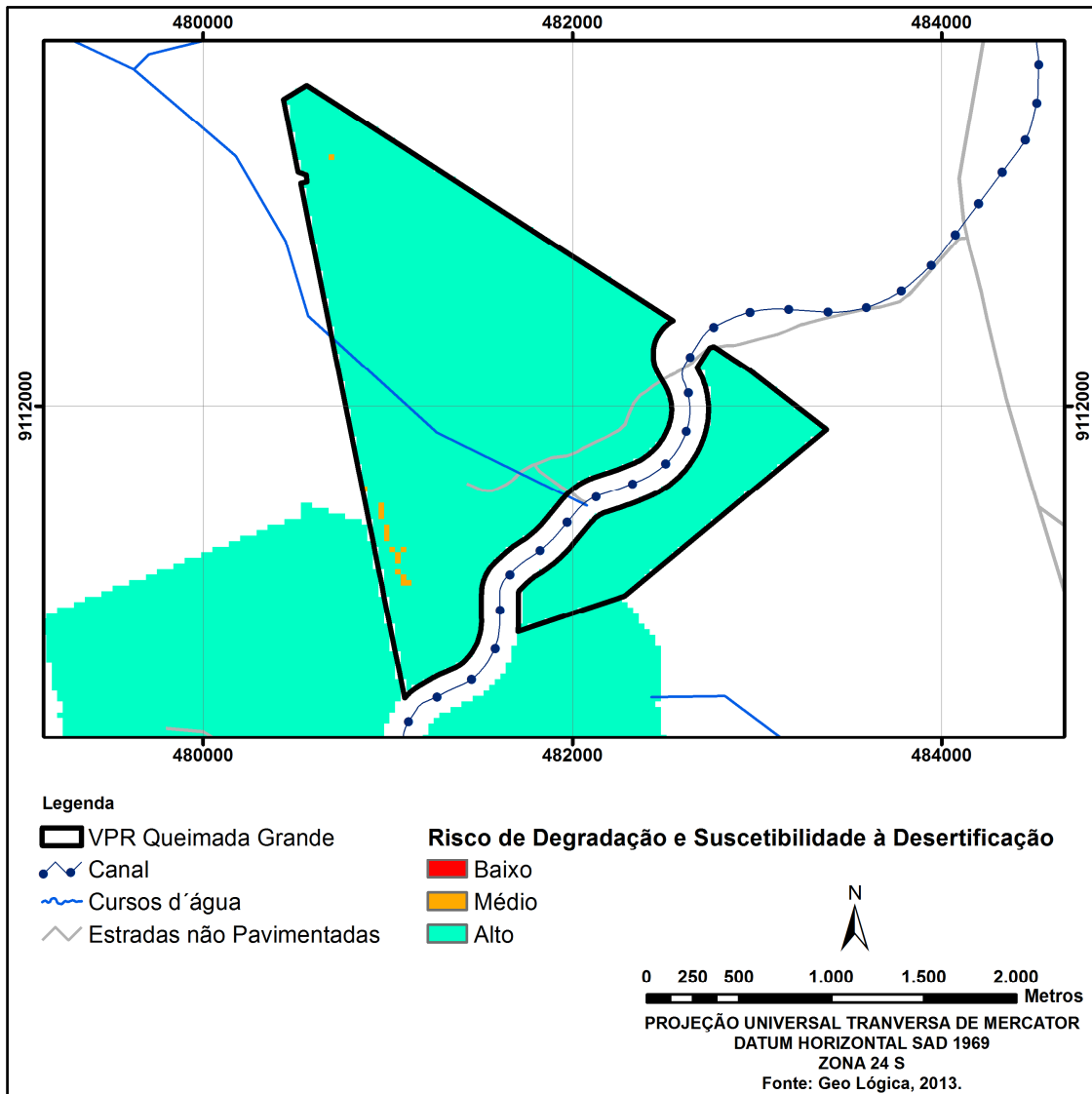


Figura 51 – Risco de Degradação e Suscetibilidade à Desertificação na VPR Queimada Grande

