

*Conservação da biodiversidade como fator de contribuição ao desenvolvimento do
Estado do Rio Grande do Sul - Projeto RS Biodiversidade*

**CONSULTORIA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE
INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE E GEOPROCESSAMENTO
PARA MAPEAMENTO DOS ECOSISTEMAS DO BIOMA PAMPA**

Contrato Nº 004/2015

RELATÓRIO FINAL

BANCO DE DADOS FOTOGRÁFICO

AVALIAÇÃO DA MODIFICAÇÃO DA PAISAGEM)

MAPAS EM *SHAPEFILE* (PRODUTO 4)

Porto Alegre, março de 2016

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	ASPECTOS METODOLÓGICOS	9
2.1	BANCO DE DADOS FOTOGRÁFICOS - DVD 1.....	9
2.2	MAPAS EM <i>SHAPEFILE</i> - DVD 2.....	9
2.3	AVALIAÇÃO DAS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS DE MODIFICAÇÃO DA PAISAGEM...	10
3	RESULTADOS.....	13
3.1	BANCO DE DADOS FOTOGRÁFICOS - DVD 1.....	13
3.2	MAPAS EM <i>SHAPEFILE</i> - DVD 2.....	13
3.3	AVALIAÇÃO DAS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS DE MODIFICAÇÃO DA PAISAGEM...	13
3.3.1	CARTA SH-21-V-D - URUGUAIANA	18
3.3.2	CARTA SH-21-X-A - SÃO BORJA	22
3.3.3	CARTA SH-21-X-B - SANTO ÂNGELO.....	26
3.3.4	CARTA SH-21-X-C - ALEGRETE	30
3.3.5	CARTA SH-21-X-D - SANTIAGO	34
3.3.6	CARTA SH-21-Y-B - BARRA DO QUARAÍ.....	38
3.3.7	CARTA SH-21-Z-A - SANTANA DO LIVRAMENTO	42
3.3.8	CARTA SH-21-Z-B - SÃO GABRIEL	46
3.3.9	CARTA SH-21-Z-C - COXILHA NEGRA	50
3.3.10	CARTA SH-21-Z-D - BAJÉ.....	54
3.3.11	CARTA SH-22-V-A - CRUZ ALTA	58
3.3.12	CARTA SH-22-V-C - SANTA MARIA	62
3.3.13	CARTA SH-22-V-D -CAXIAS DO SUL	66
3.3.14	CARTA SH-22-X-C - GRAVATAÍ.....	70
3.3.15	CARTA SH-22-Y-A -CACHOEIRA DO SUL	74
3.3.16	CARTA SH-22-Y-B -PORTO ALEGRE.....	78
3.3.17	CARTA SH-22-Y-C -PEDRO OSÓRIO.....	82
3.3.18	CARTA SH-22-Y-D -PELOTAS	86
3.3.19	CARTA SH-22-Z-A -CIDREIRA	90
3.3.20	CARTA SH-22-Z-C - MOSTARDAS	94
3.3.21	CARTA SI-22-V-A -JAGURÃO	98
3.3.22	CARTA SI-22-V-B -RIO GRANDE	102
3.3.23	CARTA SI-22-V-C -SANTA VITÓRIA DO PALMAR.....	106
3.4	SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DA MODIFICAÇÃO DA PAISAGEM	110
4	ANEXOS.....	122

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cobertura da cartografia em escala 1:250.000 no Bioma Pampa.....	11
Figura 2: Uso e cobertura do solo no Bioma Pampa em 2002.....	14
Figura 3: Gráfico com os resultados do mapeamento de uso e cobertura do solo no Bioma Pampa em 2002.....	15
Figura 4: Uso e cobertura do solo no Bioma Pampa em 2009.....	16
Figura 5: Gráfico com os resultados do mapeamento de uso e cobertura do solo no Bioma Pampa em 2009.....	17
Figura 6: Carta SH-21-V-D em 2002.....	18
Figura 7: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-V-D em 2002.....	19
Figura 8: Carta SH-21-V-D em 2009.....	20
Figura 9: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-V-D em 2009.....	21
Figura 10: Carta SH-21-X-A em 2002.....	22
Figura 11: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-A em 2002.....	23
Figura 12: Carta SH-21-X-A em 2009.....	24
Figura 13: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-A em 2009.....	25
Figura 14: Carta SH-21-X-B em 2002.....	26
Figura 15: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-B em 2002.....	27
Figura 16: Carta SH-21-X-B em 2009.....	28
Figura 17: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-B em 2009.....	29
Figura 18: Carta SH-21-X-C em 2002.....	30
Figura 19: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-B em 2002.....	31
Figura 20: Carta SH-21-X-C em 2009.....	32

Figura 21: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-B em 2009.	33
Figura 22: Carta SH-21-X-D em 2002.	34
Figura 23: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-D em 2002.	35
Figura 24: Carta SH-21-X-D em 2009.	36
Figura 25: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-D em 2009.	37
Figura 26: Carta SH-21-Y-B em 2002.	38
Figura 27: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Y-B em 2002.	39
Figura 28: Carta SH-21-Y-B em 2009.	40
Figura 29: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Y-B em 2009.	41
Figura 30: Carta SH-21-Z-A em 2002.	42
Figura 31: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-A em 2002.	43
Figura 32: Carta SH-21-Z-A em 2009.	44
Figura 33: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-A em 2009.	45
Figura 34: Carta SH-21-Z-B em 2002.	46
Figura 35: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-B em 2002.	47
Figura 36: Carta SH-21-Z-B em 2009.	48
Figura 37: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-B em 2009.	49
Figura 38: Carta SH-21-Z-C em 2002.	50
Figura 39: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-C em 2002.	51
Figura 40: Carta SH-21-Z-C em 2009.	52

Figura 41: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-C em 2009.....	53
Figura 42: Carta SH-21-Z-D em 2002.....	54
Figura 43: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-D em 2002.....	55
Figura 44: Carta SH-21-Z-D em 2009.....	56
Figura 45: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-D em 2009.....	57
Figura 46: Carta SH-22-V-A em 2002.....	58
Figura 47: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-V-A em 2002.....	59
Figura 48: Carta SH-22-V-A em 2009.....	60
Figura 49: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-V-A em 2009.....	61
Figura 50: Carta SH-22-V-C em 2002.....	62
Figura 51: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-V-C em 2002.....	63
Figura 52: Carta SH-22-V-C em 2009.....	64
Figura 53: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-V-C em 2009.....	65
Figura 54: Carta SH-22-V-D em 2002.....	66
Figura 55: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-V-D em 2002.....	67
Figura 56: Carta SH-22-V-D em 2009.....	68
Figura 57: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-V-D em 2009.....	69
Figura 58: Carta SH-22-X-C em 2002.....	70
Figura 59: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-X-C em 2002.....	71
Figura 60: Carta SH-22-X-C em 2009.....	72

Figura 61: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-X-C em 2009.	73
Figura 62: Carta SH-22-Y-A em 2002.	74
Figura 63: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-A em 2002.	75
Figura 64: Carta SH-22-Y-A em 2002.	76
Figura 65: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-A em 2009.	77
Figura 66: Carta SH-22-Y-B em 2002.	78
Figura 67: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-B em 2002.	79
Figura 68: Carta SH-22-Y-B em 2009.	80
Figura 69: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-B em 2009.	81
Figura 70: Carta SH-22-Y-C em 2002.	82
Figura 71: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-C em 2002.	83
Figura 72: Carta SH-22-Y-C em 2009.	84
Figura 73: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-C em 2009.	85
Figura 74: Carta SH-22-Y-D em 2002.	86
Figura 75: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-D em 2002.	87
Figura 76: Carta SH-22-Y-D em 2009.	88
Figura 77: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-D em 2009.	89
Figura 78: Carta SH-22-Z-A em 2002.	90
Figura 79: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Z-A em 2002.	91
Figura 80: Carta SH-22-Z-A em 2009.	92

Figura 81: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Z-A em 2009.	93
Figura 82: Carta SH-22-Z-C em 2002.	94
Figura 83: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Z-C em 2002.....	95
Figura 84: Carta SH-22-Z-C em 2009.	96
Figura 85: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Z-C em 2009.....	97
Figura 86: Carta SI-22-V-A em 2002.	98
Figura 87: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SI-22-V-A em 2002.....	99
Figura 88: Carta SI-22-V-A em 2009.	100
Figura 89: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SI-22-V-A em 2009.....	101
Figura 90: Carta SI-22-V-B em 2002.	102
Figura 91: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SI-22-V-B em 2002.....	103
Figura 92: Carta SI-22-V-B em 2002.	104
Figura 93: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SI-22-V-B em 2009.....	105
Figura 94: Carta SI-22-V-C em 2002.	106
Figura 95: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SI-22-V-C em 2002.....	107
Figura 96: Carta SI-22-V-C em 2009.	108
Figura 97: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SI-22-V-C em 2009.....	109

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Cartas em escala 1:250.000 no Bioma Pampa.....	12
Tabela 2. Resultados quali-quantitativos do mapeamento de uso e cobertura do solo no Pampa (2002 e 2009).....	110
Tabela 3. Resultados quali-quantitativos do mapeamento de uso e cobertura do solo nas cartas em escala 1:250.000 (2002 e 2009).....	111

1 INTRODUÇÃO

Este documento corresponde ao produto final do Contrato de Prestação de Serviços de Consultoria Nº 004/2015 relativo aos serviços de interpretação de imagens de satélite e geoprocessamento para mapeamento dos ecossistemas do bioma Pampa.

Além do volume impresso, que apresenta os resultados da avaliação das principais tendências de modificação da paisagem (Produto 5, nos termos do contrato), são também entregues à contratante através deste mídias com os mapas da área de estudo em formato *shapefile* (Produto 4) e com o banco de dados fotográficos produzido a partir das expedições a campo executadas no âmbito do contrato.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 BANCO DE DADOS FOTOGRÁFICOS - DVD 1

O DVD 1 apresentado em anexo traz a documentação fotográfica resultante das expedições a campo previstas em contrato.

O DVD está composto pelo seguinte conjunto de arquivos:

- Arquivo LEIA-ME em formato PDF com a descrição do conteúdo e orientação para os usuários quanto à estrutura do banco de dados;
- Arquivo de planilha eletrônica "RSBiodiversidadePontosExpedições.xlsx" contendo três abas (uma para cada expedição). Em cada aba estão listados os pontos de controle registrados com o emprego de receptor GPS;
- Pasta "Fotos_RSBiodiversidade", subdividida em três pastas correspondentes a cada uma das expedições realizadas, contendo o conjunto de fotos obtido a campo.

2.2 MAPAS EM SHAPEFILE - DVD 2

Os mapas em formato *shapefile* apresentados no DVD 2 correspondem às áreas do Bioma Pampa e incluem tanto os blocos sob responsabilidade direta da equipe da Biolaw como o restante do bioma, cujo mapeamento ficou a cargo da equipe do Prof. Hasenack.

A seguir são apresentadas as principais características do material produzido:

- Formato *shapefile*;

- Sistema de projeção *Lambert Conformal Conic*
 - *False Easting: 0,0000*
 - *False Northing: 0,0000*
 - *Central Meridian: -54,0000*
 - *Standard Parallel 1: -27,0000*
 - *Standard Parallel 2: -33,0000*
 - *Linear Unit: Meter*
- Datum horizontal SIRGAS 2000
 - *Prime Meridian: Greenwich*
 - *Angular Unit: Degree*

2.3 AVALIAÇÃO DAS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS DE MODIFICAÇÃO DA PAISAGEM

A avaliação das principais tendências da paisagem foi realizada através do cruzamento em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) dos resultados do mapeamento anterior (2002) e do atual (2009) da área do Bioma Pampa no Rio Grande do Sul com as cartas em escala 1:250.000 do desdobramento do Brasil ao Milionésimo, de maneira a permitir uma análise a partir de uma compartimentalização vinculada ao Sistema Cartográfico Nacional.

A área do Bioma Pampa no Rio Grande do Sul totaliza 177.358,5 km², o que corresponde a cerca de 63% do território gaúcho.

A figura a seguir apresenta a articulação das cartas em escala 1:250.000 com o Bioma Pampa e a tabela que a segue traz a área de cada uma das cartas no Estado e a área do Bioma Pampa que nelas se encontram.

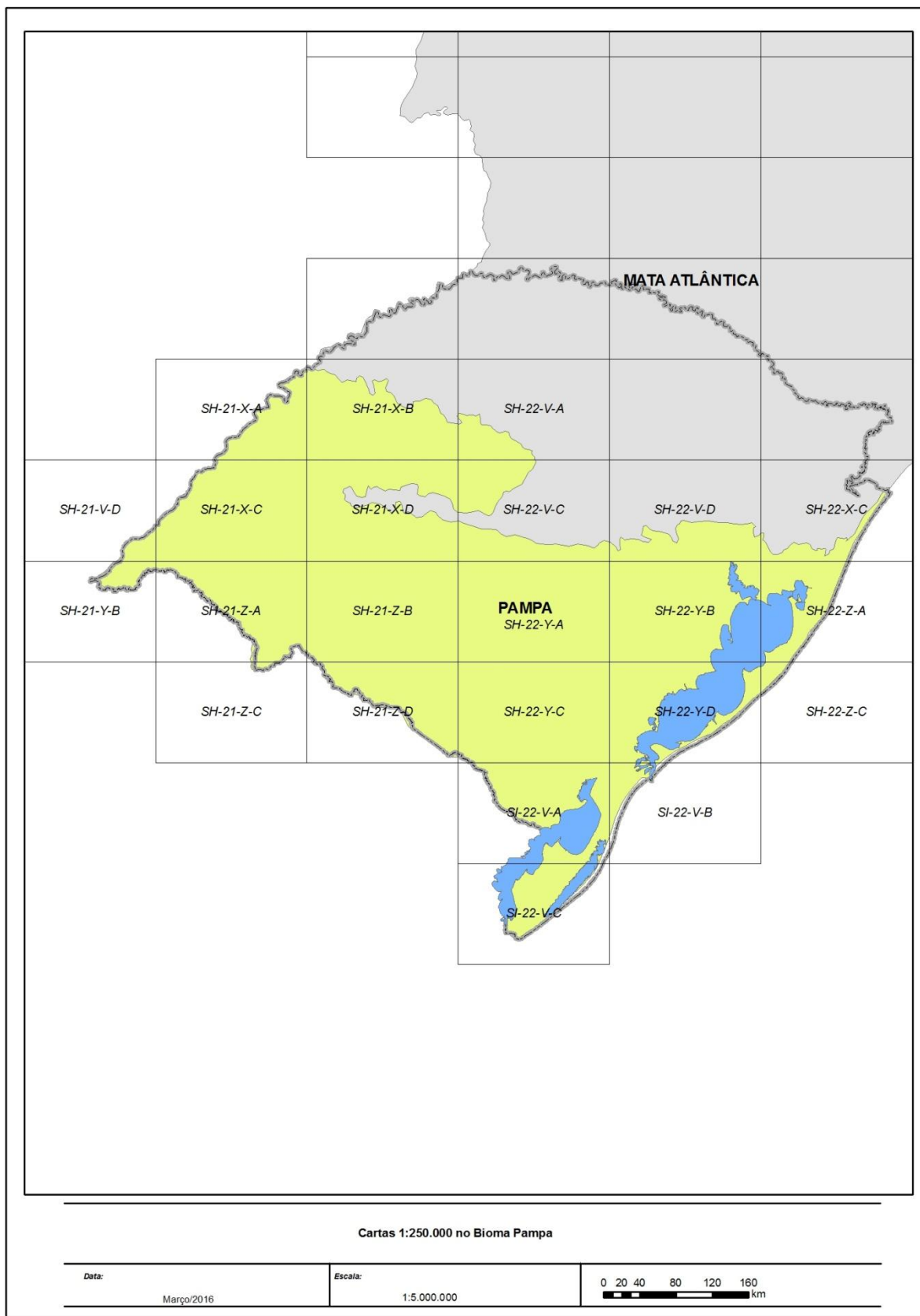


Figura 1: Cobertura da cartografia em escala 1:250.000 no Bioma Pampa.

Tabela 1. Cartas em escala 1:250.000 no Bioma Pampa.

ÍNDICE	NOME	Área total* (km ²)	Área Pampa (km ²)	%
SH-21-V-D	Uruguaiana	818,40	818,40	100,0
SH-21-X-A	São Borja	4.727,70	4.727,70	100,0
SH-21-X-B	Santo Ângelo	16.145,24	11.065,18	68,5
SH-21-X-C	Alegrete	14.028,26	14.028,26	100,0
SH-21-X-D	Santiago	16.079,86	13.841,01	86,1
SH-21-Y-B	Barra do Quaraí	1.151,39	1.151,39	100,0
SH-21-Z-A	Santana do Livramento	9.067,47	9.067,47	100,0
SH-21-Z-B	São Gabriel	15.883,45	15.883,45	100,0
SH-21-Z-C	Coxilha Negra	147,76	147,76	100,0
SH-21-Z-D	Bajé	7.311,15	7.311,15	100,0
SH-22-V-A	Cruz Alta	16.242,91	2.389,90	14,7
SH-22-V-C	Santa Maria	16.079,86	6.806,87	42,3
SH-22-V-D	Caxias do Sul	16.079,86	4.953,12	30,8
SH-22-X-C	Gravataí	11.292,28	1.705,05	15,1
SH-22-Y-A	Cachoeira do Sul	15.921,40	15.921,40	100,0
SH-22-Y-B	Porto Alegre	15.921,72	15.921,72	100,0
SH-22-Y-C	Pedro Osório	15.695,73	15.695,73	100,0
SH-22-Y-D	Pelotas	12.406,80	12.406,80	100,0
SH-22-Z-A	Cidreira	6.427,36	6.427,36	100,0
SH-22-Z-C	Mostardas	492,98	492,98	100,0
SI-22-V-A	Jaguarão	9.790,55	9.790,55	100,0
SI-22-V-B	Rio Grande	1.429,02	1.429,02	100,0
SI-22-V-C	Santa Vitória do Palmar	4.172,60	4.172,60	100,0

* área do território do Rio Grande do Sul na carta.

A comparação entre os resultados obtidos nas duas datas avaliadas, 2002 e 2009, será feita a partir da apresentação de figuras contendo os mapas de uso e cobertura relativos a cada período, no recorte correspondentes a cada uma das 23 cartas consideradas.

A relação apresentada na tabela acima revela que, das 23 cartas consideradas, em seis existem áreas relacionadas à Mata Atlântica. Isso ocorre nas cartas Santo Ângelo, Santiago, Cruz Alta, Santa Maria, Caxias do Sul e Gravataí.

As análises serão apresentadas considerando as classes de mapeamento adaptadas ao trabalho atual, que introduziu algumas alterações com relação ao que havia sido originalmente proposto, tendo sido objeto de discussão no "Relatório Técnico de Metodologia e Atividades" (Produto 2 deste contrato).

A forma de apresentação dos resultados obtidos consiste em um conjunto de quatro figuras para cada carta 1:250.000 considerada, assim estruturado:

- Mapa com a janela da carta com o mapeamento de 2002;
- Gráfico de barras com os usos mapeados em 2002;
- Mapa com a janela da carta com o mapeamento de 2009;
- Gráfico de barras com os usos mapeados em 2009.

Os gráficos apresentam os quantitativos relativos às classes mapeadas em cada uma das cartas em termos relativos (percentual), visando permitir uma melhor visualização das principais alterações verificadas no intervalo avaliado.

Visando permitir uma melhor compreensão dos resultados e reduzir a distorção causada por suas grandes superfícies, as áreas dos espelhos d'água do lago Guaíba e da laguna dos Patos não foram computadas nas avaliações relativas às cartas "Porto Alegre", "Pelotas", "Cidreira", "Mostardas" e "Rio Grande".

Apresenta-se em anexo a esse documento a descrição das classes de uso e cobertura adotadas no mapeamento para ambos os conjuntos de dados empregados nas análises.

3 RESULTADOS

3.1 BANCO DE DADOS FOTOGRÁFICOS - DVD 1

Em anexo a este documento, em formato digital.

3.2 MAPAS EM *SHAPEFILE* - DVD 2

Em anexo a este documento, em formato digital.

3.3 AVALIAÇÃO DAS PRINCIPAIS TENDÊNCIAS DE MODIFICAÇÃO DA PAISAGEM

A seguir são apresentados os resultados obtidos no mapeamento do Bioma Pampa nos anos de 2002 e 2009 e, imediatamente após, os conjuntos de dados relativos a cada uma das cartas em escala 1:250.000 que recobrem a área do Bioma Pampa no Rio Grande do Sul.

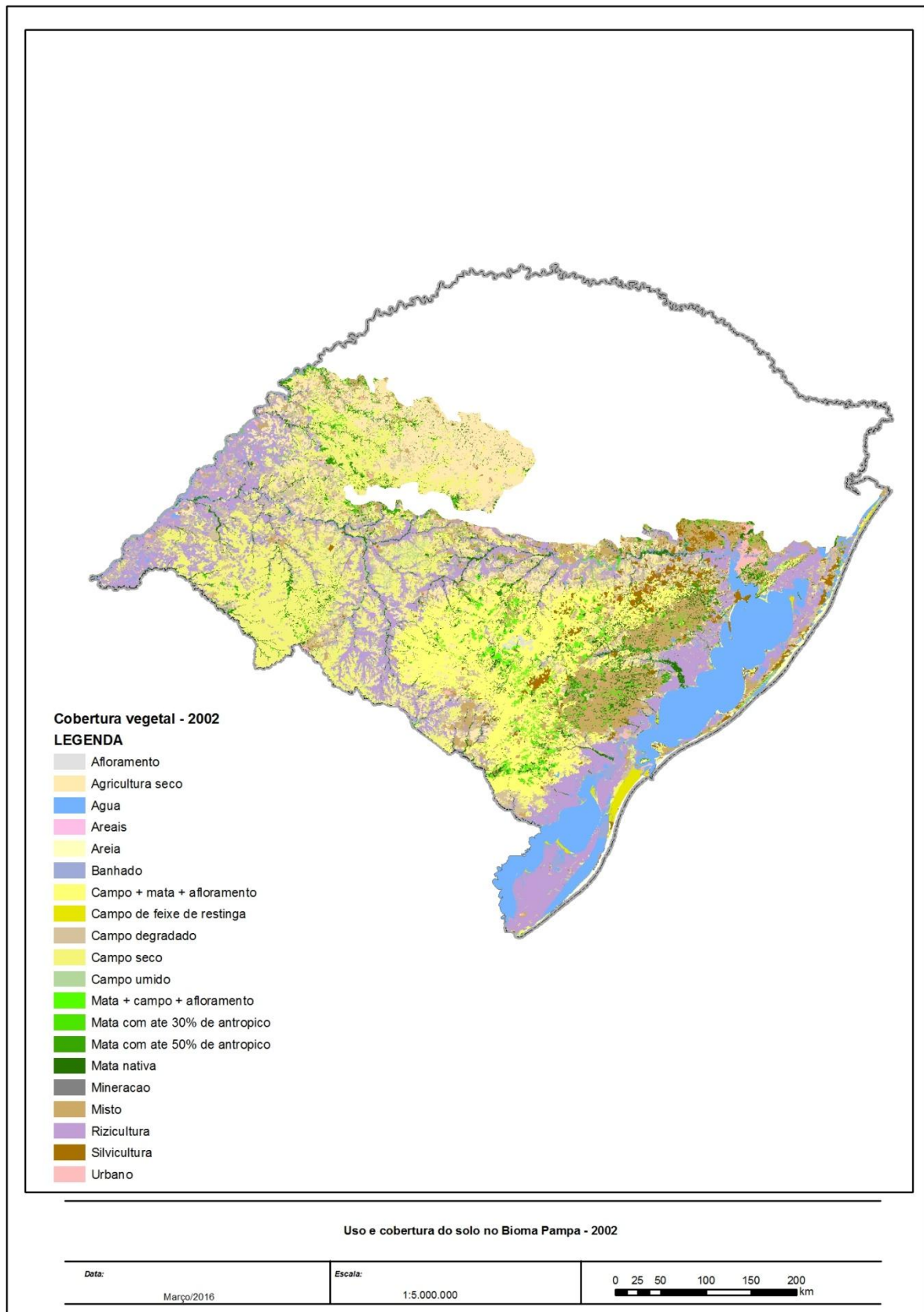


Figura 2: Uso e cobertura do solo no Bioma Pampa em 2002.

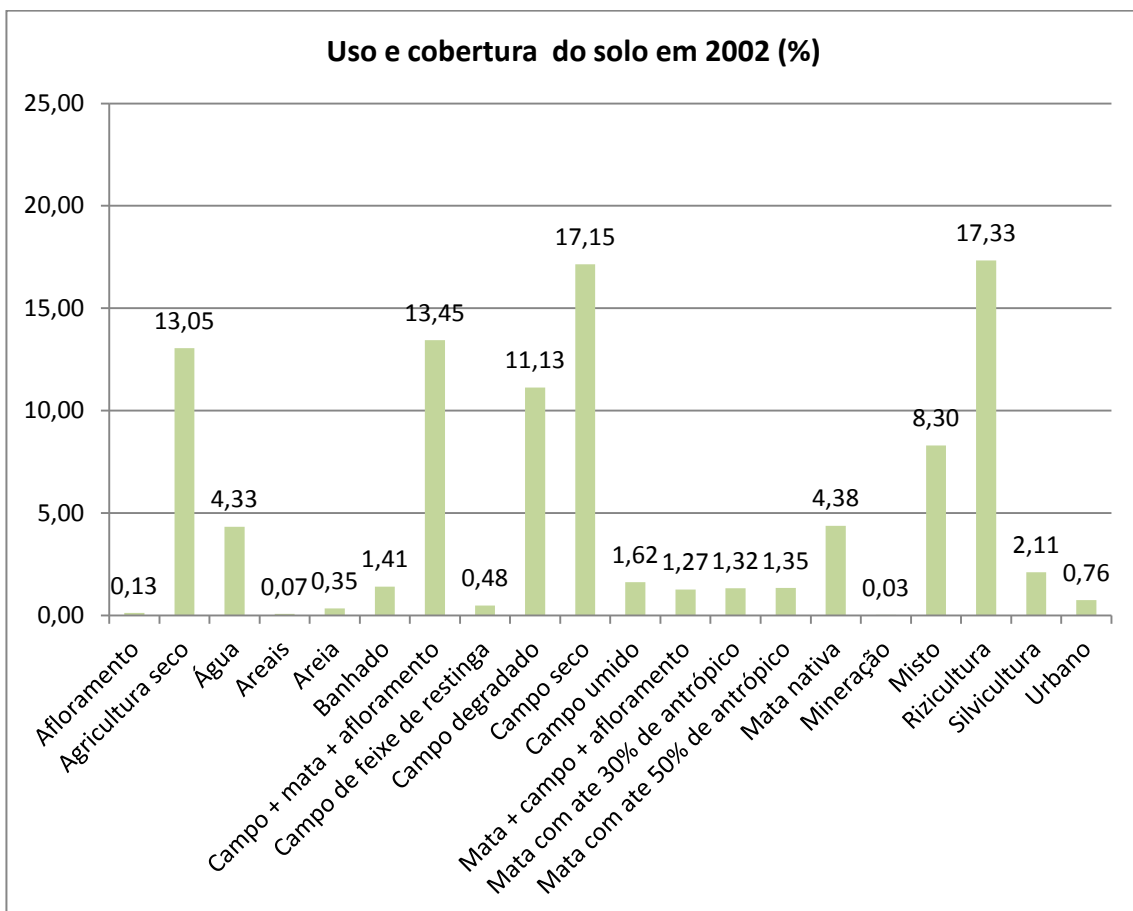


Figura 3: Gráfico com os resultados do mapeamento de uso e cobertura do solo no Bioma Pampa em 2002.

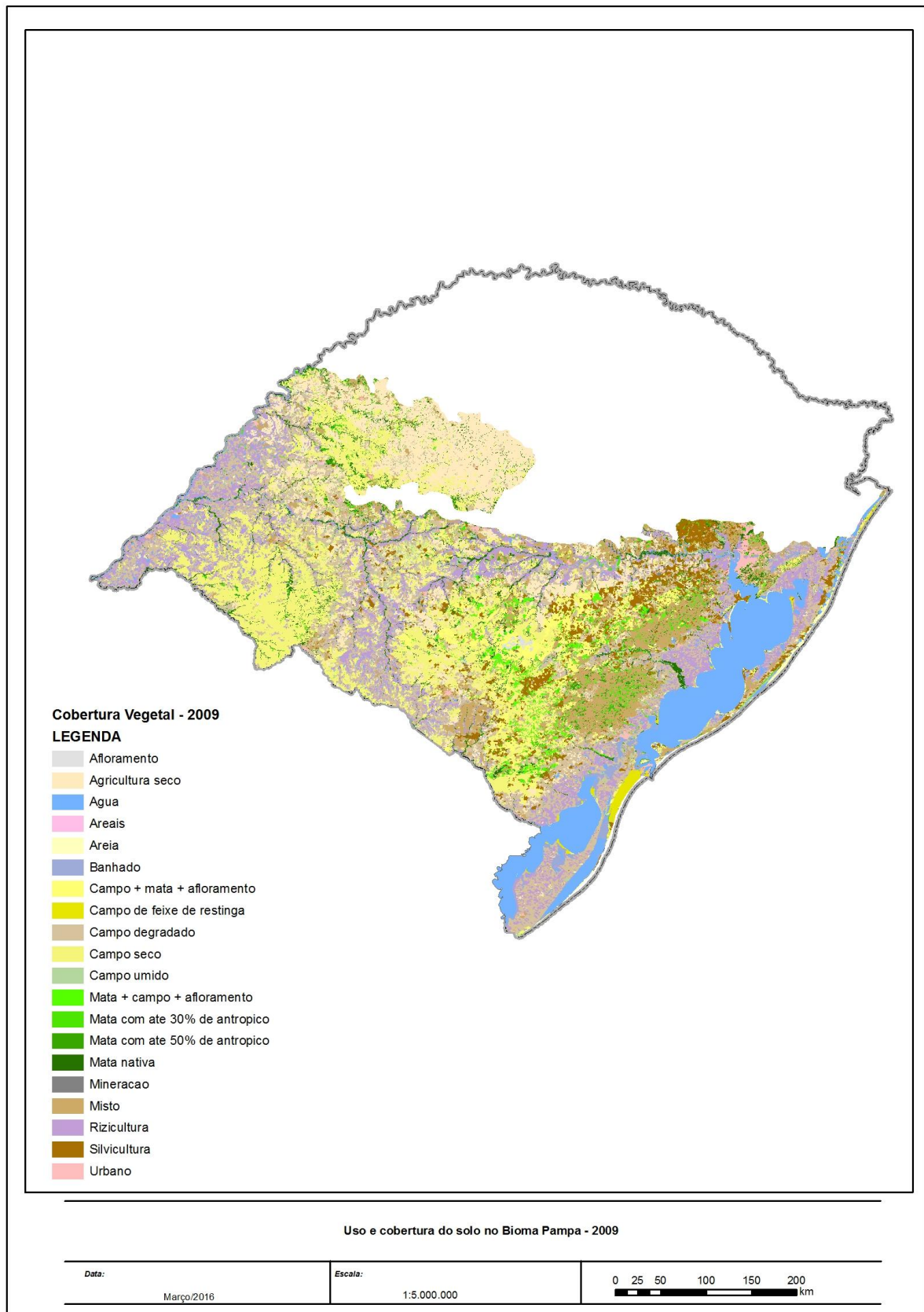


Figura 4: Uso e cobertura do solo no Bioma Pampa em 2009.

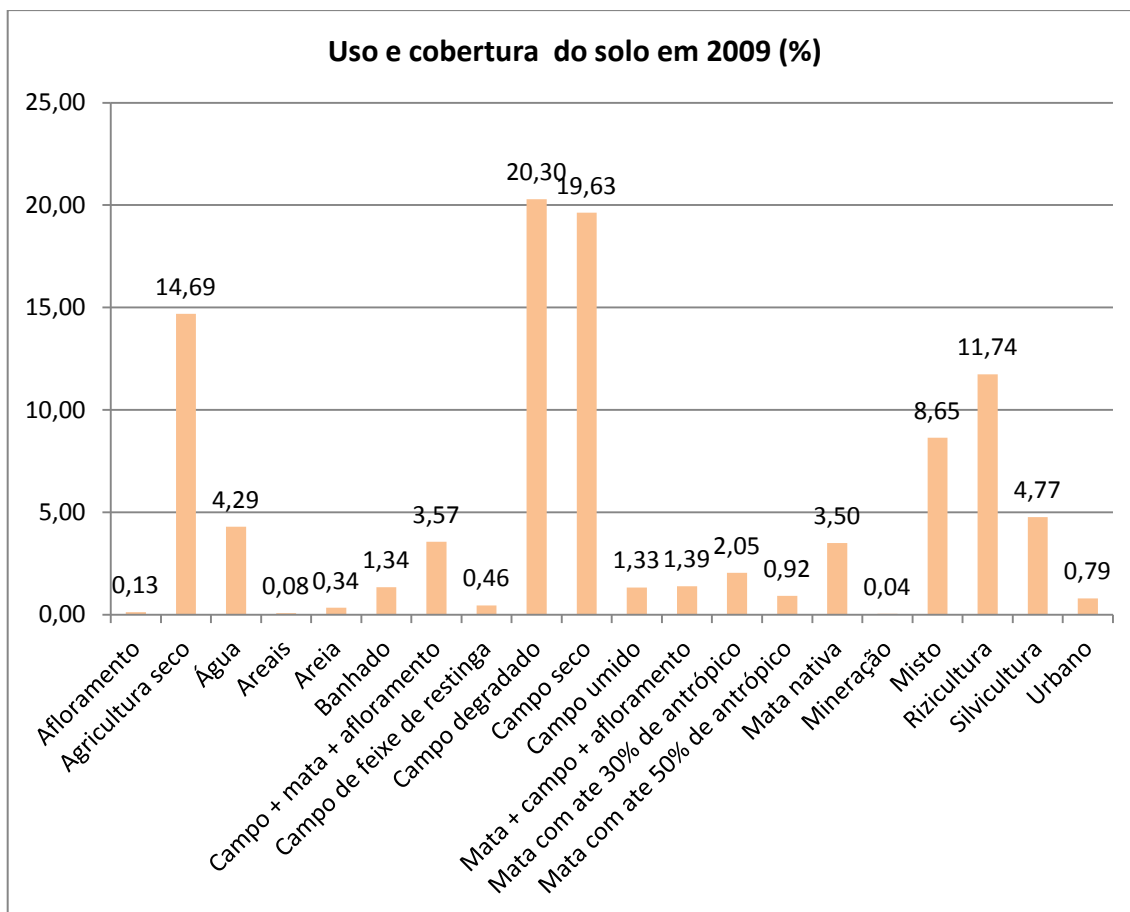


Figura 5: Gráfico com os resultados do mapeamento de uso e cobertura do solo no Bioma Pampa em 2009.

3.3.1 CARTA SH-21-V-D - URUGUAIANA



Figura 6: Carta SH-21-V-D em 2002.

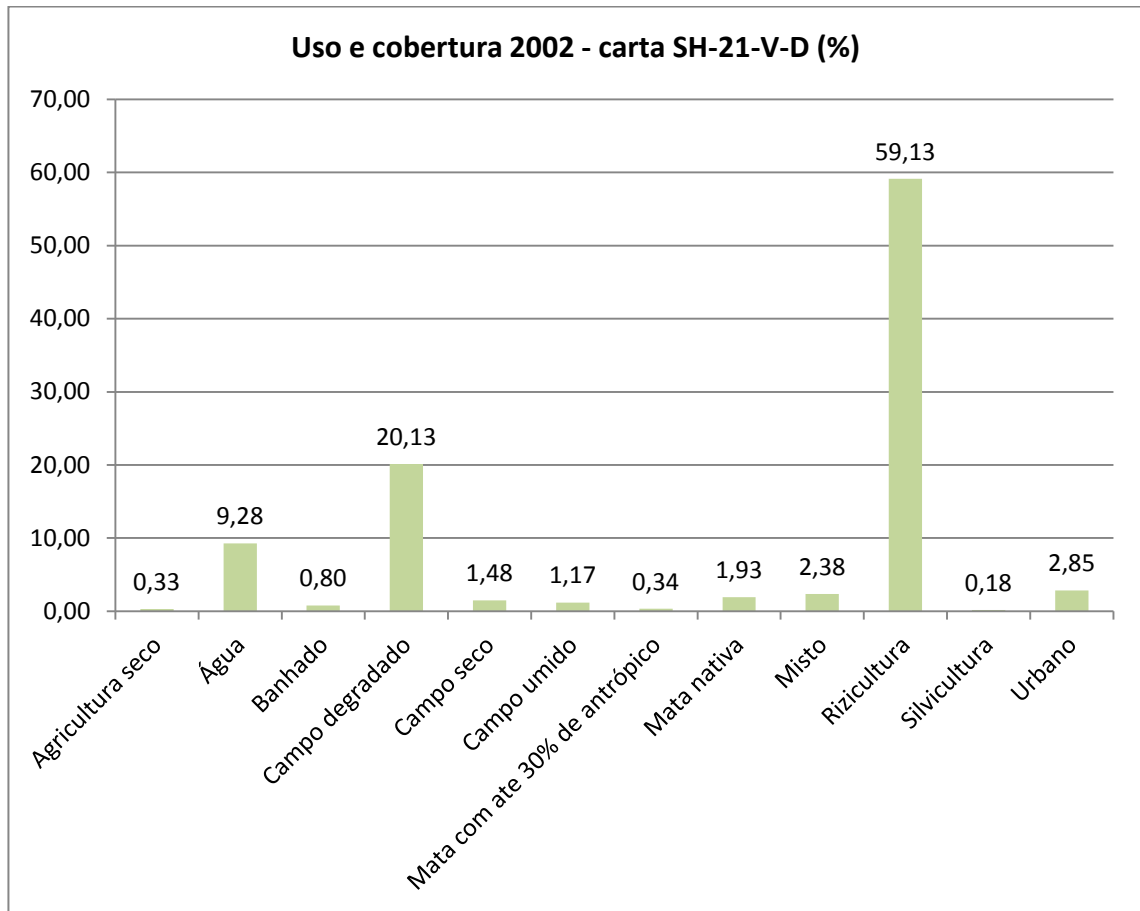


Figura 7: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-V-D em 2002.

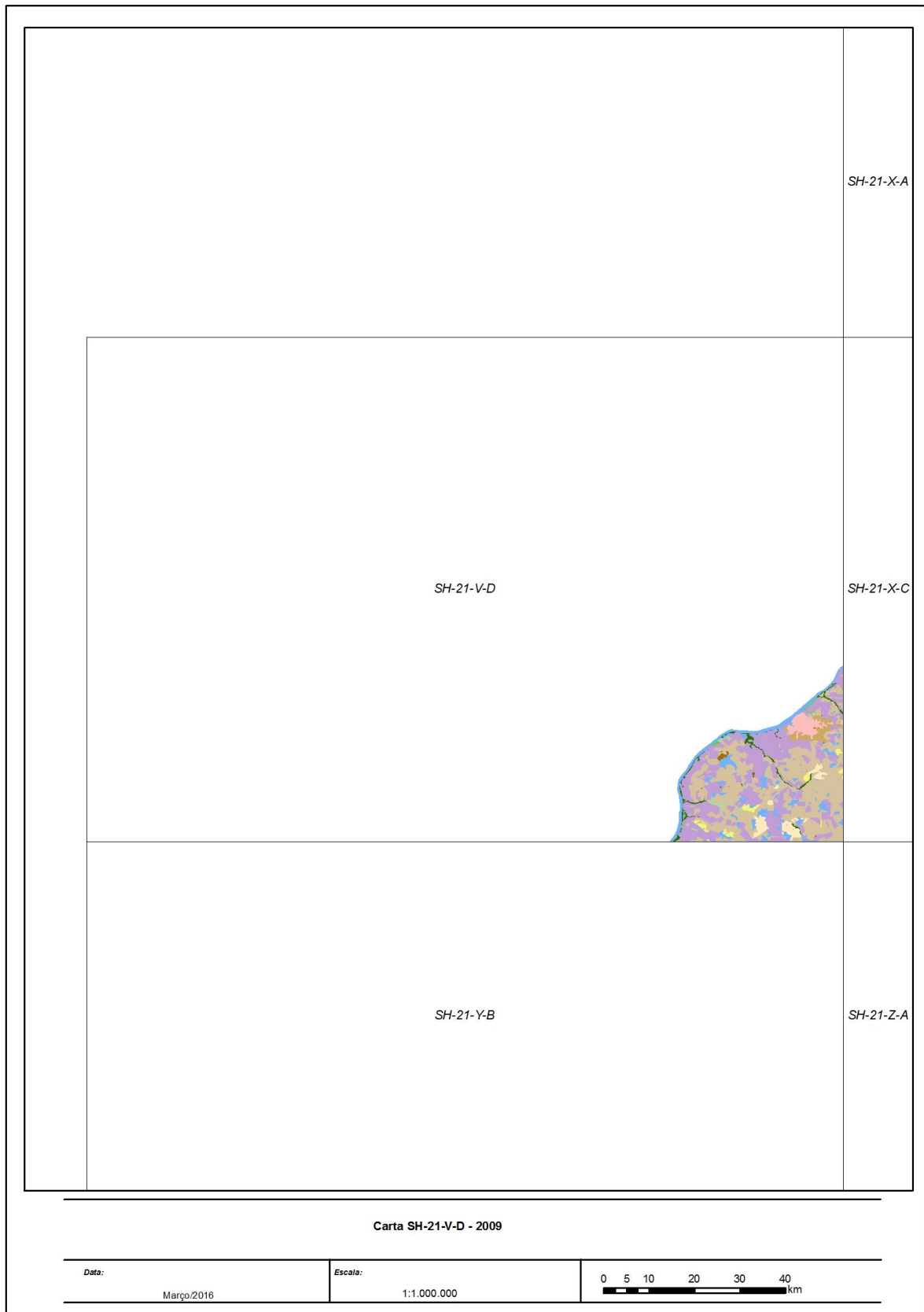


Figura 8: Carta SH-21-V-D em 2009.

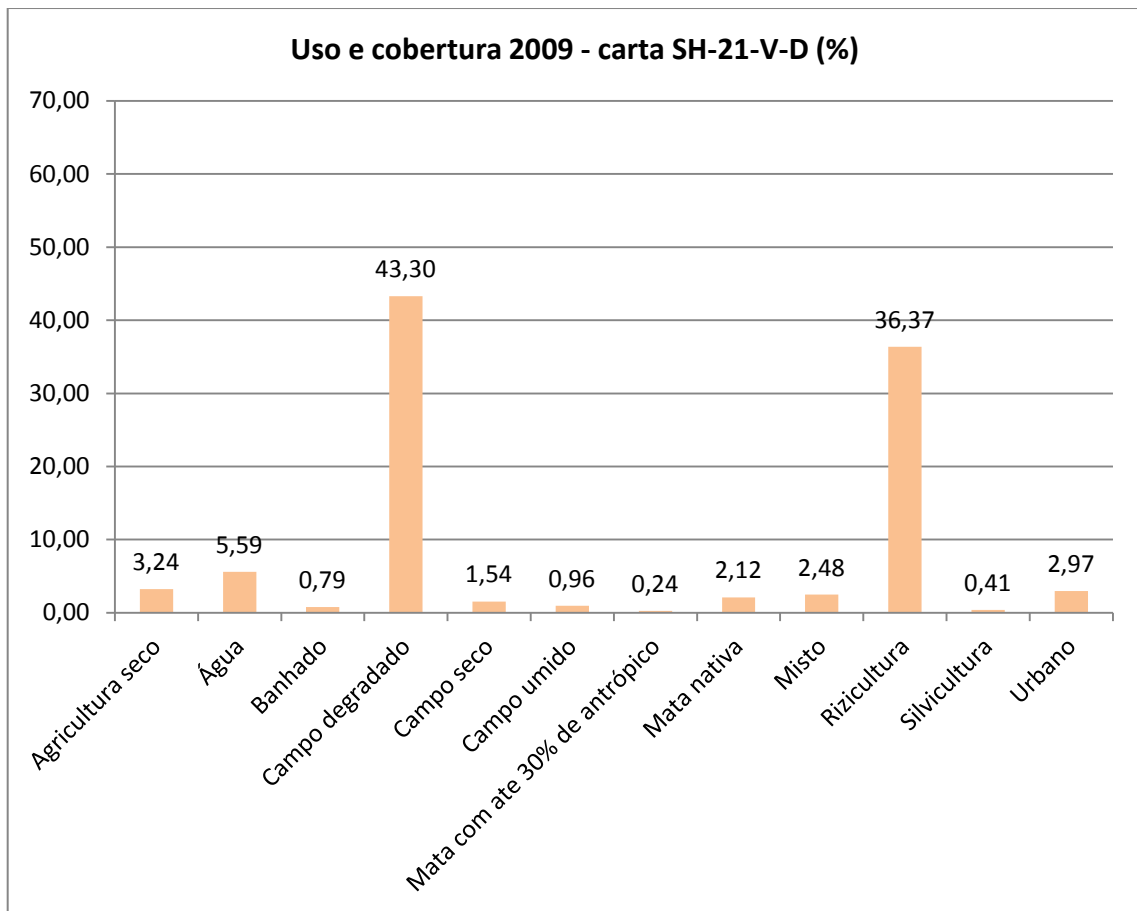


Figura 9: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-V-D em 2009.

3.3.2 CARTA SH-21-X-A - SÃO BORJA

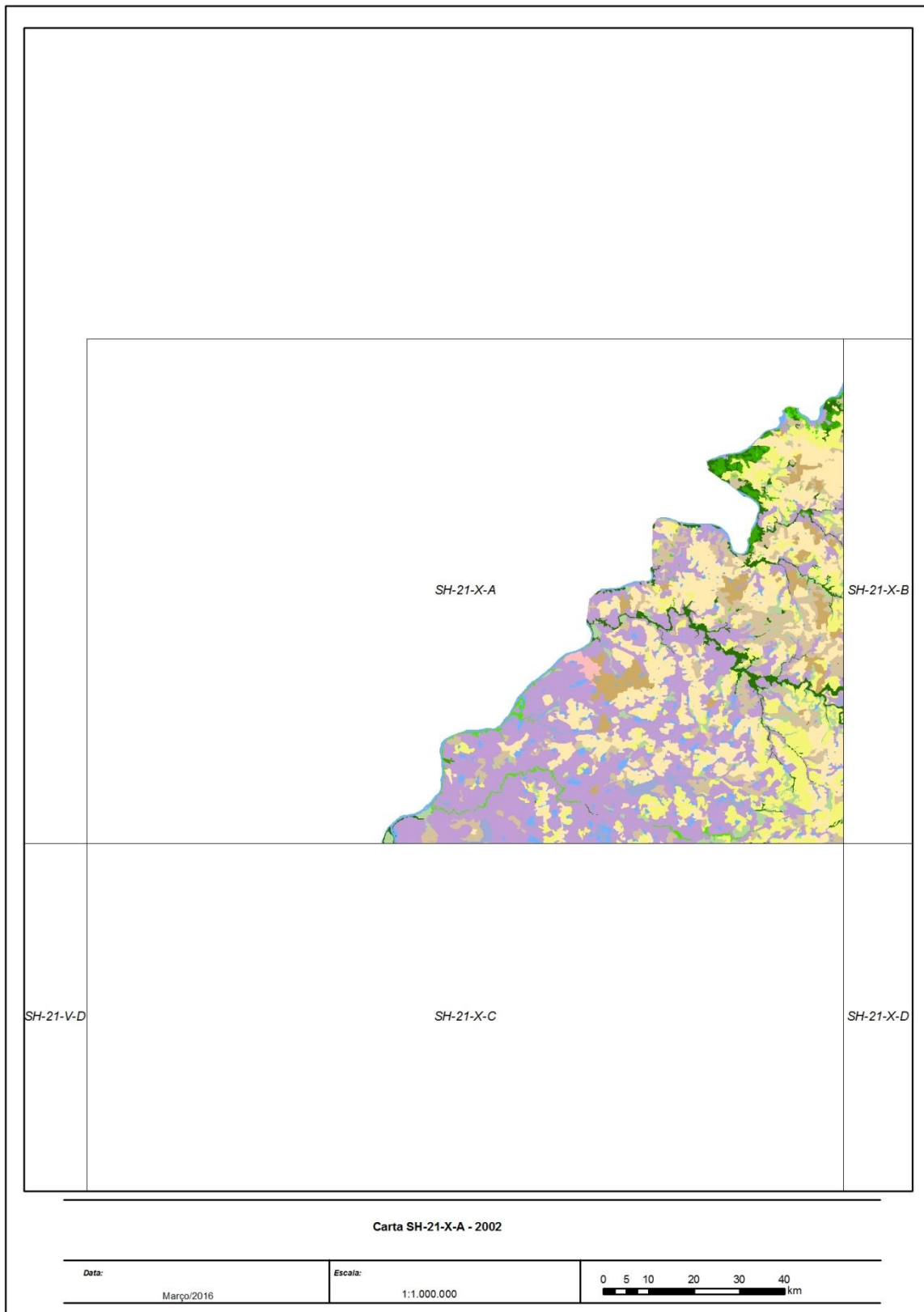


Figura 10: Carta SH-21-X-A em 2002.

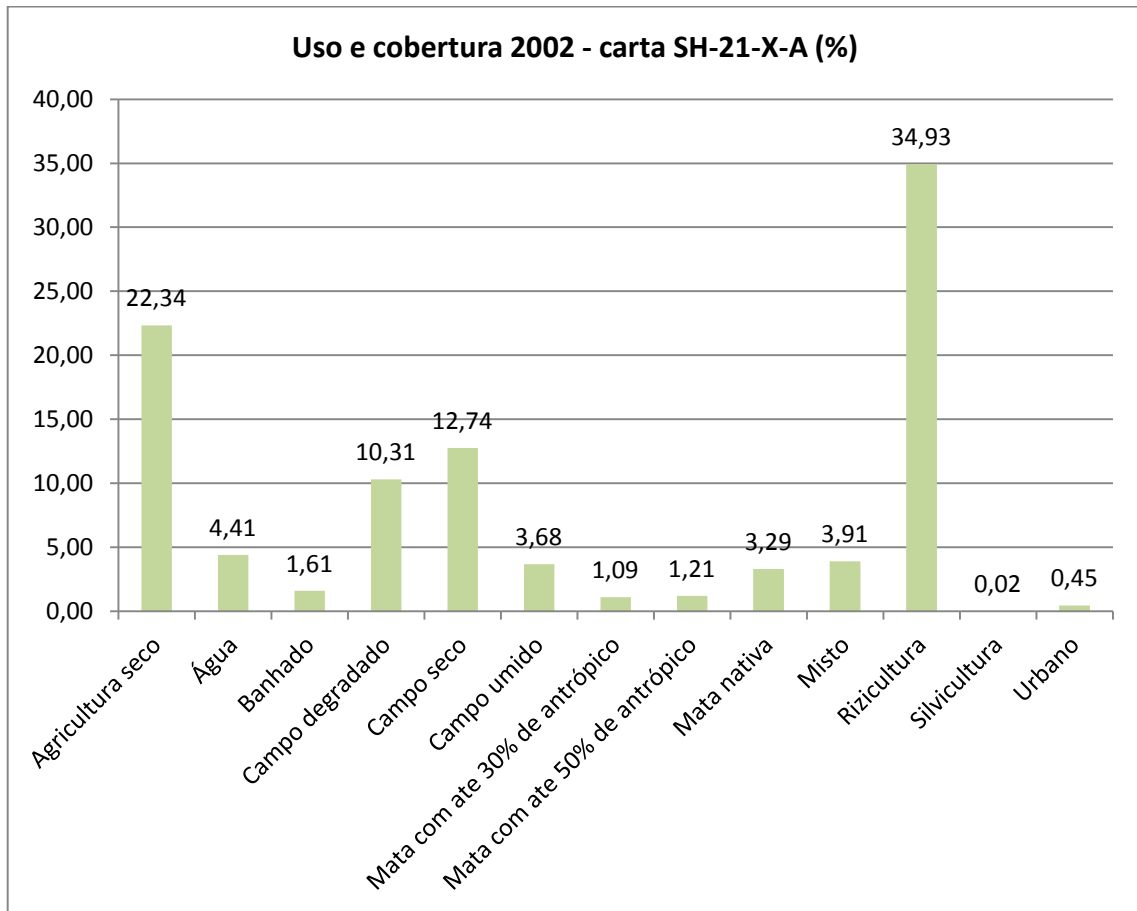


Figura 11: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-A em 2002.

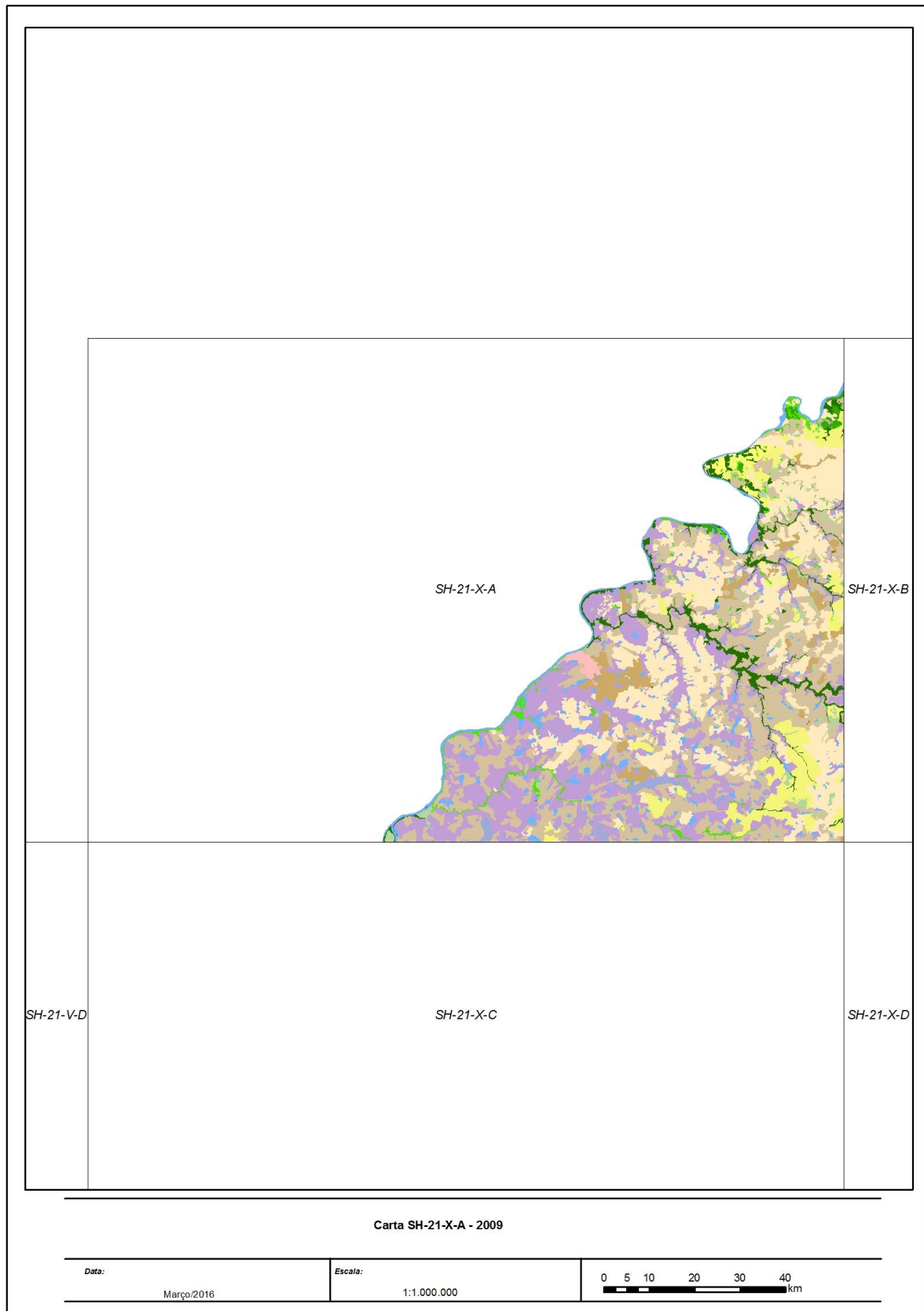


Figura 12: Carta SH-21-X-A em 2009.

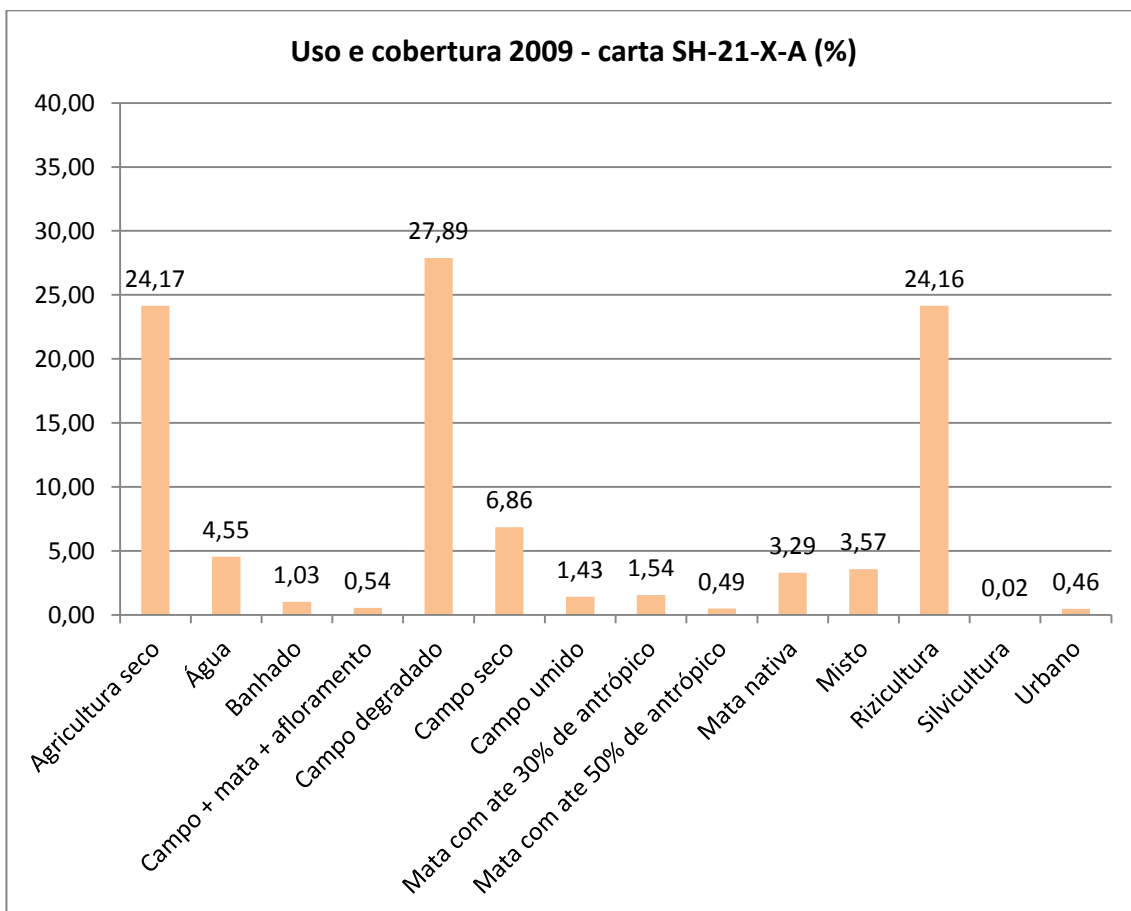


Figura 13: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-A em 2009.

3.3.3 CARTA SH-21-X-B - SANTO ÂNGELO

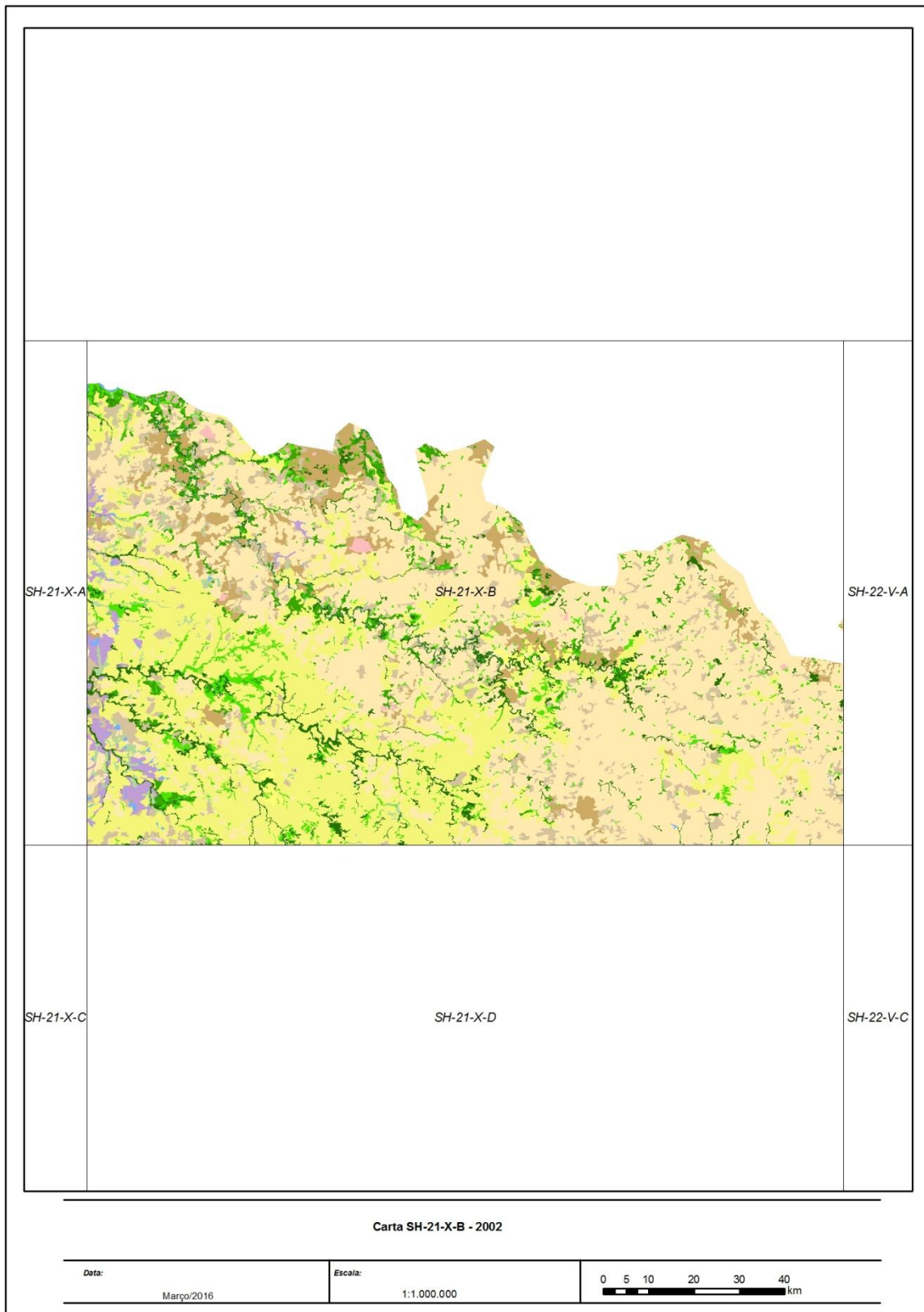


Figura 14: Carta SH-21-X-B em 2002.

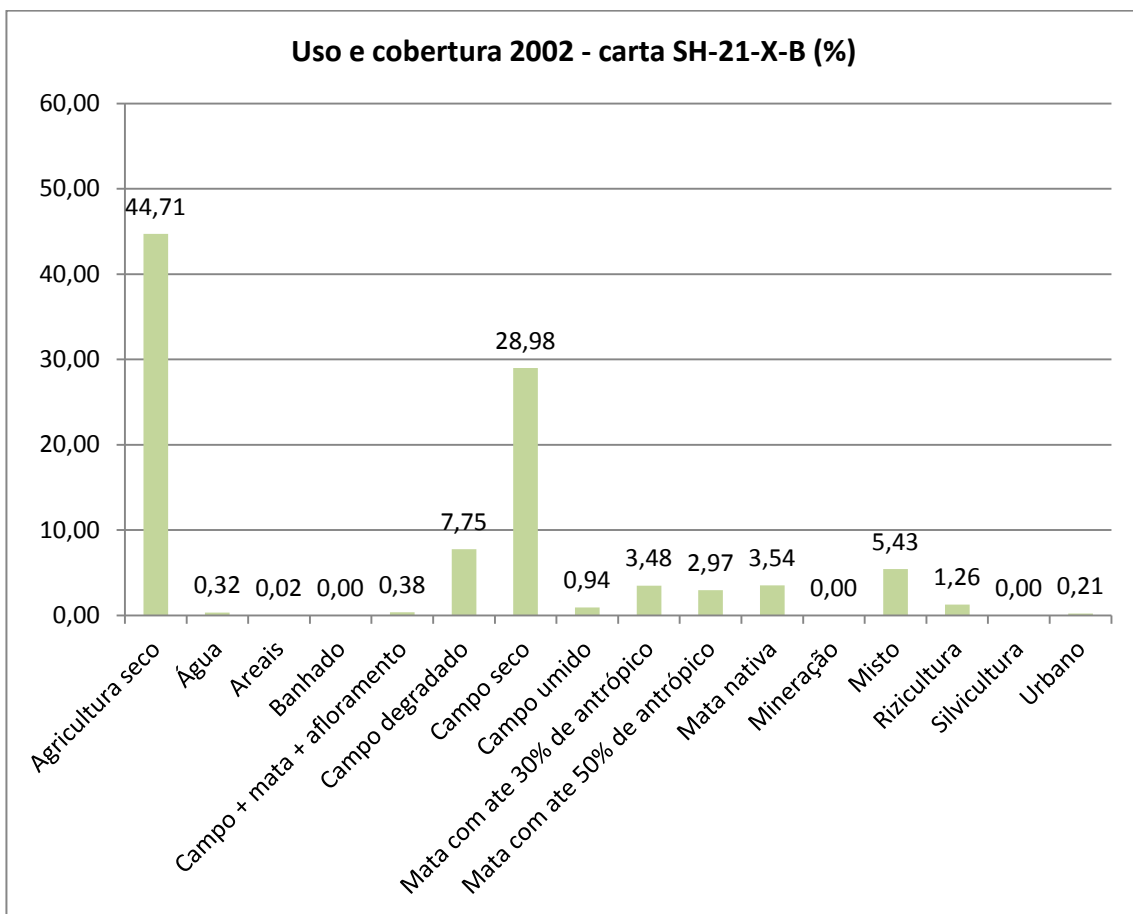


Figura 15: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-B em 2002.

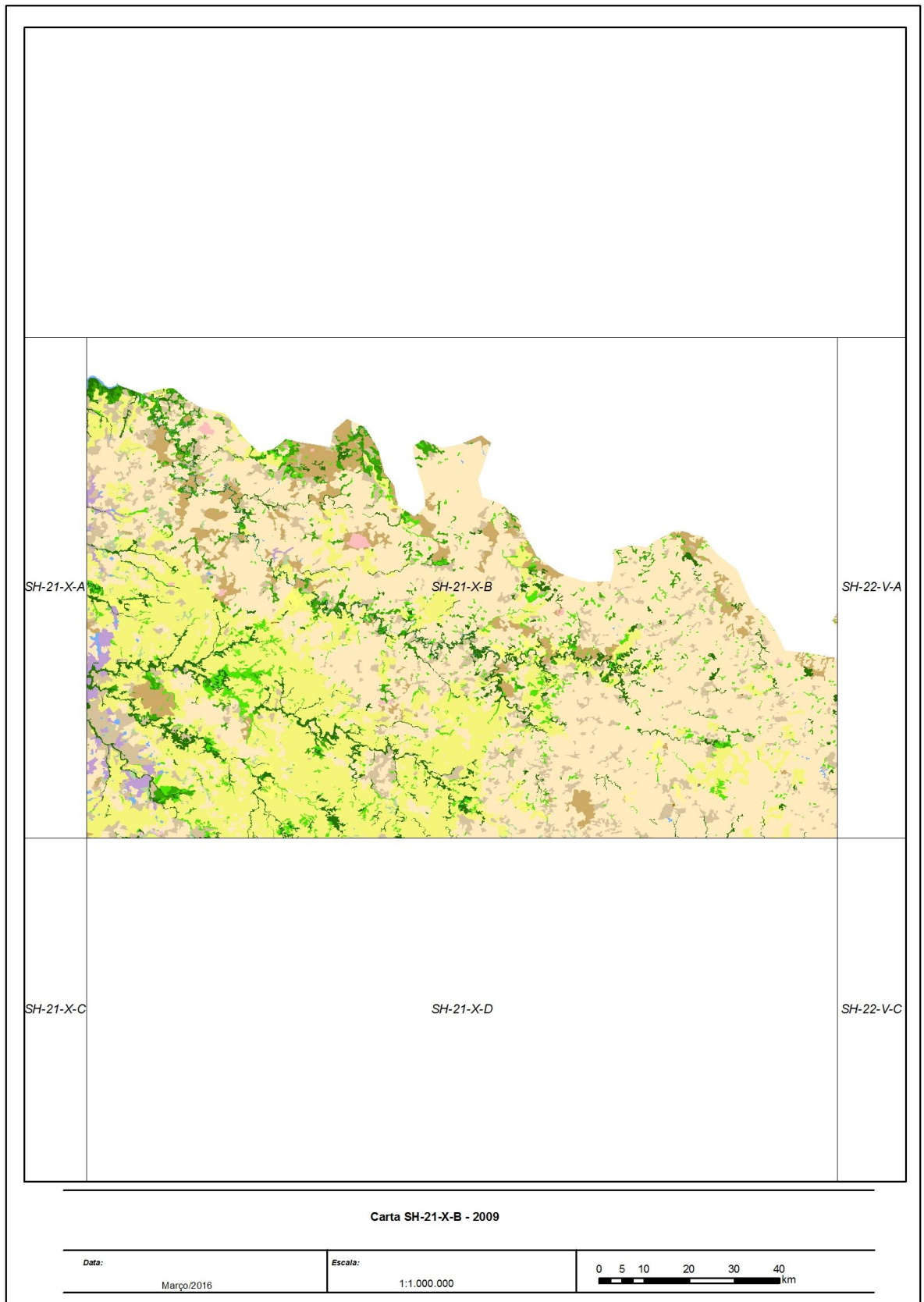


Figura 16: Carta SH-21-X-B em 2009.

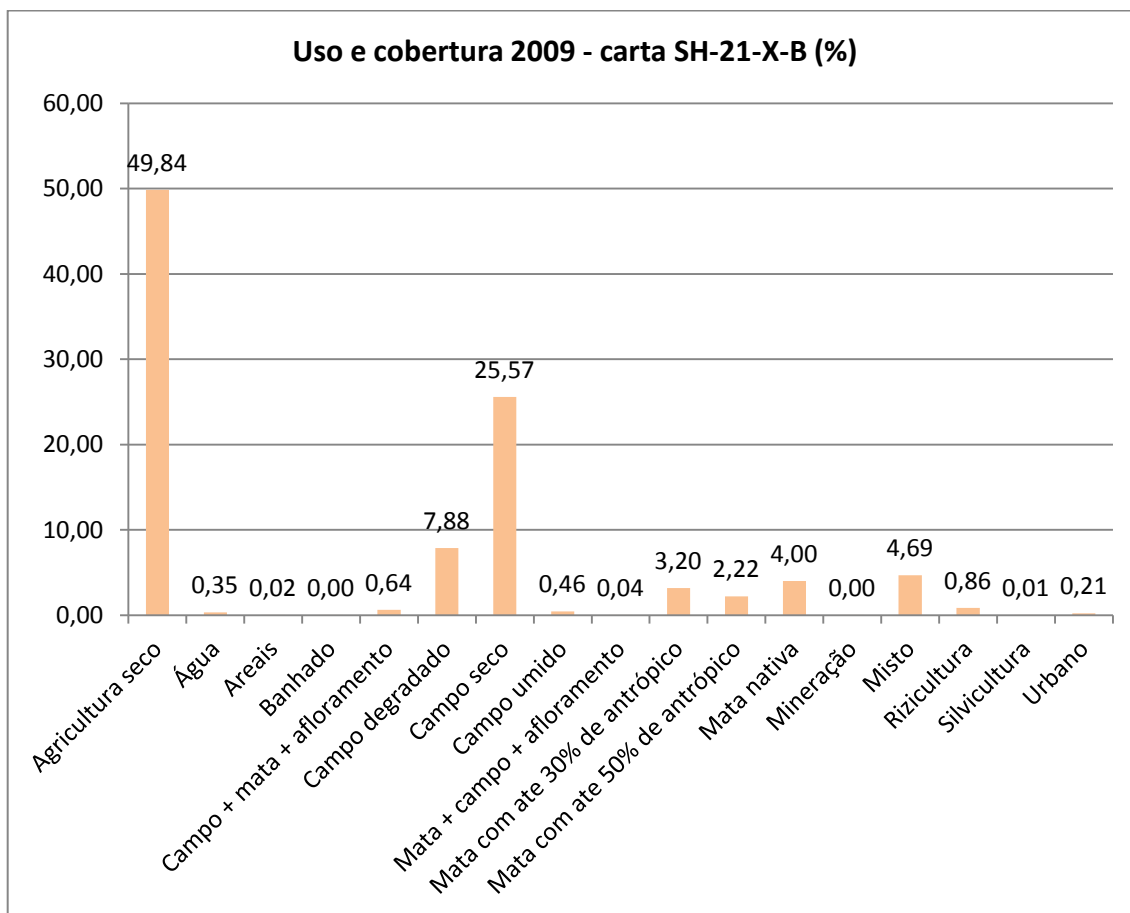


Figura 17: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-B em 2009.

3.3.4 CARTA SH-21-X-C - ALEGRETE

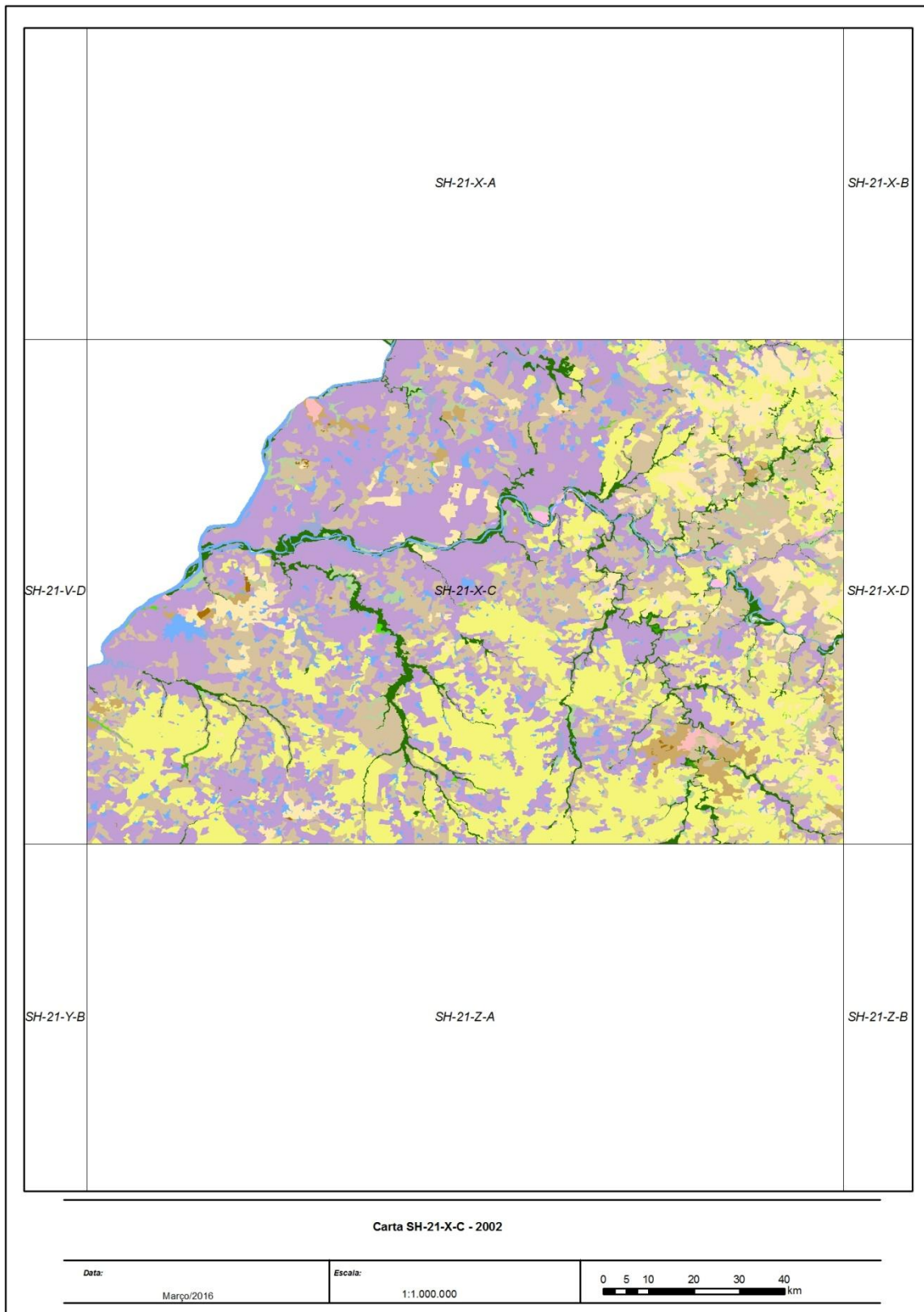


Figura 18: Carta SH-21-X-C em 2002.

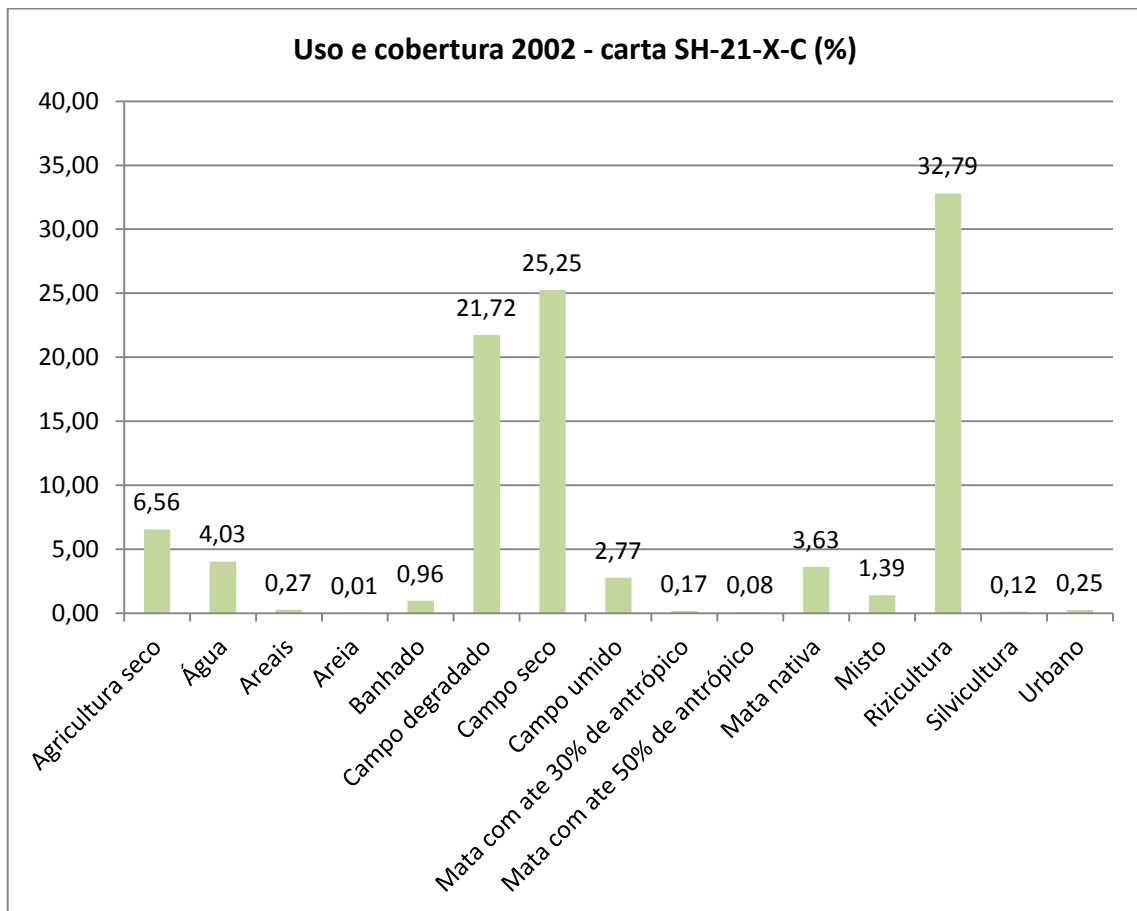


Figura 19: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-B em 2002.

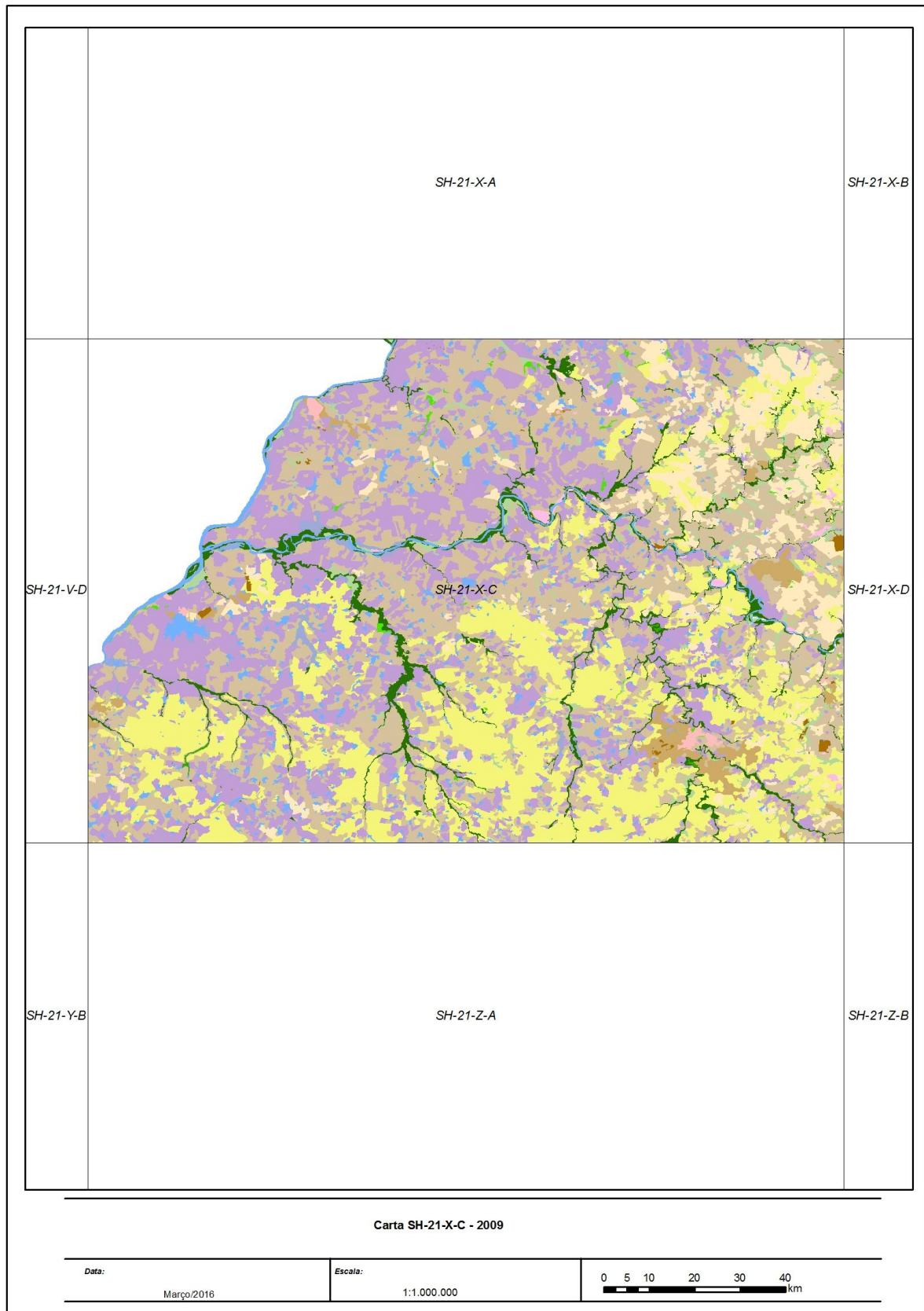


Figura 20: Carta SH-21-X-C em 2009.

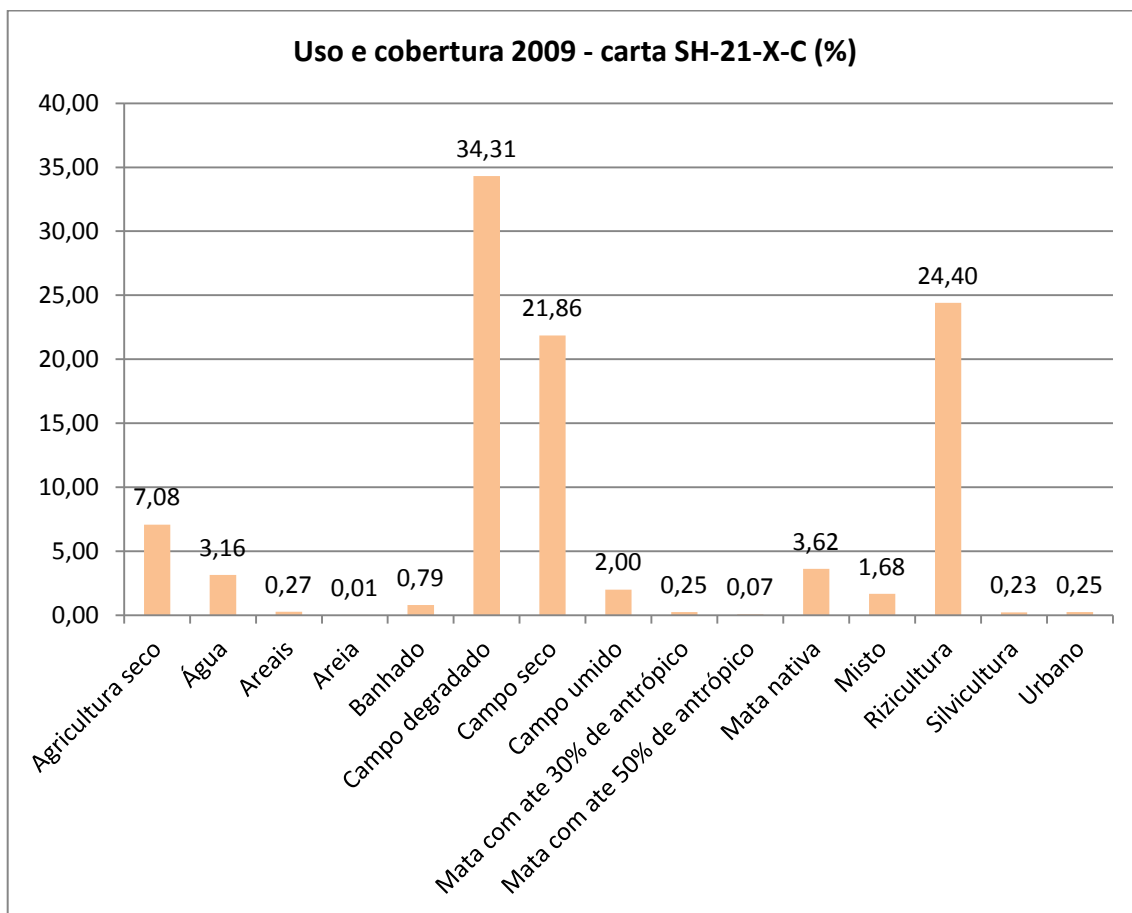


Figura 21: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-B em 2009.

3.3.5 CARTA SH-21-X-D - SANTIAGO

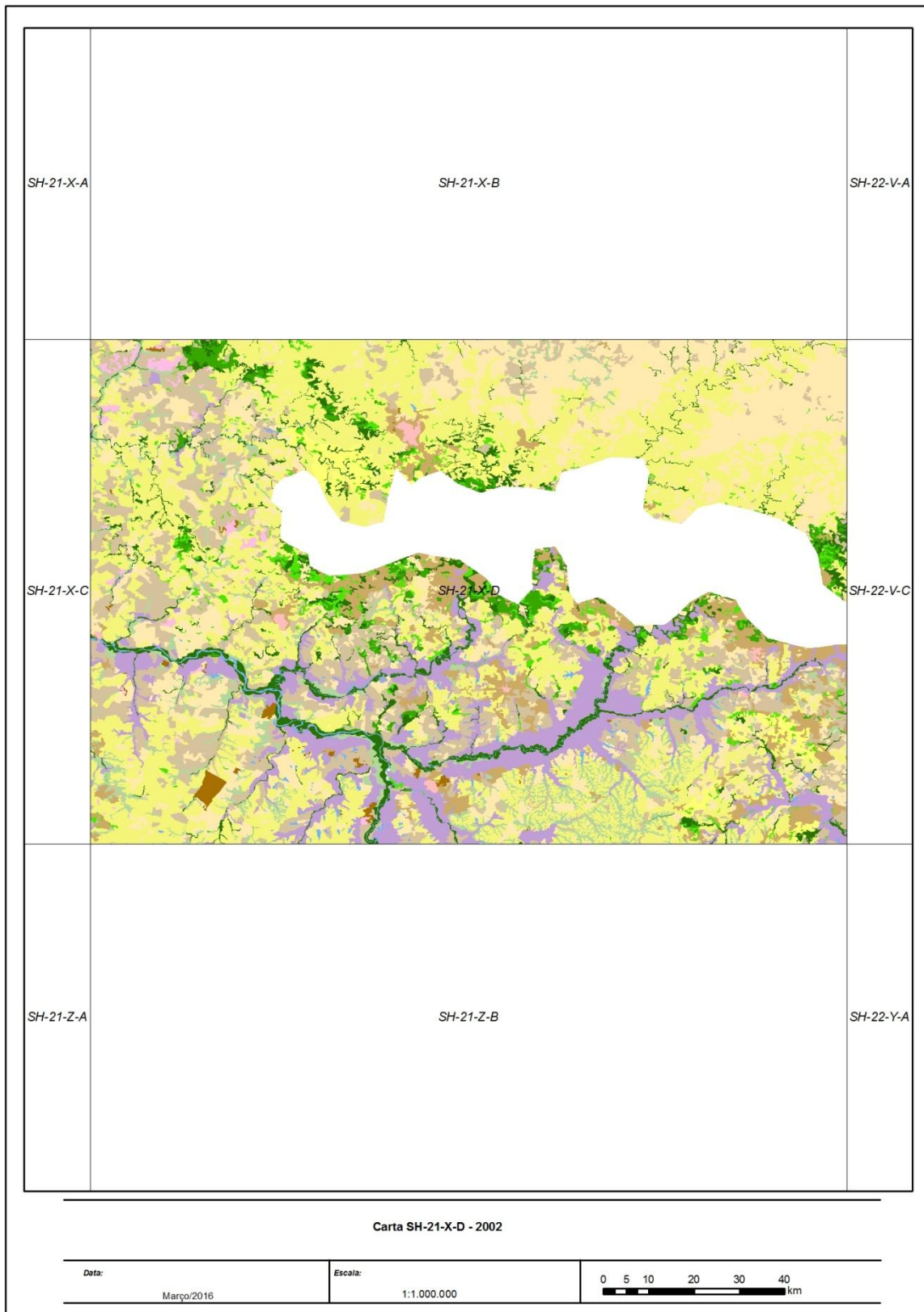


Figura 22: Carta SH-21-X-D em 2002.

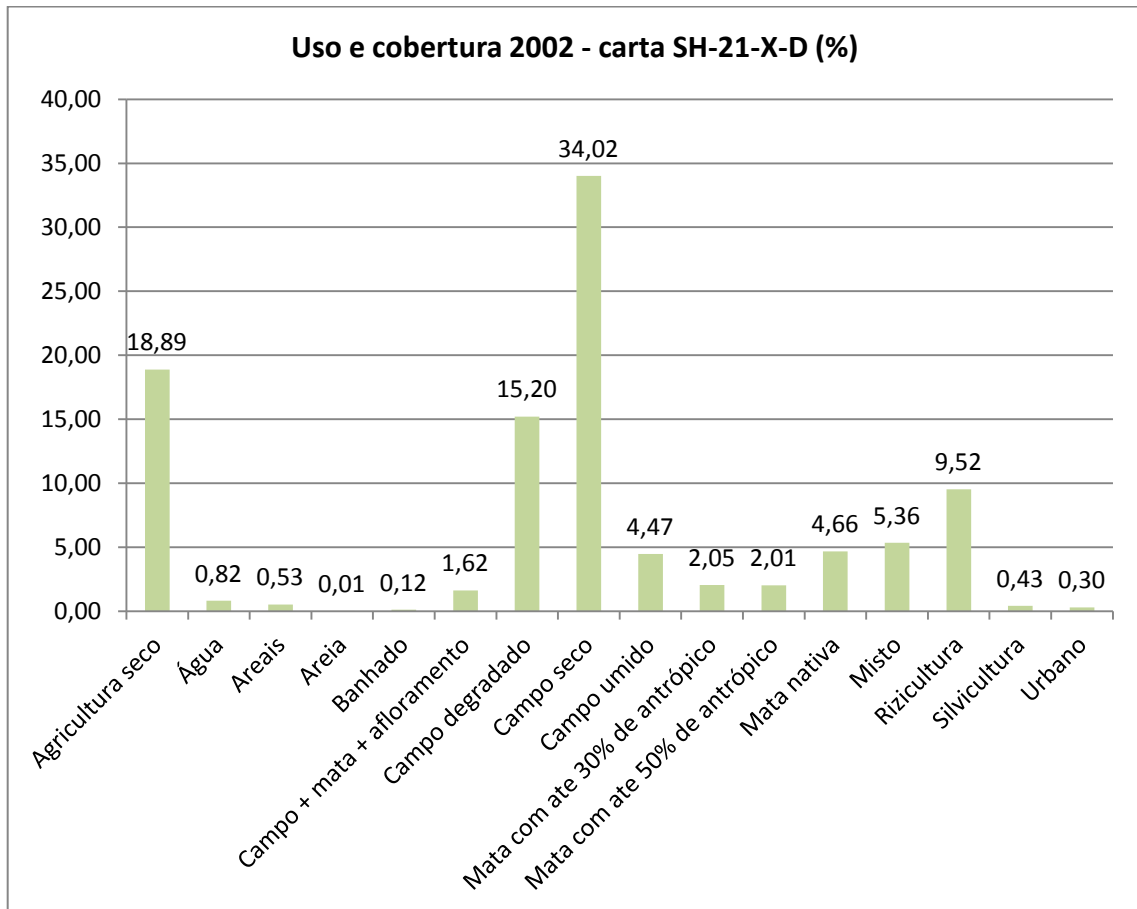


Figura 23: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-D em 2002.