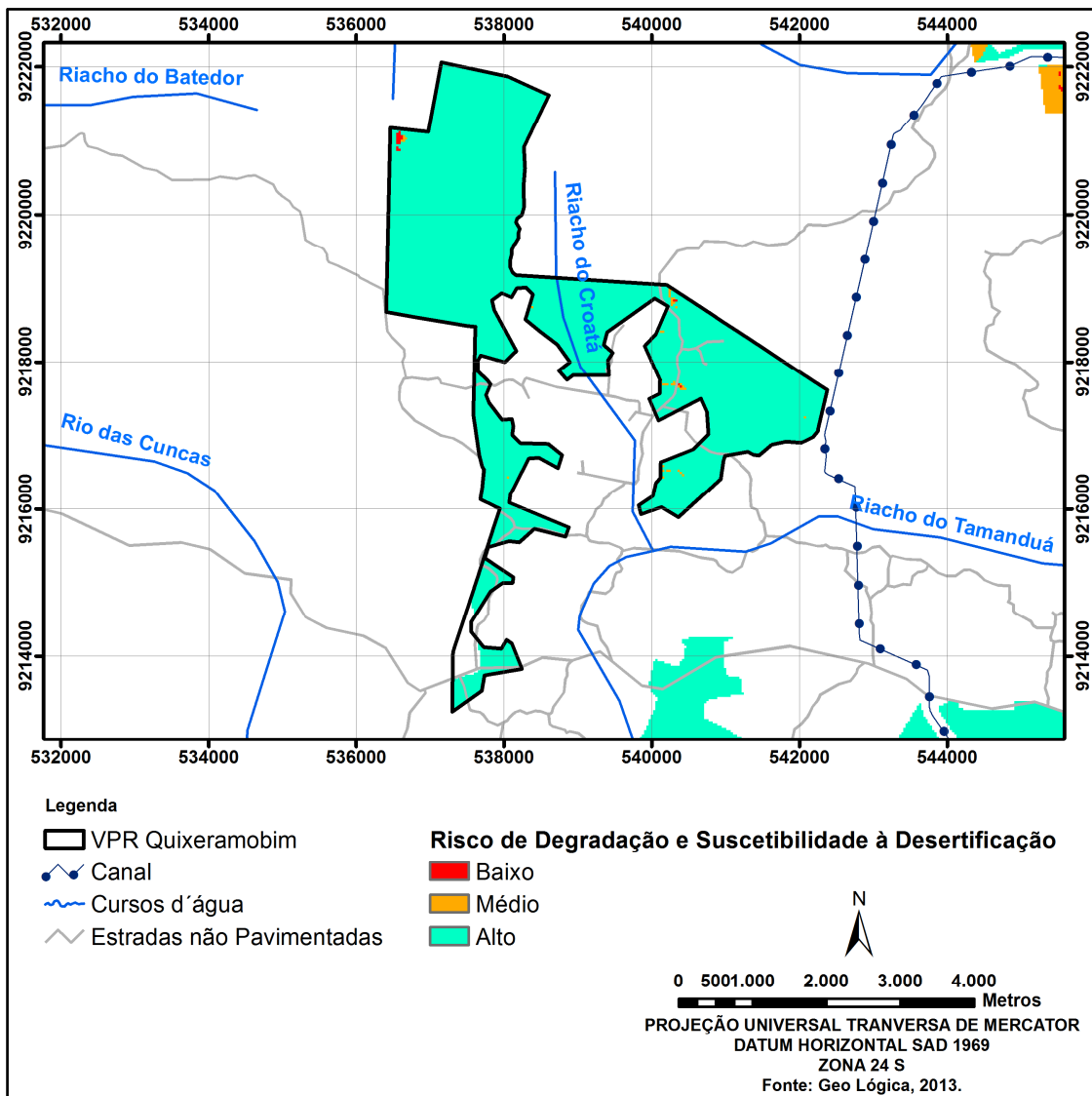


Figura 52 – Risco de Degradação e Suscetibilidade à Desertificação na VPR Quixeramobim

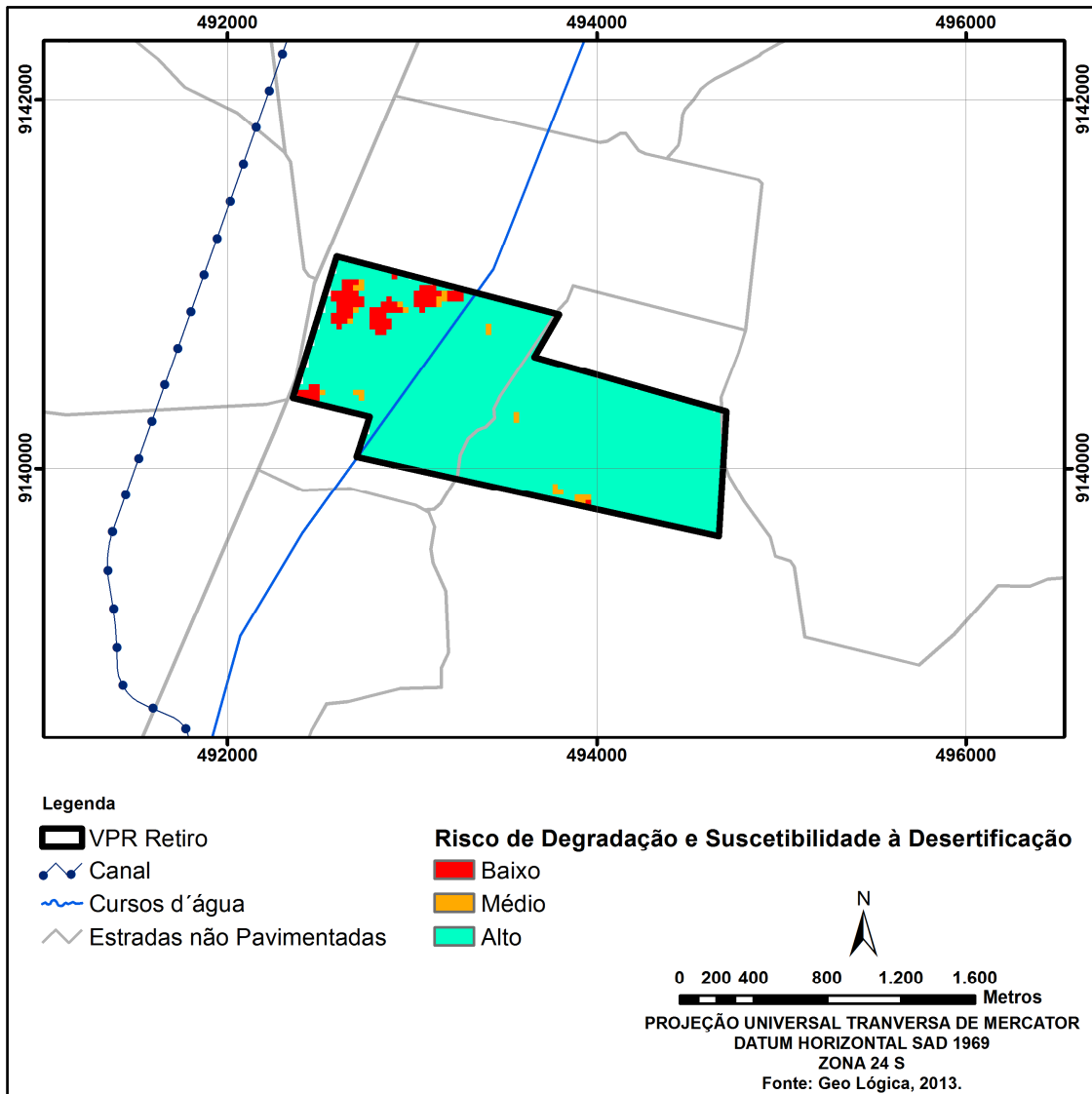


Figura 53 – Risco de Degradação e Suscetibilidade à Desertificação na VPR Retiro

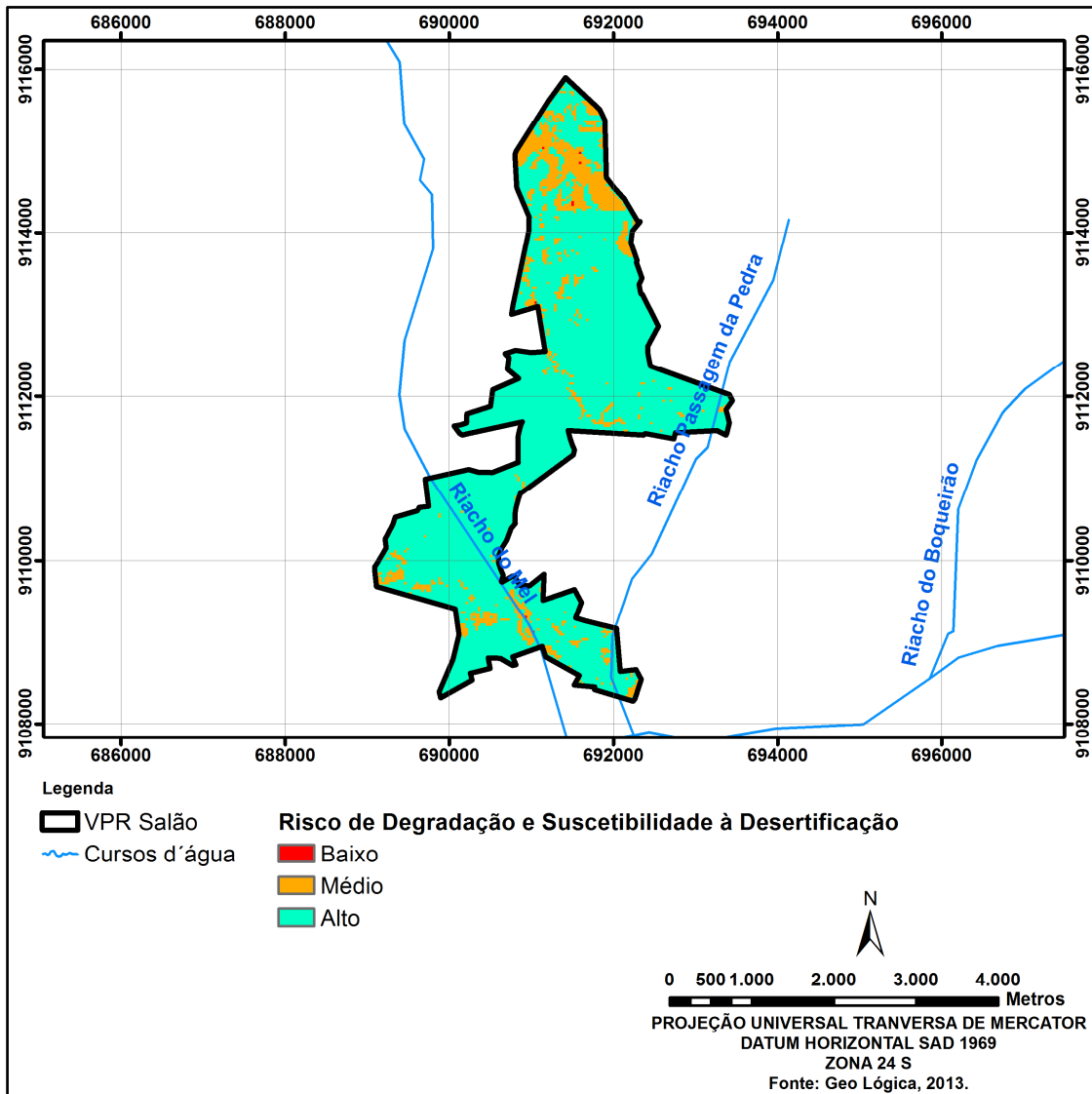


Figura 54 – Risco de Degradação e Suscetibilidade à Desertificação na VPR Salão

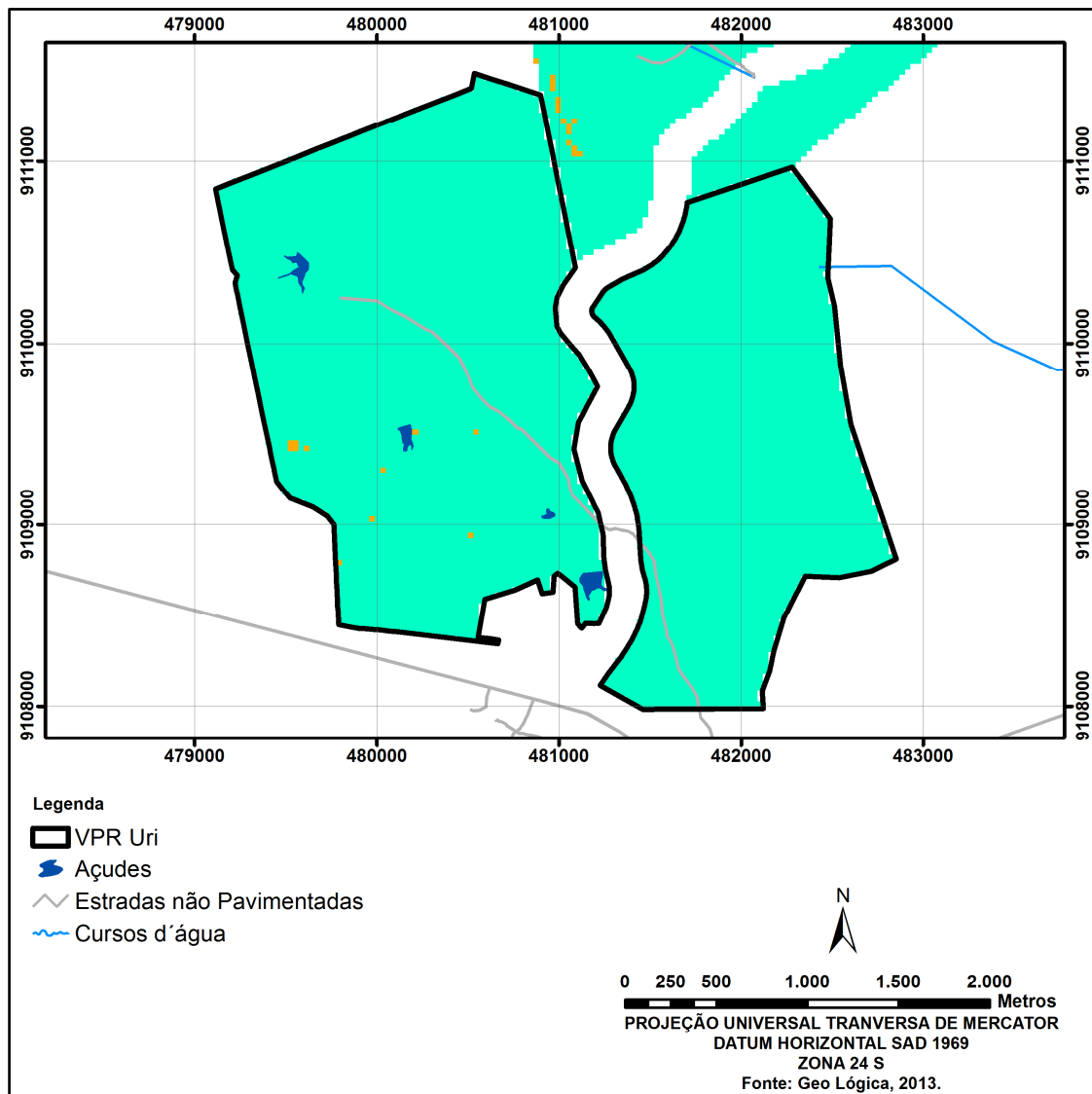


Figura 55 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Uri

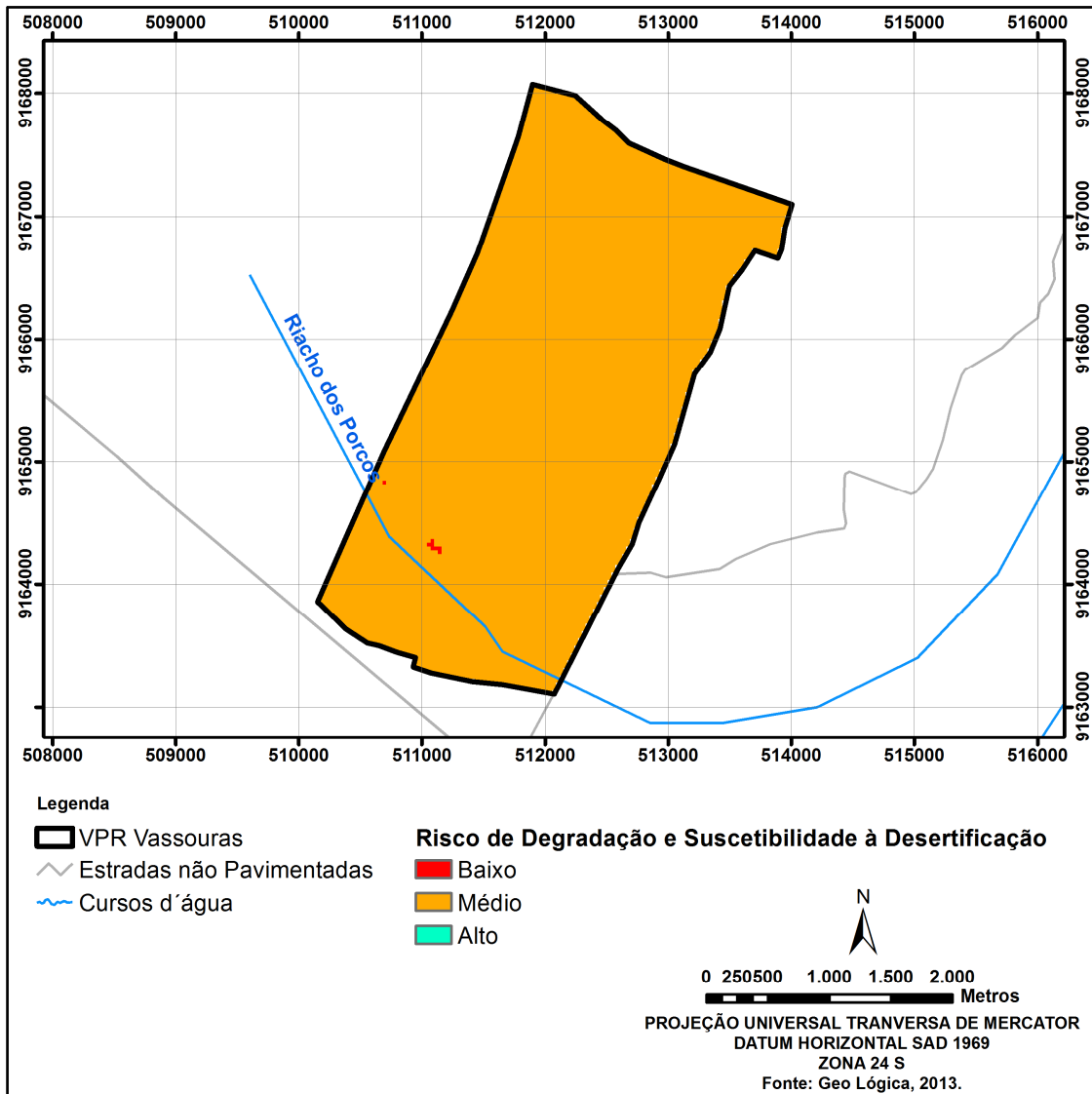


Figura 56 – Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação na VPR Vassouras

O Quadro 50 apresenta os valores médios normalizados das classes de risco de degradação e susceptibilidade à desertificação das 17 VPRs, com a respectiva classificação.

Quadro 50 - Valores médios normalizados do risco de degradação e susceptibilidade à desertificação das 17 VPRs e respectiva classificação

VPR	FÍSICO E BIÓTICO
TRECHO 1	
Malícia	3,00
Negreiros	3,00
Queimada Grande	3,00
Uri	3,00
Pilões	2,99
Baixio dos Grandes (Junco)	2,98
Retiro	2,90
Captação	2,82
TRECHO 2	
Irapuá	2,99
Jurema	2,99
Quixeramobim	2,99
Descanso	2,61
Bartolomeu	2,37
Ipê	2,20
Vassouras	2,00
TRECHO 5	
Salão	2,87
Lafaete	2,74

7 Componente Socioeconômico

Para a avaliação da Componente Socioeconômica das VPRs, foram utilizadas informações que do município que se encontra a VPR, informações da população a ser assentada e informações do estágio de desenvolvimento da VPR.

O Quadro a seguir resume a abrangência da informação e de suas fontes:

Quadro 51 – Parâmetros utilizados para construção do componente socioeconômico das VPRs.

PARAMETRO	ABRANGÊNCIA	FONTE
Renda	Município	IBGE
Nível Educacional	VPR	PBA
Interesse em ser Multiplicador	VPR	PBA
Número de Famílias Assentadas	VPR	PBA
Grau de Detalhamento da VPR	VPR	PBA

7.1 Renda per Capita

O Quadro 51 apresenta os resultados obtidos para a renda per capita municipal das VPRs, com a respectiva classificação. Os valores do Índice Renda (Re) foram classificados entre 1 (baixo) e 3 (alto). Os intervalos utilizados foram definidos tomando-se a diferença entre o maior e o menor valor do conjunto de dados, e dividindo pelo número de classes escolhidos. Os resultados estão apresentados na Quadro 52:

Quadro 52 – Intervalos de classificação do parâmetro Renda.

Classificação	Intervalo
Baixo	> 6.574,17
Médio	R\$ 5.247,59 R\$ 6.574,17
Alto	< R\$ 5.247,59

Os resultados para as VPRs estão apresentados no Quadro 53.

Quadro 53 - Renda per capita municipal das VPRs, com a respectiva classificação⁵.

	VPR	MUNICÍPIO	UF				
				POPULAÇÃO	RENDA PER CAPITA	Re	Classif
EIXO NORTE	TRECHO 1						
	Baixio dos Grandes (Junco)	Cabrobó	PE	30.873	R\$ 6.053,32	2	Médio
	Captação	Cabrobó	PE	30.873	R\$ 6.053,32	2	Médio
	Malícia	Salgueiro	PE	56.629	R\$ 7.866,73	1	Alto
	Negreiros	Salgueiro	PE	56.629	R\$ 7.866,73	1	Alto
	Pilões	Verdejante	PE	9.142	R\$ 4.469,92	3	Baixo
	Queimada Grande	Salgueiro	PE	56.629	R\$ 7.866,73	1	Alto
	Retiro	Penaforte	CE	8.226	R\$ 5.349,38	2	Médio
	Uri	Salgueiro	PE	56.629	R\$ 7.866,73	1	Alto
	TRECHO 2						
	Bartolomeu	Cajazeiras	PB	58.446	R\$ 7.900,75	1	Alto
	Descanso	Mauriti	CE	44.240	R\$ 3.989,87	3	Baixo
	Ipê	Jati	CE	7.660	R\$ 3.921,02	3	Baixo
	Irapuá	São J. de Piranhas	PB	19.096	R\$ 4.941,19	3	Baixo
	Jurema	São J. de Piranhas	PB	19.097	R\$ 4.940,93	3	Baixo
	Quixeramobim	São J. de Piranhas	PB	19.098	R\$ 4.940,67	3	Baixo
Vassouras	Brejo Santo	CE	45.193	R\$ 5.300,95	2	Médio	
TRECHO LESTE	TRECHO 5						
	Lafaete	Monteiro	PB	30.852	R\$ 6.148,77	2	Médio
	Salão	Sertânia	PE	33.787	R\$ 5.871,81	2	Médio

7.2 Nível Educacional

O Quadro 54 apresenta os resultados relativos Nível Educacional da população das VPRs, com a respectiva classificação. Os valores do Índice Educação (Ed) foram classificados entre 1 (baixo) e 3 (alto), em função da distribuição obtida da proporção da população com instrução fundamental ou superior(% Ed.). Os intervalos utilizados foram definidos tomando-se a

⁵ Dados de renda obtidos por meio do site do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

diferença entre o maior e o menor valor do conjunto de dados, e dividindo pelo número de classes escolhidos. Os resultados estão apresentados no Quadro 55:

Quadro 54 – Intervalos de classificação do parâmetro Educação.