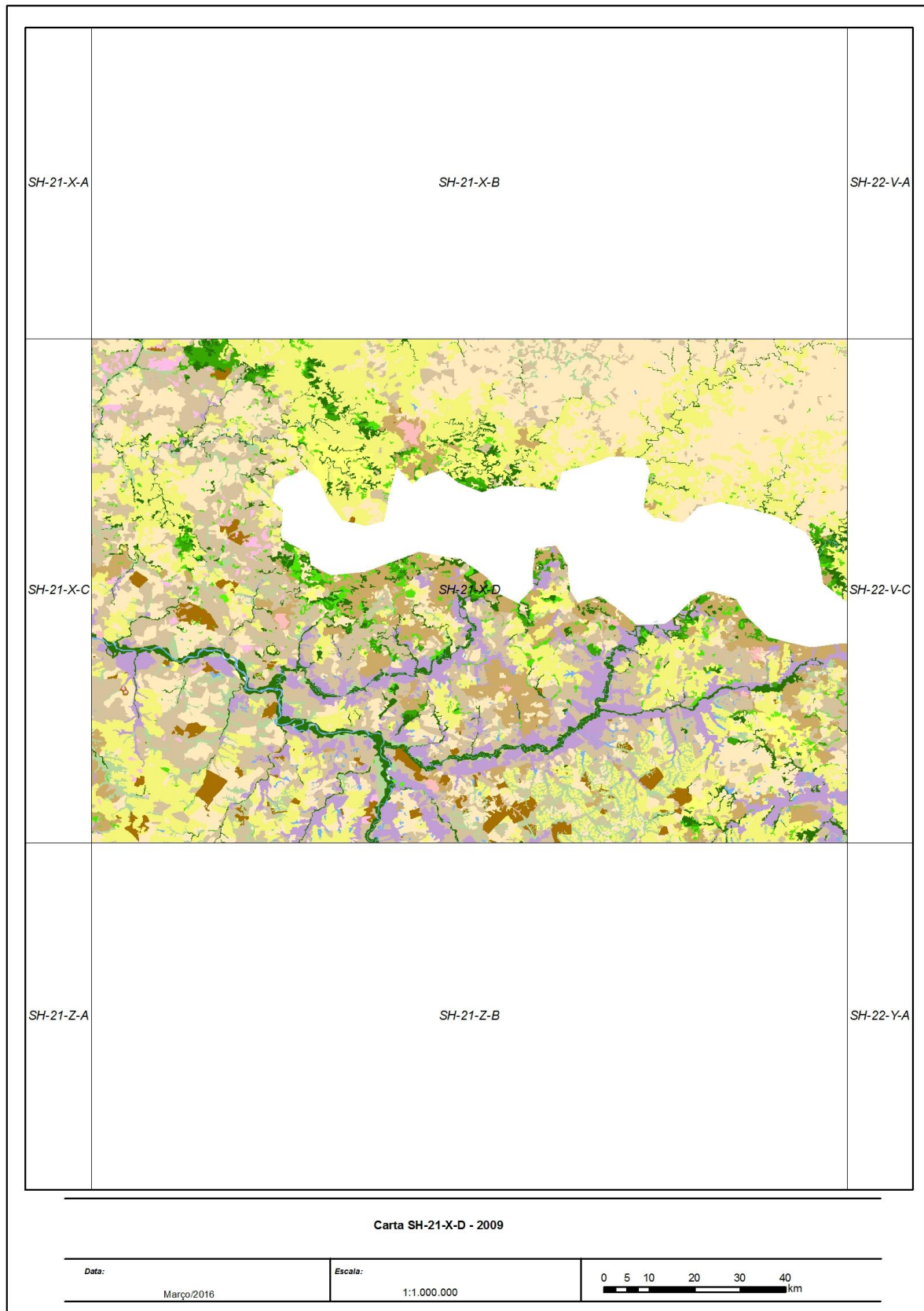


Figura 24: Carta SH-21-X-D em 2009.

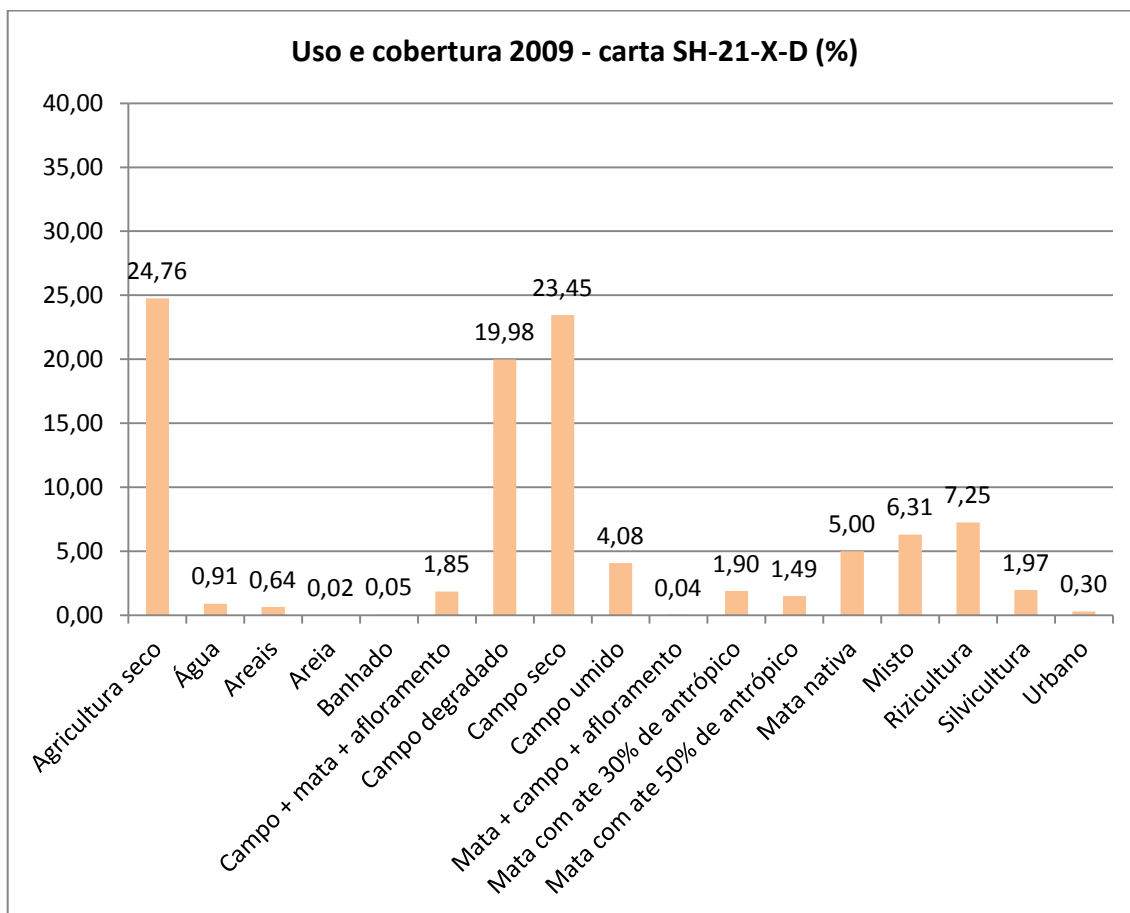


Figura 25: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-X-D em 2009.

3.3.6 CARTA SH-21-Y-B - BARRA DO QUARÁÍ

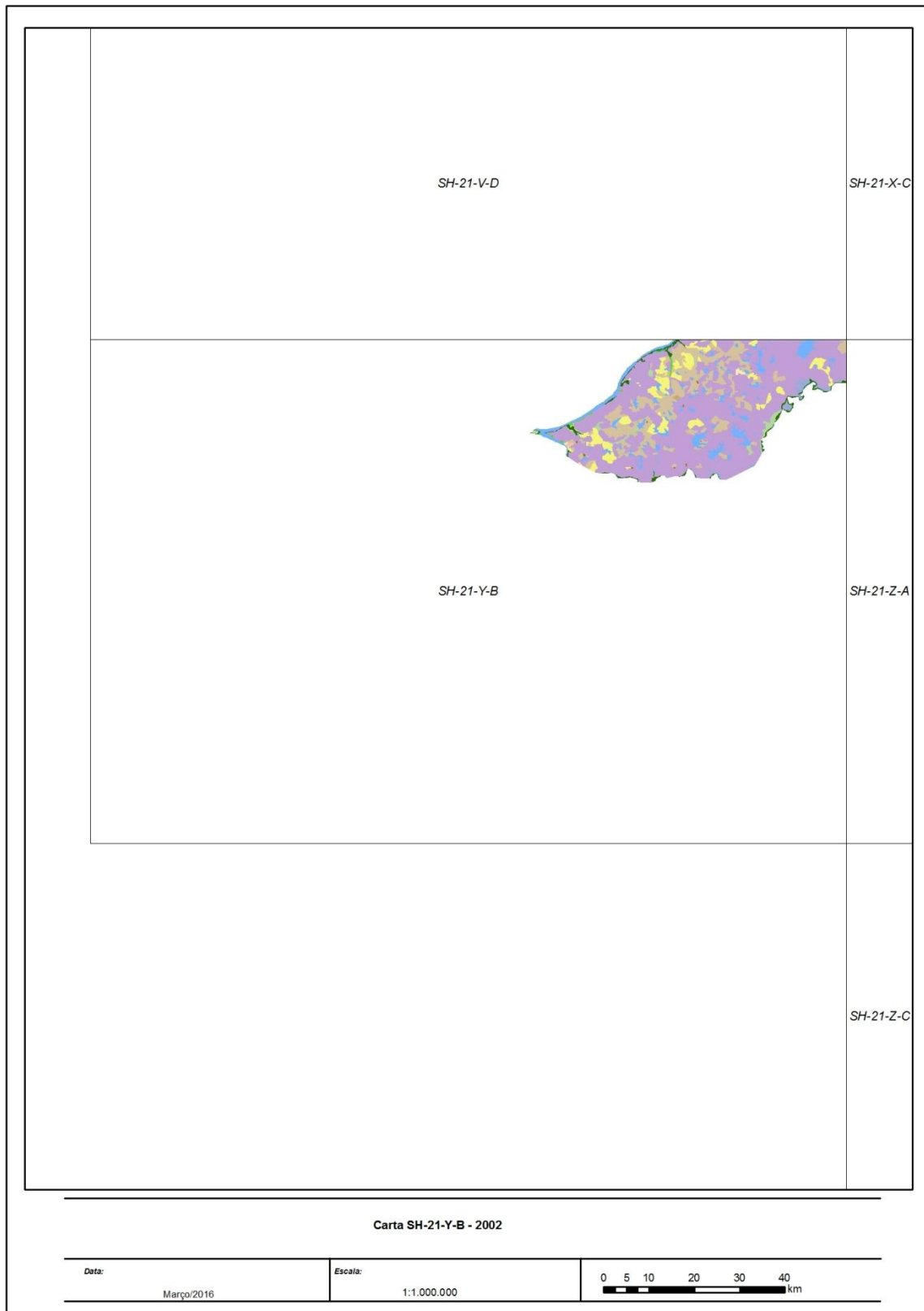


Figura 26: Carta SH-21-Y-B em 2002.

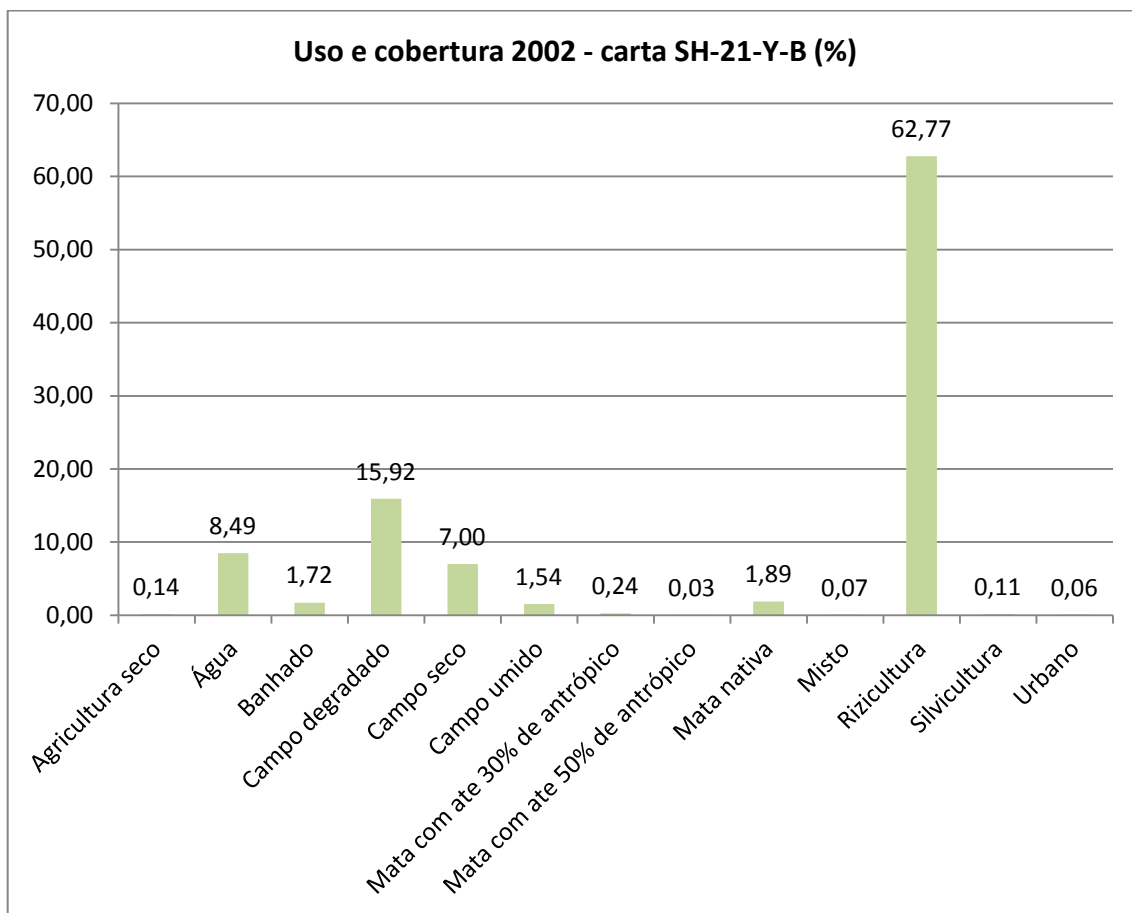


Figura 27: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Y-B em 2002.

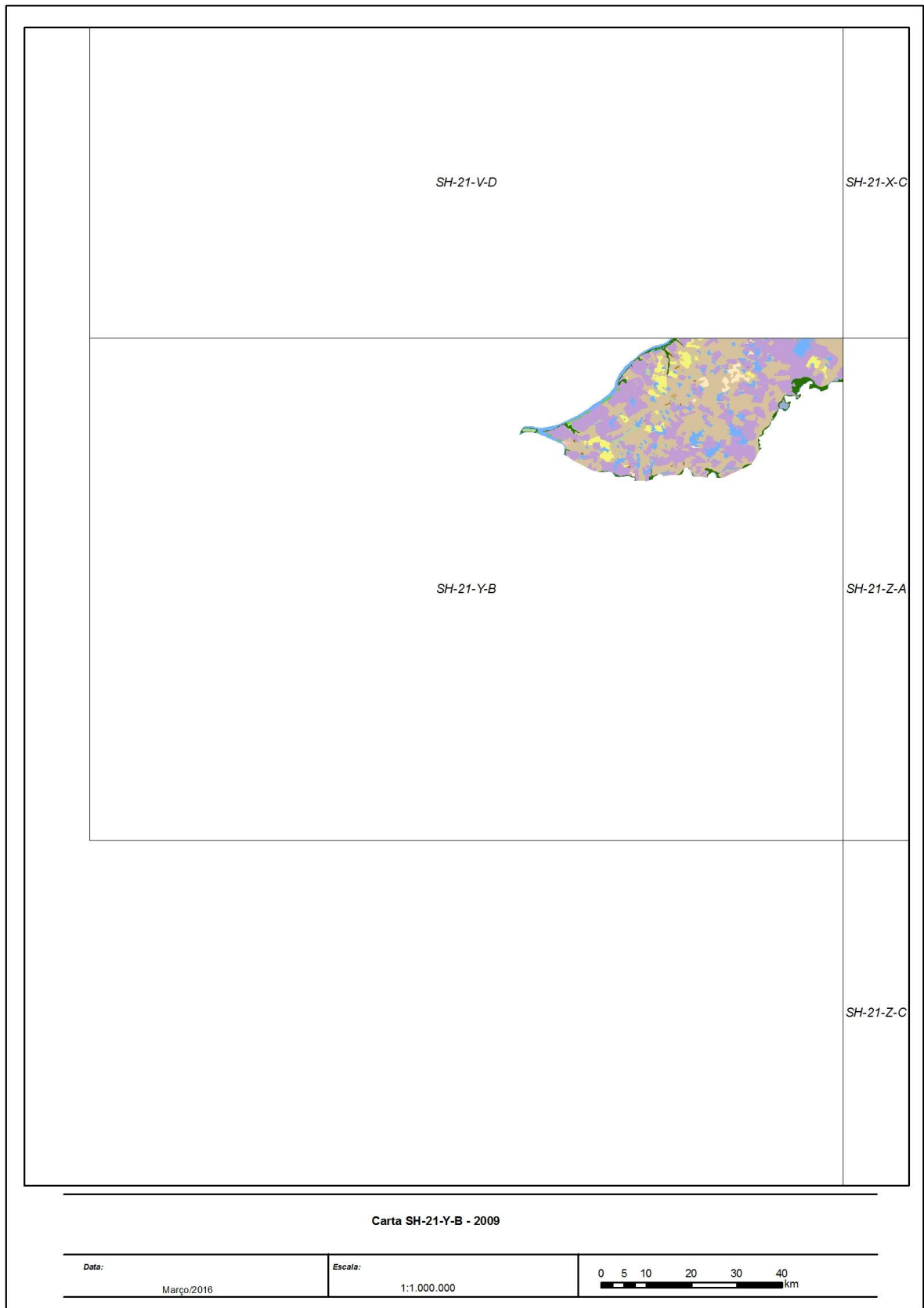


Figura 28: Carta SH-21-Y-B em 2009.

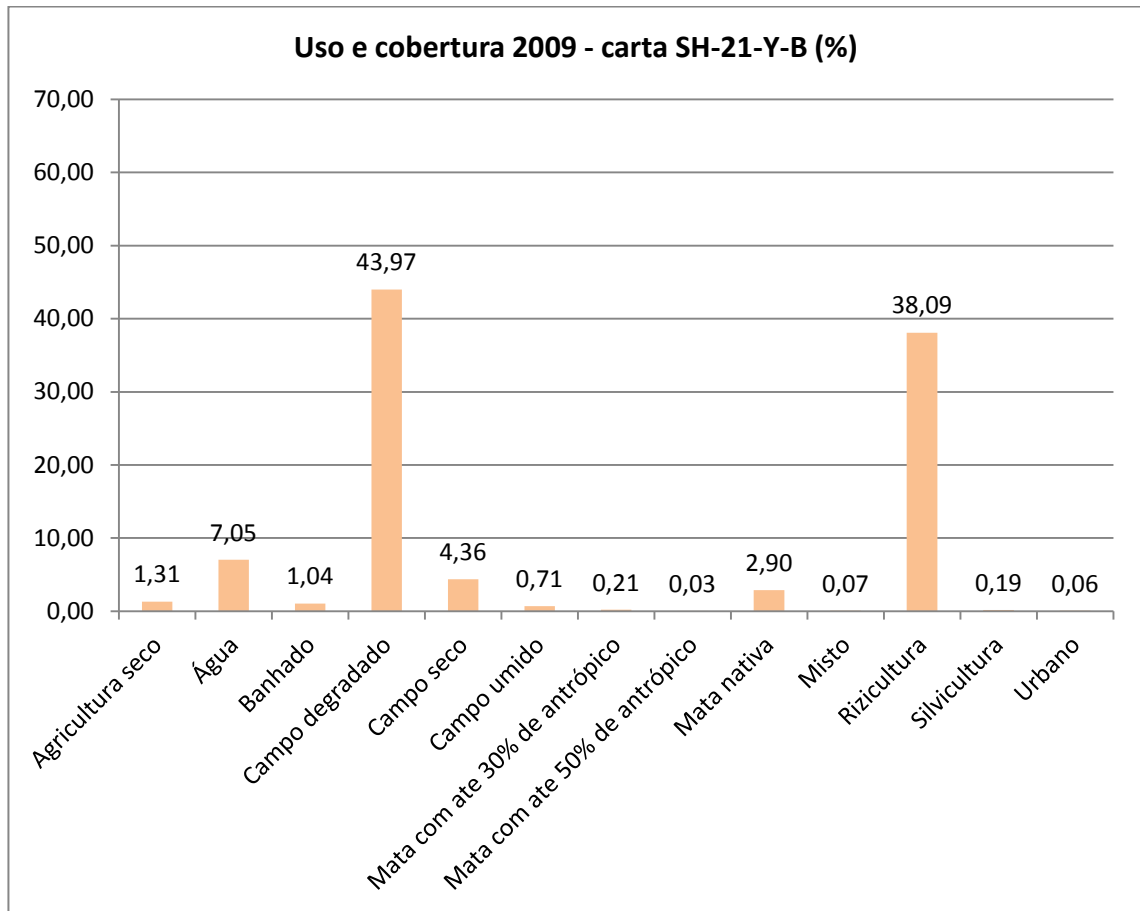


Figura 29: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Y-B em 2009.

3.3.7 CARTA SH-21-Z-A - SANTANA DO LIVRAMENTO

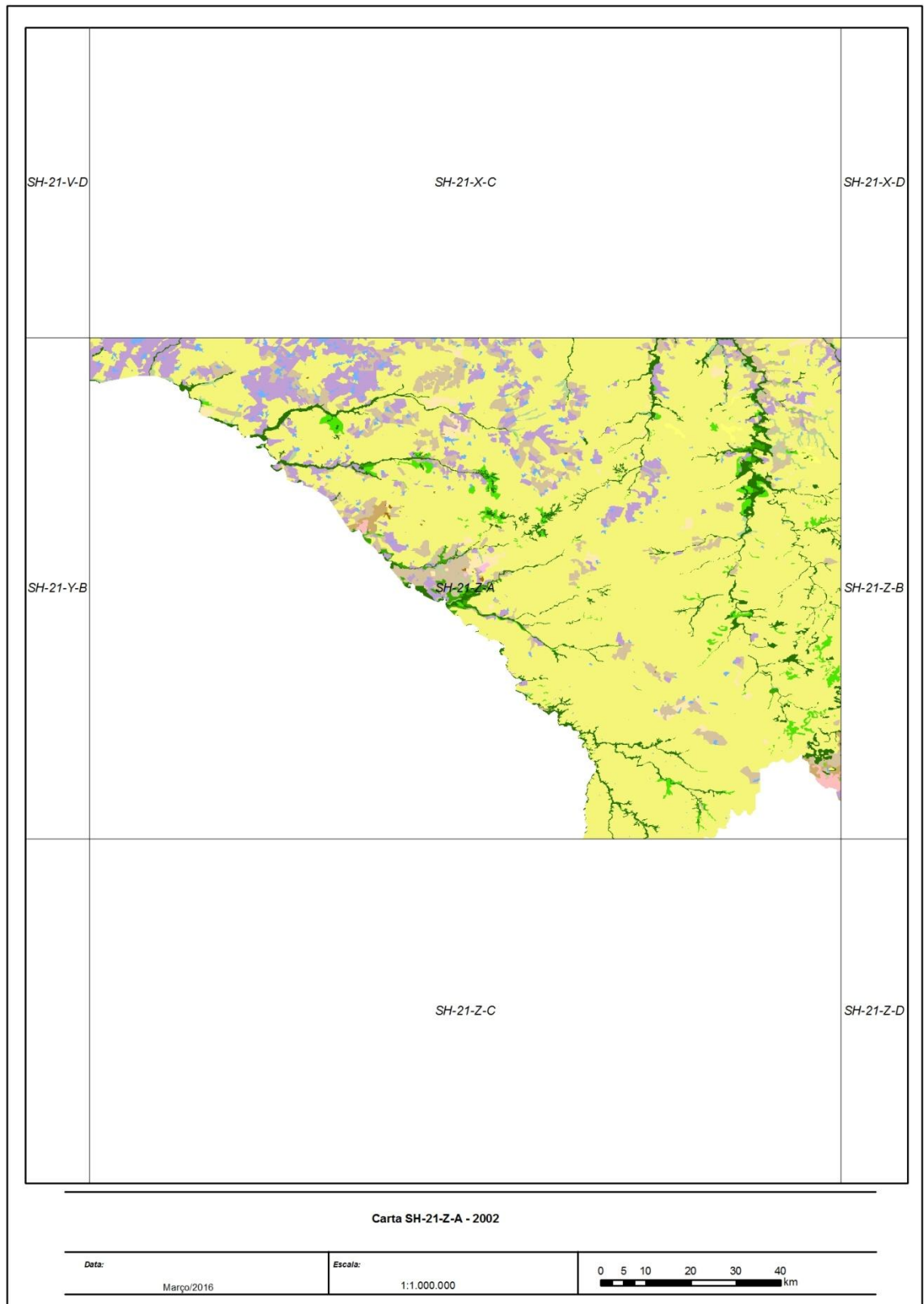


Figura 30: Carta SH-21-Z-A em 2002.

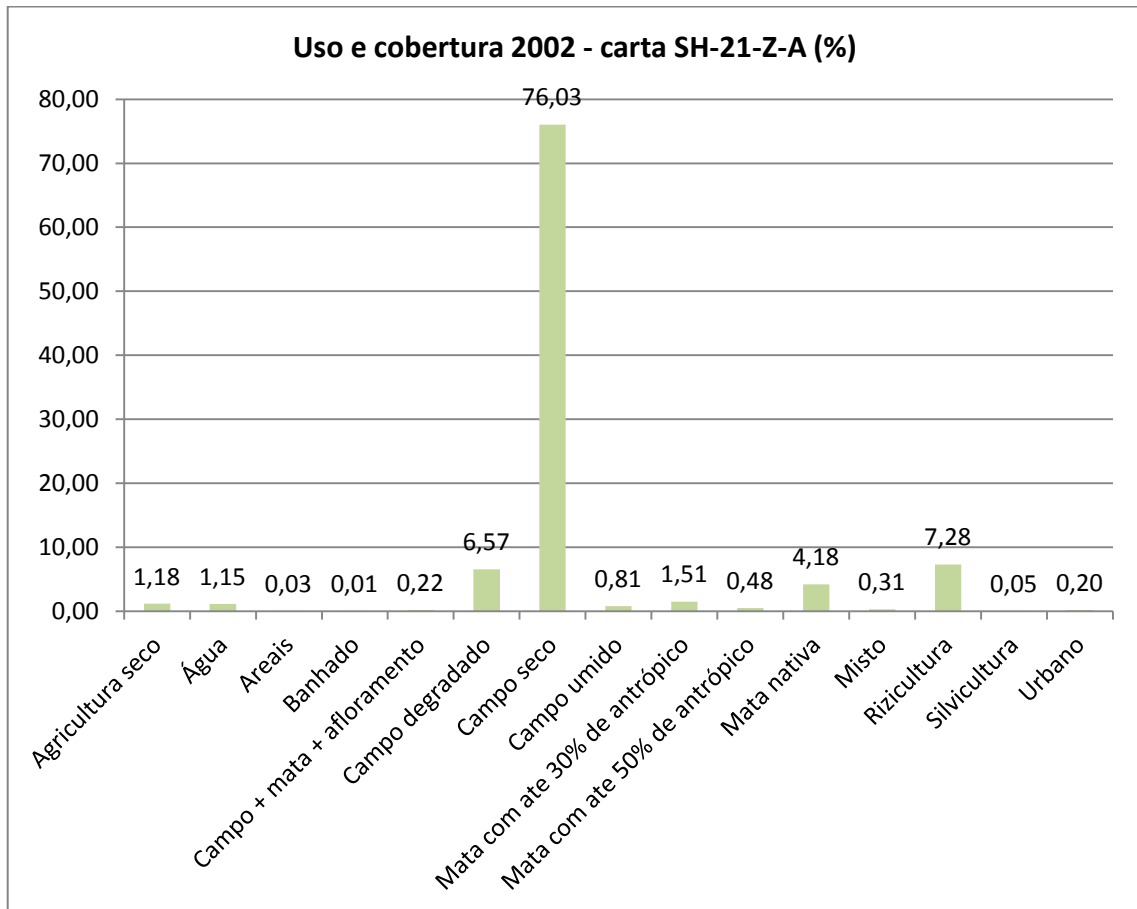


Figura 31: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-A em 2002.

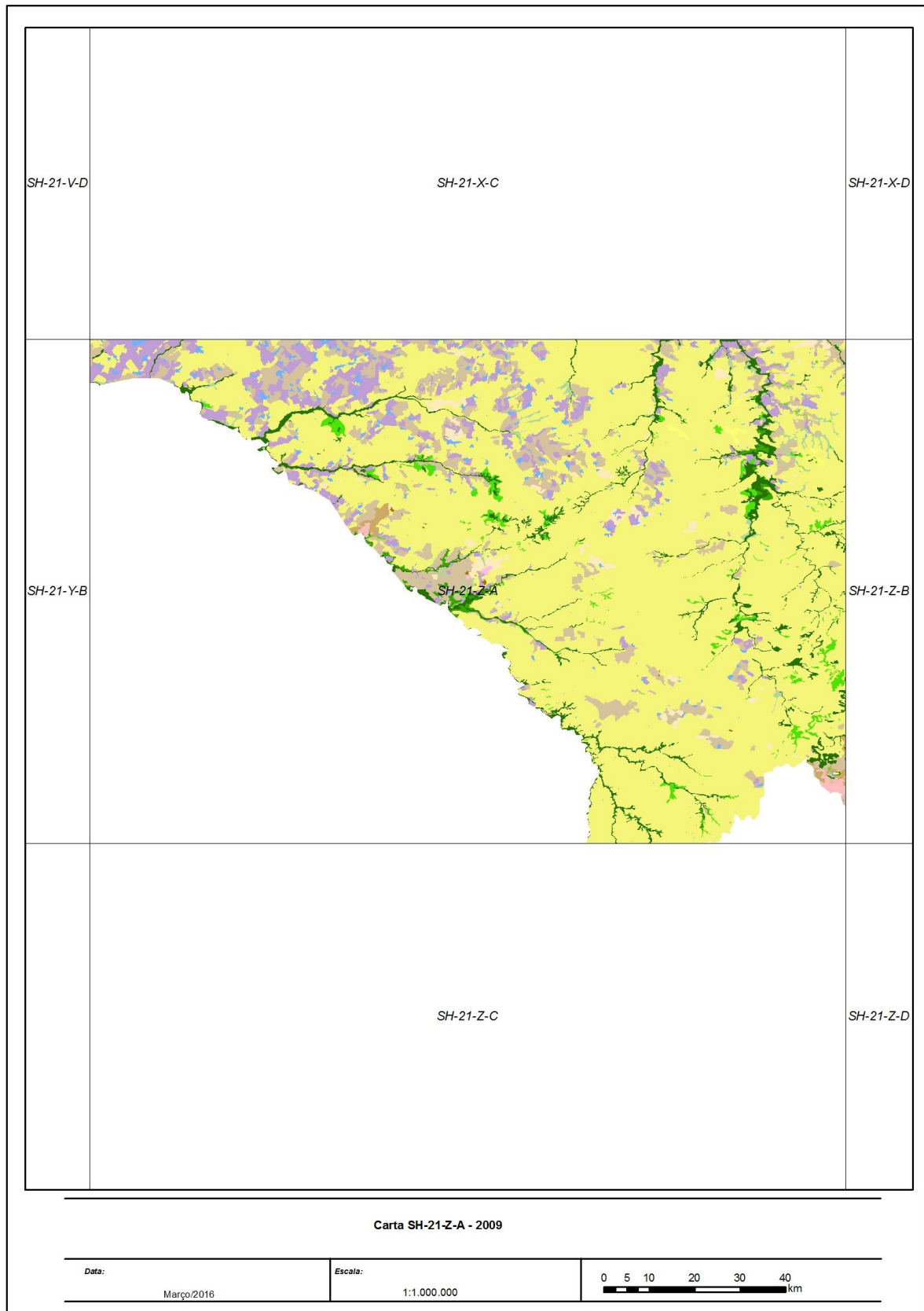


Figura 32: Carta SH-21-Z-A em 2009.

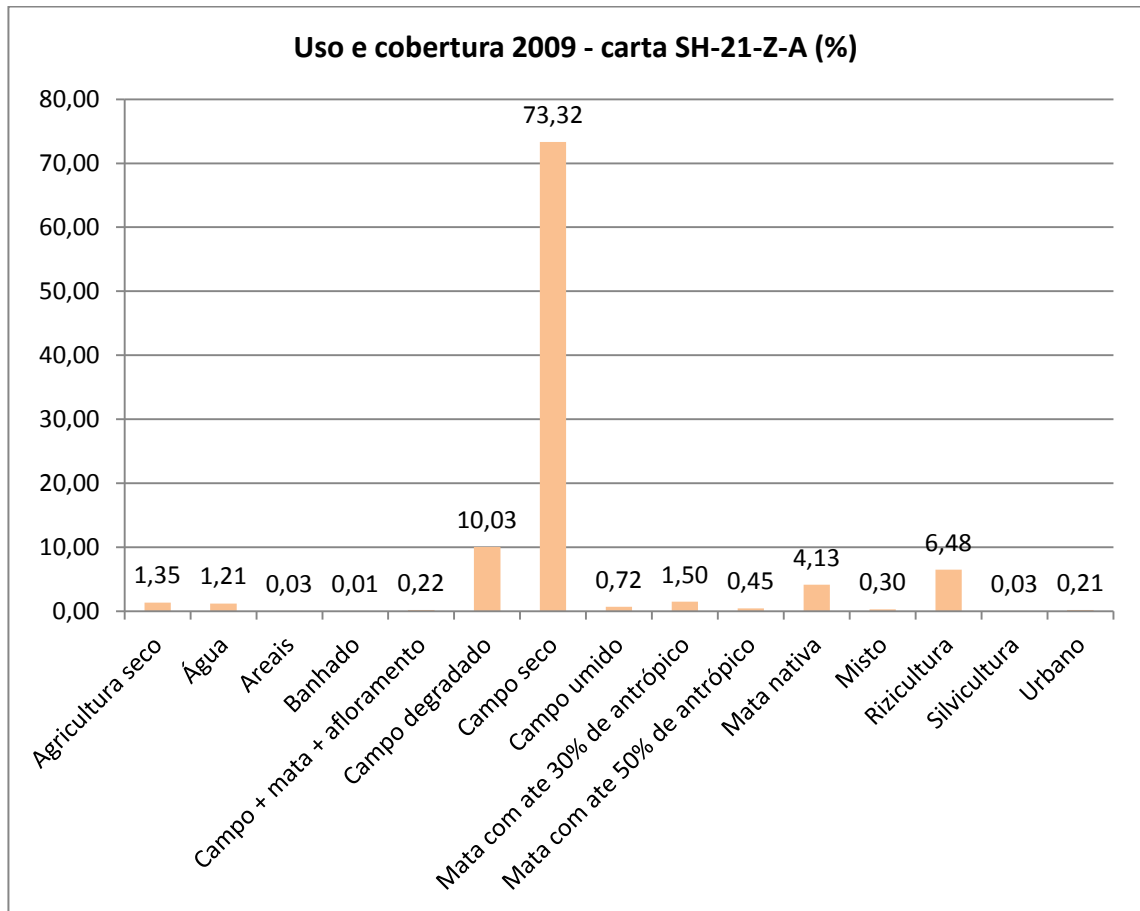


Figura 33: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-A em 2009.

3.3.8 CARTA SH-21-Z-B - SÃO GABRIEL

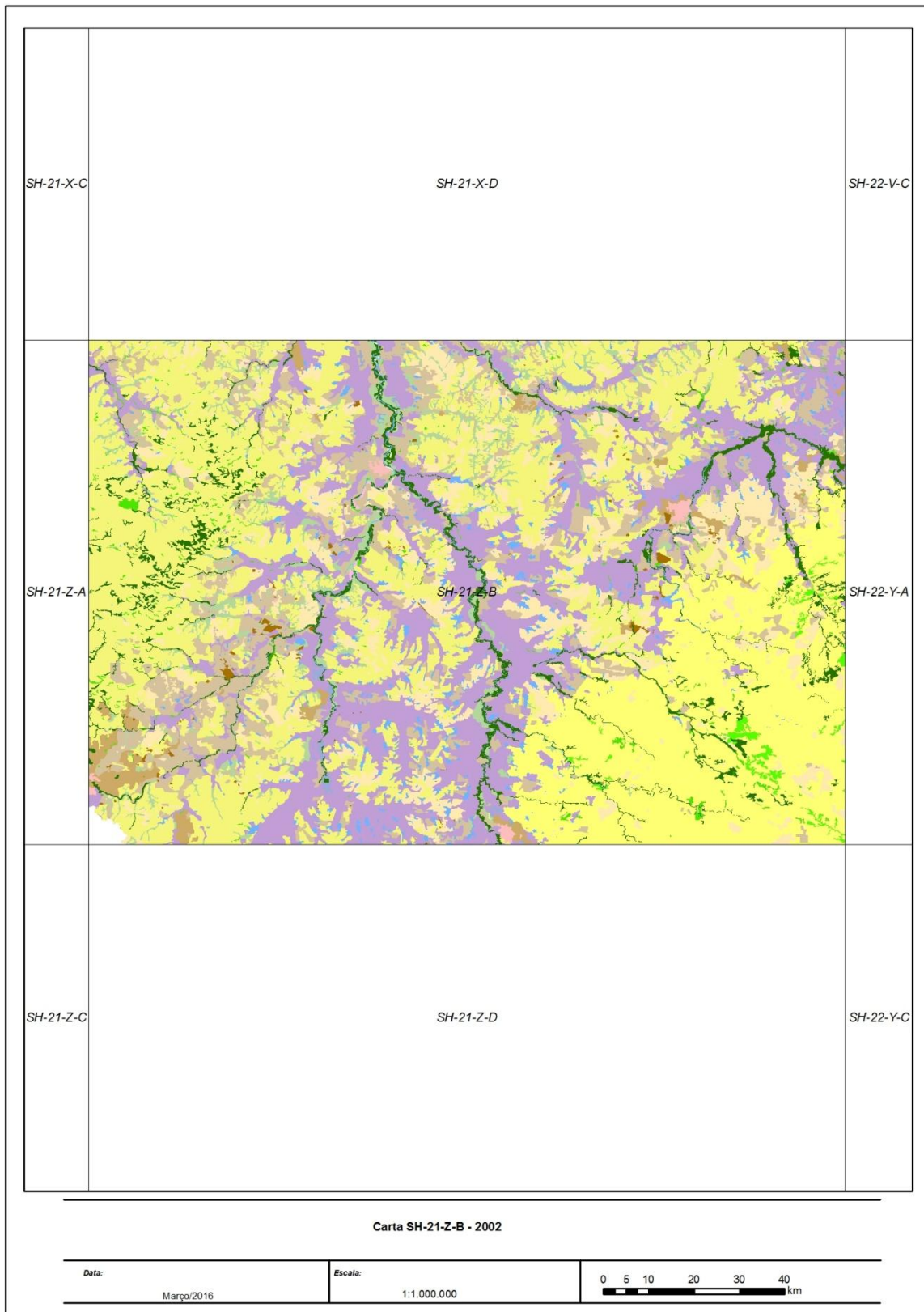


Figura 34: Carta SH-21-Z-B em 2002.

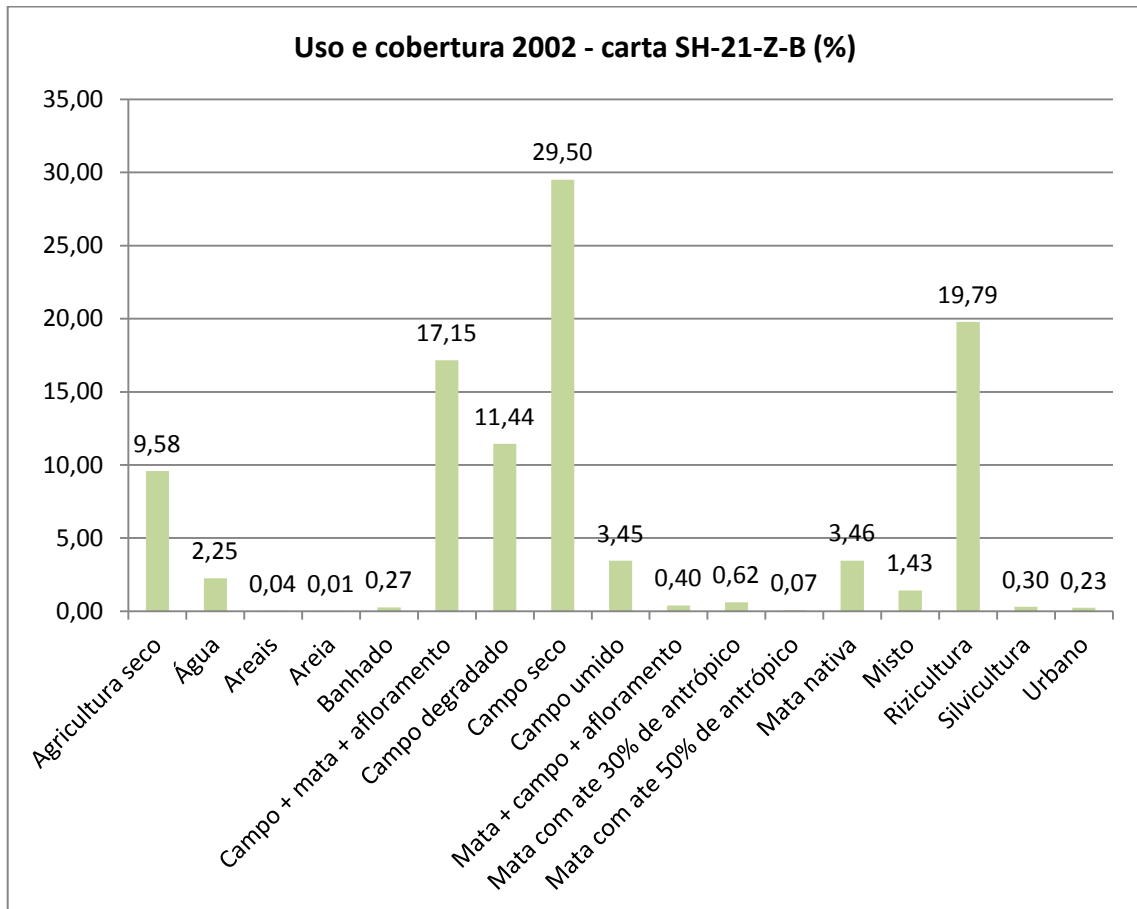


Figura 35: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-B em 2002.

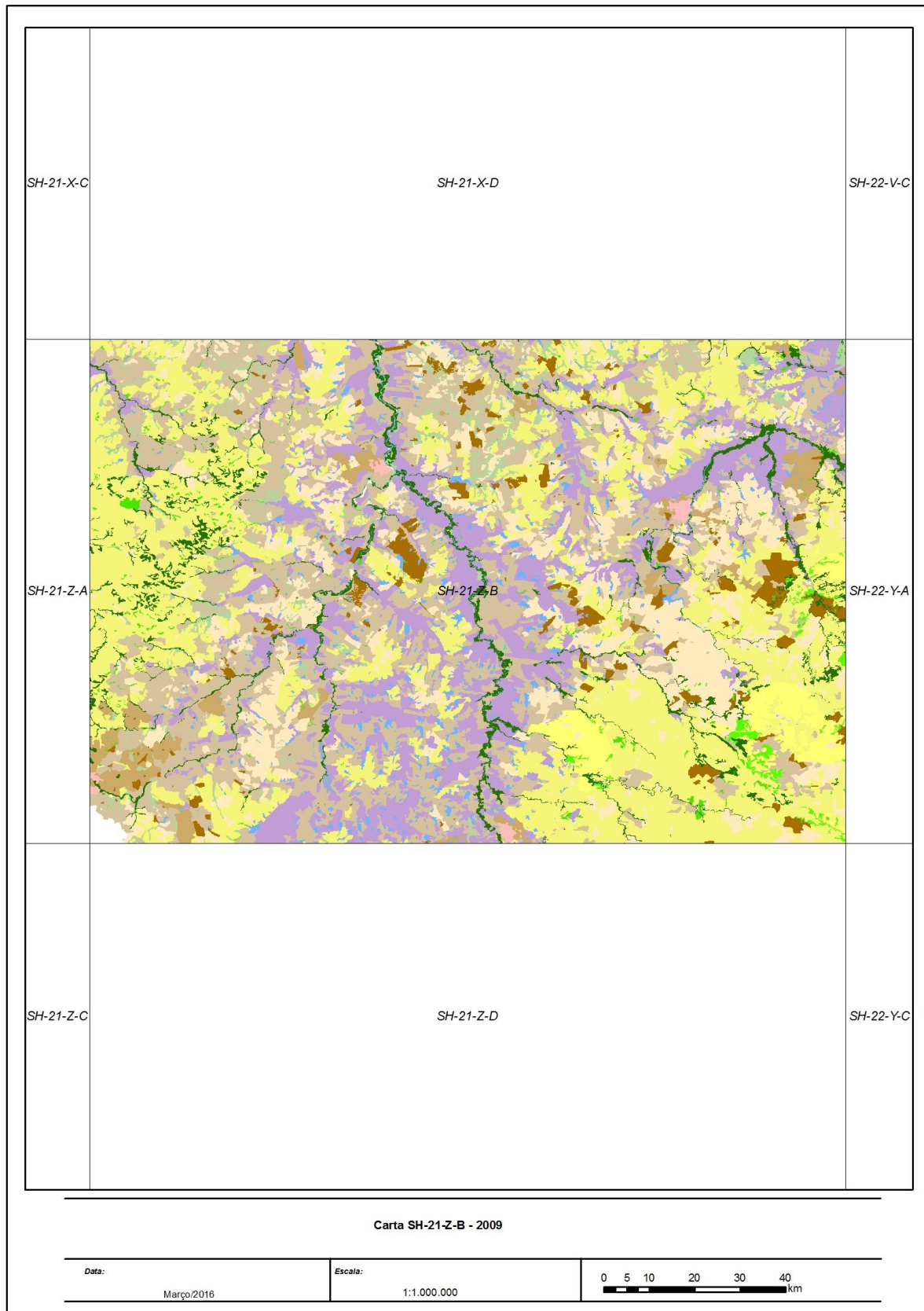


Figura 36: Carta SH-21-Z-B em 2009.

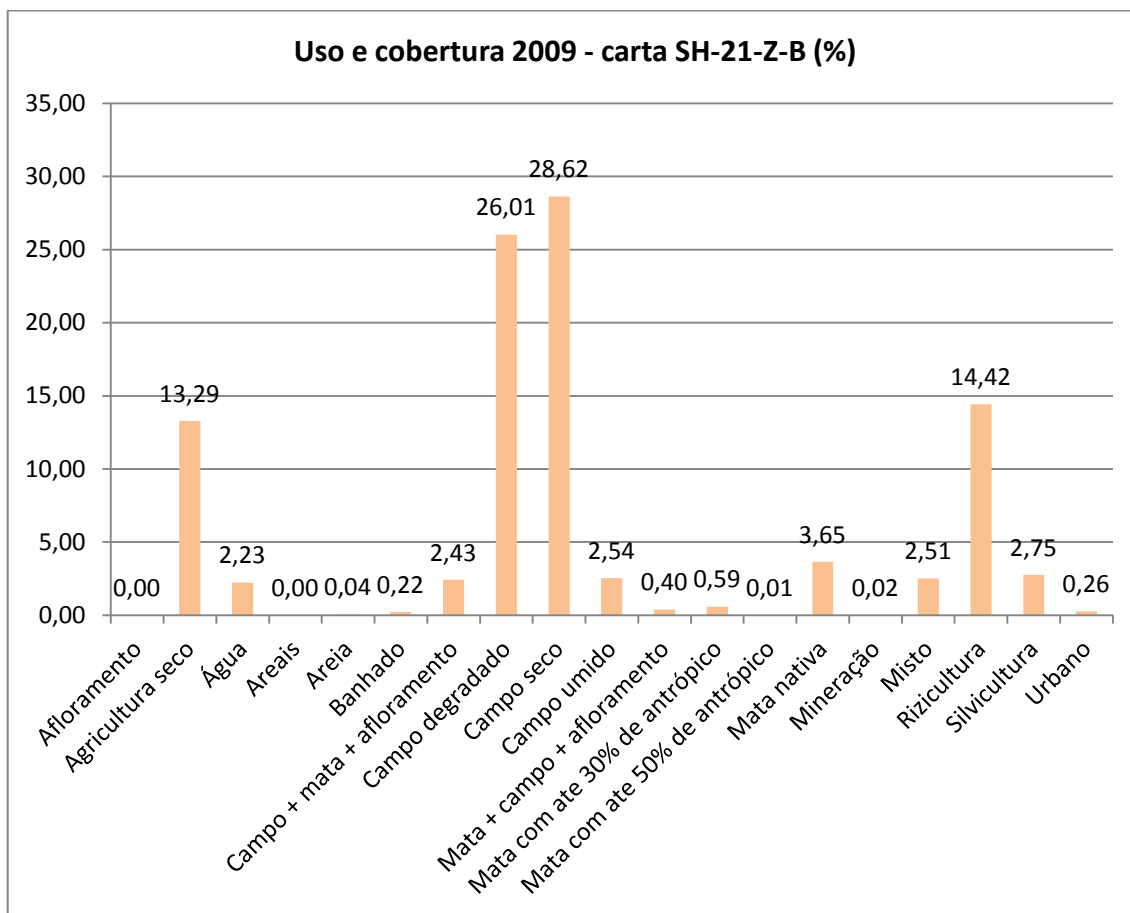


Figura 37: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-B em 2009.

3.3.9 CARTA SH-21-Z-C - COXILHA NEGRA

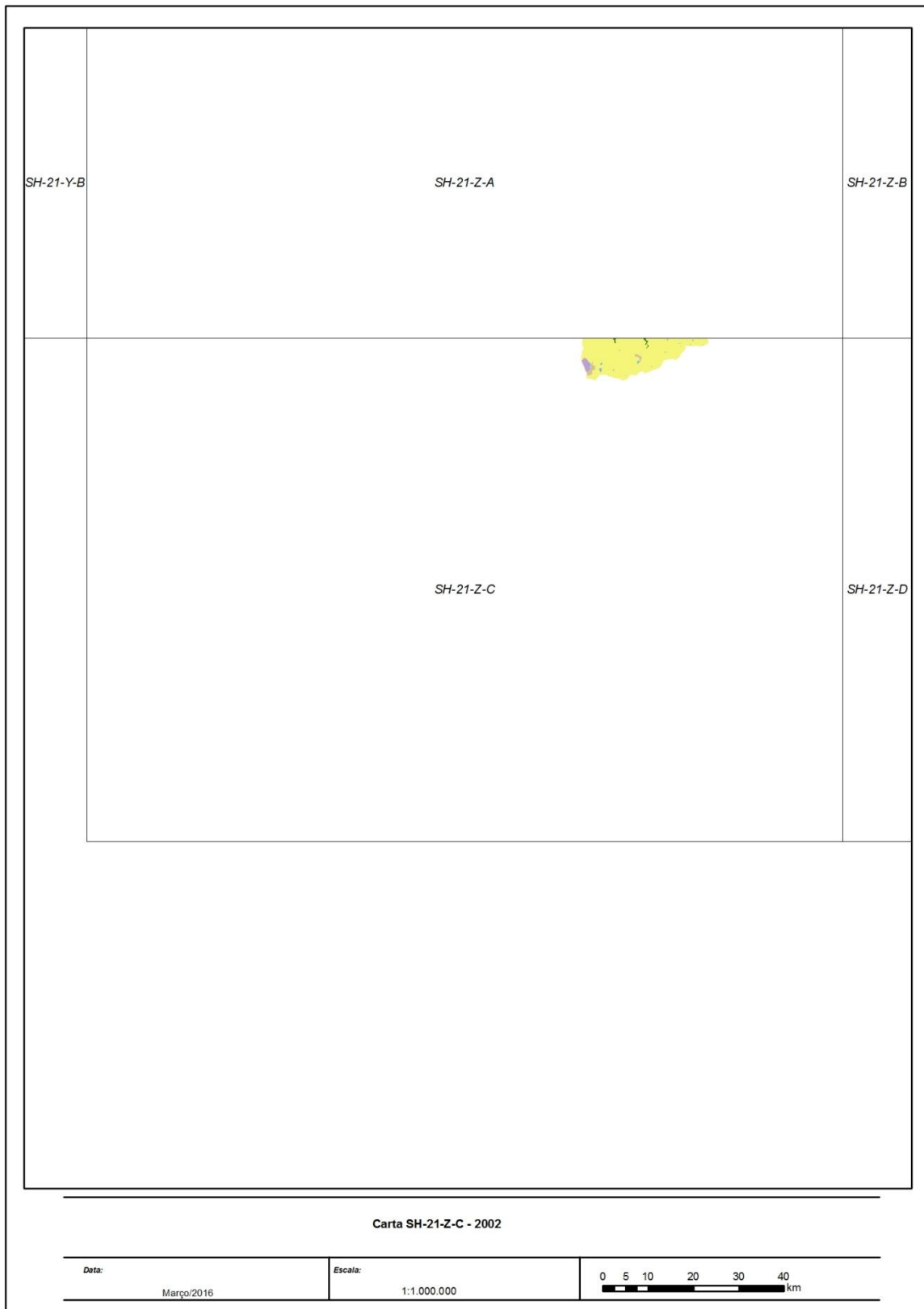


Figura 38: Carta SH-21-Z-C em 2002.

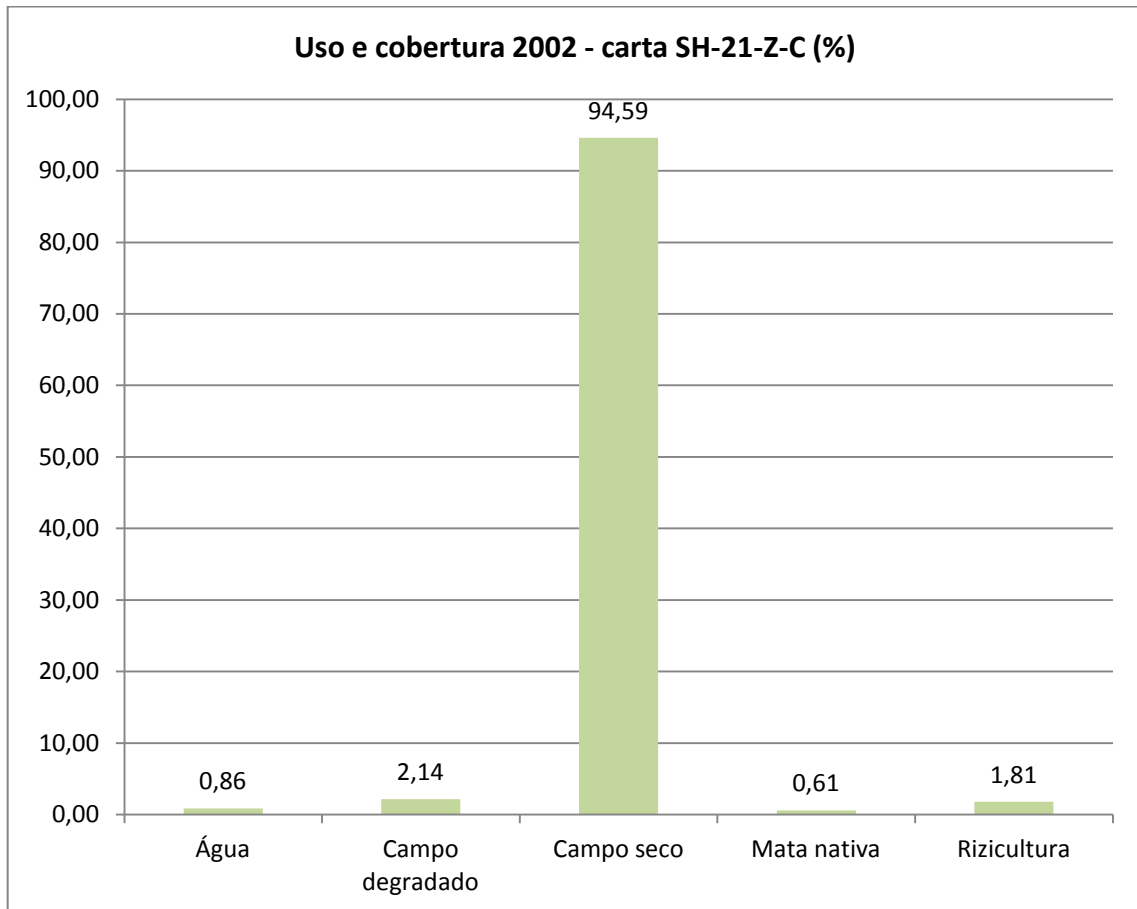


Figura 39: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-C em 2002.

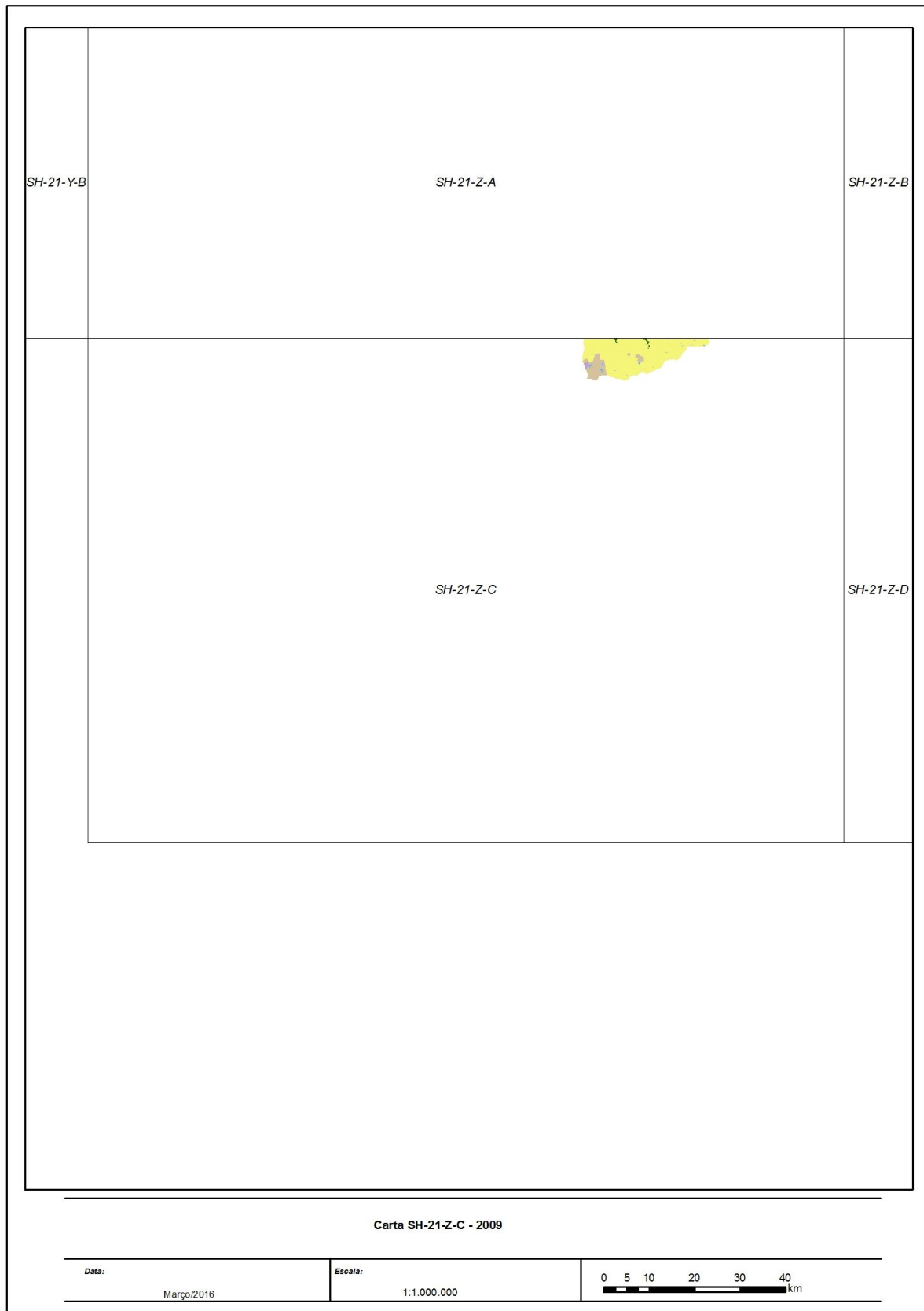


Figura 40: Carta SH-21-Z-C em 2009.

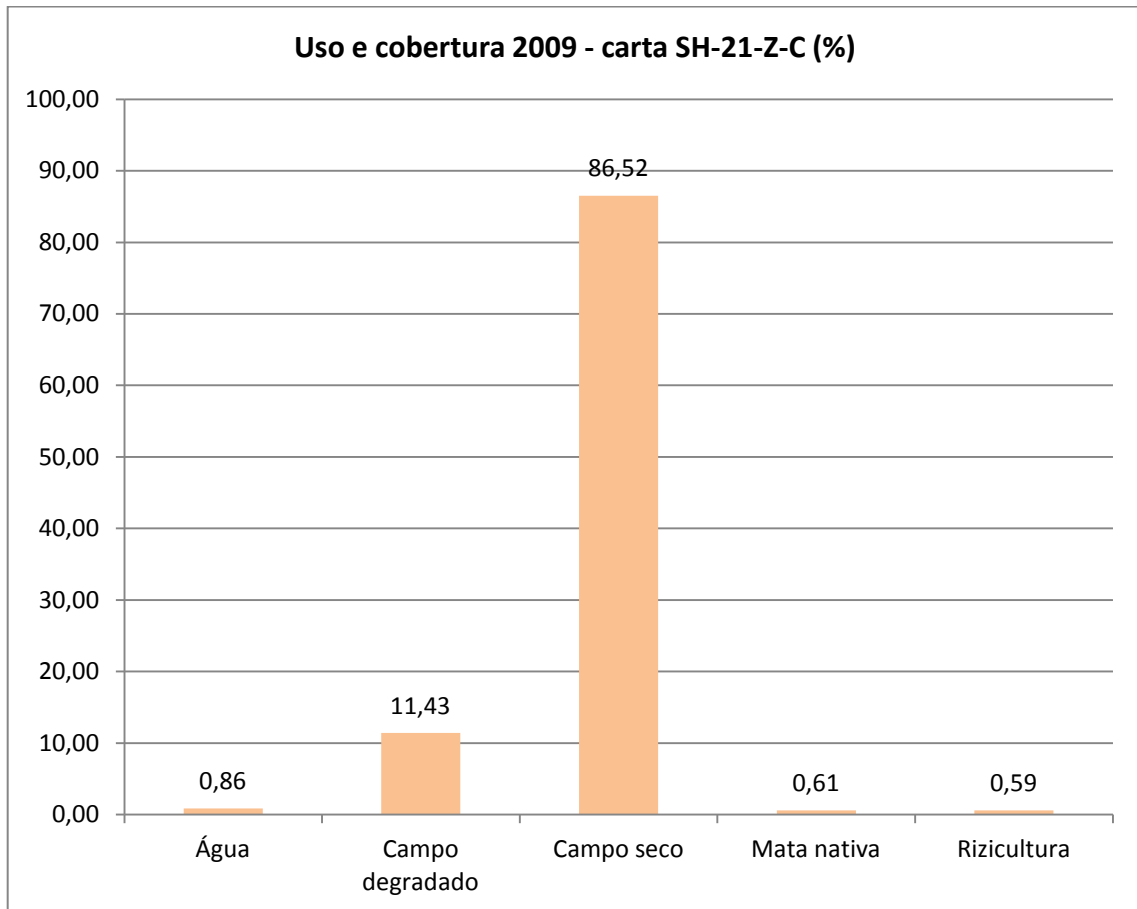


Figura 41: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-C em 2009.

3.3.10 CARTA SH-21-Z-D - BAJÉ

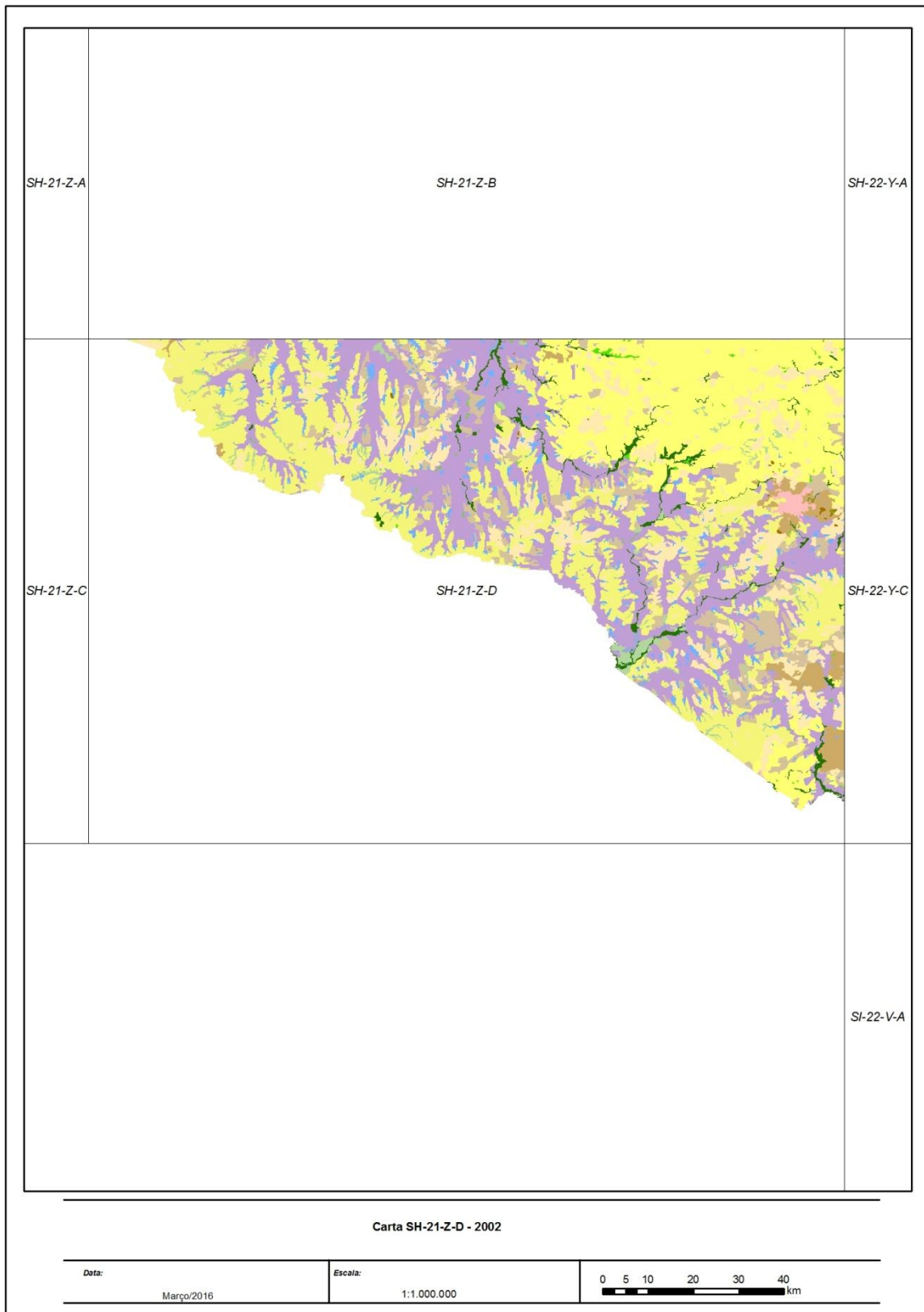


Figura 42: Carta SH-21-Z-D em 2002.

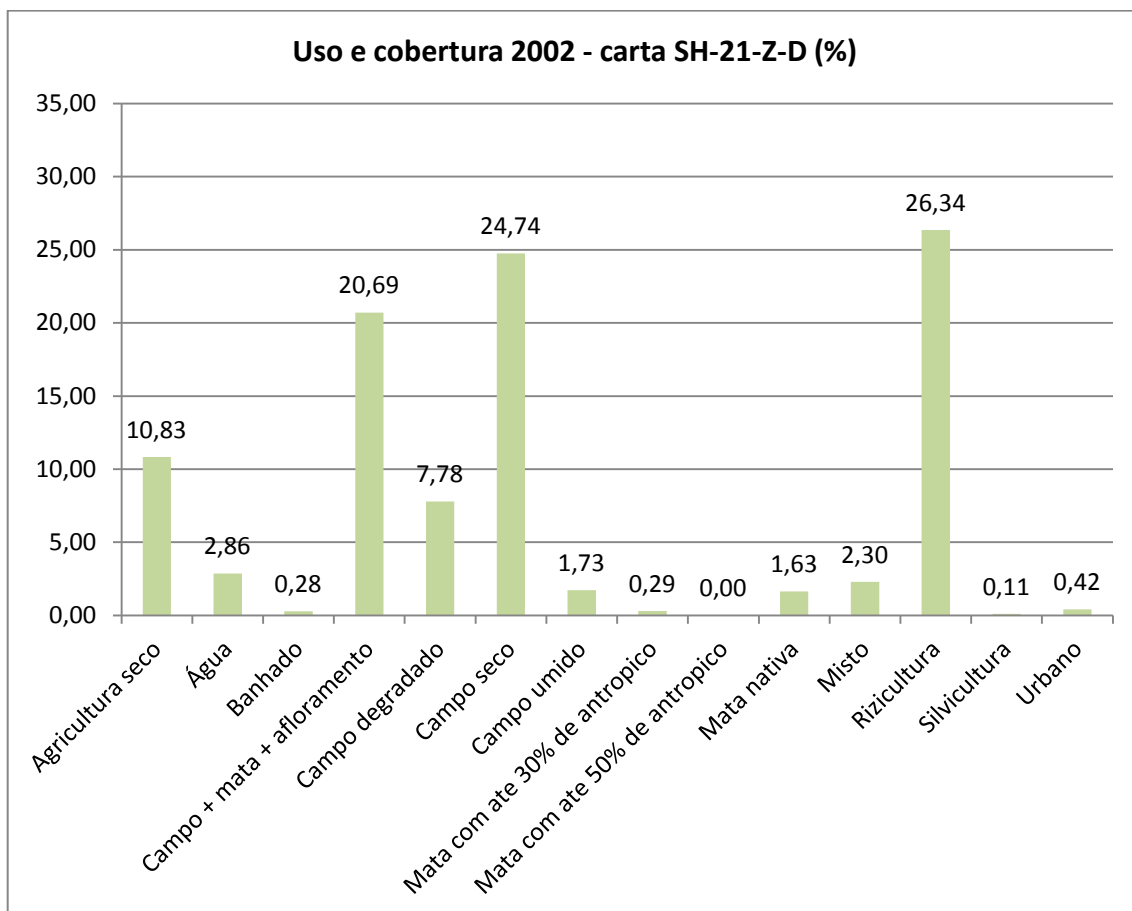


Figura 43: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-D em 2002.

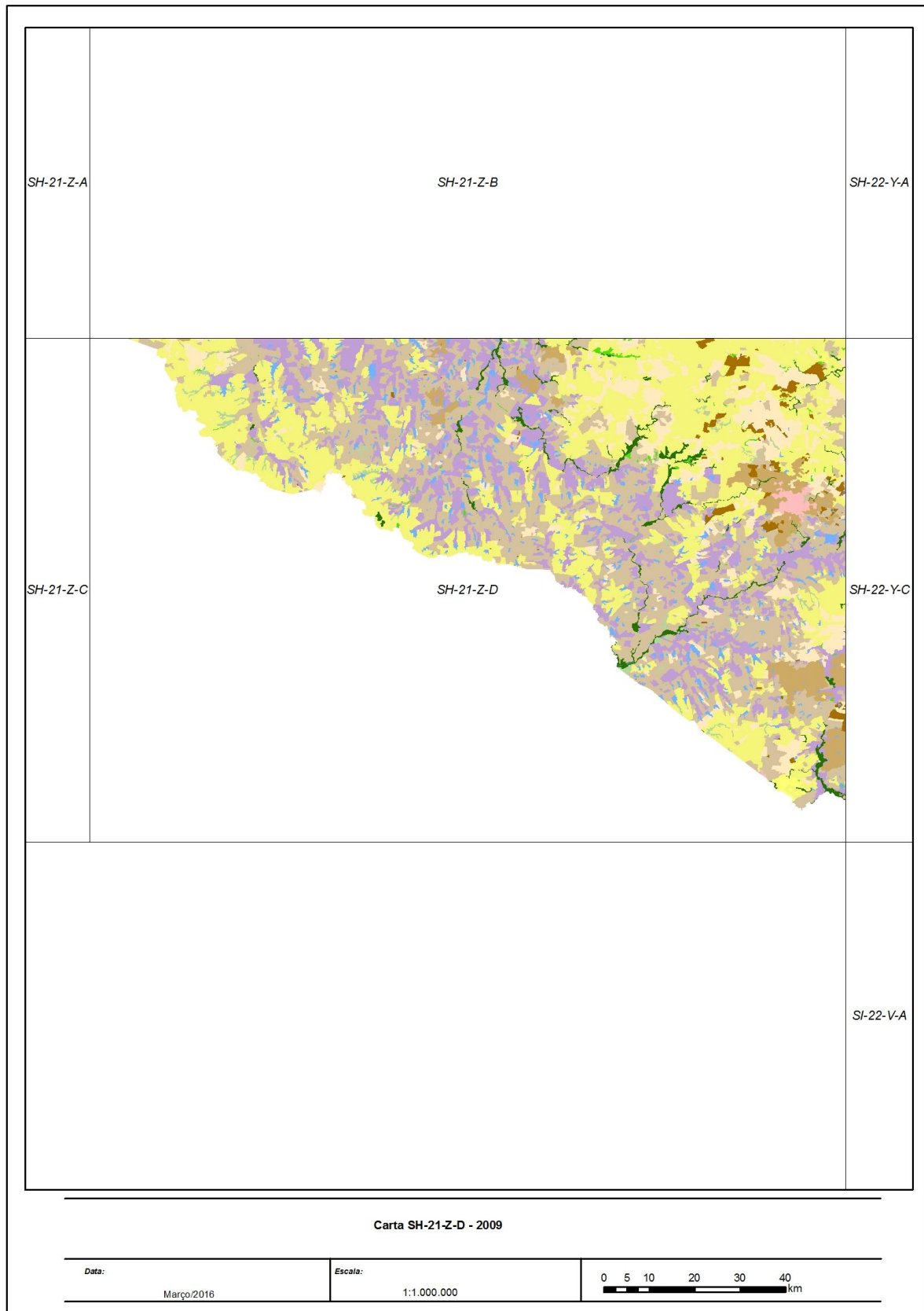


Figura 44: Carta SH-21-Z-D em 2009.

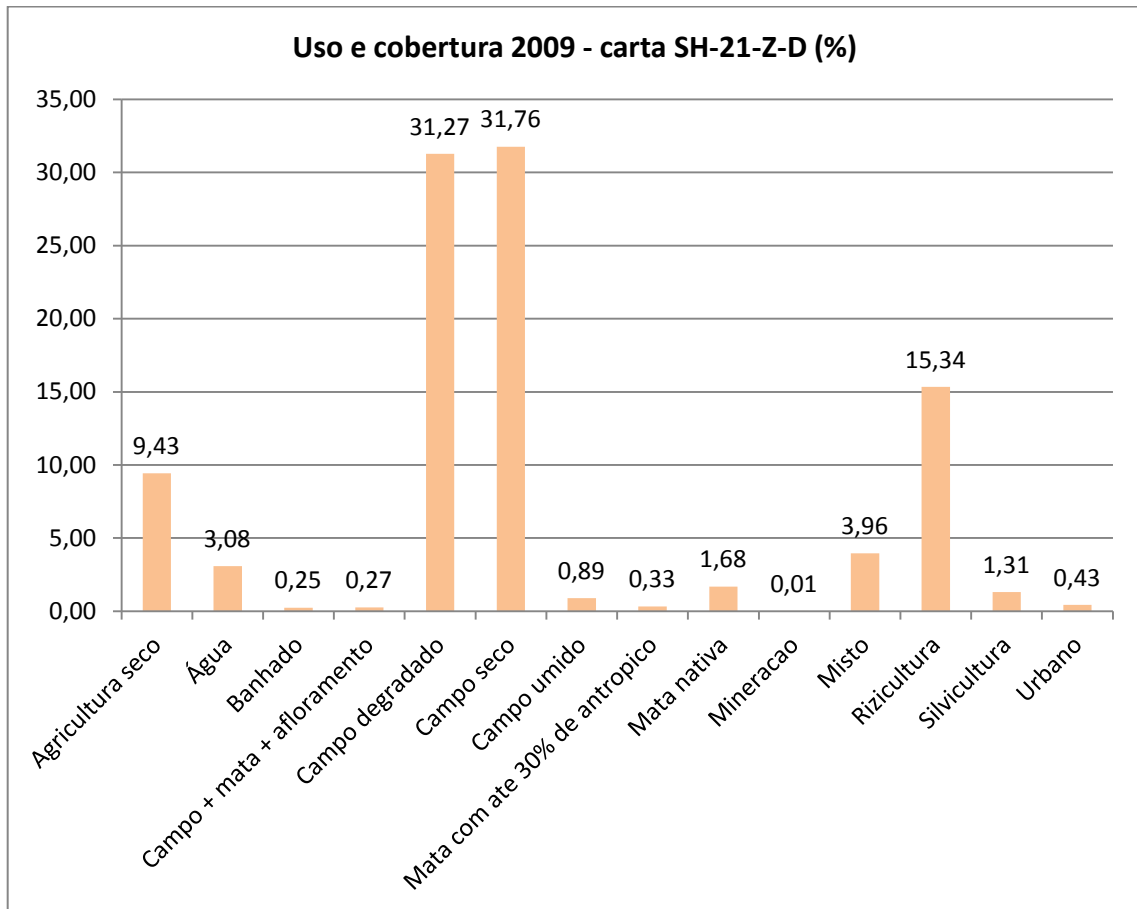


Figura 45: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-21-Z-D em 2009.

3.3.11 CARTA SH-22-V-A - CRUZ ALTA

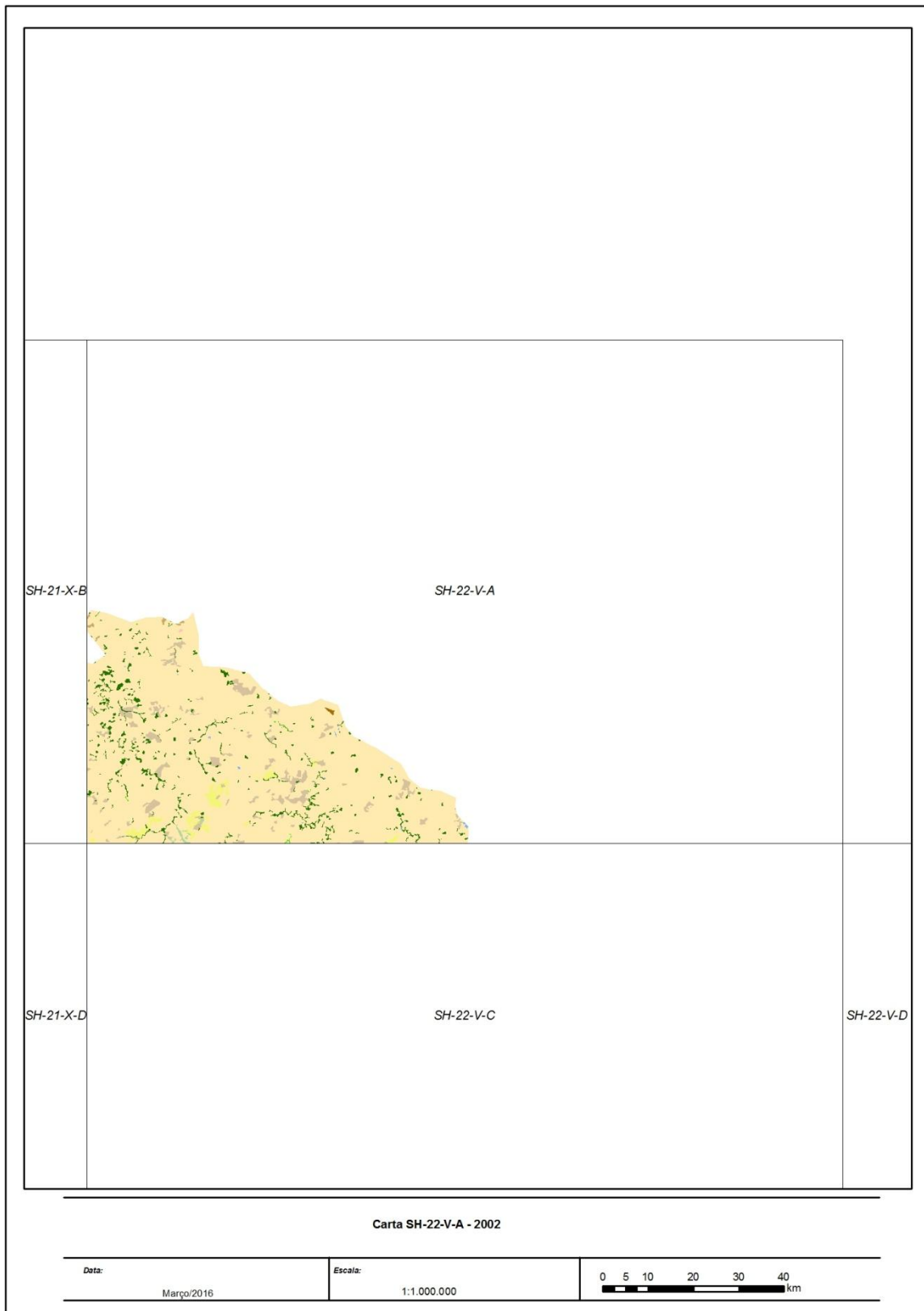


Figura 46: Carta SH-22-V-A em 2002.

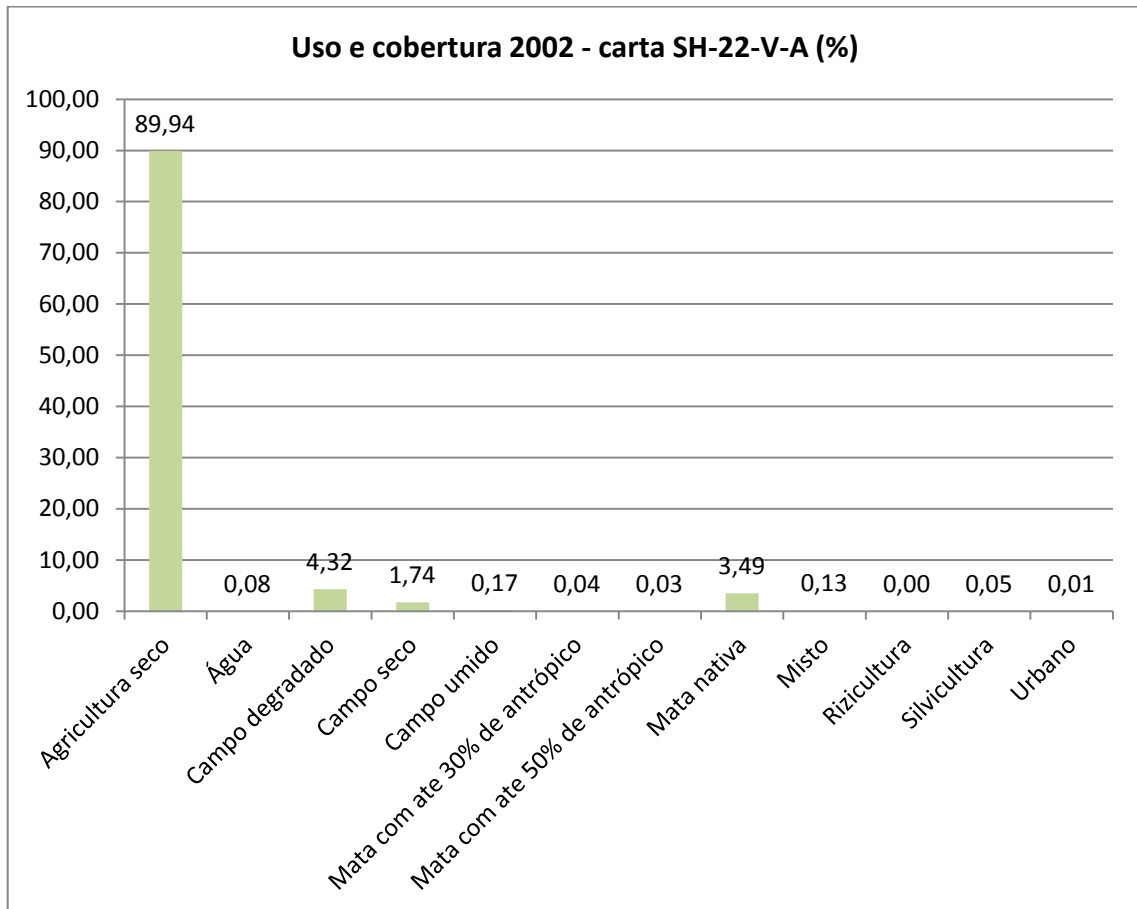


Figura 47: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-V-A em 2002.

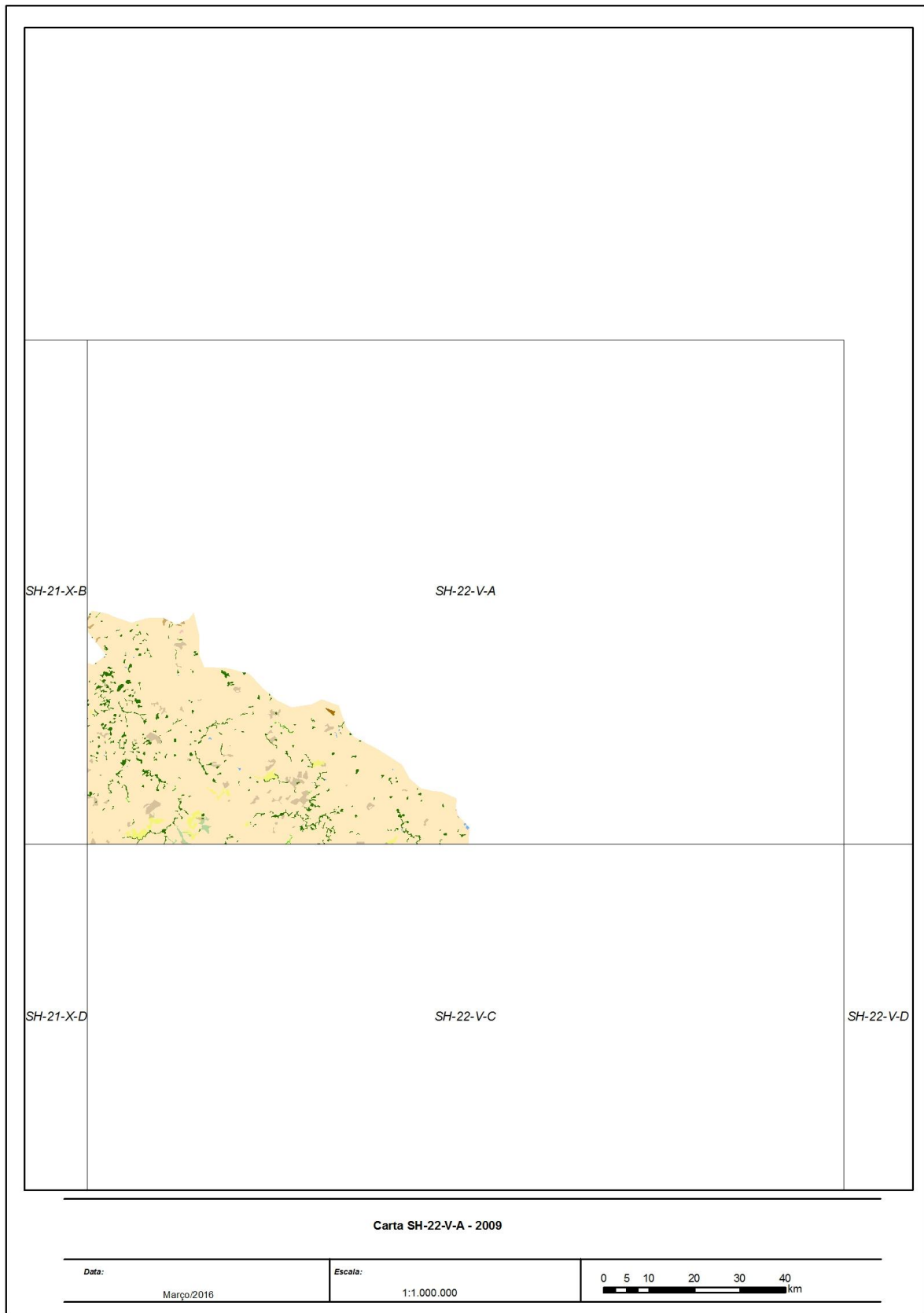


Figura 48: Carta SH-22-V-A em 2009.

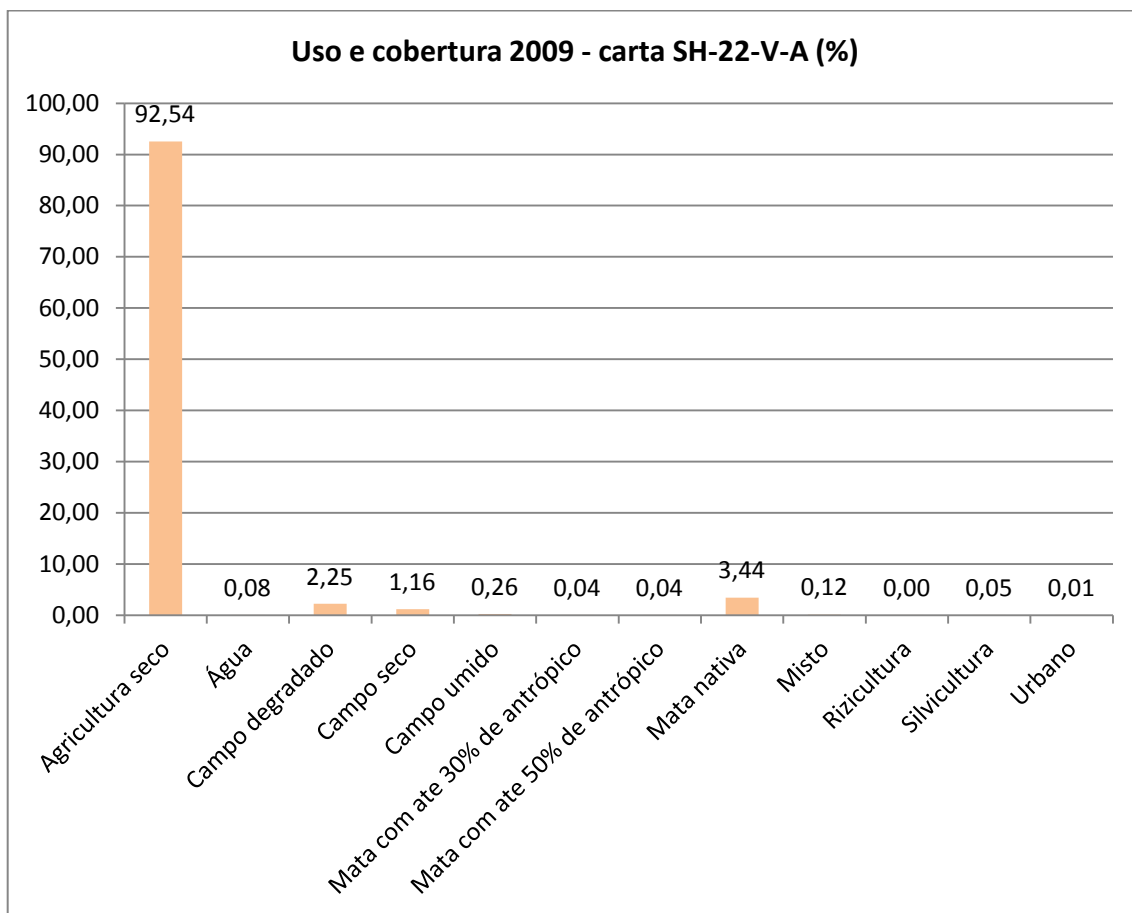


Figura 49: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-V-A em 2009.

3.3.12 CARTA SH-22-V-C - SANTA MARIA

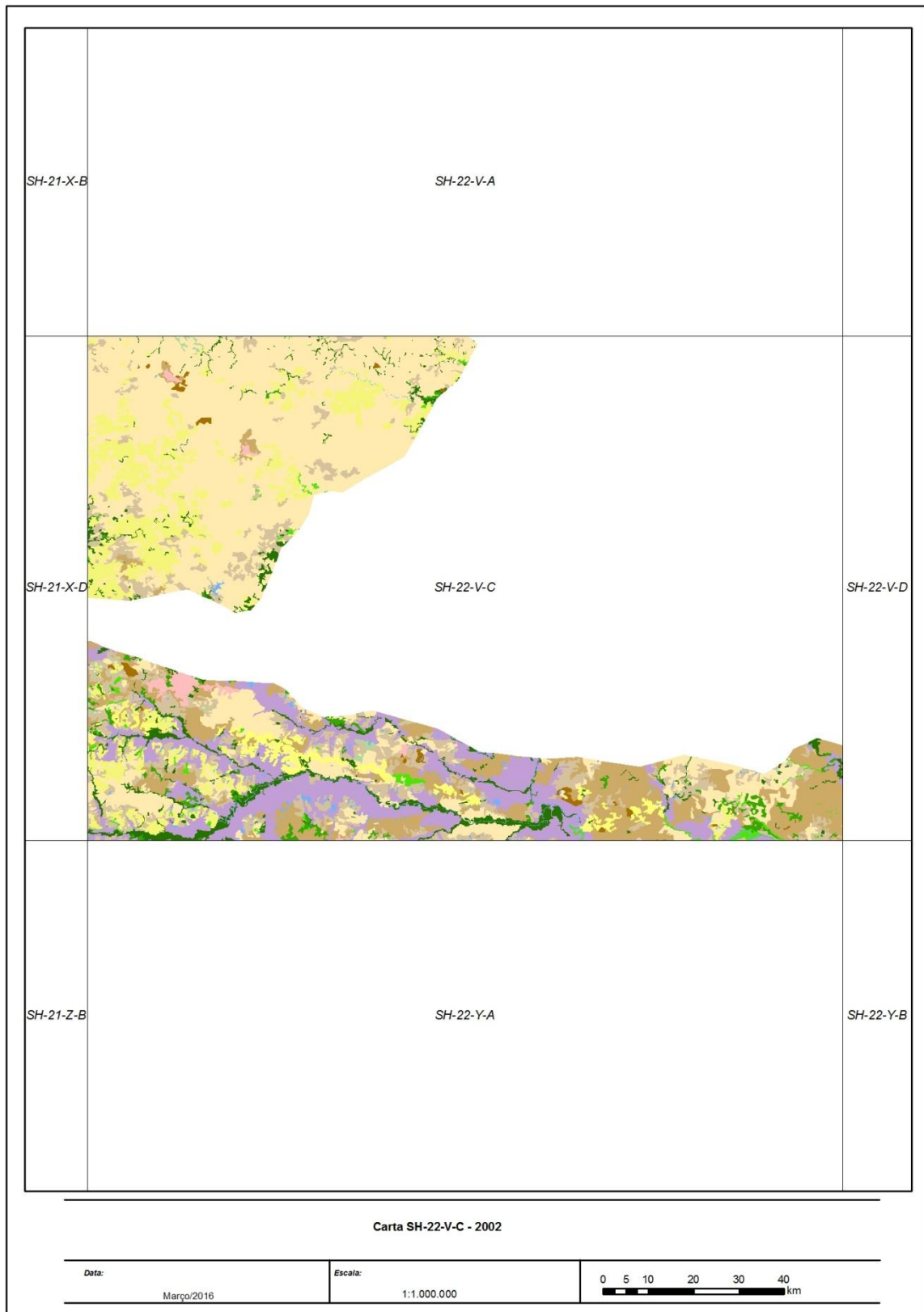


Figura 50: Carta SH-22-V-C em 2002.