Classificação	Intervalo
Baixo	<0,51
Médio	0,51 – 0, 71
Alto	>0,71

Quadro 55 - Resultados do grau de instrução da população das VPRs, com a respectiva classificação⁶.

VPR	Instrução				% Ed	Ed	Classif.
	Fundamental 5º - 8º ano (nº)	Ensino Médio Completo/ Incompleto ³	Superior	Total moradores			
TRECHO 1							
Baixio dos Grandes	106	50	15	348	0,49	3	Alto
Captação	19	10	1	59	0,51	3	Alto
Malícia	24	29	1	124	0,44	2	Médio
Negreiros	18	10	2	89	0,34	1	Baixo
Pilões	12	16	2	78	0,38	2	Médio
Queimada Grande	26	15	3	92	0,48	3	Alto
Retiro	29	13	2	92	0,48	3	Alto
Uri ¹							
TRECHO 2							
Bartolomeu	16			39	0,41	2	Médio
Descanso	94	70	2	345	0,48	3	Alto
Ipê	17	2	1	65	0,31	1	Baixo
Irapuá ²							
Jurema	68	30	2	276	0,36	1	Baixo
Quixeramobim	39	15		170	0,32	1	Baixo
Vassouras	145	83	14	492	0,49	3	Alto
TRECHO 5							
Lafaete ²							
Salão	35	15		127	0,39	2	Médio

⁶ Dados obtidos por meio do Banco de Dados da Pesquisa Socioeconômica – PBA 8: Reassentamento.

7.3 Interesse em ser Multiplicador da Informação

O Quadro 57 apresenta o nível de interesse na aprendizagem e na multiplicação da informação da população das VPRs. Os valores foram classificados entre 1 (baixo) e 3 (alto). Os intervalos utilizados foram definidos tomando-se a diferença entre o maior e o menor valor do conjunto de dados, e dividindo pelo número de classes escolhidos (Quadro 56). Os resultados estão apresentados no Quadro 57.

Quadro 56 - Intervalos de classificação do parâmetro Educação.

Classificação	Intervalo
Baixo	< 33
Médio	33 - 54
Alto	>54

Quadro 57 - Nível de interesse na formação e multiplicação de informação da população das VPRs, e sua respectiva classificação.

Interesse na Formação			Média	Int
	Aprender %	Multiplicar %		
TRECHO 1				
Baixo dos Grandes (Junco)	27	61	44,0	2
Captação	38	52	45,0	3
Malícia	25	74	49,5	3
Negreiros	18	76	47,0	3
Pilões	75	0	37,5	2
Queimada Grande	13	79	46,0	3
Retiro	32	64	48,0	3
Uri				0
TRECHO 2				
Bartolomeu	36	43	39,5	2
Descanso	26	72	49,0	3
Ipê	44	38	41,0	2
Irapuá				0
Jurema	25	66	45,5	3
Quixeramobim	37	75	56,0	3
Vassouras	25	66	45,5	3
TRECHO 5				
Lafaete				0
Salão	12	31	21,5	1

7.4 Detalhamento das VPRs

O detalhamento das VPR considerou as etapas necessárias para o estabelecimento da área a ser ocupada, bem como da população a ser assentada. Foram consideradas as seguintes etapas:

1. Definição da Área.
2. Definição da Poligonal da VPR.
3. Mapeamento de solos estaduais.
4. Mapeamento de solos da poligonal.
5. Definição de Zoneamento.
6. População a ser realocada Definida.
7. População Assentada.

O Quadro 58 apresenta o resultado da metodologia acima. VPRs com maior número de etapas concluídas apresentam maior resultado para esta avaliação.

Quadro 58 - Grau de detalhamento dos projetos e ações desenvolvidas no âmbito de cada VPR, com sua respectiva classificação.

	Área definida	Poligonal Definida	Solos Mapeados		Zoneamento da VPR	População Definida	População Assentada	Soma	Pr
			Mapa Estadual	Pelo Contratante					
TRECHO 1									
Baixio dos Grandes (Junco)	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	7	3
Captação	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	7	3
Malícia	sim	sim	sim	sim	não	sim	não	5	2
Negreiros	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	7	3
Pilões	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	7	3
Queimada Grande	sim	sim	sim	sim	não	sim	não	5	2
Retiro	sim	sim	sim	sim	não	sim	não	5	2
Uri	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	7	3
TRECHO 2									
Bartolomeu	sim	em revisão	sim	não	não	sim	não	3	1
Descanso	sim	sim	sim	sim	não	sim	não	5	2
Ipê	sim	sim	sim	sim	não	sim	não	5	2
Irapuá	sim	em revisão	sim	não	não	sim	não	3	1
Jurema	sim	sim	sim	não	não	sim	não	4	2

	Área definida	Poligonal Definida	Solos Mapeados		Zoneamento da VPR	População Definida	População Assentada	Soma	Pr
			Mapa Estadual	Pelo Contratante					
Quixeramobim	sim	sim	sim	não	não	sim	não	4	2
Vassouras	sim	sim	sim	sim	não	sim	não	5	2
TRECHO 5									
Lafaete	sim	sim	não	não	não	não	não	2	1
Salão	sim	sim	sim	não	não	sim	não	4	2

7.5 Numero de Famílias Assentadas

O

Quadro 60 apresenta o número de famílias a ser assentadas nas VPRs. Os valores foram classificados entre 1 (baixo) e 3 (alto). Os intervalos utilizados foram definidos tomando-se a diferença entre o maior e o menor valor do conjunto de dados, e dividindo pelo número de classes escolhidos (Quadro 59). Os resultados estão apresentados no

Quadro 60.

Quadro 59 - Intervalos de classificação do parâmetro Número de Famílias Assentadas.

N. de Famílias	Classificação
17-60	Baixo
60-103	Médio
103-146	Alto

Quadro 60 – Número de famílias a ser assentadas por VPR.

VPR	Quantidade de Famílias	Fam
TRECHO 1		
Baixio dos Grandes (Junco)	83	2
Captação	17	1
Malícia	20	2
Negreiros	26	1
Pilões	25	1
Queimada Grande	26	1
Retiro	22	1
Uri	45	1

VPR	Quantidade de Famílias	Fam
TRECHO 2		
Bartolomeu	22	1
Descanso	80	2
Ipê	19	1
Irapuá	85	2
Jurema	79	2
Quixeramobim	47	1
Vassouras	145	3
TRECHO 5		
Lafaete	0	0
Salão	39	1

8 Resultados

O Quadro 61 apresenta os valores obtidos para os diferentes indicadores utilizados na obtenção do Componente Socioeconômico. Para obtenção do valor final deste Componente, foram atribuídos diferentes pesos para os indicadores, conforme tabela abaixo:

Quadro 61 - Indicadores Socioeconômicos e pesos para obtenção do Componente Socioambiental.

Indicador	Peso
Educação	1
Renda	1
Interesse na Multiplicação	3
Detalhamento da VPR	3
N. de Famílias	1

O peso maior para o interesse na Multiplicação e Detalhamento da VPR se deu devido ao fato de que é objetivo do presente contrato, *“promover cursos e capacitações visando difundir conhecimento e informações sobre a conservação do solo, a convivência com o semiárido e o uso sustentável da caatinga em articulação com os Programas de Reassentamento das Populações e Educação Ambiental”*, e que “os

capacitados tenham condições de multiplicar os conhecimentos recebidos. Desta forma, estes dois parâmetros socioeconômicos refletirão diretamente nos objetivos do trabalho.

O indicador Socioeconômico foi obtido pela média ponderada dos diferentes indicadores, conforme segue:

$$In_{Socio} = (Edu + Ren + 3In + 3Det + Fam)/10$$

O valor final é apresentado no Quadro 62

Quadro 62 - Valor final do indicador socioeconômico normalizado, com as respectivas classes.

TRECHO	VPR	Socioeconômico					
		Edu	Ren	Int	Det	Fam	In _{Socio}
TRECHO 1	Baixio dos Grandes (Junco)	3	2	2	3	2	2,5
	Captação	3	2	3	3	1	2,7
	Malícia	2	1	3	2	2	2,2
	Negreiros	1	1	3	3	1	2,3
	Pilões	2	3	2	3	1	2,3
	Queimada Grande	3	1	3	2	1	2,2
	Retiro	3	2	3	2	1	2,3
	Uri	0	1	0	3	1	1,2
TRECHO 2	Bartolomeu	2	1	2	1	1	1,4
	Descanso	3	3	3	2	2	2,6
	Ipê	1	3	2	2	1	1,9
	Irapuá	0	3	0	1	2	0,9
	Jurema	1	3	3	2	2	2,3
	Quixeramobim	1	3	3	2	1	2,2
	Vassouras	3	2	3	2	3	2,6
TRECHO 5	Lafaete	0	2	0	1	0	0,6
	Salão	2	2	1	2	1	1,6

As Figuras de 57 a 59 abaixo apresentam a distribuição das VPRs no tocante ao seu potencial socioeconômico, para serem áreas-piloto.

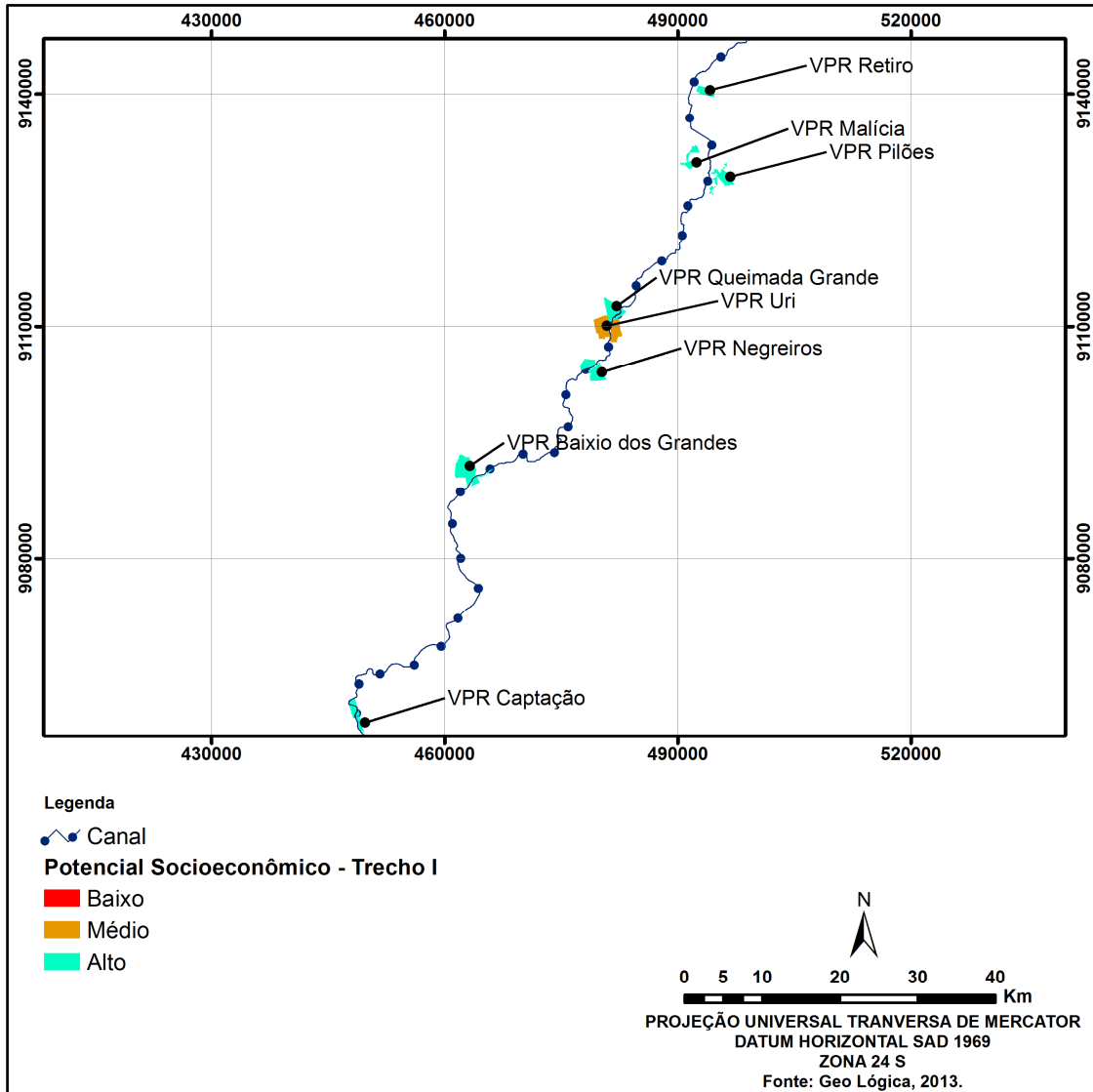


Figura 57 – Distribuição das VPRs do Trecho 1 de acordo com o Potencial Socioeconômico