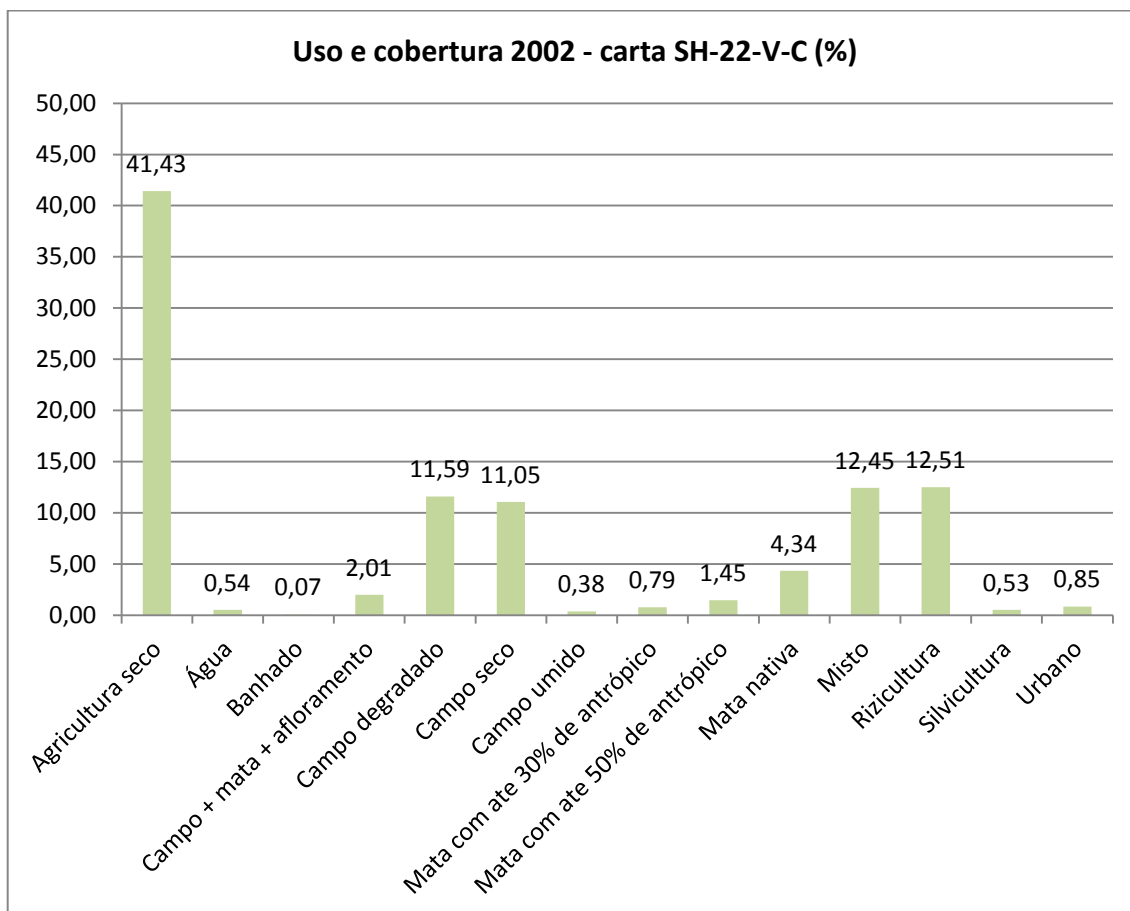


Figura 51: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-V-C em 2002.

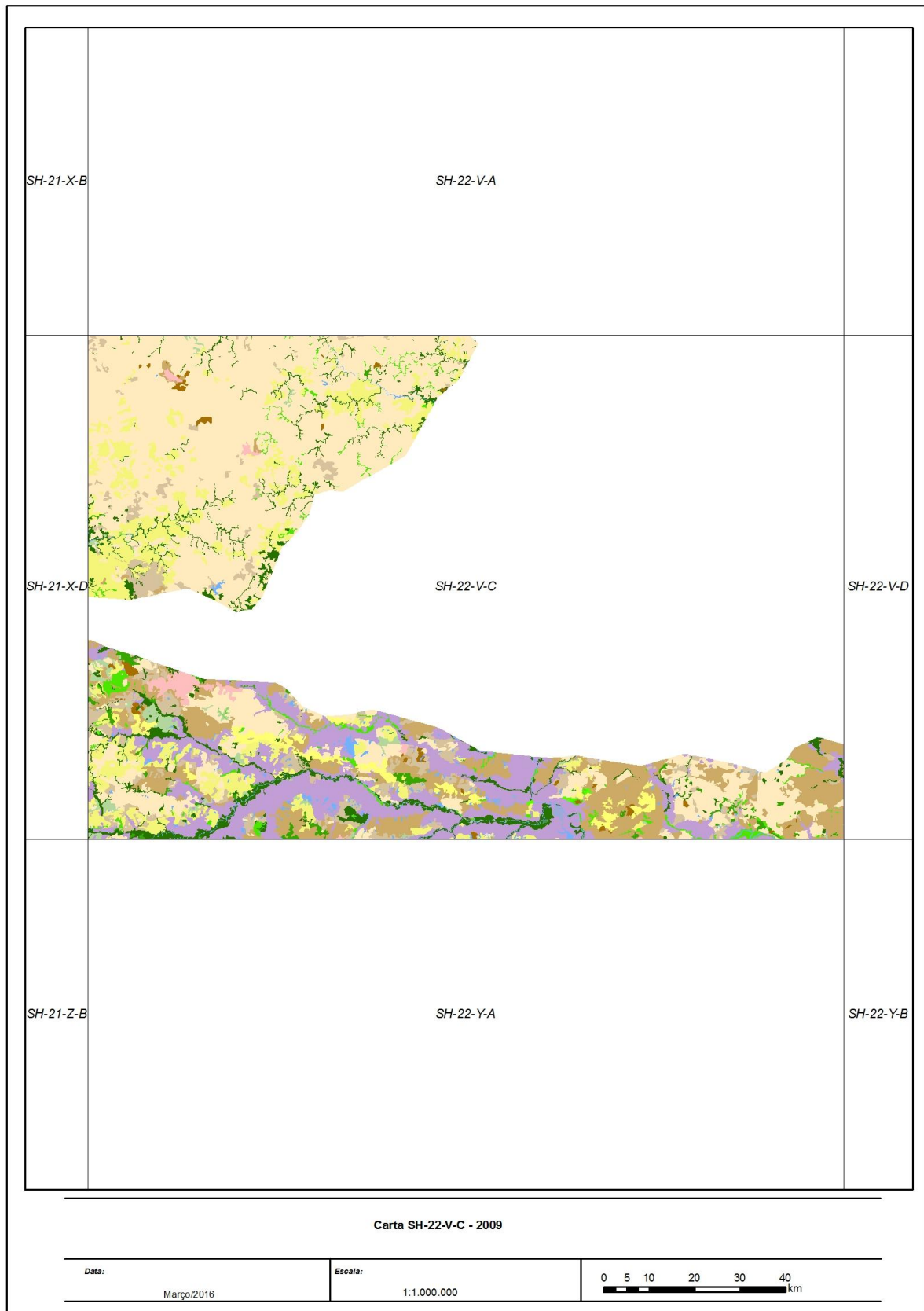


Figura 52: Carta SH-22-V-C em 2009.

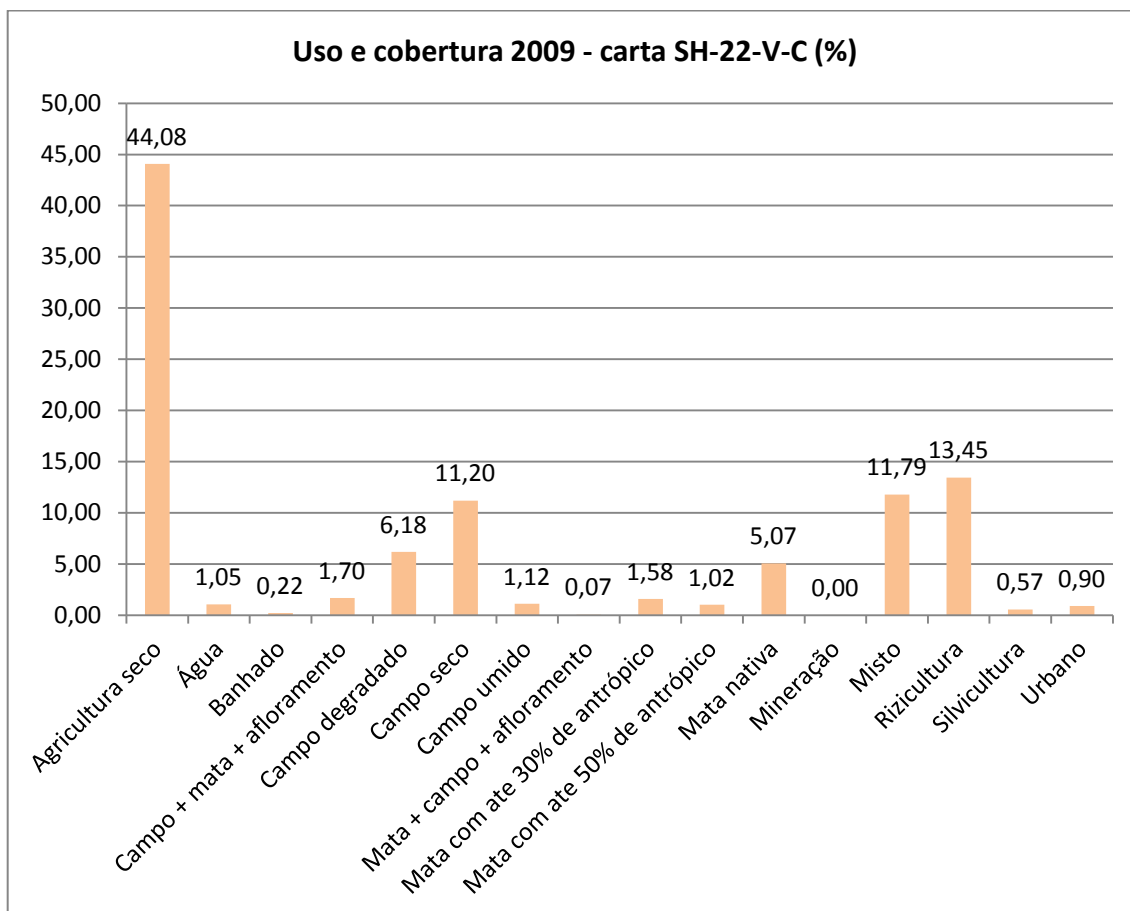


Figura 53: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-V-C em 2009.

3.3.13 CARTA SH-22-V-D -CAXIAS DO SUL

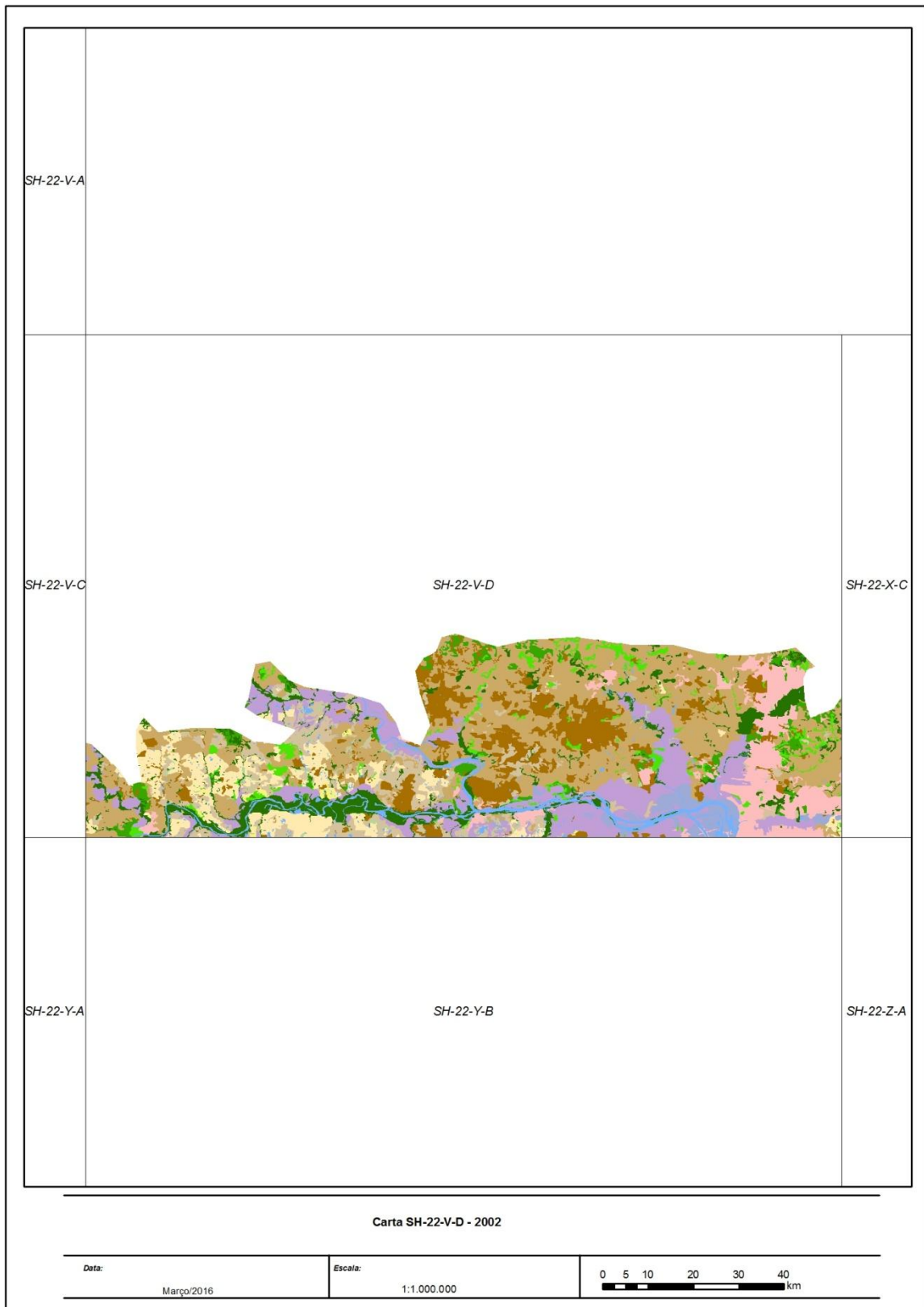


Figura 54: Carta SH-22-V-D em 2002.

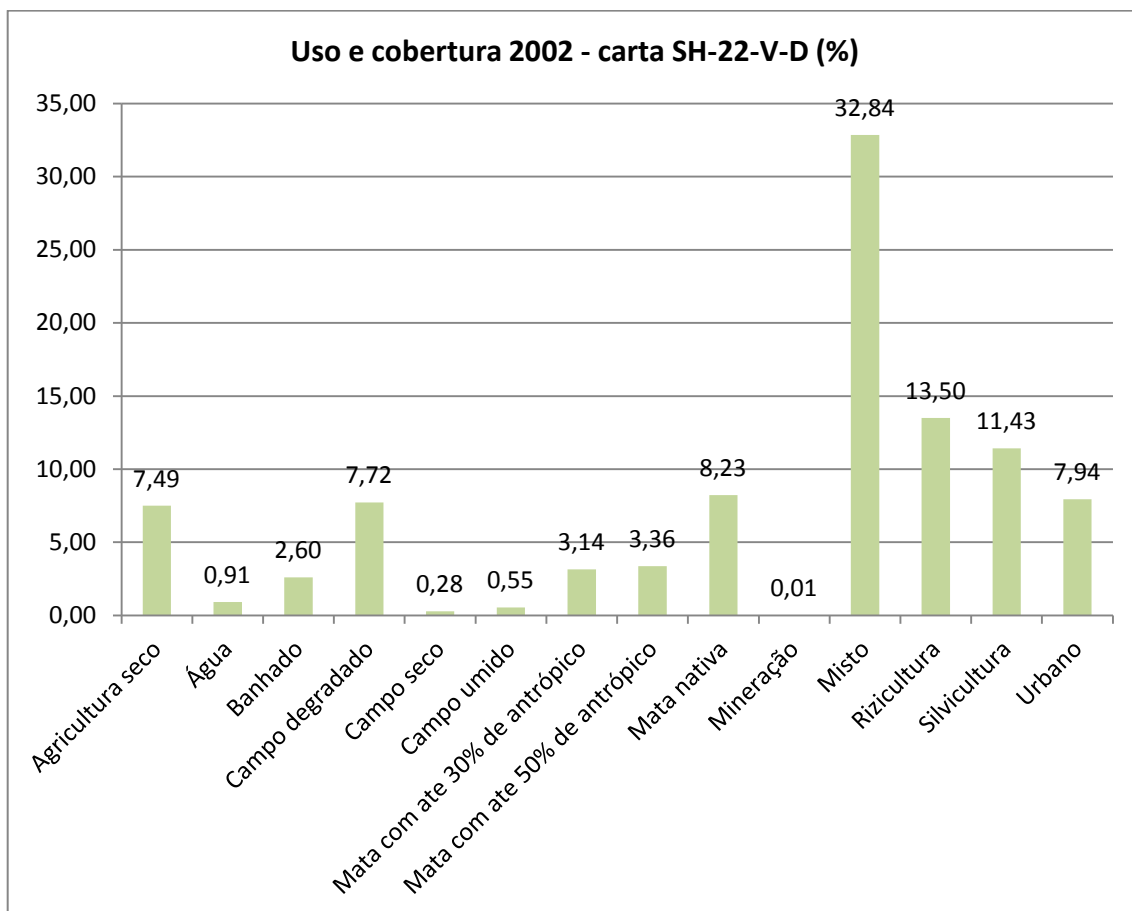


Figura 55: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-V-D em 2002.

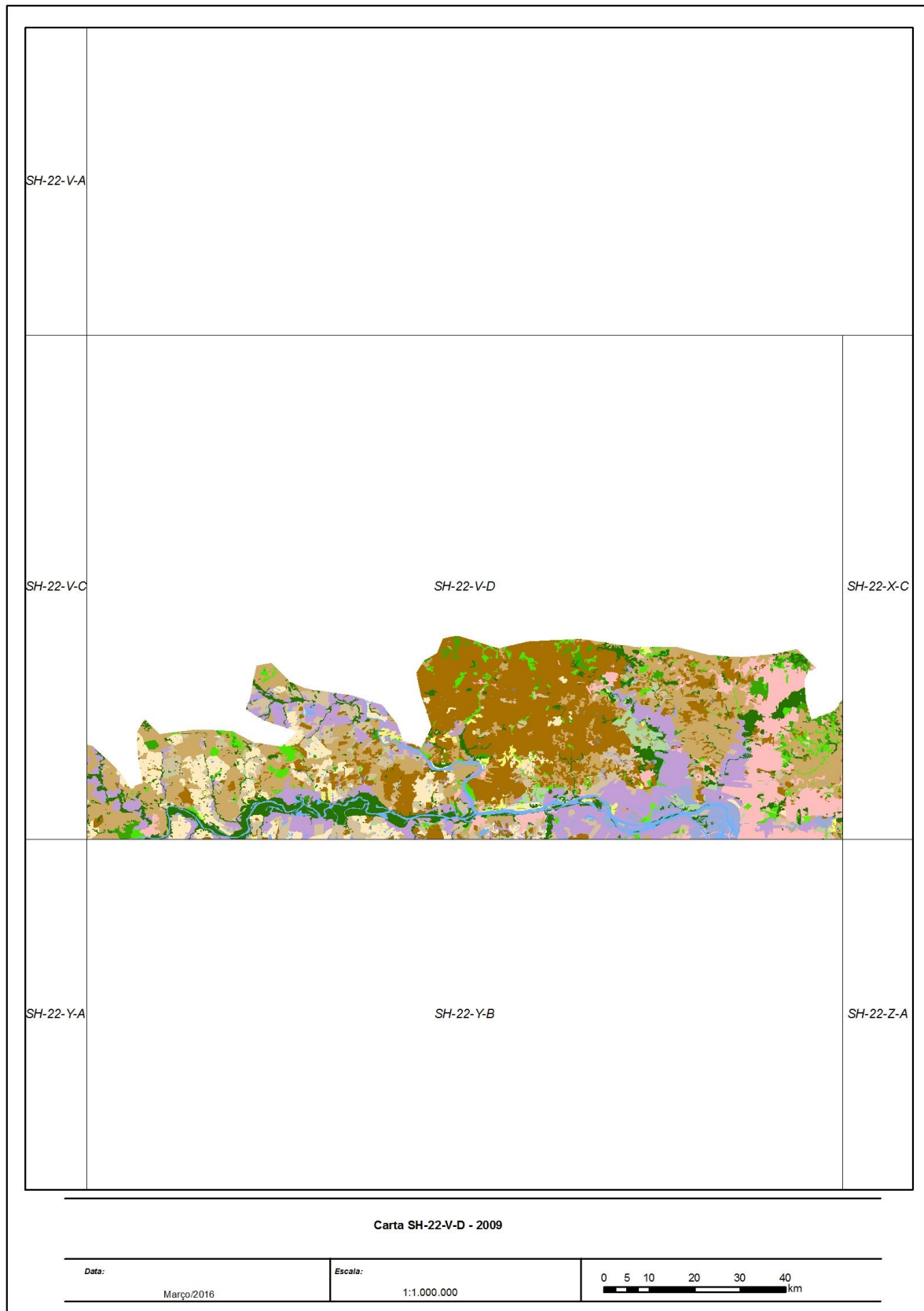


Figura 56: Carta SH-22-V-D em 2009.

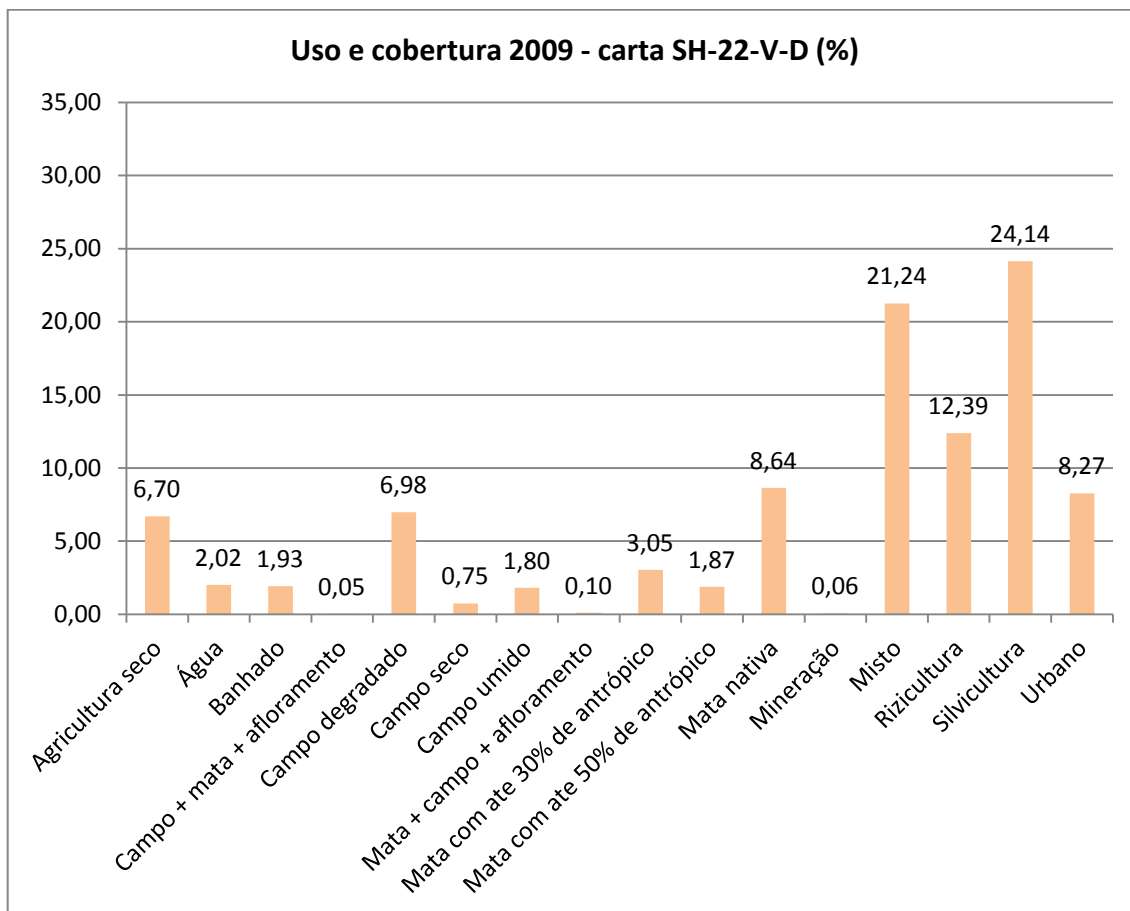


Figura 57: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-V-D em 2009.

3.3.14 CARTA SH-22-X-C - GRAVATAÍ

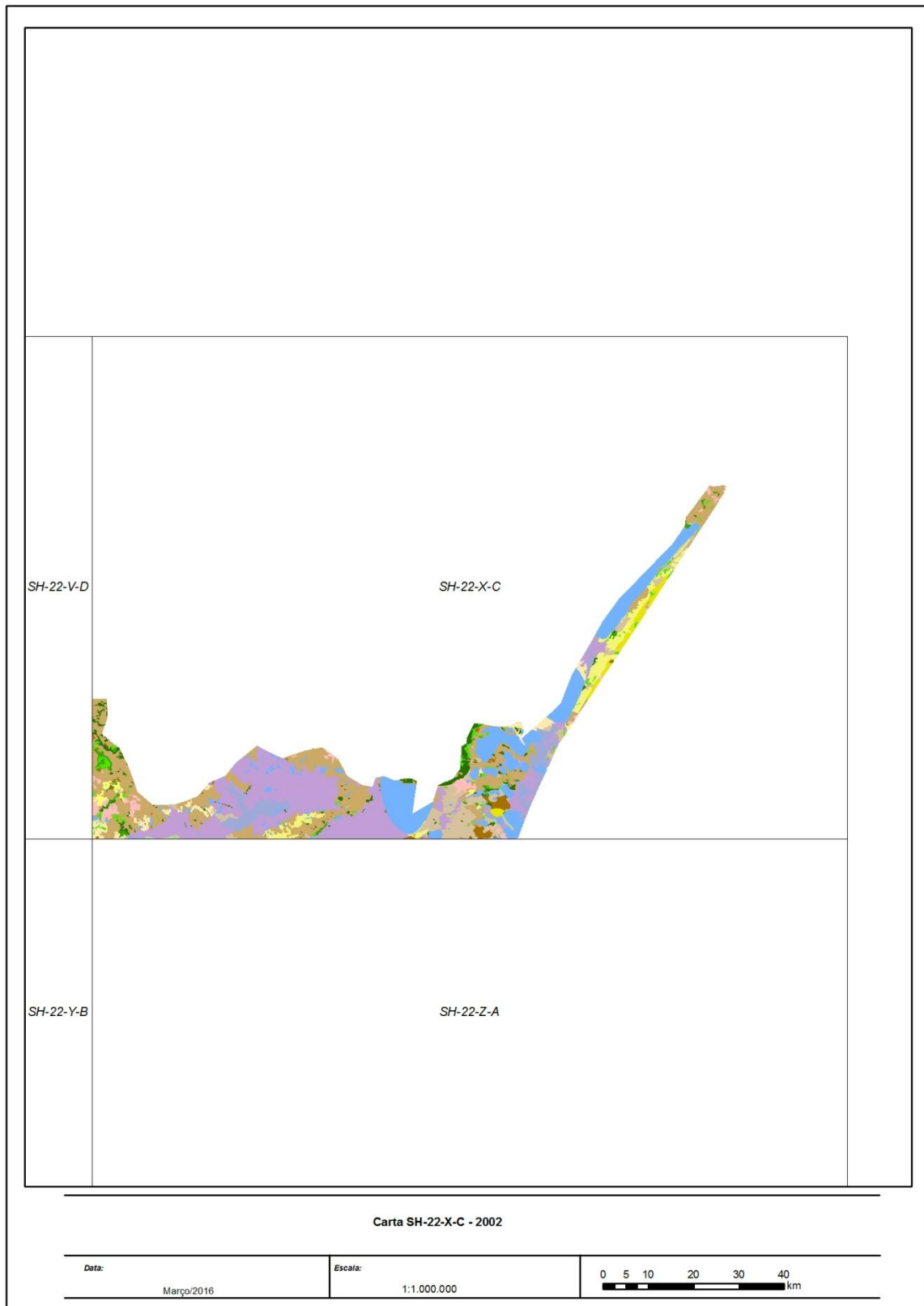


Figura 58: Carta SH-22-X-C em 2002.

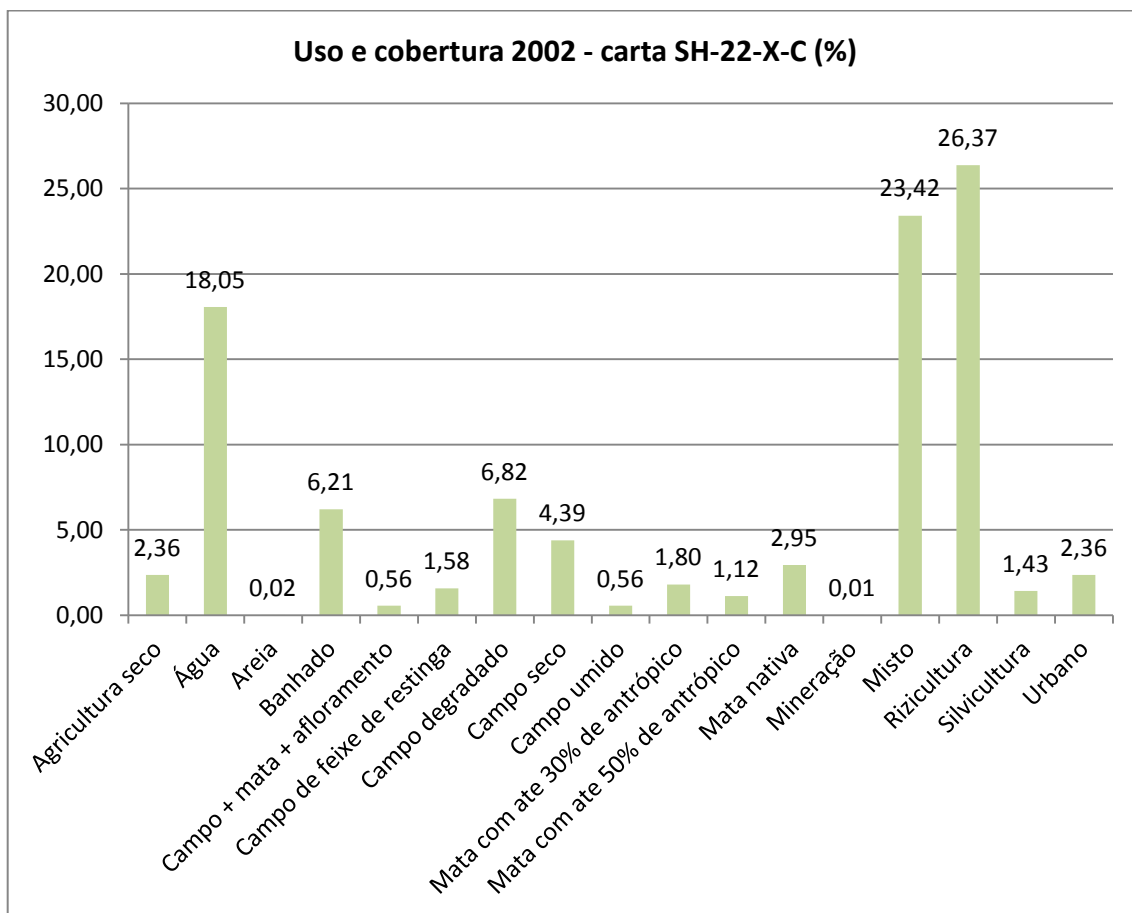


Figura 59: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-X-C em 2002.

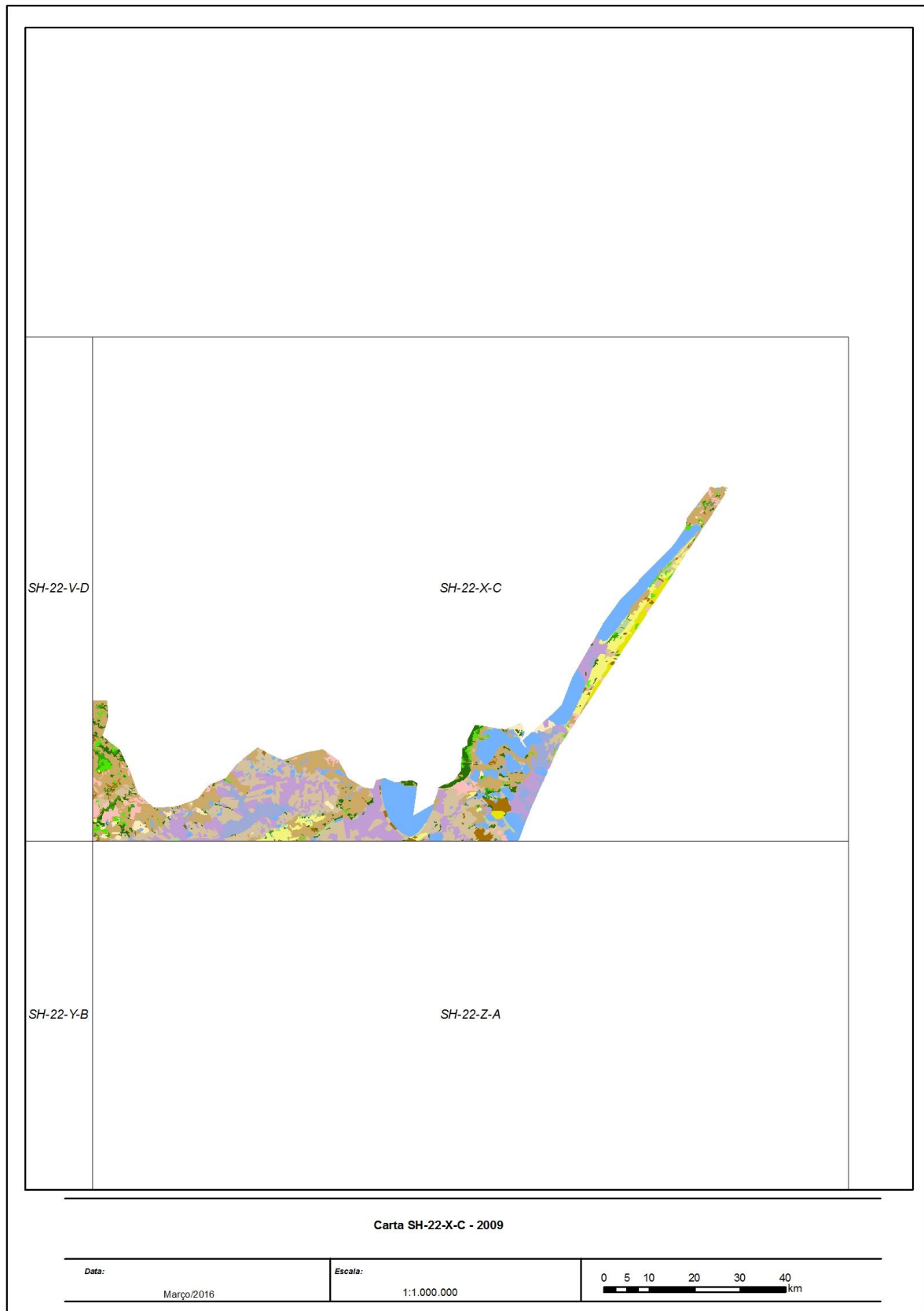


Figura 60: Carta SH-22-X-C em 2009.

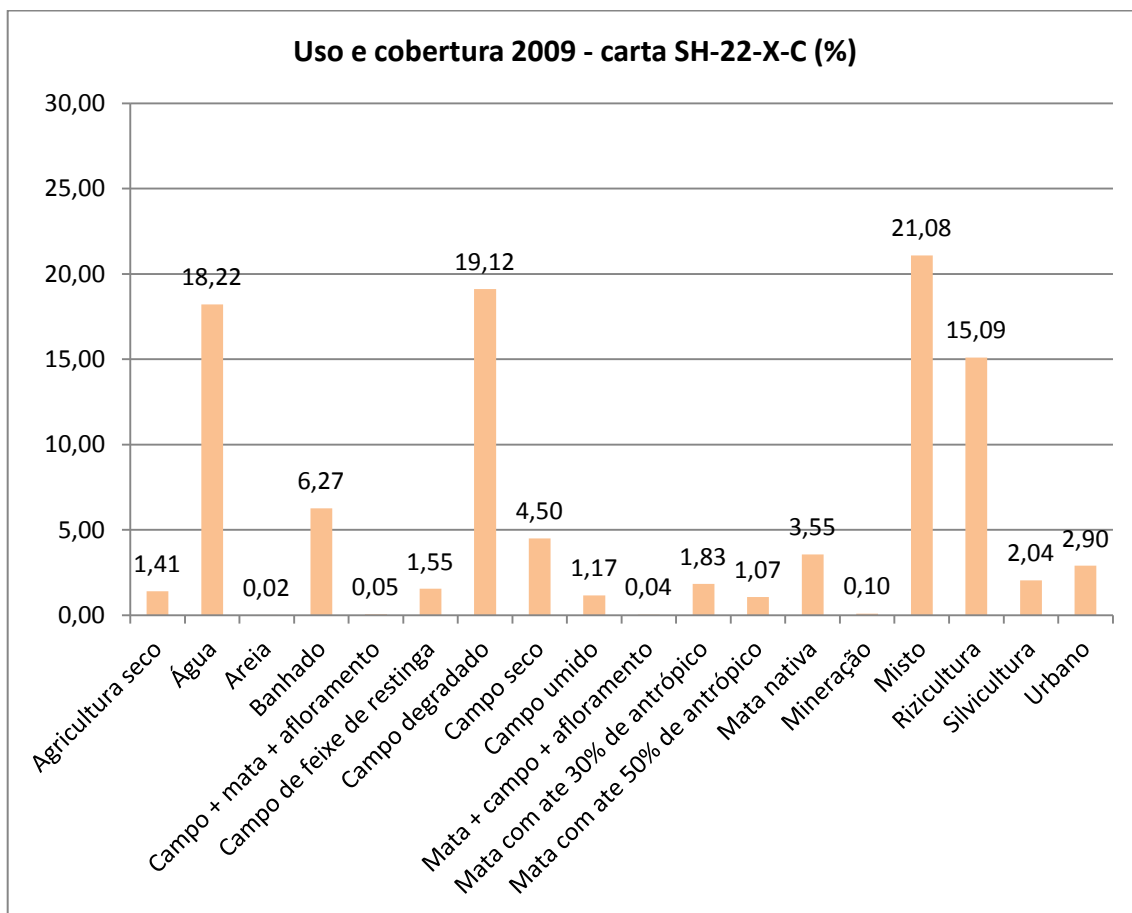


Figura 61: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-X-C em 2009.

3.3.15 CARTA SH-22-Y-A -CACHOEIRA DO SUL

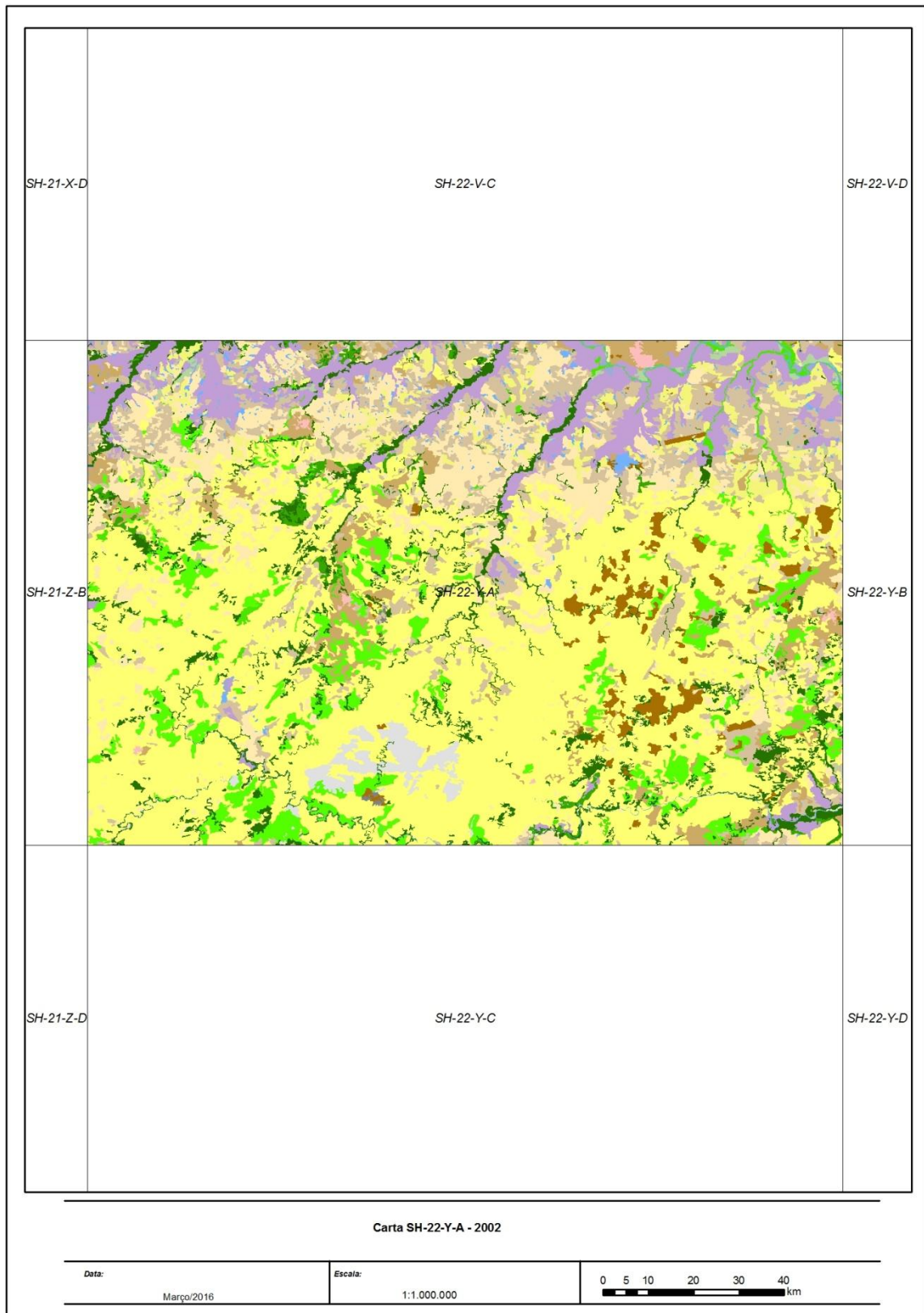


Figura 62: Carta SH-22-Y-A em 2002.

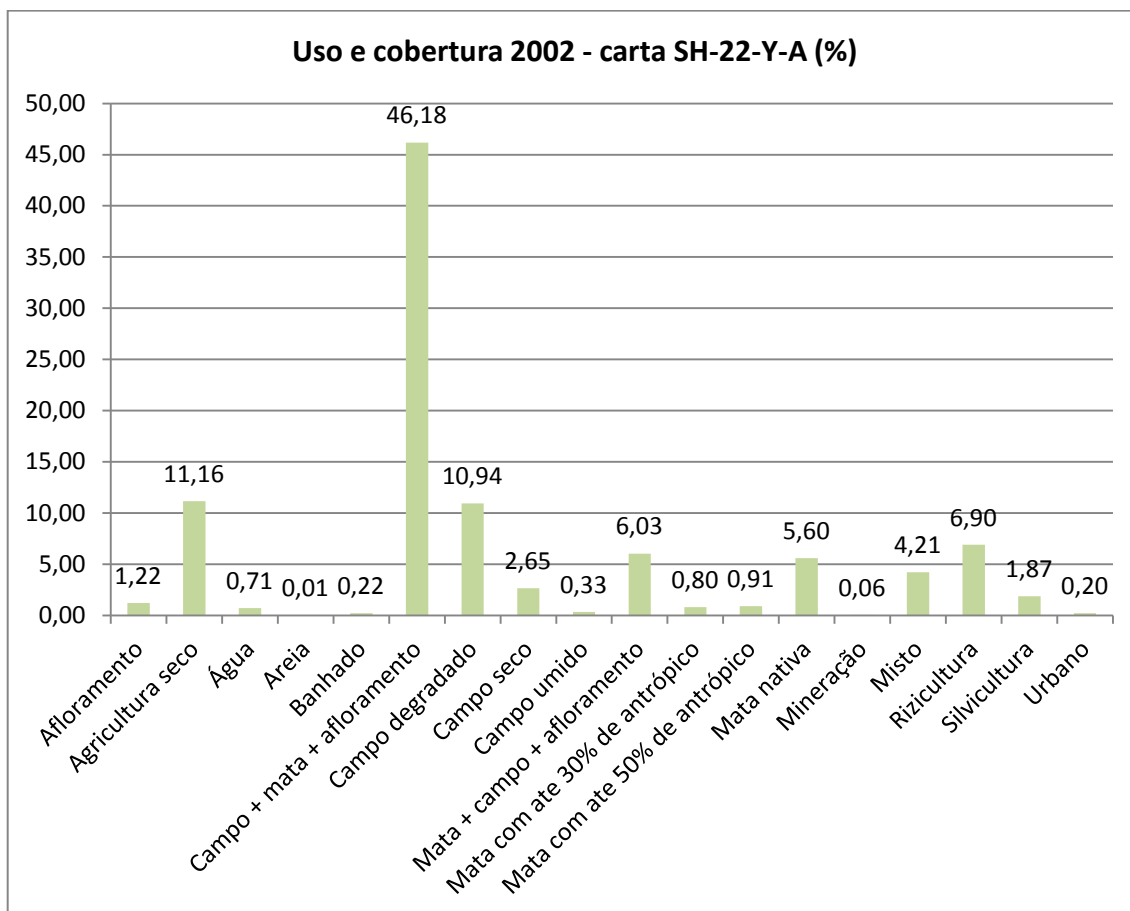


Figura 63: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-A em 2002.

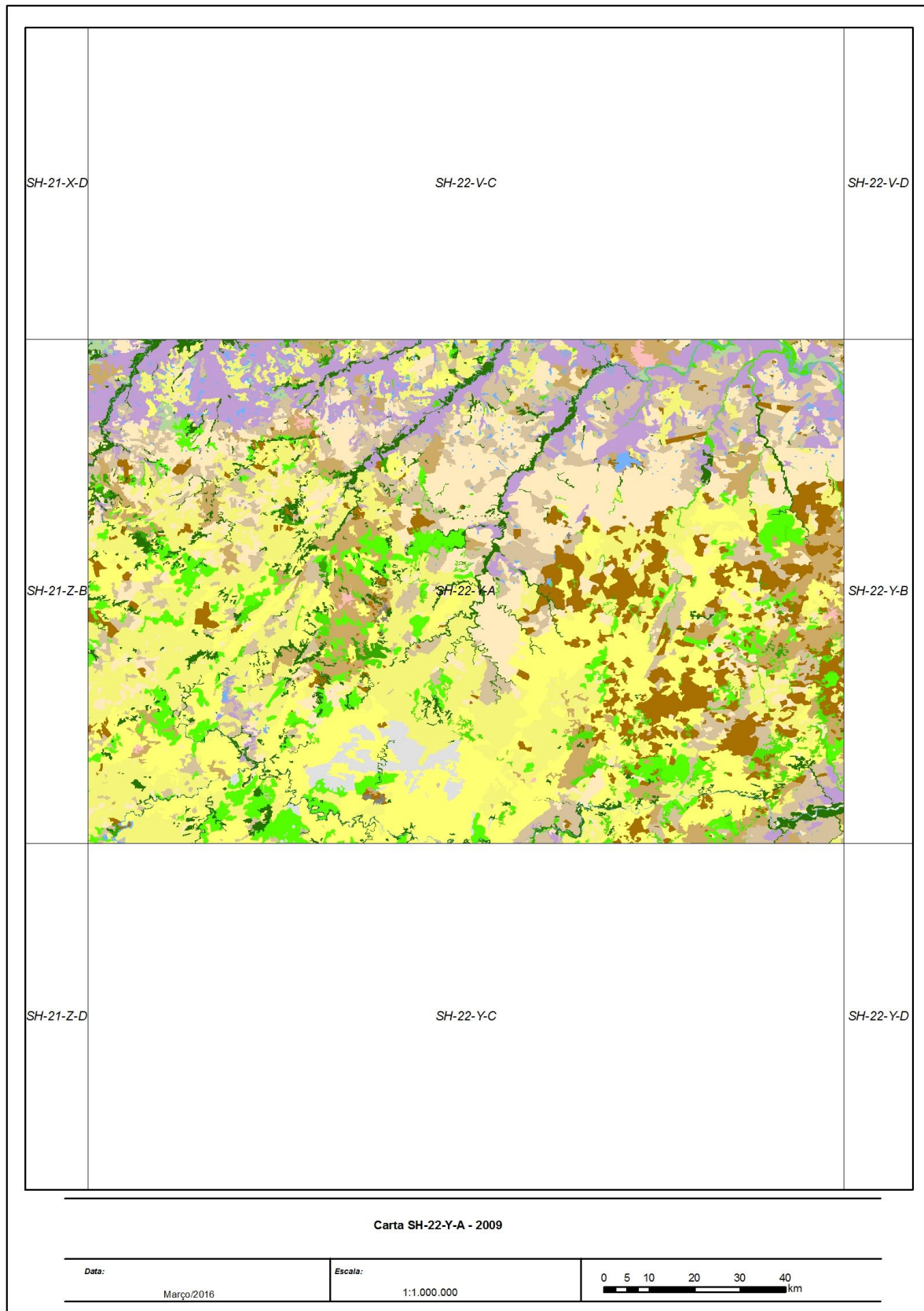


Figura 64: Carta SH-22-Y-A em 2002.

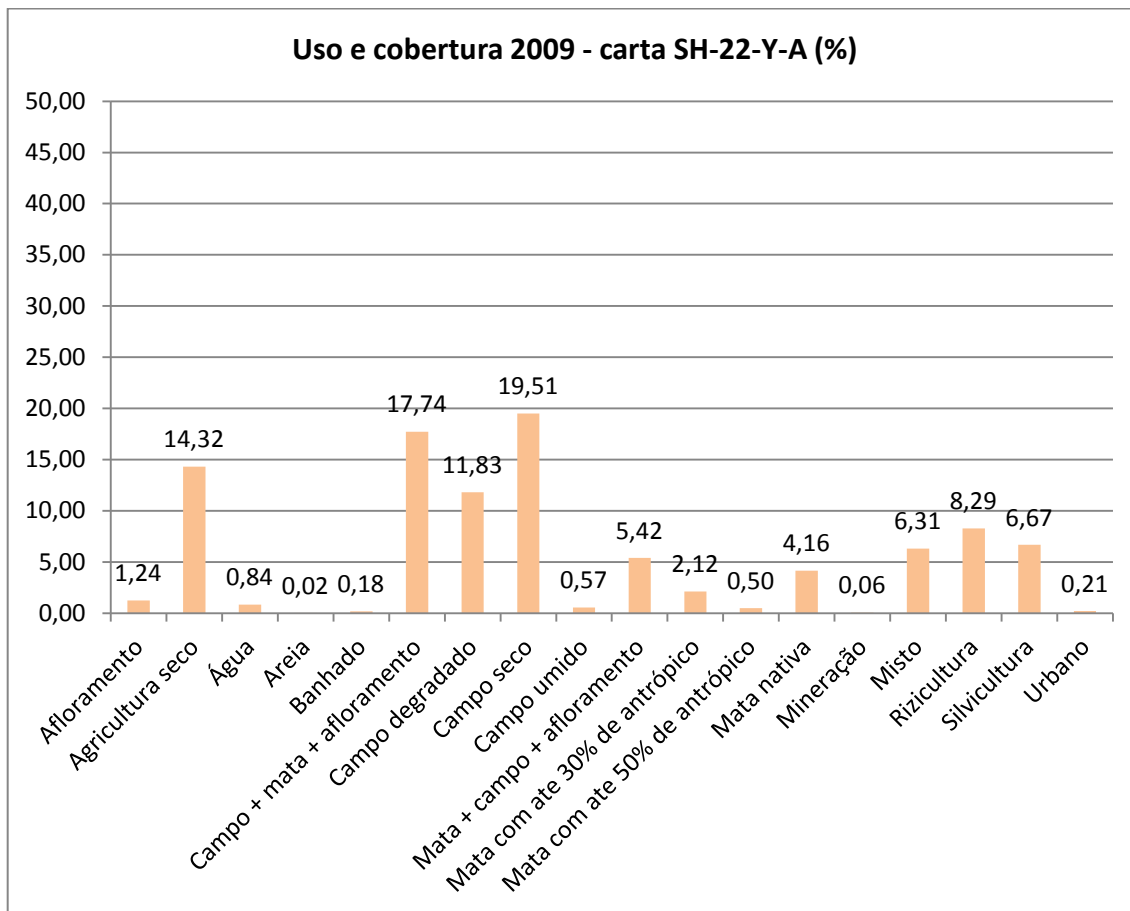


Figura 65: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-A em 2009.

3.3.16 CARTA SH-22-Y-B -PORTO ALEGRE

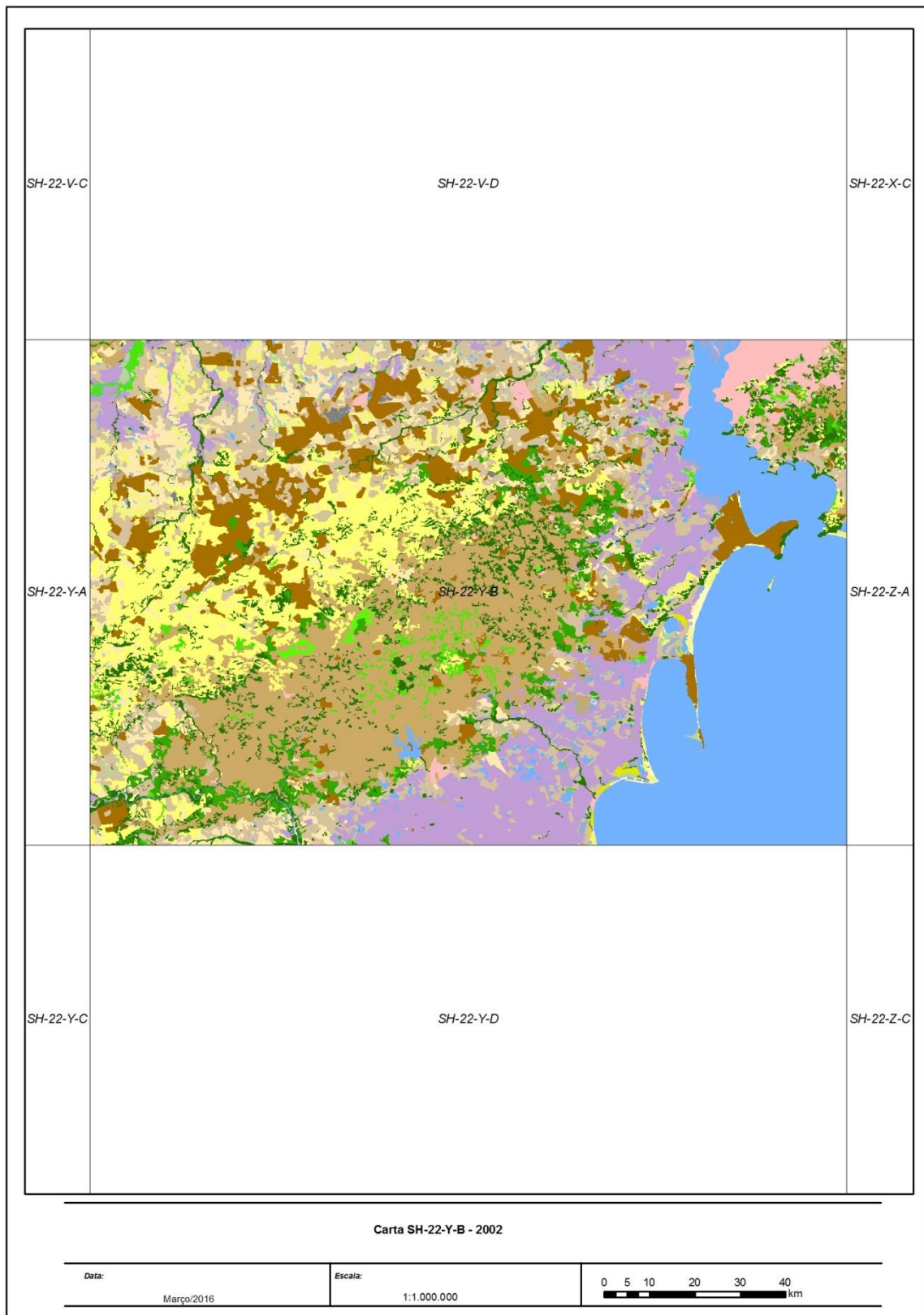


Figura 66: Carta SH-22-Y-B em 2002.

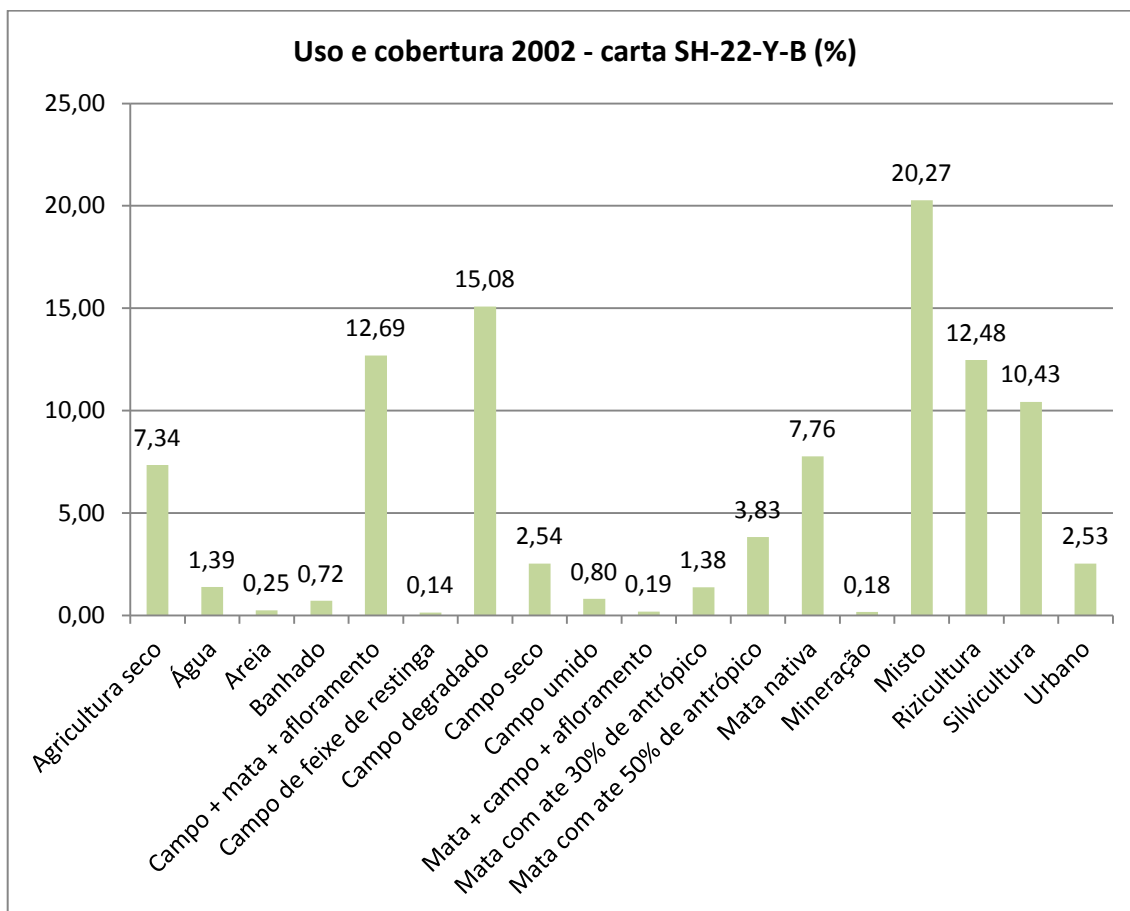


Figura 67: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-B em 2002.

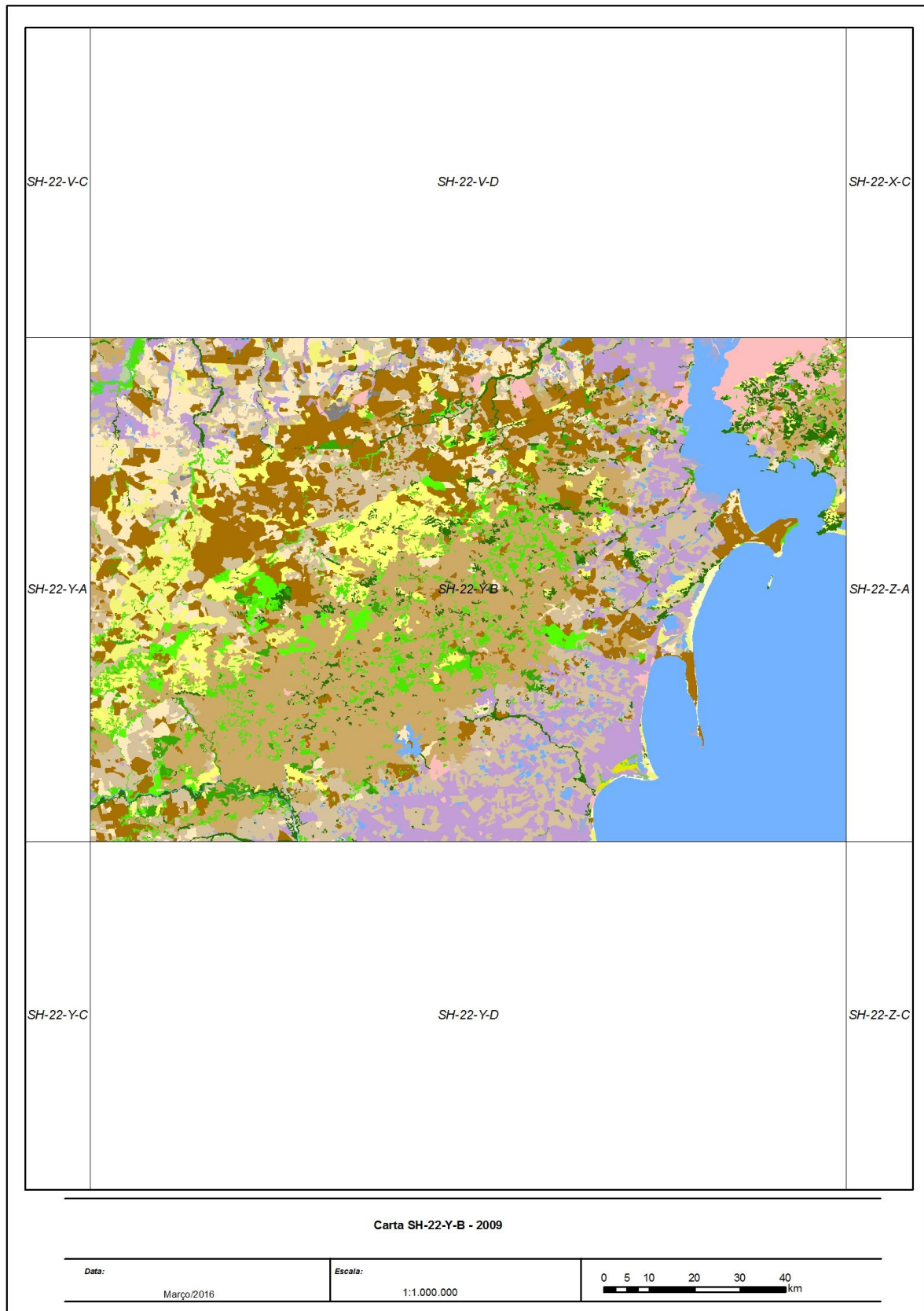


Figura 68: Carta SH-22-Y-B em 2009.

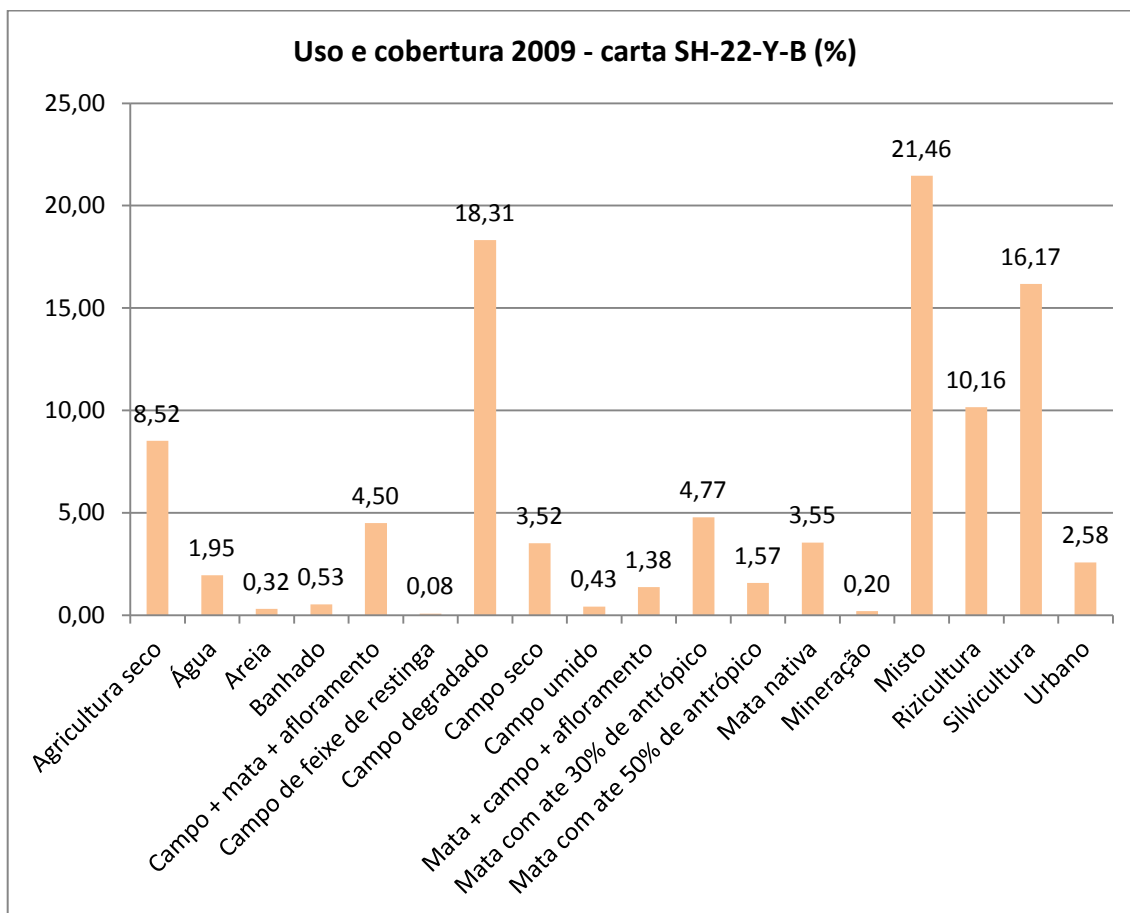


Figura 69: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-B em 2009.

3.3.17 CARTA SH-22-Y-C -PEDRO OSÓRIO

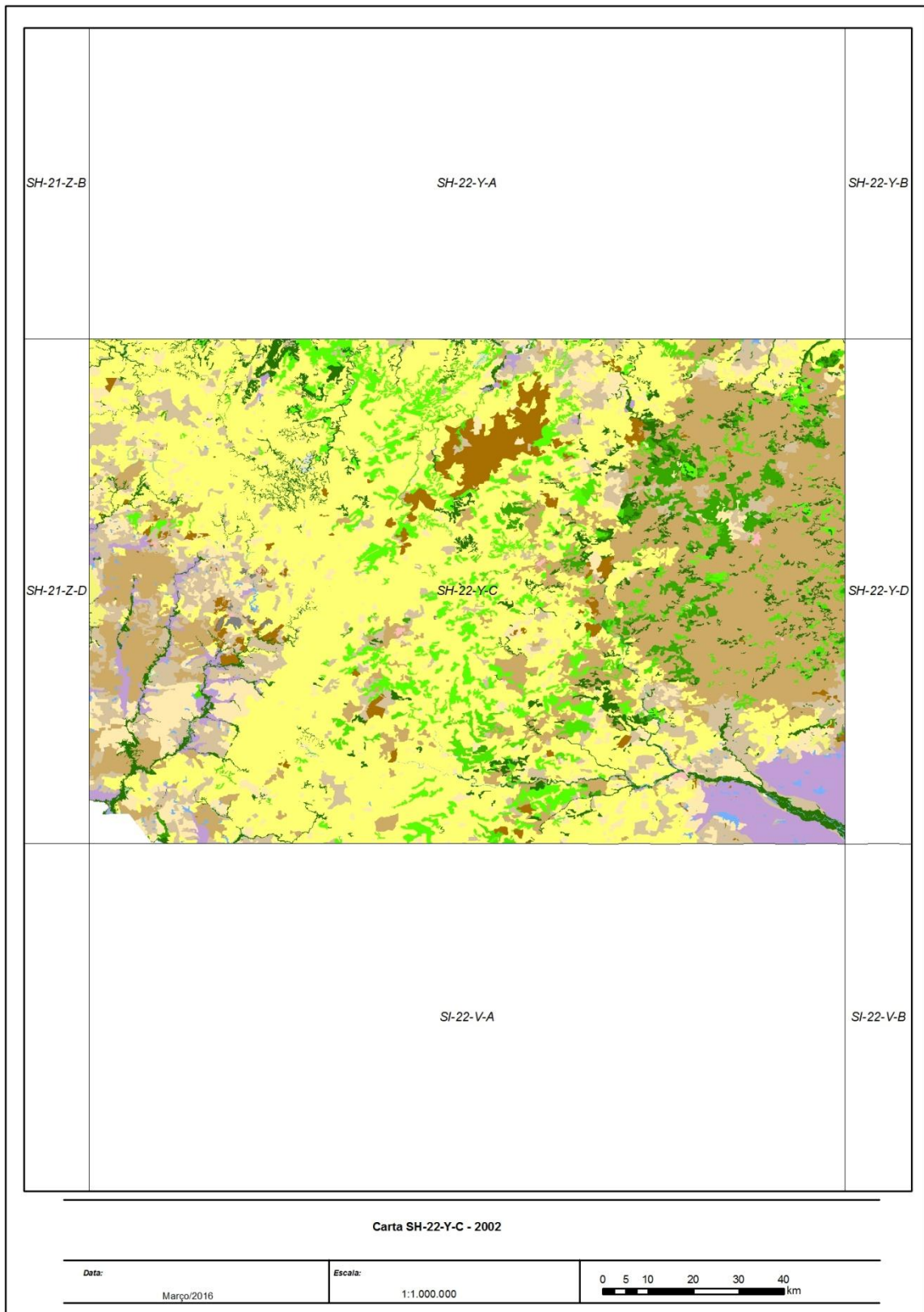


Figura 70: Carta SH-22-Y-C em 2002.

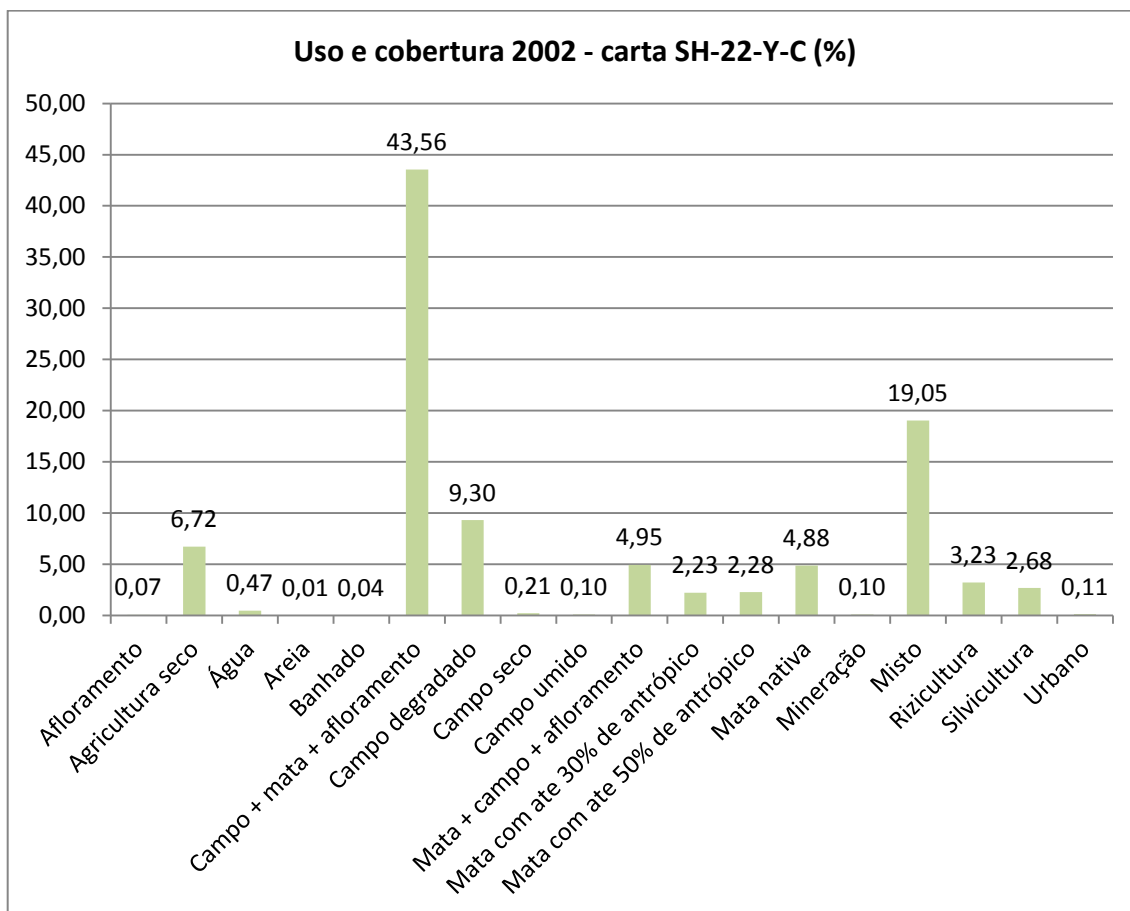


Figura 71: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-C em 2002.

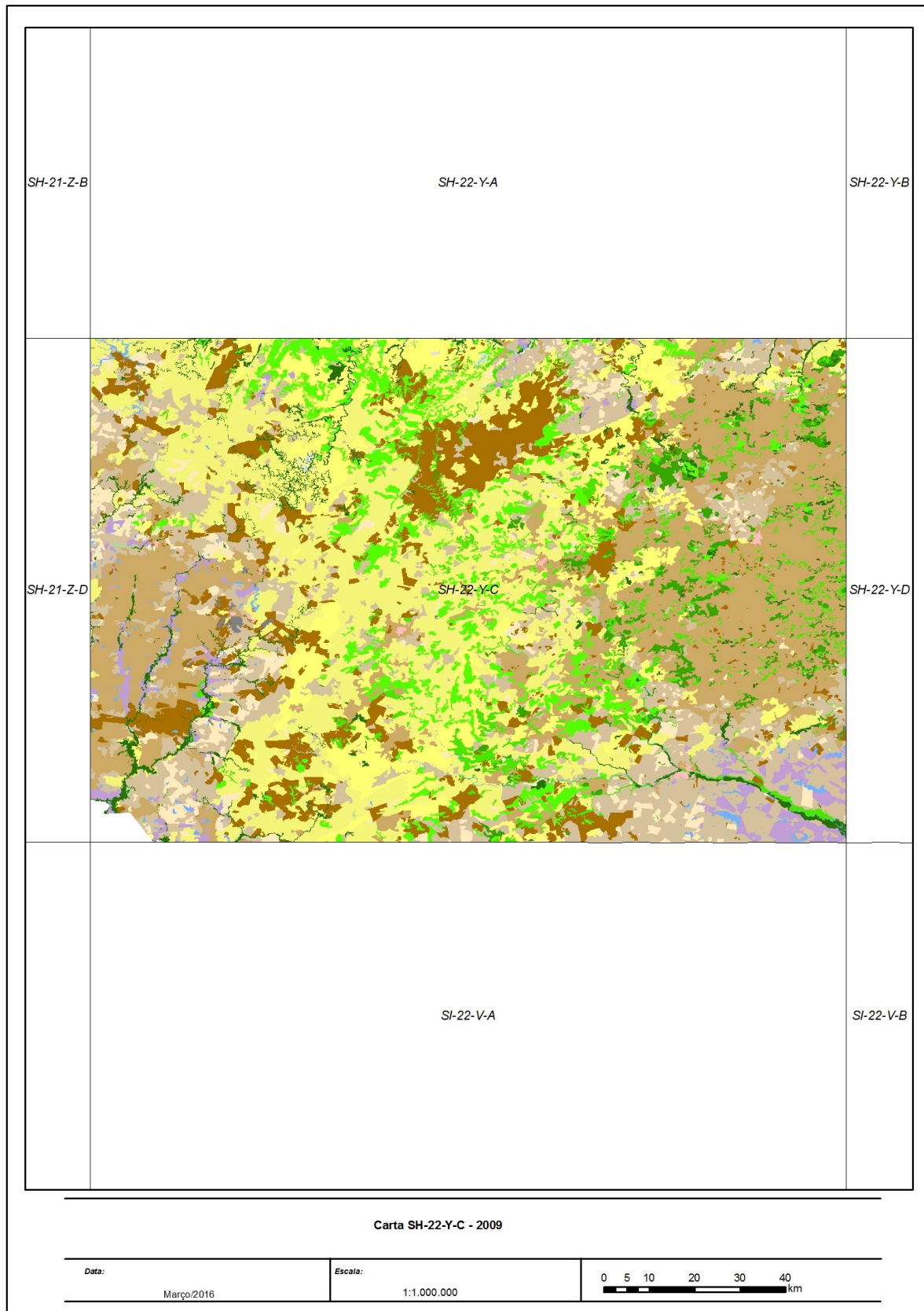


Figura 72: Carta SH-22-Y-C em 2009.

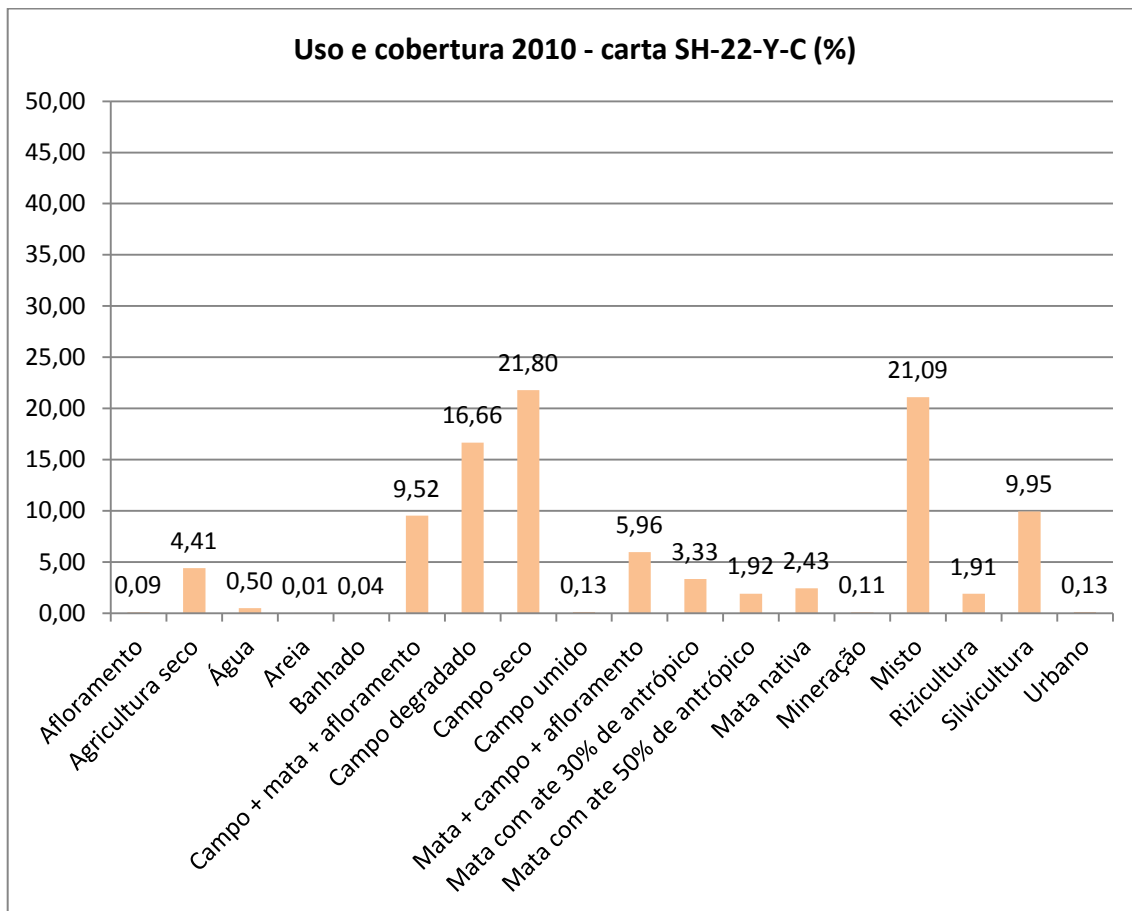


Figura 73: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-C em 2009.

3.3.18 CARTA SH-22-Y-D -PELOTAS



Figura 74: Carta SH-22-Y-D em 2002.

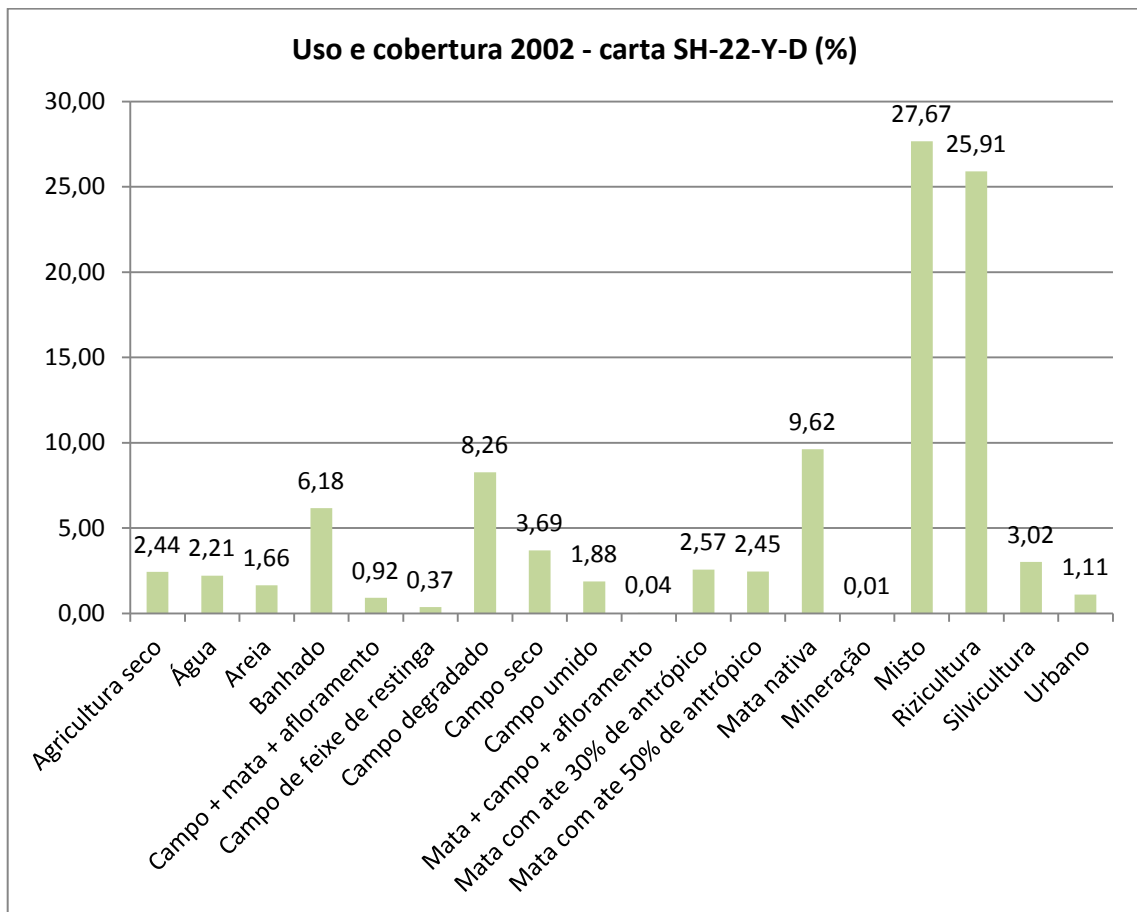


Figura 75: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-D em 2002.

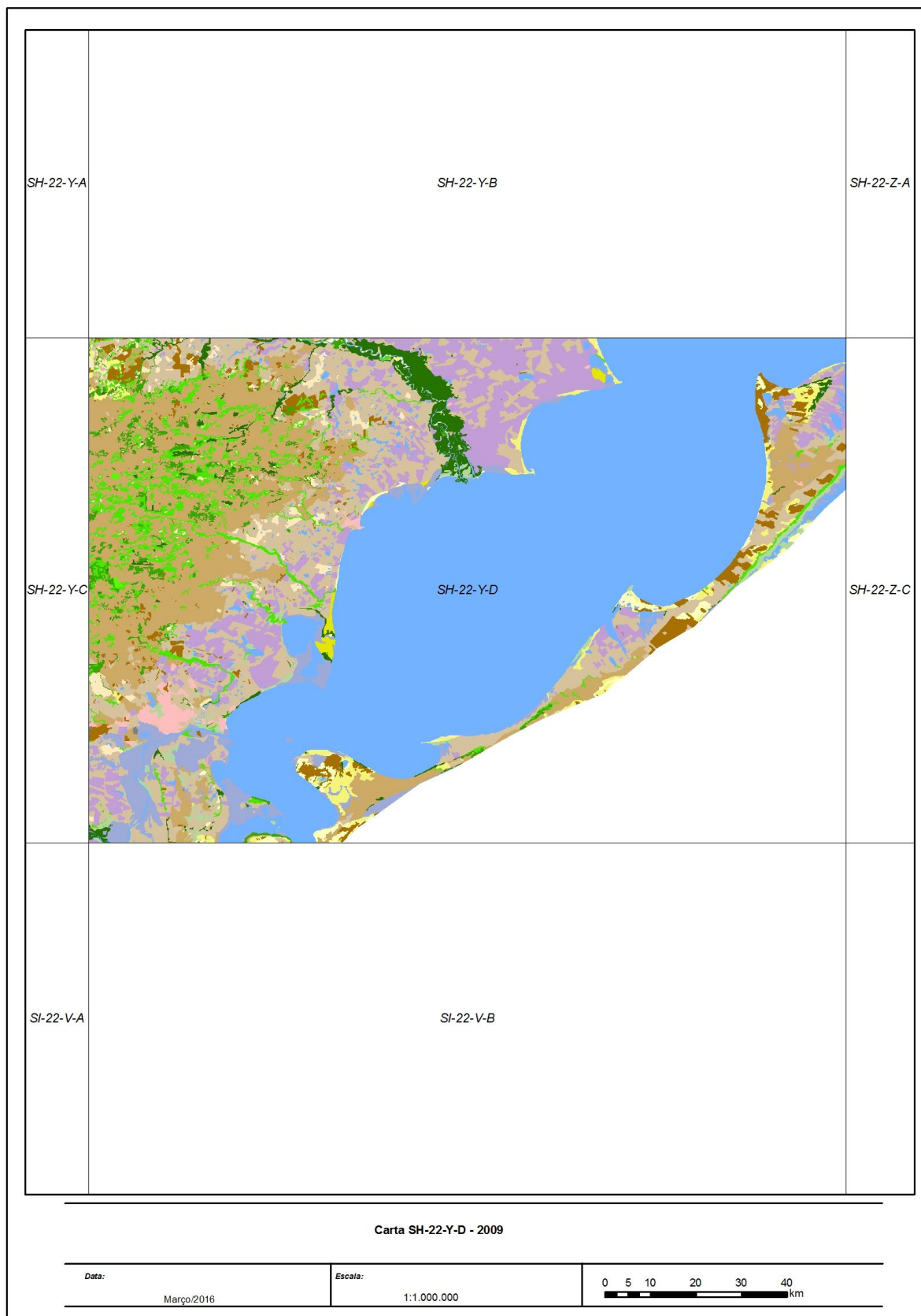


Figura 76: Carta SH-22-Y-D em 2009.

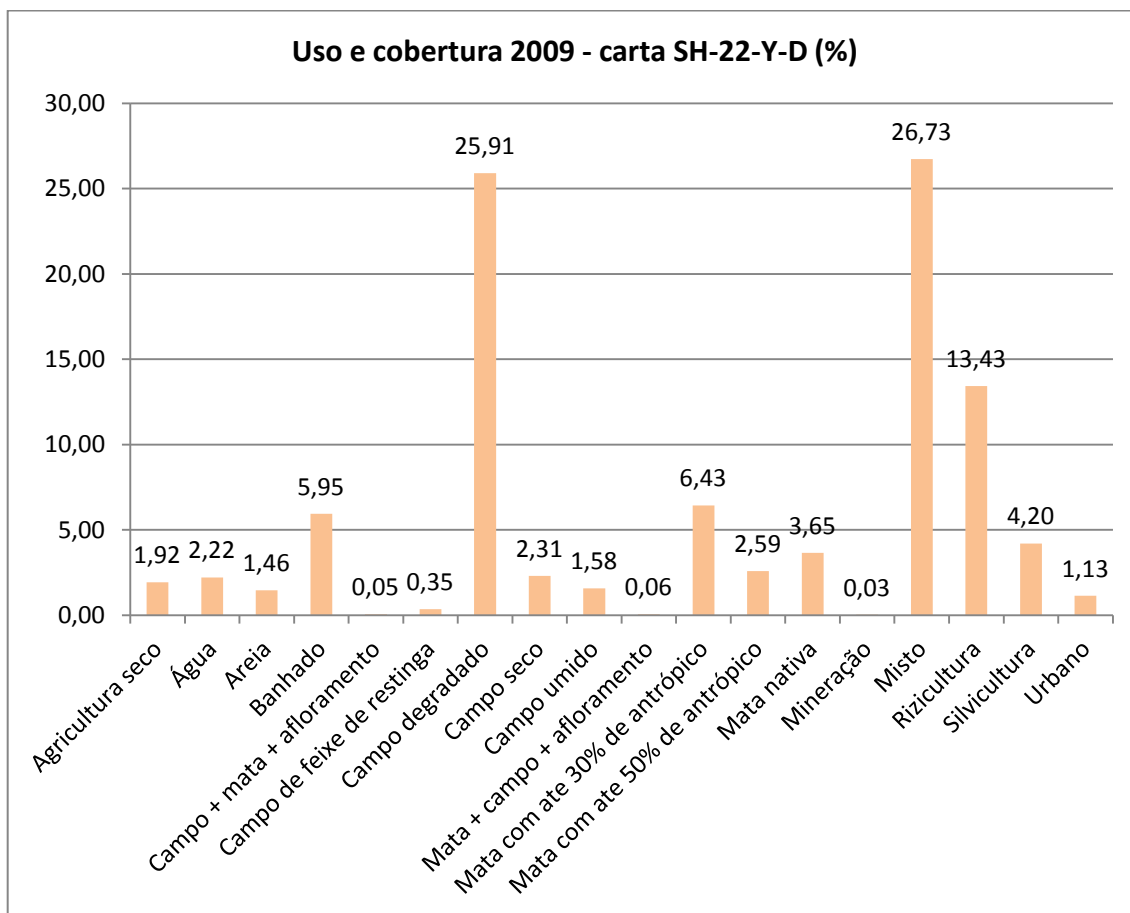


Figura 77: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Y-D em 2009.