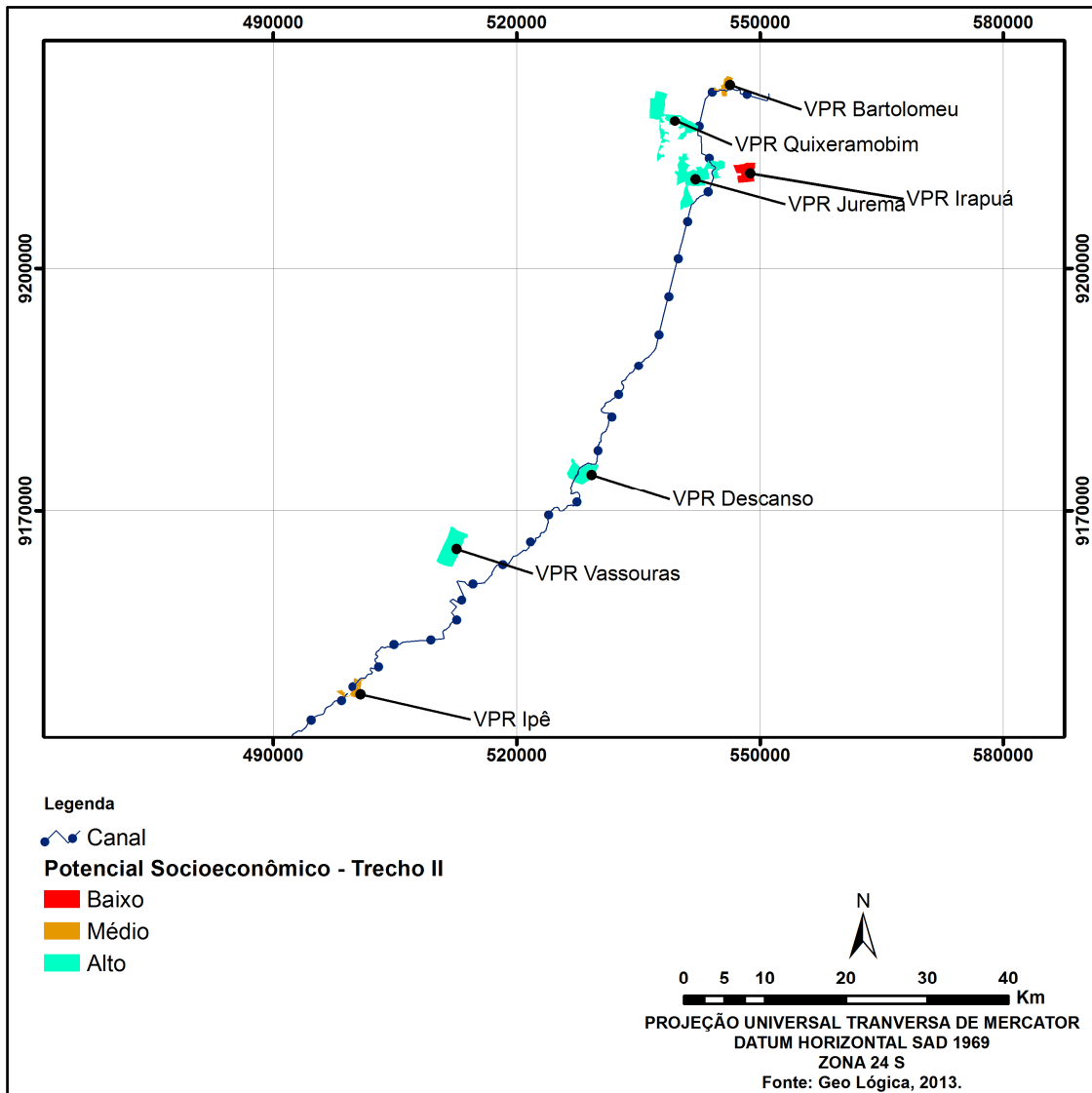


Figura 58 – Distribuição das VPRs do Trecho 2 de acordo com o Potencial socioeconômico