3.3.19 CARTA SH-22-Z-A -CIDREIRA

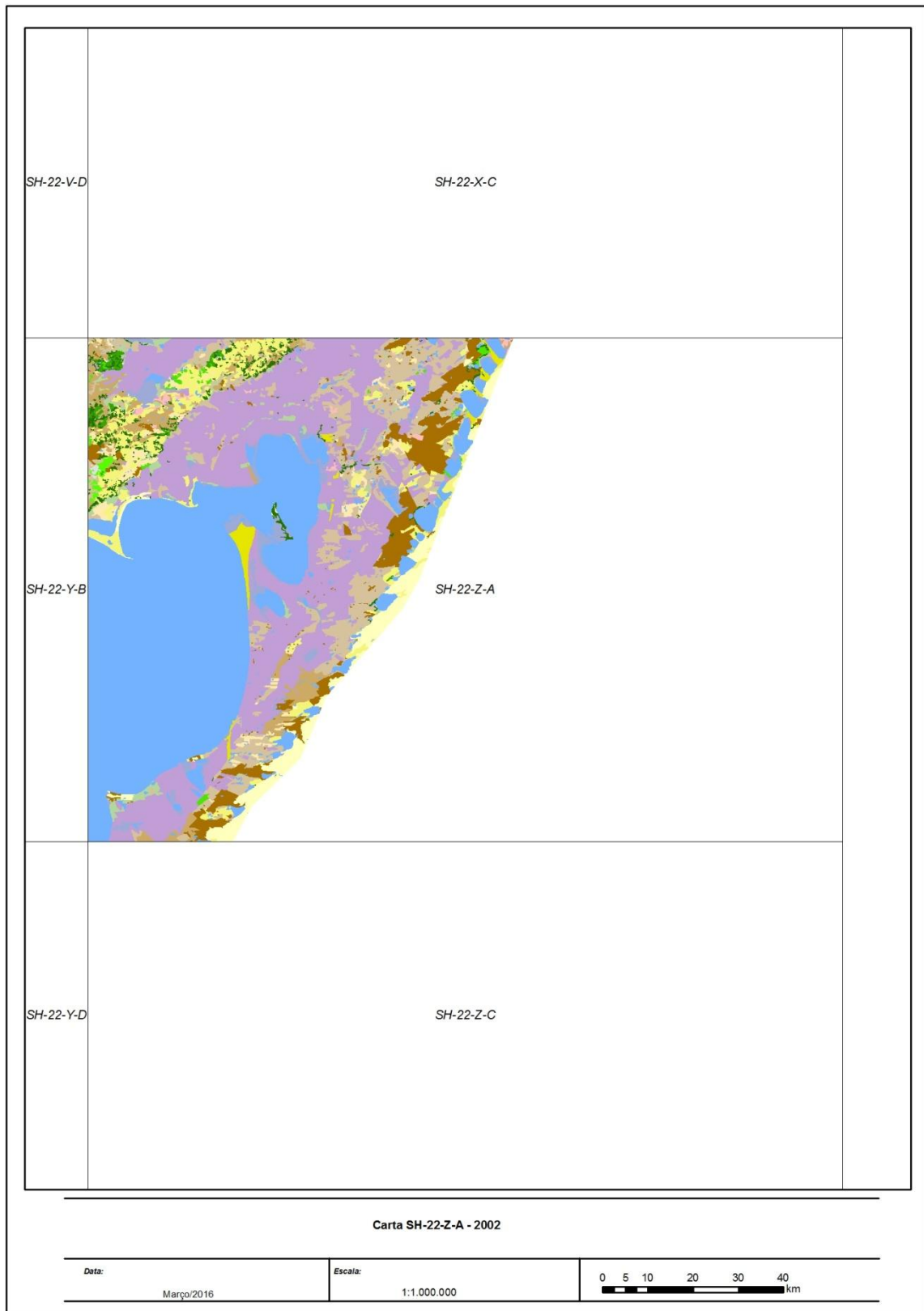


Figura 78: Carta SH-22-Z-A em 2002.

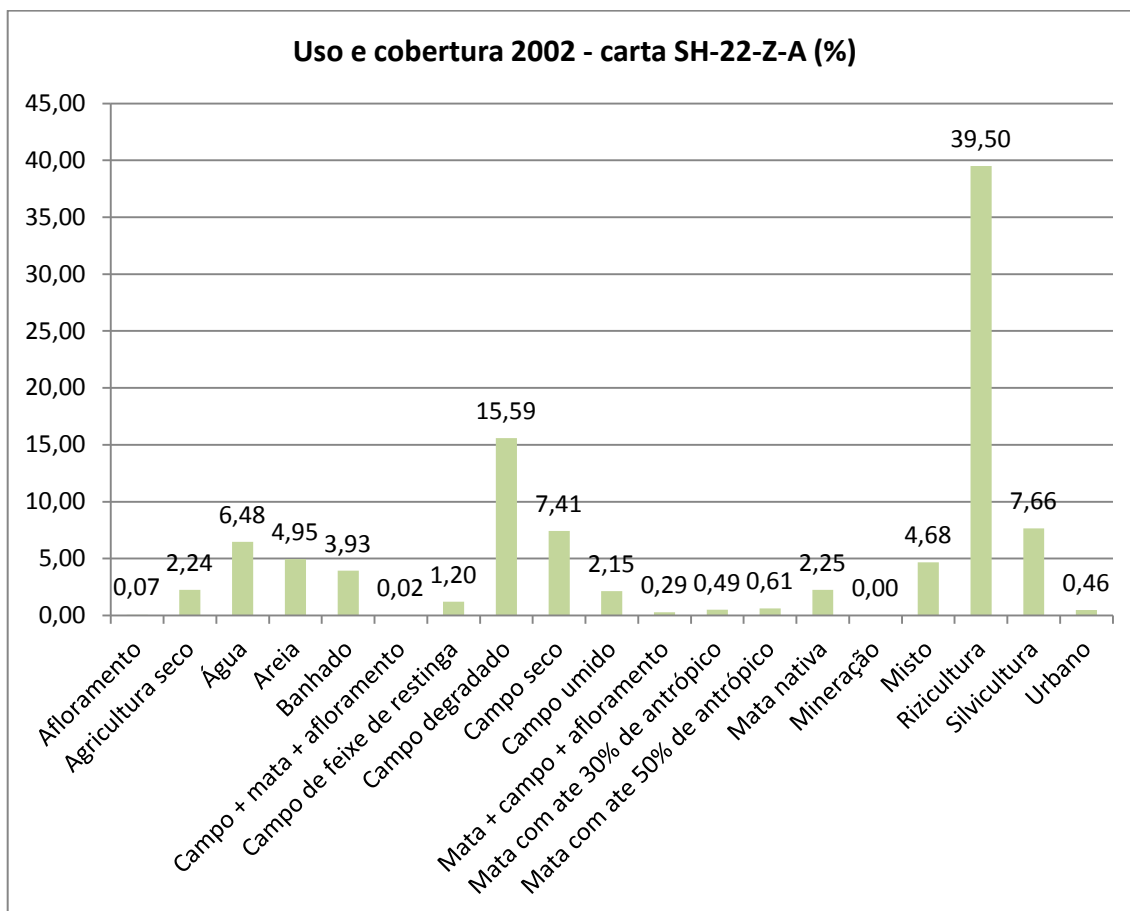


Figura 79: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Z-A em 2002.

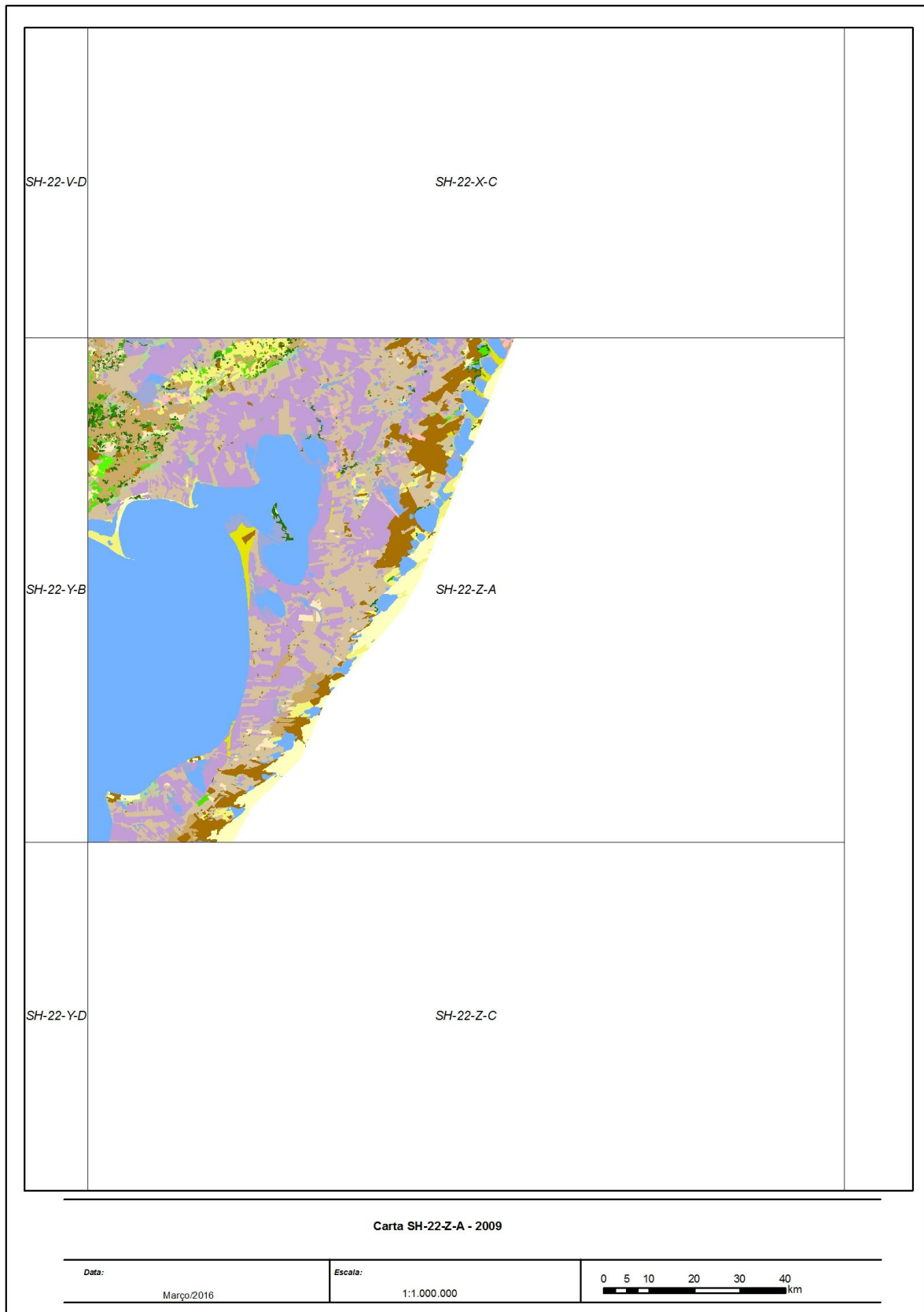


Figura 80: Carta SH-22-Z-A em 2009.

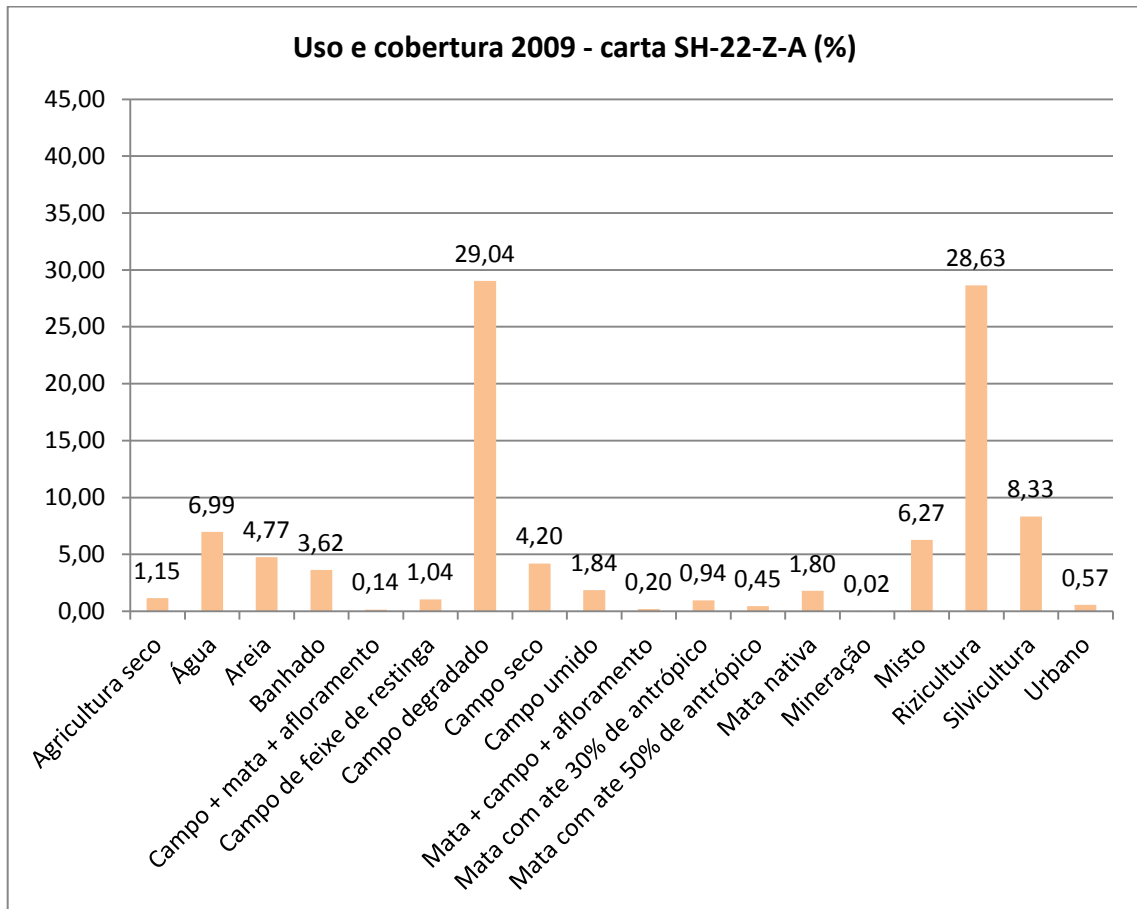


Figura 81: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Z-A em 2009.

3.3.20 CARTA SH-22-Z-C - MOSTARDAS

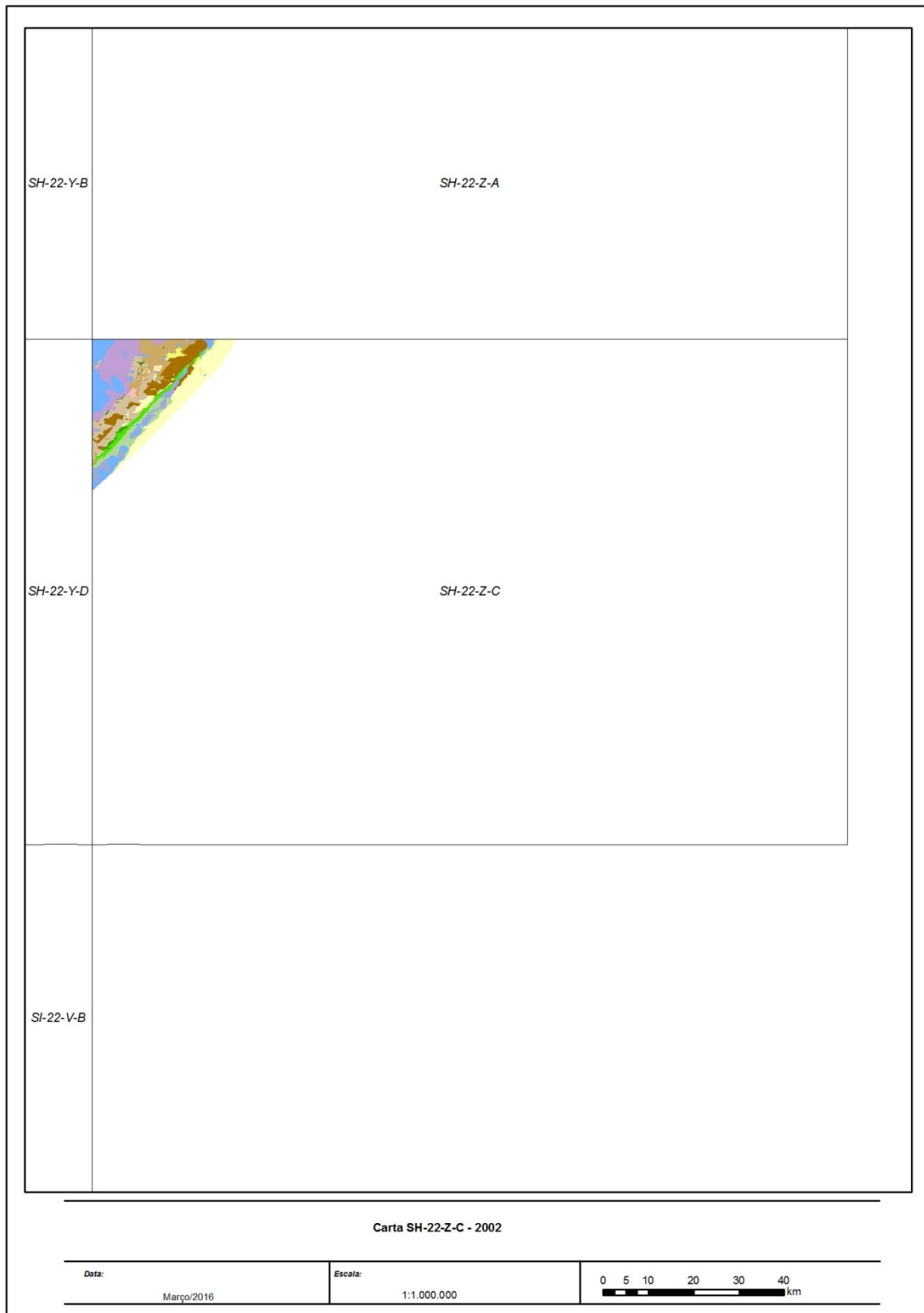


Figura 82: Carta SH-22-Z-C em 2002.

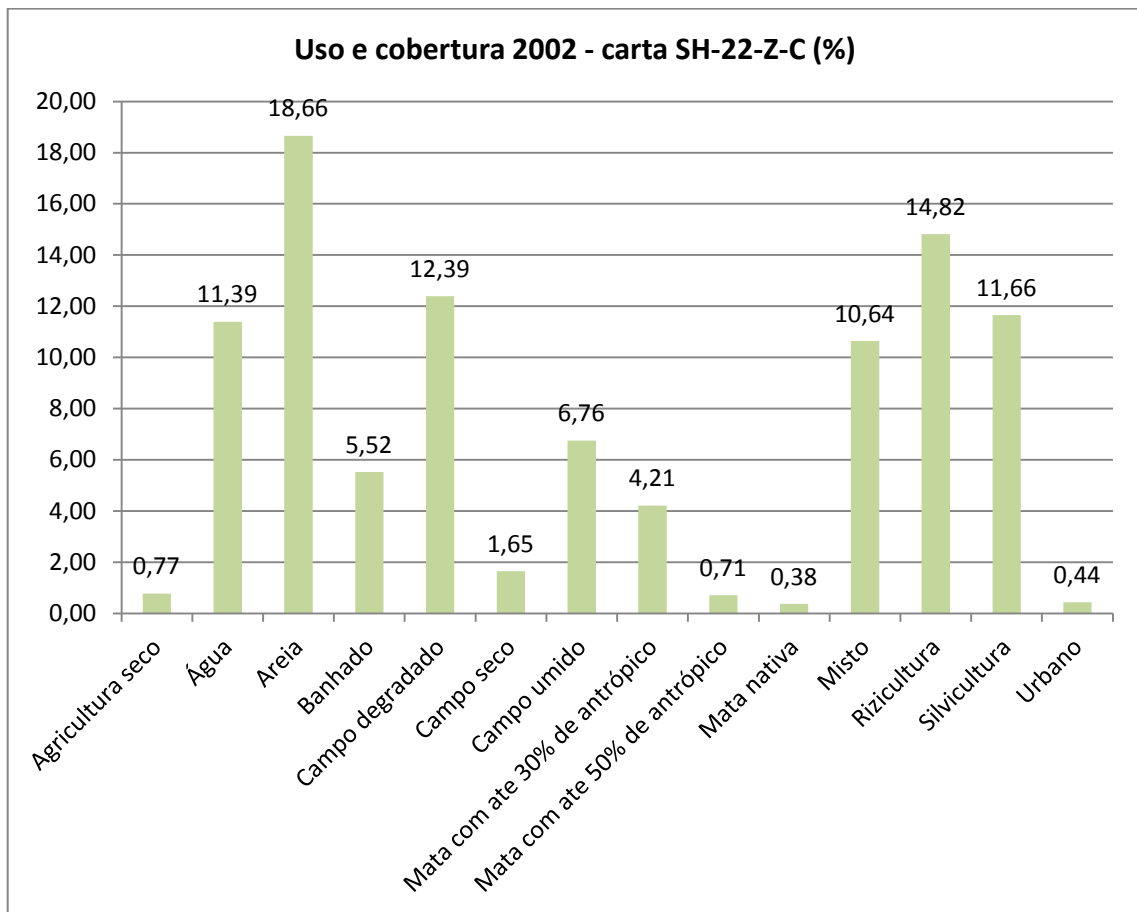


Figura 83: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Z-C em 2002.

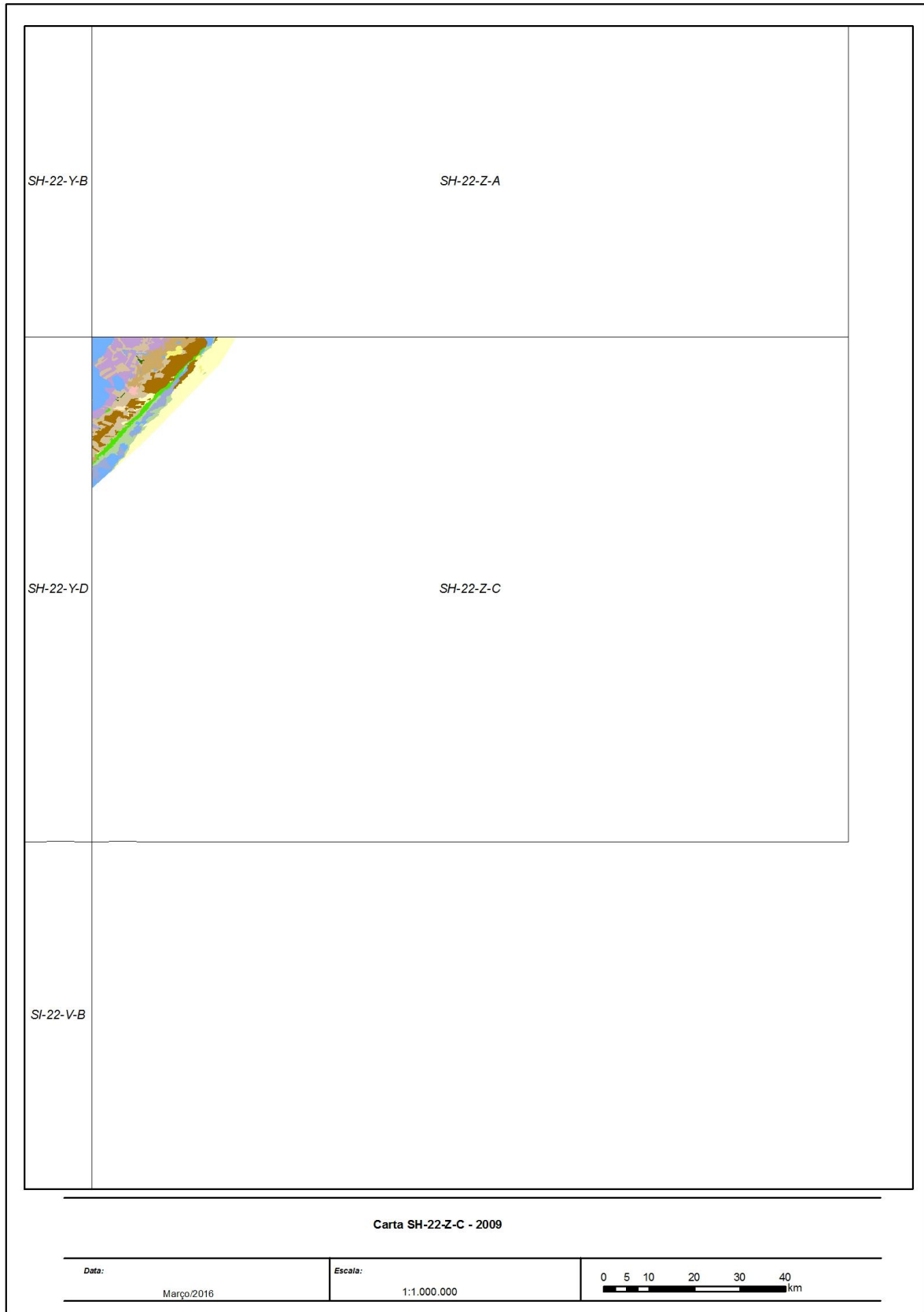


Figura 84: Carta SH-22-Z-C em 2009.

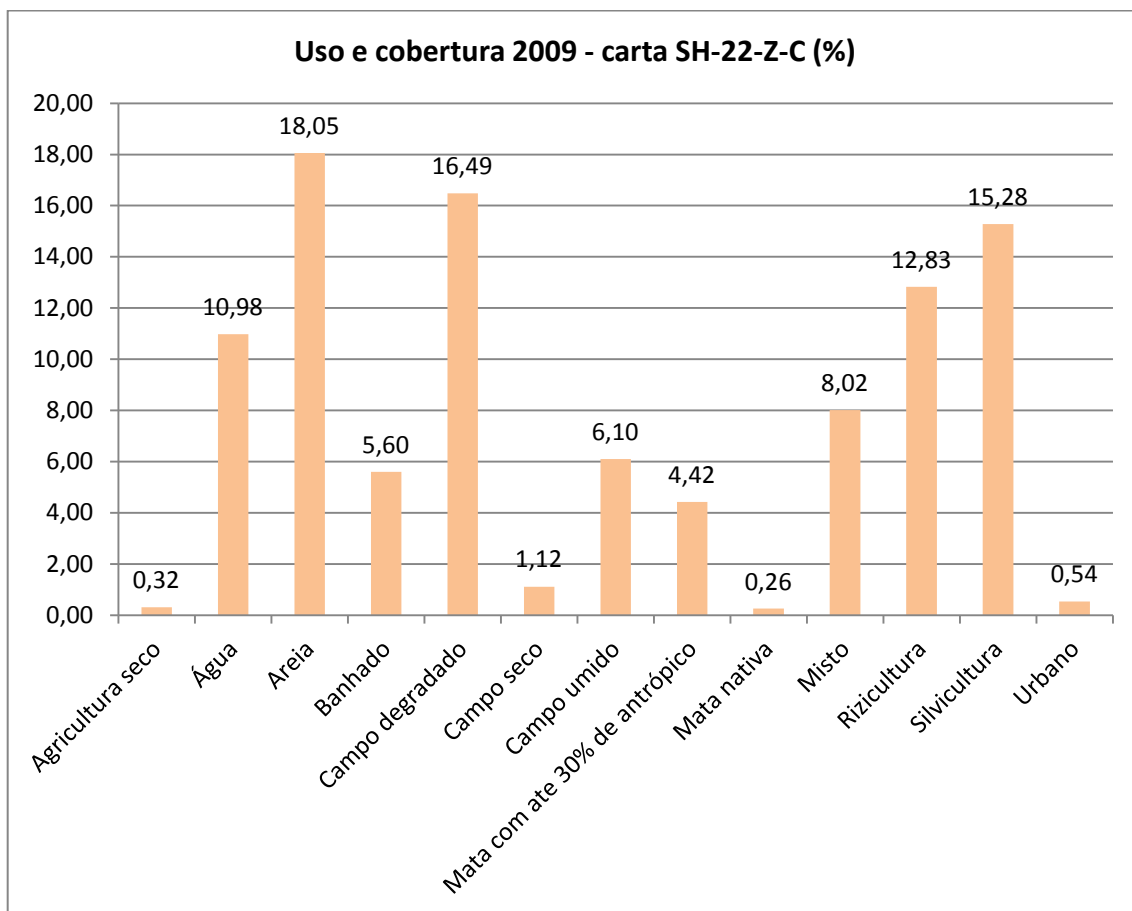


Figura 85: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SH-22-Z-C em 2009.

3.3.21 CARTA SI-22-V-A -JAGURÃO

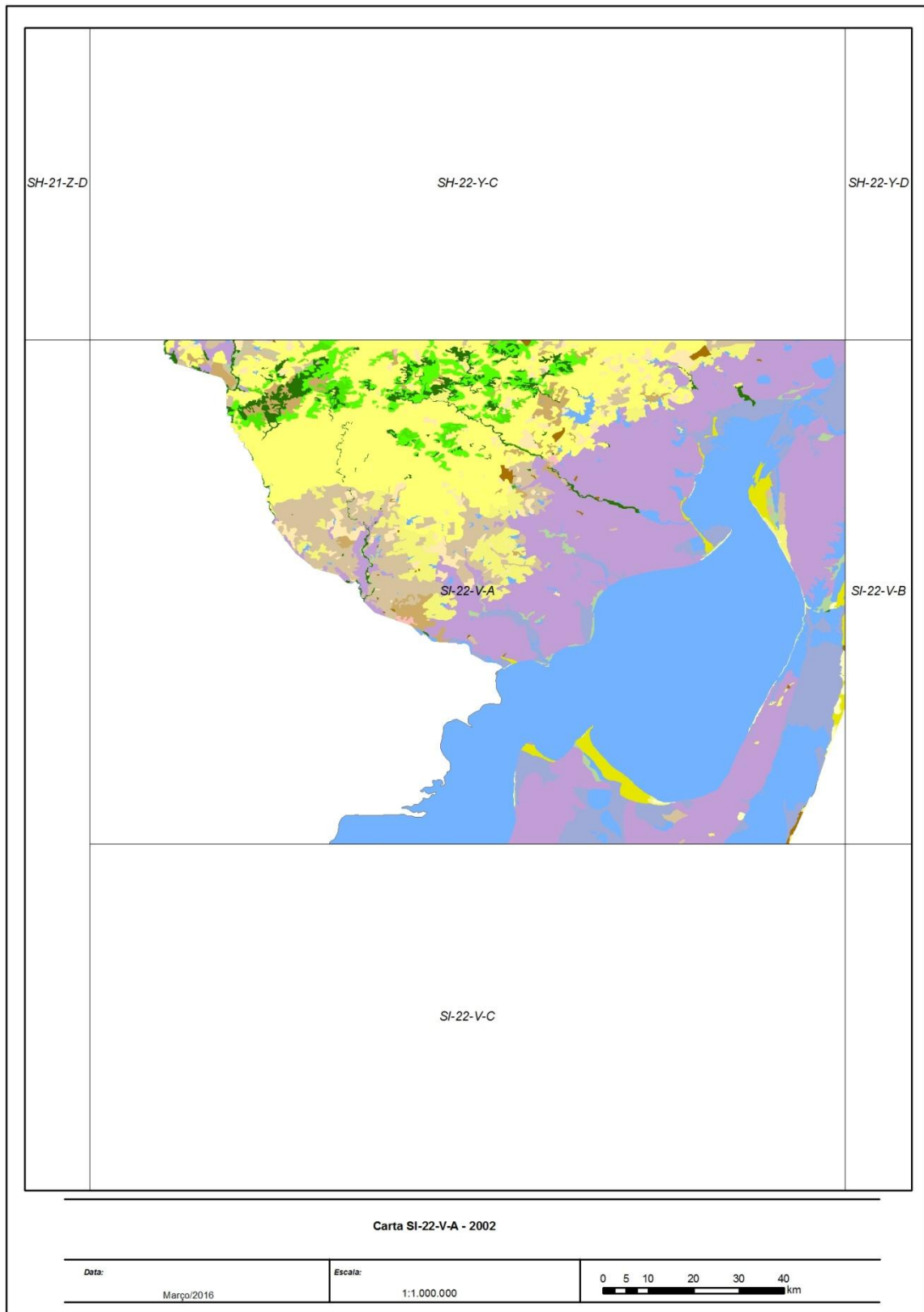


Figura 86: Carta SI-22-V-A em 2002.

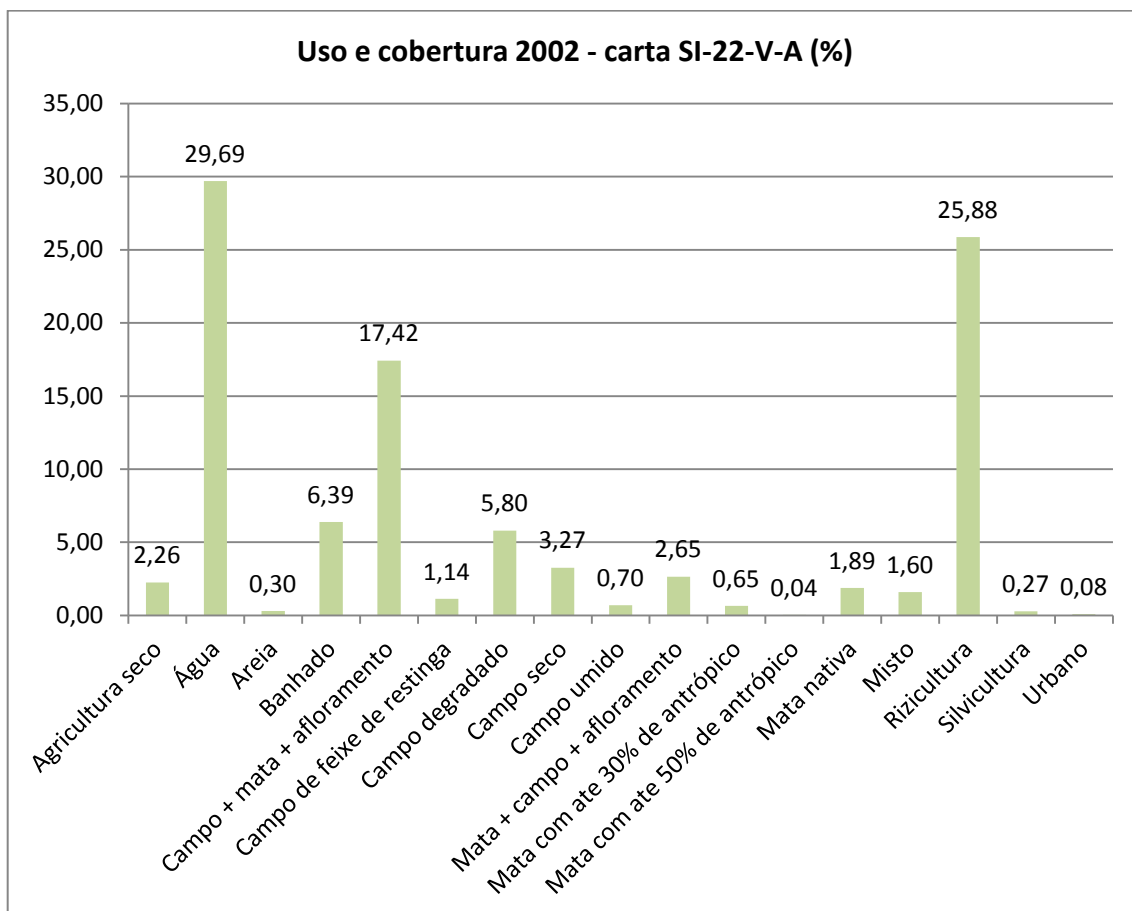


Figura 87: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SI-22-V-A em 2002.

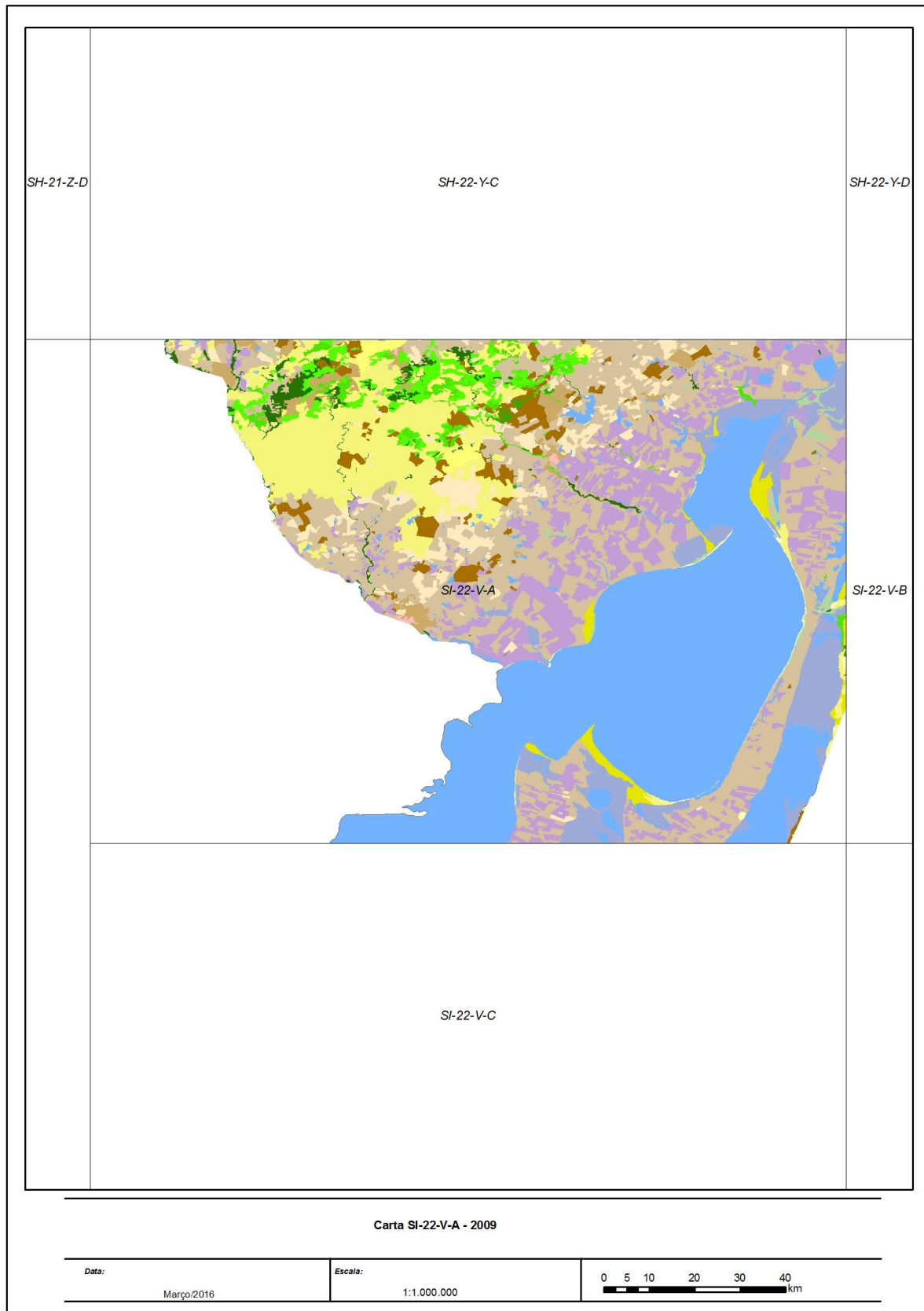


Figura 88: Carta SI-22-V-A em 2009.

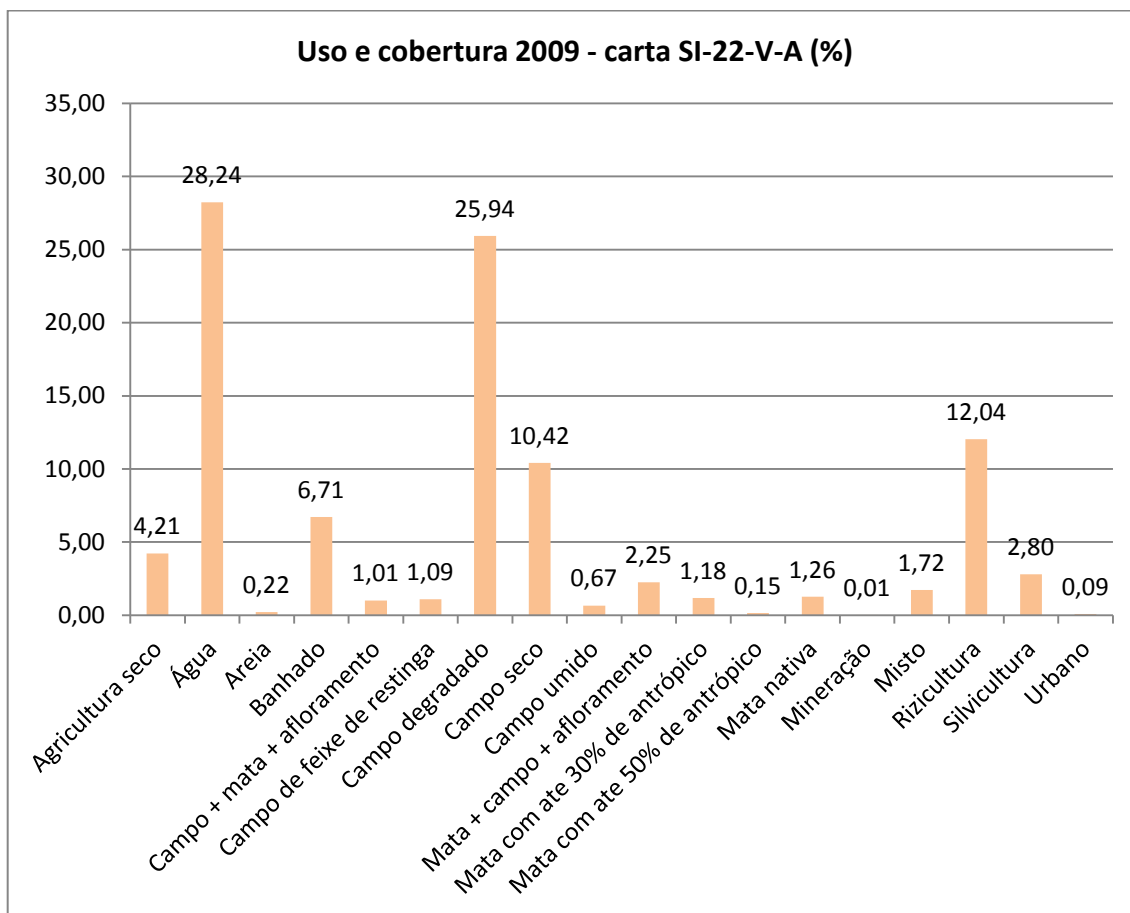


Figura 89: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SI-22-V-A em 2009.

3.3.22 CARTA SI-22-V-B -RIO GRANDE

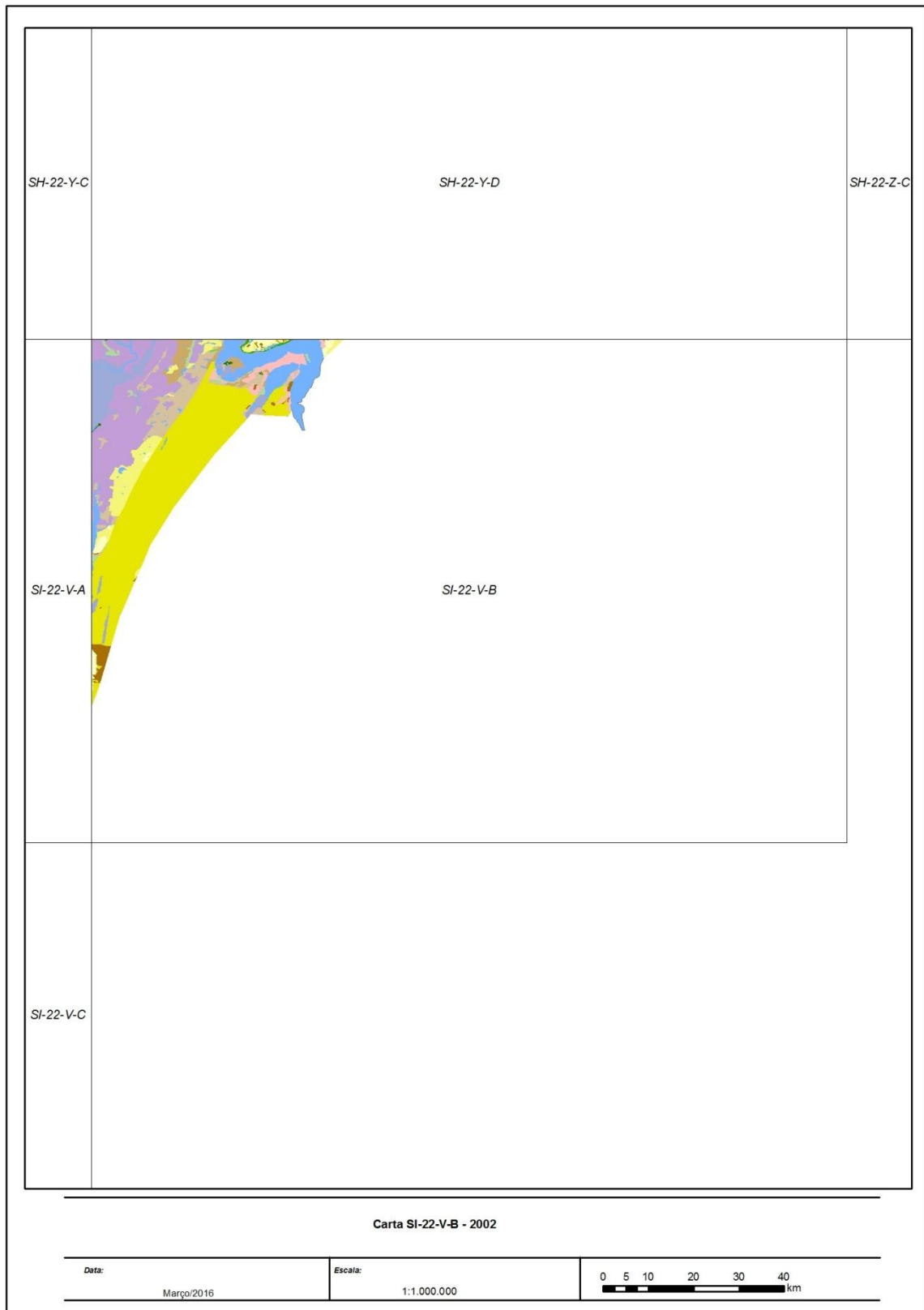


Figura 90: Carta SI-22-V-B em 2002.

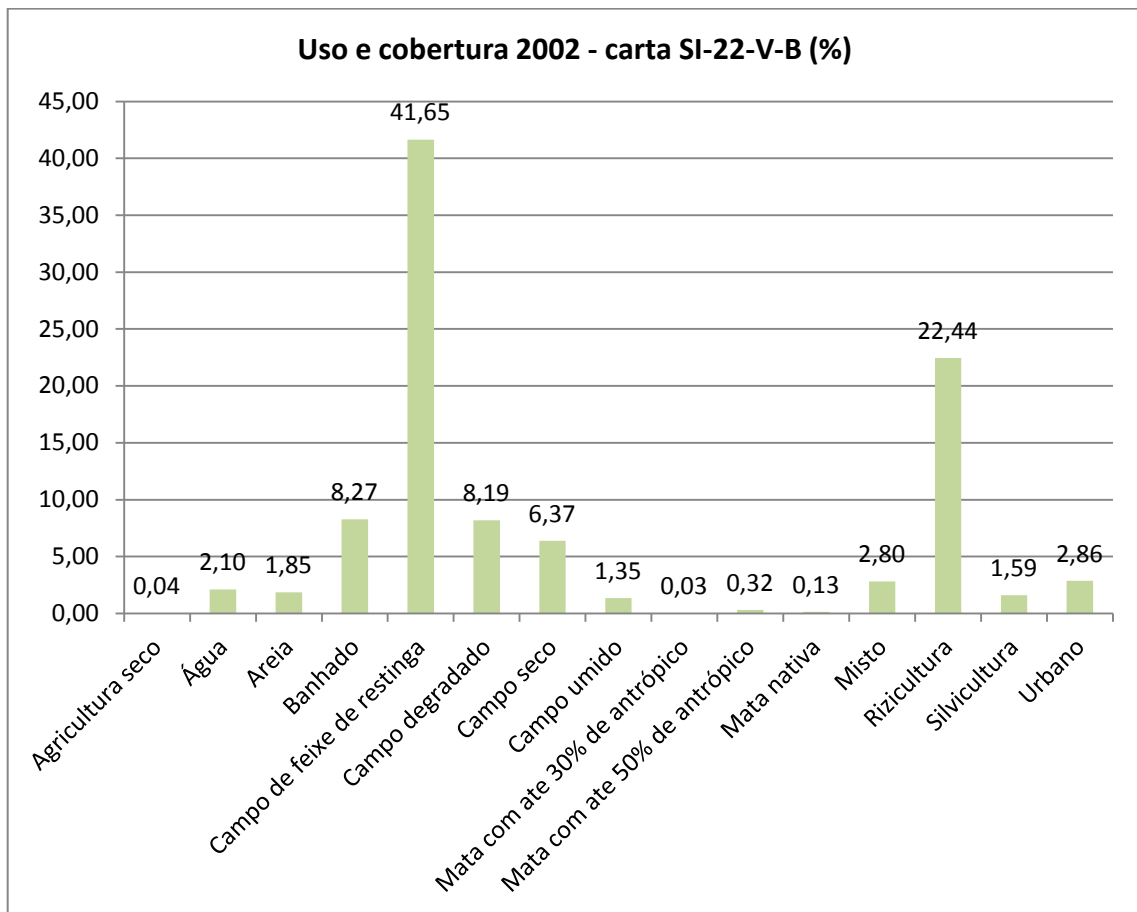


Figura 91: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SI-22-V-B em 2002.