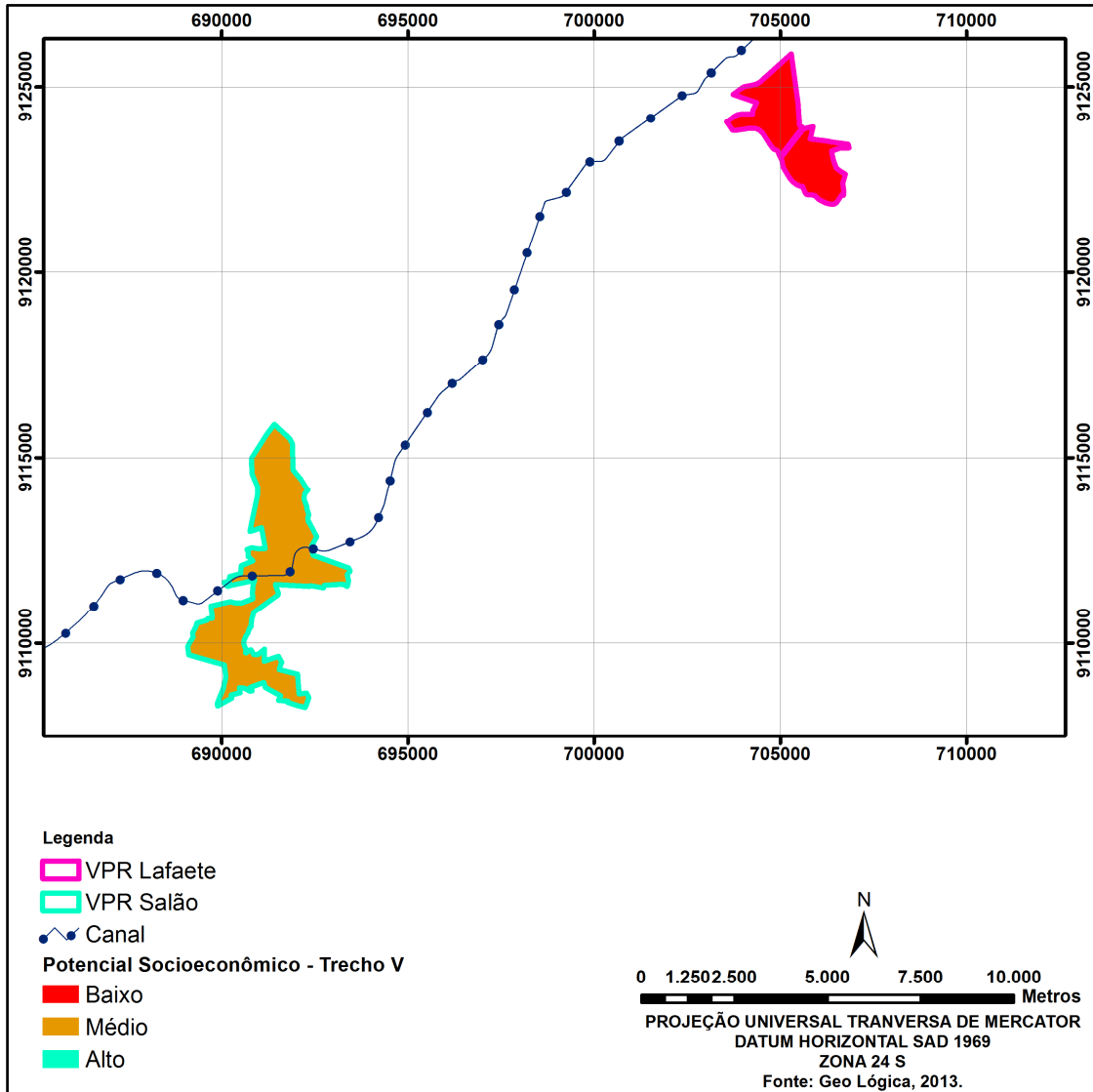


Figura 59 – Distribuição das VPRs do Trecho 5 de acordo com o Potencial Socioeconômico

9 Viabilidade das VPRs para Áreas-piloto

A seleção das 3 VPRs a serem utilizadas como áreas-piloto no presente Estudo foi obtida do cruzamento dos dados dos Planos e Programas de Desertificação, do Risco de Degradação e Susceptibilidade à Desertificação (Componente Ambiental) e da Potencialidade Socioeconômica das VPRs (Componente Socioeconômico), definidos nos capítulos anteriores.

O Quadro 63 apresenta os valores de cada tema para as VPRs estudadas, bem como a média dos mesmos, que originou o *ranking* por trecho do canal e o *ranking* corrigido, considerando sempre os três valores mais altos das médias.

Conforme indica o Quadro anterior, o Trecho 1 se destaca pelas maiores médias considerando os três trechos em análise. Destacam-se no Trecho 1 as VPRs Queimada Grande, Baixio dos Grandes, Captação e Negreiros. Dentre estas, a VPR selecionada foi a de Negreiros.

Nos Trechos 2 e 5 foram selecionadas, respectivamente, as VPRs Quixeramobim e Salão.

Nesse sentido, as VPRs selecionadas foram Negreiros (Trecho 1), Quixeramobim (Trecho 2) e Salão (Trecho 5).

Quadro 63 - Viabilidade das VPRs quanto áreas-piloto do Estudo, com a respectiva seleção final

TRECHO	VPR	Socioeconômico						Planos e Programas	Físico e Biótico	Média	Rank por Trecho	Rank Corrigido
		Edu	Ren	Int	Det	Fam	Média					
TRECHO 1	Baixio dos Grandes (Junco)	3	2	2	3	2	2,5	2,6	2,98	2,70	3	
	Captação	3	2	3	3	1	2,7	2,6	2,82	2,70	3	
	Malícia	2	1	3	2	2	2,2	1,9	3,00	2,37		
	Negreiros	1	1	3	3	1	2,3	3,0	3,00	2,78	1	1
	Pilões	2	3	2	3	1	2,3	1,5	2,99	2,27		
	Queimada Grande	3	1	3	2	1	2,2	3,0	3,00	2,74	2	
	Retiro	3	2	3	2	1	2,3	1,5	2,90	2,24		
	Uri	0	1	0	3	1	1,2	3,0	3,00	2,41		
TRECHO 2	Bartolomeu	2	1	2	1	1	1,4	1,1	2,37	1,65		
	Descanso	3	3	3	2	2	2,6	1,5	2,61	2,22	2	
	Ipê	1	3	2	2	1	1,9	1,5	2,20	1,86		
	Irapuá	0	3	0	1	2	0,9	1,1	2,99	1,67		
	Jurema	1	3	3	2	2	2,3	1,1	2,99	2,15	3	
	Quixeramobim	1	3	3	2	1	2,2	1,5	2,99	2,24	1	3
	Vassouras	3	2	3	2	3	2,6	1,5	2,00	2,02		
TRECHO 5	Lafaete	0	2	0	1	0	0,6	2,3	2,74	1,85	2	
	Salão	2	2	1	2	1	1,6	3,0	2,87	2,48	1	2

10 Referências Bibliográficas

Argissolos Vermelho-Amarelo. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000gt7eon7k02wx7ha087apz2axe8nfr.html> Acesso em 22 fev. 2013

Argissolos. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000g5twggzi02wx5ok01edq5sp172540.html> Acesso em 22 fev. 2013

Atlas das Áreas Susceptíveis à Desertificação do Brasil. Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Recursos Hídricos e Universidade Federal da Paraíba. Marcos Oliveira Santana, organizador. Brasília: MMA, 2007.

Brasil. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: março de 2013.

Brasil. IBGE. **Manual Técnico de Pedologia**, Rio de Janeiro, 2007, 2ª edição.

Disponível em:

<ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_pedologia.pdf>. Acesso em 22 fev. 2013.

Brasil. Ministério da Integração Nacional. Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional. PBA 8 - Programa de Reassentamento das Populações - Banco de Dados da Pesquisa Sócioambiental. Diagnóstico Socioeconômico das Populações.

JACOMINE, T.K.P. **A Nova Classificação Brasileira de Solos**, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006, 2ª Edição.

Luvissolo. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_12_2212200611541.html> Acesso em 22 fev. 2013

Luvisolos. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000g5twggzh02wx5ok01edq5scvvo0oy.html> Acesso em 22 fev. 2013

Nessolo Flúvico. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000gdhgdwhv02wx5ok0rofsmqwz38lcb.html> Acesso em 22 fev. 2013

Neossolo Litólico. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000gdhgdwhv02wx5ok0rofsmqv90tsmc.html> Acesso em 22 fev. 2013

Neossolo Rigolítico. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000gdhgdwhv02wx5ok0rofsmqqobe3ud.html> Acesso em 22 fev. 2013

Neossolos Quatzarênicos. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000gdhgdwhv02wx5ok0rofsmqzloymse.html> Acesso em 22 fev. 2013

Planossolos. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000g5twggzh02wx5ok01edq5s189t6ux.html> Acesso em 22 fev. 2013

Programa de Ação Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAE-CE, Fortaleza: Ministério do Meio Ambiente / Secretaria dos Recursos Hídricos, 2010.

Programa de Ação estadual de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca no estado da Paraíba: PAEPB/IICA; SCIENTEC – João Pessoa: Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos, do Meio Ambiente e da Ciência e Tecnologia; Superintendência de Administração do Meio Ambiente, 2011.

Programa de Ação Estadual de Pernambuco para o Combate à Desertificação e Mitigação aos Efeitos da Seca – PAE-PE / SECTMA. Recife: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente: 2009.



Relações com Solo. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_30_24112005115221.html> Acesso em 22 fev. 2013

Vertissolos. Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000g798rt3o02wx5ok0wtedt3hxnknkg.html> Acesso em 22 fev. 2013