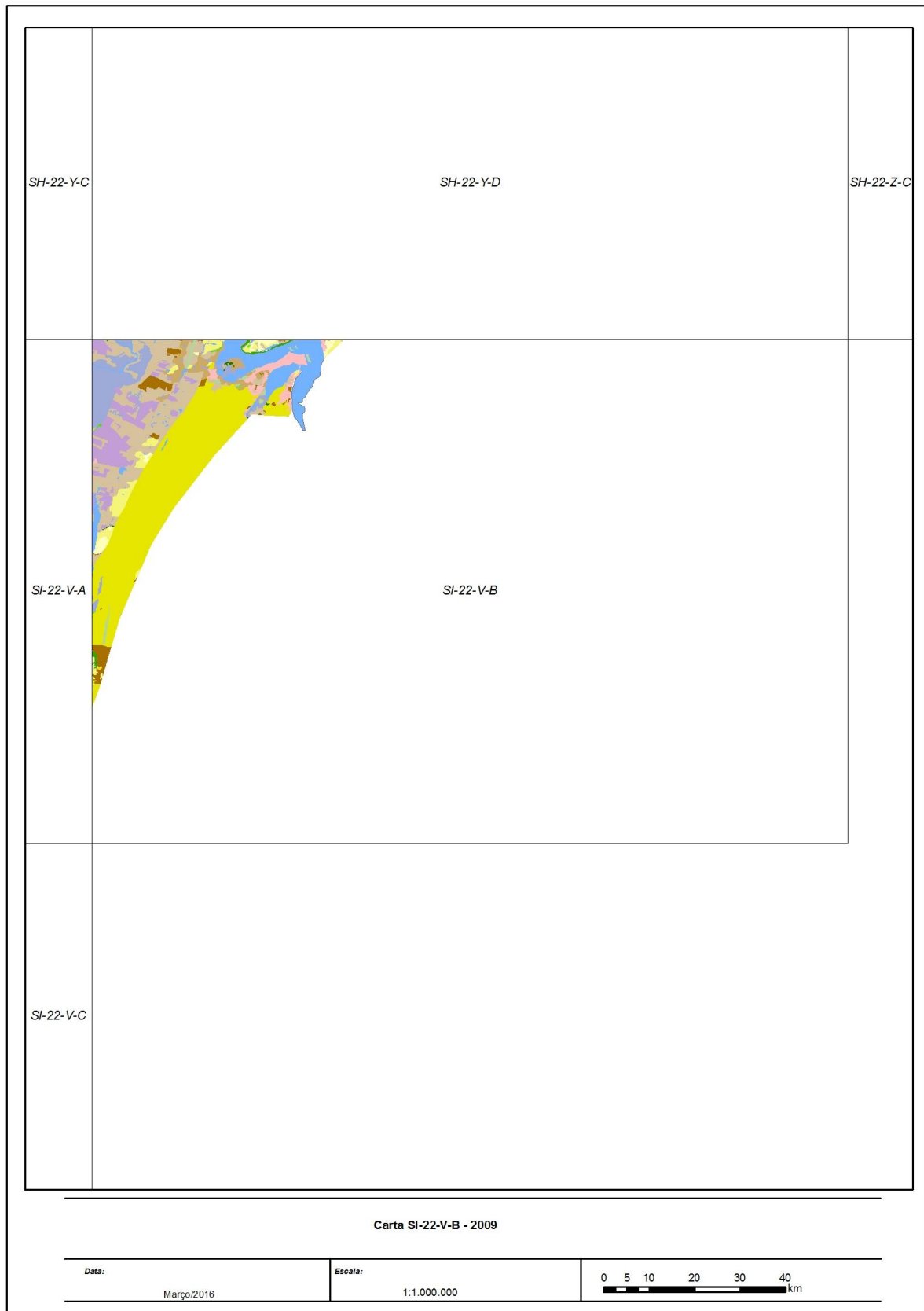


Figura 92: Carta SI-22-V-B em 2009.

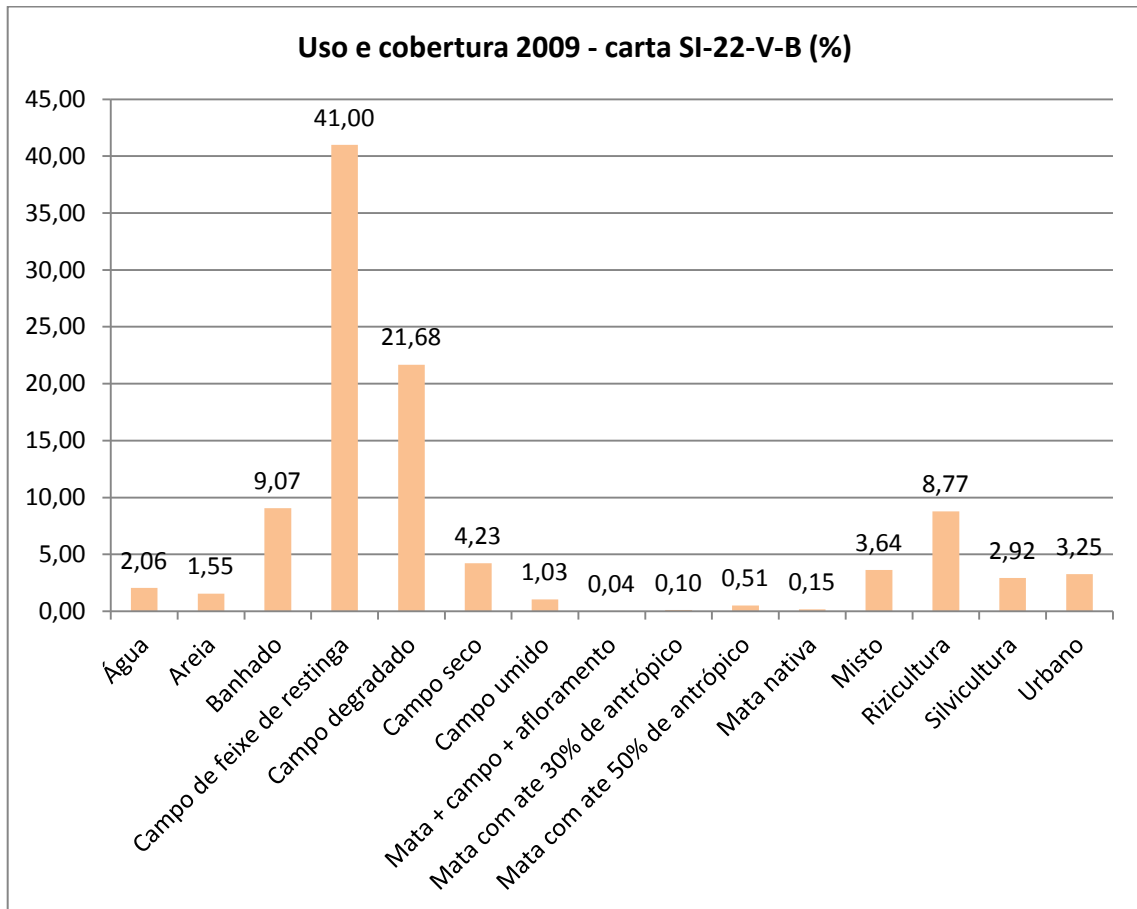


Figura 93: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SI-22-V-B em 2009.

3.3.23 CARTA SI-22-V-C -SANTA VITÓRIA DO PALMAR

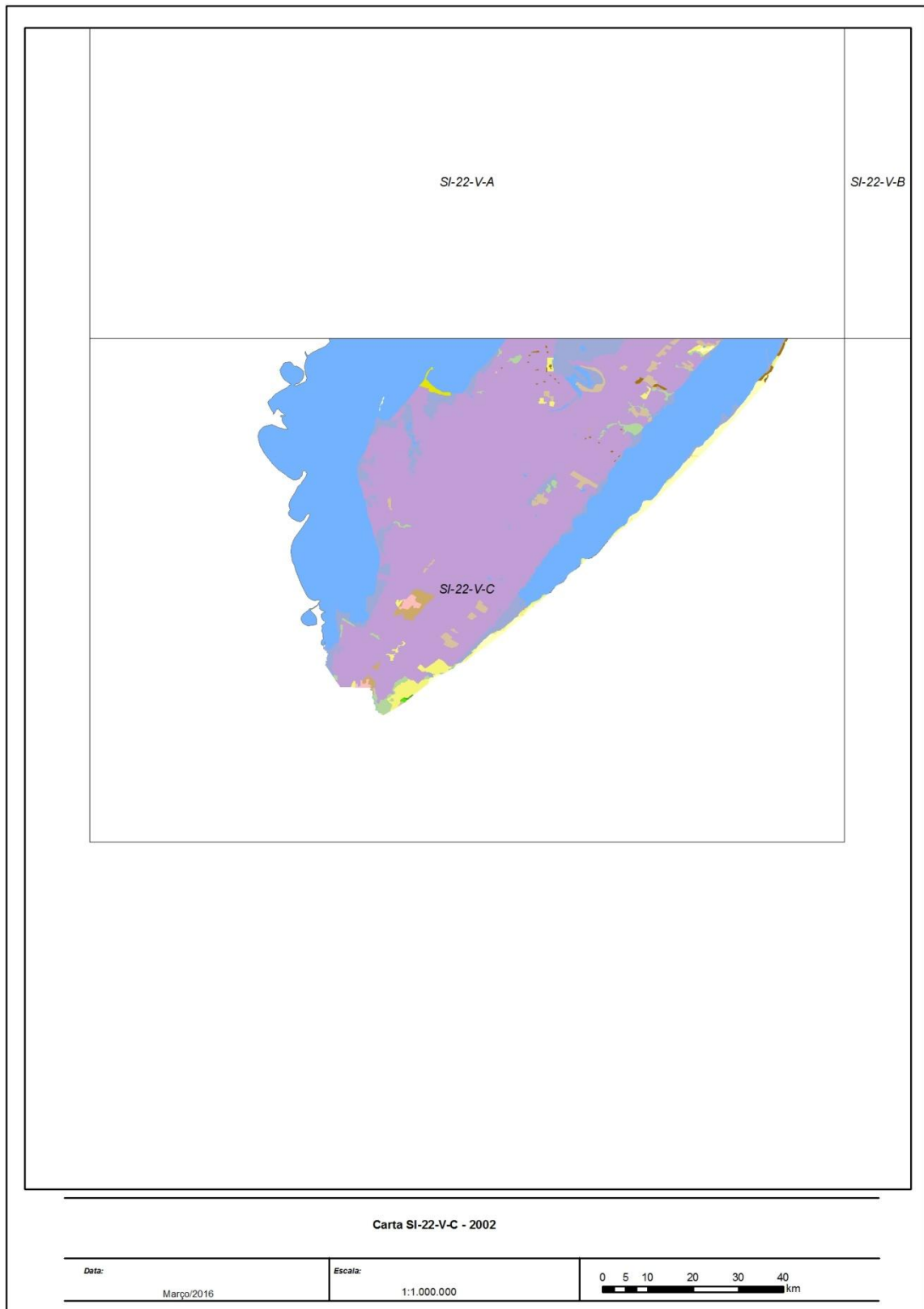


Figura 94: Carta SI-22-V-C em 2002.

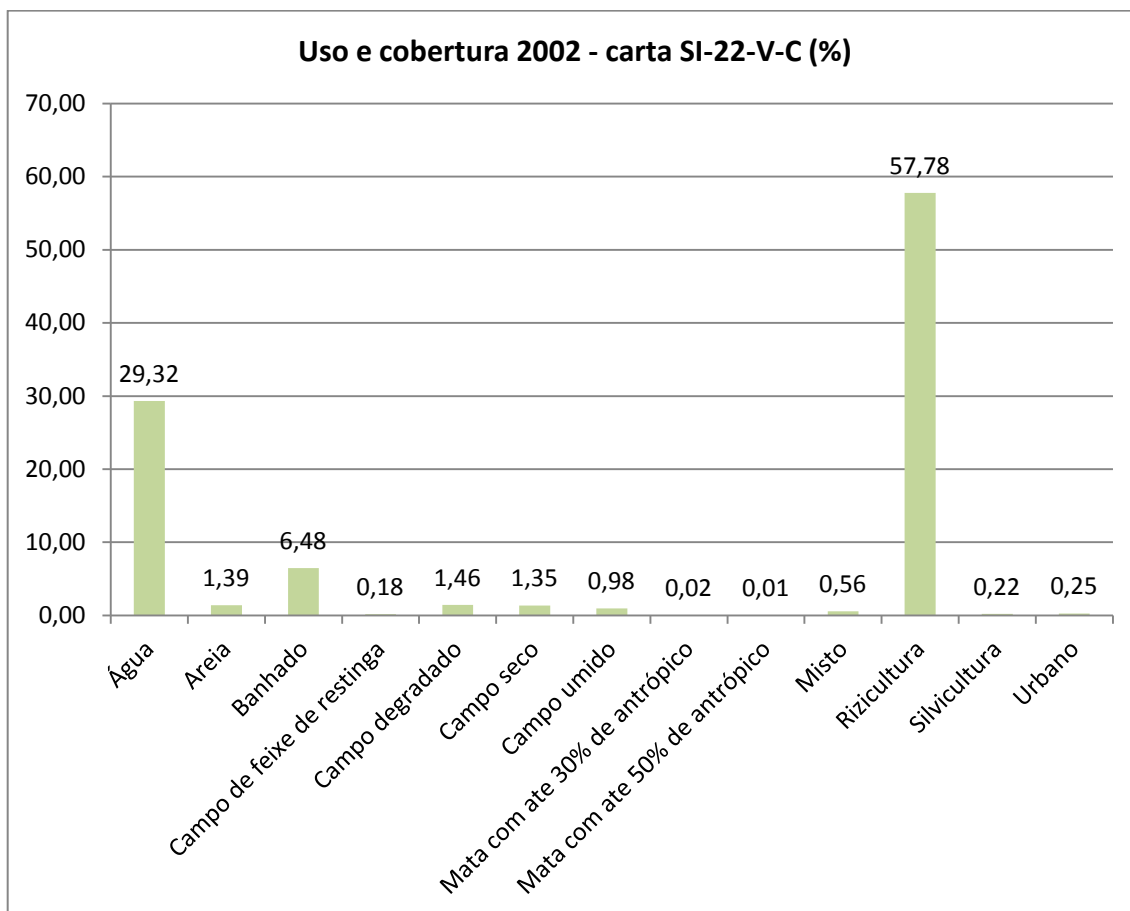


Figura 95: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SI-22-V-C em 2002.

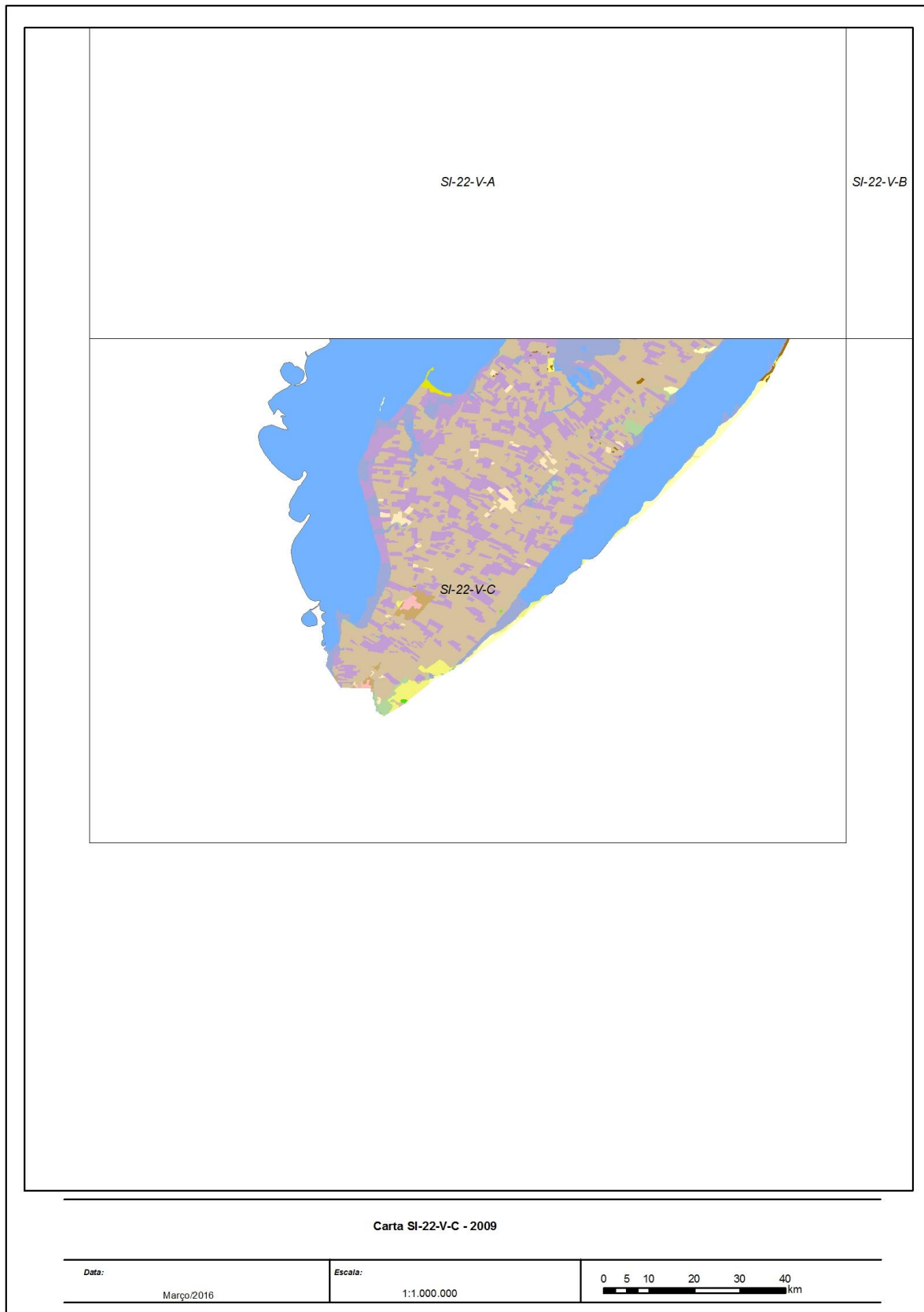


Figura 96: Carta SI-22-V-C em 2009.

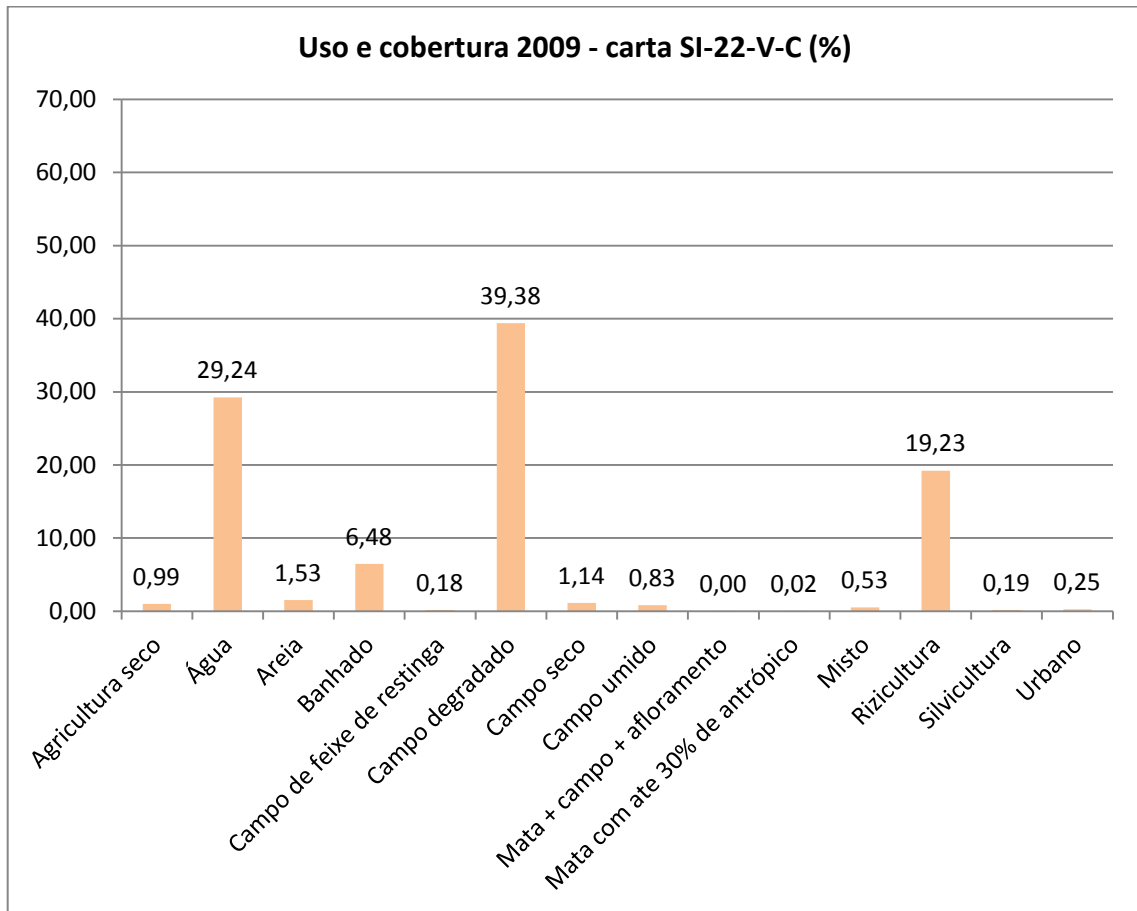


Figura 97: Gráfico com a distribuição das classes de uso e cobertura mapeadas na carta SI-22-V-C em 2009.

3.4 SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DA MODIFICAÇÃO DA PAISAGEM

As tabelas a seguir apresentam os resultados quali-quantitativos obtidos na avaliação realizada, constando da Tabela 2 os valores relativos ao conjunto do bioma Pampa e da Tabela 3 a distribuição nas cartas em escala 1:250.000.

Após a Tabela 3 são apresentadas algumas considerações quanto as alterações verificadas no período analisado. É importante salientar, no entanto, que algumas alterações que constam da Tabela 2 a seguir incluem tanto mudanças efetivas no padrão de uso do solo como artifícios metodológicos relacionados a fatores como a mudança no padrão de legenda introduzida na nova versão, o aperfeiçoamento da técnica adotada para o mapeamento e as idiosincrasias dos técnicos encarregados da interpretação, efeitos esses que foram sensivelmente atenuados no mapeamento de 2009, em esforço conjunto da equipe responsável pela atualização consubstanciada neste relatório.

Tabela 2. Resultados quali-quantitativos do mapeamento de uso e cobertura do solo no Pampa (2002 e 2009).

Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)	Diferença (%)
Afloramento	20.893,06	21.030,28	0,7
Agricultura seco	2.161.265,69	2.432.570,89	12,6
Água	717.606,11	711.240,55	-0,9
Areais	12.199,31	13.185,25	8,1
Areia	57.482,01	56.342,06	-2,0
Banhado	233.116,28	221.269,59	-5,1
Campo + mata + afloramento	2.227.089,79	590.720,38	-73,5
Campo de feixe de restinga	78.955,07	76.033,57	-3,7
Campo degradado	1.843.813,25	3.360.809,89	82,3
Campo seco	2.839.939,92	3.250.485,38	14,5
Campo úmido	268.662,23	220.365,96	-18,0
Mata + campo + afloramento	209.928,29	229.362,77	9,3
Mata com até 30% de antrópico	219.039,14	339.749,87	55,1
Mata com até 50% de antrópico	222.835,41	151.918,78	-31,8
Mata nativa	725.353,34	580.277,83	-20,0
Mineração	4.934,59	6.422,06	30,1
Misto	1.374.582,75	1.431.674,90	4,2
Rizicultura	2.870.307,38	1.944.333,96	-32,3
Silvicultura	349.360,90	790.453,08	126,3
Urbano	125.077,26	131.488,27	5,1

Tabela 3. Resultados quali-quantitativos do mapeamento de uso e cobertura do solo nas cartas em escala 1:250.000 (2002 e 2009).

Carta SH-21-V-D - Uruguaiana		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	266,10	2.551,39
Água	7.595,85	4.395,39
Banhado	658,78	625,09
Campo degradado	16.472,68	34.057,48
Campo seco	1.207,64	1.209,77
Campo úmido	960,92	753,38
Mata com ate 30% de antrópico	279,35	187,26
Mata nativa	1.582,39	1.666,44
Misto	1.947,41	1.947,15
Rizicultura	48.389,23	28.604,34
Silvicultura	146,77	319,94
Urbano	2.332,85	2.332,85
Carta SH-21-X-A - São Borja		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	105.629,55	114.250,35
Água	20.844,52	21.495,24
Banhado	7.604,22	4.871,26
Campo + mata + afloramento	*	2.535,85
Campo degradado	48.756,31	131.863,49
Campo seco	60.249,93	32.438,79
Campo úmido	17.410,86	6.771,46
Mata com ate 30% de antrópico	5.154,62	7.267,06
Mata com ate 50% de antrópico	5.706,61	2.307,52
Mata nativa	15.561,71	15.567,00
Misto	18.475,40	16.892,45
Rizicultura	165.158,99	114.213,23
Silvicultura	82,98	103,68
Urbano	2.134,00	2.192,08
Carta SH-21-X-B - Santo Ângelo		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	494.697,47	551.523,88
Água	3.592,05	3.855,63
Areais	209,20	209,20
Banhado	54,23	23,27
Campo + mata + afloramento	4.162,02	7.067,18
Campo degradado	85.765,19	87.216,59

Campo seco	320.704,47	282.905,09
Campo úmido	10.360,22	5.104,28
Mata + campo + afloramento	*	459,54
Mata com ate 30% de antrópico	38.539,25	35.437,74
Mata com ate 50% de antrópico	32.824,03	24.585,32
Mata nativa	39.160,72	44.236,45
Mineracao	34,29	34,29
Misto	60.031,53	51.903,71
Rizicultura	13.989,86	9.527,10
Silvicultura	52,52	108,34
Urbano	2.340,73	2.320,18
Carta SH-21-X-C - Alegrete		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	92.043,42	98.404,86
Água	56.556,44	43.829,29
Areais	3.717,64	3.737,38
Areia	173,27	187,03
Banhado	13.523,49	10.954,32
Campo degradado	304.698,58	476.599,60
Campo seco	354.195,06	303.638,82
Campo úmido	38.803,38	27.832,52
Mata com ate 30% de antrópico	2.347,82	3.536,16
Mata com ate 50% de antrópico	1.054,02	966,45
Mata nativa	50.906,08	50.281,36
Misto	19.562,47	23.358,35
Rizicultura	459.992,12	338.934,29
Silvicultura	1.700,05	3.163,55
Urbano	3.552,58	3.541,47
Carta SH-21-X-D - Santiago		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	261.497,26	342.762,45
Água	11.290,82	12.593,38
Areais	7.386,95	8.917,04
Areia	85,97	339,72
Banhado	1.672,35	661,54
Campo + mata + afloramento	22.389,74	25.568,34
Campo degradado	210.408,61	276.569,13
Campo seco	470.843,95	324.568,53
Campo úmido	61.874,49	56.483,36
Mata + campo + afloramento	*	522,74
Mata com ate 30% de antrópico	28.331,73	26.310,08

Mata com ate 50% de antrópico	27.853,56	20.635,55
Mata nativa	64.559,61	69.138,14
Misto	74.154,43	87.355,21
Rizicultura	131.701,01	100.295,10
Silvicultura	5.935,40	27.247,70
Urbano	4.115,43	4.142,27
Carta SH-21-Y-B - Barra do Quaraí		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	155,83	1.481,27
Água	9.780,20	7.955,30
Banhado	1.983,99	1.172,42
Campo degradado	18.325,35	49.638,50
Campo seco	8.063,24	4.924,95
Campo úmido	1.778,45	804,50
Mata com ate 30% de antrópico	276,38	241,56
Mata com ate 50% de antrópico	33,13	33,13
Mata nativa	2.177,41	3.269,20
Misto	84,14	84,14
Rizicultura	72.278,40	43.004,37
Silvicultura	129,65	209,24
Urbano	72,86	72,86
Carta SH-21-Z-A - Santana do Livramento		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	10.674,54	12.280,35
Água	10.403,46	11.014,44
Areais	288,96	288,96
Banhado	70,47	70,47
Campo + mata + afloramento	1.975,11	1.975,11
Campo degradado	59.550,65	90.990,73
Campo seco	689.386,73	664.873,62
Campo úmido	7.326,59	6.489,76
Mata com ate 30% de antrópico	13.691,61	13.560,10
Mata com ate 50% de antrópico	4.367,41	4.064,32
Mata nativa	37.912,37	37.420,03
Misto	2.781,40	2.752,03
Rizicultura	66.049,25	58.793,47
Silvicultura	419,16	306,48
Urbano	1.848,87	1.870,44
Carta SH-21-Z-B - São Gabriel		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)

Afloramento	*	46,85
Agricultura seco	152.173,88	211.118,70
Água	35.775,33	35.450,47
Areais	596,56	32,67
Areia	213,75	633,52
Banhado	4.250,62	3.567,82
Campo + mata + afloramento	272.377,78	38.595,38
Campo degradado	181.640,48	413.187,66
Campo seco	468.574,65	454.594,92
Campo úmido	54.857,06	40.280,24
Mata + campo + afloramento	6.344,39	6.312,52
Mata com ate 30% de antrópico	9.853,46	9.417,27
Mata com ate 50% de antrópico	1.140,81	135,35
Mata nativa	54.964,00	58.053,70
Mineracao	*	300,80
Misto	22.709,93	39.865,94
Rizicultura	314.355,58	229.002,64
Silvicultura	4.796,75	43.669,46
Urbano	3.720,39	4.080,45
Carta SH-21-Z-C - Coxilha Negra		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Água	126,63	126,72
Campo degradado	315,73	1.688,51
Campo seco	13.976,68	12.783,69
Mata nativa	89,87	89,87
Rizicultura	267,00	87,13
Carta SH-21-Z-D - Bajé		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	79.205,08	68.942,71
Água	20.900,06	22.535,12
Banhado	2.054,67	1.801,54
Campo + mata + afloramento	151.273,65	1.956,80
Campo degradado	56.875,07	228.656,77
Campo seco	180.872,33	232.242,76
Campo úmido	12.638,93	6.500,13
Mata com ate 30% de antrópico	2.155,37	2.386,85
Mata com ate 50% de antrópico	21,48	12.277,93
Mata nativa	11.912,22	44,13
Misto	16.803,32	28.957,25
Rizicultura	192.554,79	112.167,17
Silvicultura	771,78	9.548,88

Urbano	3.076,25	3.175,91
Carta SH-22-V-A - Cruz Alta		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	214.939,51	221.168,67
Água	189,69	189,69
Campo degradado	10.331,48	5.379,73
Campo seco	4.149,51	2.764,40
Campo úmido	406,64	632,97
Mata com ate 30% de antrópico	104,98	104,98
Mata com ate 50% de antrópico	77,98	102,44
Mata nativa	8.333,00	8.211,68
Misto	301,28	279,52
Rizicultura	2,25	2,25
Silvicultura	119,52	119,52
Urbano	33,98	33,98
Carta SH-22-V-C - Santa Maria		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	281.386,44	300.008,11
Água	3.660,23	7.165,98
Banhado	482,68	1.485,52
Campo + mata + afloramento	13.652,33	11.578,96
Campo degradado	78.702,65	42.051,48
Campo seco	75.065,42	76.245,71
Campo úmido	2.608,86	7.597,70
Mata + campo + afloramento	*	446,00
Mata com ate 30% de antrópico	5.384,22	10.754,78
Mata com ate 50% de antrópico	9.866,55	6.934,51
Mata nativa	29.462,56	34.536,36
Mineracao		3,70
Misto	84.568,74	80.222,74
Rizicultura	84.998,77	91.529,25
Silvicultura	3.591,45	3.892,41
Urbano	5.747,32	6.098,73
Carta SH-22-V-D - Caxias do Sul		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	36.094,44	32.676,92
Água	4.368,04	9.832,10
Banhado	12.540,61	9.397,38
Campo + mata + afloramento	*	251,77
Campo degradado	37.188,80	34.051,28

Campo seco	1.334,85	3.660,98
Campo úmido	2.666,34	8.796,84
Mata + campo + afloramento	*	505,00
Mata com ate 30% de antrópico	15.124,33	14.847,26
Mata com ate 50% de antrópico	16.173,00	9.123,23
Mata nativa	39.646,50	42.117,94
Mineracao	38,70	280,79
Misto	158.133,32	103.568,60
Rizicultura	65.024,25	60.416,13
Silvicultura	55.023,36	117.695,48
Urbano	38.223,74	40.324,38
Carta SH-22-X-C - Gravataí		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	4.019,11	2.401,68
Água	30.783,69	31.061,84
Areia	26,92	28,01
Banhado	10.595,25	10.694,14
Campo + mata + afloramento	952,77	87,04
Campo de feixe de restinga	2.693,28	2.647,16
Campo degradado	11.625,88	32.599,08
Campo seco	7.484,64	7.671,82
Campo úmido	949,96	1.992,94
Mata + campo + afloramento	*	63,31
Mata com ate 30% de antrópico	3.076,59	3.120,22
Mata com ate 50% de antrópico	1.904,97	1.818,30
Mata nativa	5.027,79	6.060,50
Mineracao	10,90	173,69
Misto	39.926,08	35.938,24
Rizicultura	44.964,96	25.733,13
Silvicultura	2.439,77	3.474,81
Urbano	4.022,69	4.939,43
Carta SH-22-Y-A - Cachoeira do Sul		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Afloramento	19.459,03	19.641,43
Agricultura seco	177.276,87	227.498,51
Água	11.202,21	13.399,45
Areia	141,17	320,42
Banhado	3.554,25	2.837,74
Campo + mata + afloramento	733.612,83	281.804,37
Campo degradado	173.740,33	187.945,24
Campo seco	42.072,74	310.004,23

Campo úmido	5.254,61	9.037,41
Mata + campo + afloramento	95.862,14	86.094,07
Mata com ate 30% de antrópico	12.777,15	33.729,69
Mata com ate 50% de antrópico	14.511,91	7.945,96
Mata nativa	88.901,21	66.056,72
Mineracao	885,91	1.003,87
Misto	66.916,74	100.271,31
Rizicultura	109.607,88	131.773,34
Silvicultura	29.637,77	106.028,78
Urbano	3.236,33	3.406,95
Carta SH-22-Y-B - Porto Alegre		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	96.041,89	112.057,13
Água	18.125,29	25.582,77
Areia	3.235,26	4.150,46
Banhado	9.364,75	6.930,67
Campo + mata + afloramento	165.949,00	59.227,42
Campo de feixe de restinga	1.823,96	1.030,92
Campo degradado	197.328,57	240.818,34
Campo seco	33.188,63	46.318,94
Campo úmido	10.527,86	5.636,36
Mata + campo + afloramento	2.538,62	18.130,52
Mata com ate 30% de antrópico	18.051,66	62.787,62
Mata com ate 50% de antrópico	50.143,96	20.669,05
Mata nativa	101.558,41	46.698,12
Mineracao	2.303,33	2.577,39
Misto	265.203,47	282.150,02
Rizicultura	163.254,67	133.533,90
Silvicultura	136.472,70	212.675,80
Urbano	33.100,42	33.955,74
Carta SH-22-Y-C - Pedro Osório		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Afloramento	1.148,67	1.342,00
Agricultura seco	105.531,54	69.181,16
Água	7.315,70	7.912,56
Areia	189,05	229,66
Banhado	588,13	630,30
Campo + mata + afloramento	683.564,51	149.249,31
Campo degradado	146.002,70	261.238,81
Campo seco	3.310,62	341.889,99
Campo úmido	1.642,73	2.093,15

Mata + campo + afloramento	77.692,79	93.441,22
Mata com ate 30% de antrópico	35.024,27	52.281,25
Mata com ate 50% de antrópico	35.831,93	30.103,13
Mata nativa	76.529,92	38.086,75
Mineracao	1.571,37	1.655,56
Misto	298.894,93	330.728,84
Rizicultura	50.633,27	29.902,52
Silvicultura	42.041,48	156.083,42
Urbano	1.788,25	1.995,18
Carta SH-22-Y-D - Pelotas		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	17.352,55	13.682,04
Água	15.760,79	15.810,23
Areia	11.783,90	10.357,27
Banhado	43.982,82	42.361,14
Campo + mata + afloramento	6.539,12	332,99
Campo de feixe de restinga	2.610,64	2.493,44
Campo degradado	58.818,50	184.404,40
Campo seco	26.238,51	16.457,96
Campo úmido	13.387,30	11.252,46
Mata + campo + afloramento	310,83	415,33
Mata com ate 30% de antrópico	18.268,87	45.805,04
Mata com ate 50% de antrópico	17.473,12	18.405,24
Mata nativa	68.449,14	25.963,61
Mineracao	81,86	218,15
Misto	196.989,94	190.287,69
Rizicultura	184.439,32	95.608,11
Silvicultura	21.475,96	29.900,30
Urbano	7.906,57	8.073,31
Carta SH-22-Z-A - Cidreira		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Afloramento	285,36	5.044,06
Agricultura seco	9.746,24	**
Água	28.139,26	30.602,95
Areia	21.514,88	20.873,51
Banhado	17.060,49	15.846,55
Campo + mata + afloramento	81,24	624,41
Campo de feixe de restinga	5.232,80	4.544,58
Campo degradado	67.737,62	127.193,97
Campo seco	32.208,73	18.409,94
Campo úmido	9.323,43	8.073,86

Mata + campo + afloramento	1.259,33	872,51
Mata com ate 30% de antrópico	2.142,62	4.127,19
Mata com ate 50% de antrópico	2.668,94	1.985,91
Mata nativa	9.788,08	7.894,27
Mineracao	8,21	79,91
Misto	20.344,20	27.447,76
Rizicultura	171.630,24	125.397,49
Silvicultura	33.266,49	36.488,81
Urbano	2.020,08	2.486,51
Carta SH-22-Z-C - Mostardas		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	367,82	151,76
Água	5.445,38	5.250,34
Areia	8.919,06	8.630,17
Banhado	2.640,27	2.677,94
Campo degradado	5.922,71	7.880,50
Campo seco	787,19	534,22
Campo úmido	3.229,82	2.915,59
Mata com ate 30% de antrópico	2.012,71	2.113,24
Mata com ate 50% de antrópico	341,68	**
Mata nativa	179,45	122,22
Misto	5.087,32	3.833,22
Rizicultura	7.085,05	6.131,39
Silvicultura	5.571,90	7.303,35
Urbano	210,34	256,80
Carta SI-22-V-A - Jaguarão		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	22.116,74	41.233,36
Água	290.635,07	276.476,62
Areia	2.965,27	2.194,46
Banhado	62.519,40	65.691,14
Campo + mata + afloramento	170.559,71	9.865,46
Campo de feixe de restinga	11.128,47	10.690,29
Campo degradado	56.757,52	253.962,46
Campo seco	32.013,38	102.033,78
Campo úmido	6.806,10	6.513,77
Mata + campo + afloramento	25.920,20	22.029,17
Mata com ate 30% de antrópico	6.321,65	11.510,19
Mata com ate 50% de antrópico	374,41	1.438,39
Mata nativa	18.478,77	12.326,92
Mineracao	*	49,77

Misto	15.665,30	16.827,65
Rizicultura	253.332,65	117.894,59
Silvicultura	2.689,43	27.460,50
Urbano	770,60	850,37
Carta SI-22-V-B - Rio Grande		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	49,41	2.709,99
Água	2.758,12	2.033,77
Areia	2.427,25	11.919,27
Banhado	10.870,98	53.894,81
Campo de feixe de restinga	54.730,43	28.495,33
Campo degradado	10.765,97	5.561,90
Campo seco	8.372,31	1.357,01
Campo úmido	1.777,58	50,54
Mata com ate 30% de antrópico	41,16	133,02
Mata com ate 50% de antrópico	414,61	664,99
Mata nativa	172,12	202,61
Misto	3.678,65	4.782,31
Rizicultura	29.487,59	11.535,47
Silvicultura	2.094,58	3.844,36
Urbano	3.761,63	4.277,31
Carta SI-22-V-C - Santa Vitória do Palmar		
Classe	Área 2002 (ha)	Área 2009 (ha)
Agricultura seco	*	4.151,53
Água	122.357,30	121.995,03
Areia	5.806,25	6.364,08
Banhado	27.043,83	27.050,09
Campo de feixe de restinga	735,49	732,37
Campo degradado	6.081,86	164.320,79
Campo seco	5.638,72	4.750,59
Campo úmido	4.070,10	3.446,26
Mata com ate 30% de antrópico	79,36	20,30
Mata com ate 50% de antrópico	51,31	91,30
Misto	2.322,73	2.220,77
Rizicultura	241.110,25	80.247,55
Silvicultura	901,43	808,27
Urbano	1.061,38	1.061,07

* classe não discriminada na carta no mapeamento de 2002

** classe não discriminada na carta no mapeamento de 2009

Como foi oportunamente destacado, aqui são apresentadas algumas considerações quanto aos resultados obtidos nos dois conjuntos de dados analisados (2002 e 2009), ressalvadas as mudanças que podem ser atribuídas a diferenças na metodologia adotada nos dois períodos.

Para que seja possível uma melhor compreensão dos resultados globais, são apresentadas as informações a seguir, na forma de tópicos, considerando exclusivamente os resultados que constam da Tabela 2.

- A maior alteração verificada diz respeito à classe de silvicultura, que apresentou um aumento de 126,3% de 2002 a 2009;
- Algumas alterações que apresentam valores mais expressivos na tabela devem-se diretamente às mudanças introduzidas na legenda na versão mais recente (2009), como é o caso do desdobramento das classes de mata, introduzindo as classes de "Mata com até 30% de antrópico" e "Mata com até 50% de antrópico", assim como a classe "Campo + mata + afloramento";
- Essa situação também se reflete na redução verificada na classe "Mata nativa", que pode estar refletindo um maior refinamento nas avaliações do mosaico de 2009;
- Alguns aspectos merecem análises mais refinadas e sítio-específicas, haja vista as implicações para a conservação e a gestão dos recursos naturais de uma forma geral, como é o caso flagrante dos areais, com um incremento de 8,1% no período;
- O aumento de 82,3% da classe "Campo degradado" deve ser interpretado com cuidado, pois houve uma mudança metodológica que passou para essa classe as áreas destinadas ao cultivo de arroz, que na versão de 2002 estavam na classe "Rizicultura". Essa mudança também explica a redução verificada nessa classe, embora possa haver uma redução real decorrente de mudanças no quadro econômico que atuariam no sentido de introdução de alterações nas áreas de cultivo. Essa condição também pode se corroborada pelo aumento de 12,6% das classe "Agricultura seco";
- Estudo com maior nível de detalhe poderiam permitir uma melhor interpretação das alterações verificadas nas classes "Campo úmido", que teve uma redução de 18% ao mesmo tempo em que a classe "Água" também apresentou redução, embora menos expressiva (0,9%). Essas alterações, além de eventuais diferenças na interpretação, podem estar relacionadas à situação climática do período em que as imagens que formam o mosaico empregado para a digitalização foram obtidas;
- O incremento verificado na classe "Campo seco" é mais um fator que reforça a possibilidade da influência da situação climática na data de obtenção das imagens que compõem os mosaicos analisados.

4 ANEXOS

CLASSES DE USO E COBERTURA DO SOLO ADOTADAS NO ESTUDO

Água (código 1): contempla todos os tipos de águas continentais, tanto as naturais como rios, arroios, lagos, lagoas e lagoas, bem como os corpos d'água artificiais como lagos de barragens e açudes.

Mata Nativa (código 2): abrange todas formações arbóreas nativas do Estado em que não há sinal evidente de degradação. Assim, as diferentes fisionomias florestais, como, por exemplo, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual, Matas Paludosas e Matas Ciliares, compõem esta mesma classe.

Silvicultura (código 3): contempla todas as diferentes formas da atividade de silvicultura, especialmente no que tange o cultivo de espécies arbóreas exóticas (ex. *Pinus sp.*, *Acacia sp.*, *Eucalyptus sp.*). As áreas que se encontram momentaneamente cortadas, embora permaneçam no ciclo desta atividade econômica, também são incluídas nesta classe.

Campo seco (código 4): abrange diversas formações herbáceas e herbáceo/arbustivas nativas do estado em que não há sinal evidente de degradação. Assim, as diferentes fisionomias predominantemente campestres, como, por exemplo, Campo com barba-de-bode, campo com espinilho, campo com flechilhas e campo litorâneo compõem esta mesma classe.

Campo Úmido (código 5): fisionomia campestre, sem evidência de degradação, associada a porções baixas de terreno onde há acúmulo de umidade ou lâmina d'água em períodos curtos do ano.

Banhado (código 6): formação vegetal natural associada às zonas úmidas e/ou áreas sazonalmente alagadas. Apresenta diversas fisionomias, variando de áreas cobertas por plantas aquáticas, zonas herbáceas, herbáceo-arbustivas e até predominantemente florestais.

Rizicultura (código 7): abrange o cultivo de arroz em áreas que necessitam de irrigação ou em várzeas de corpos d'água e banhados.

Agricultura seco (código 8): áreas em que se pratica culturas anuais durante o verão (exceto a rizicultura), e forragens/pastagens ou cereais durante o inverno.

Misto (código 9): classe intrinsecamente associada à produção em pequenas propriedades, onde costuma haver uma utilização heterogênea do solo. Padrão típico da Região Colonial do estado ou das periferias de cidades grandes e médias.

Areais (código 10): formação geomorfológica típica da Região Oeste do Estado, caracterizada por extensas áreas com solo arenoso exposto ou que apresentam uma baixíssima cobertura vegetal. Formam-se a partir de ravinas ou voçorocas, e são expandidos pela erosão hídrica/eólica, podendo ser acelerados pela atividade antrópica, como agricultura ou superexploração da pecuária.

Areia (código 11): a classe compreende as praias marinhas, as praias fluviais e lacustres, além das dunas litorâneas.

Afloramento (código 12): formações geológicas como inselbergs e encostas de serras, em que naturalmente ocorre a exposição da rocha matriz na superfície terrestre, seja através de processos de orogenéticos ou erosivos.

Urbano (código 13): cidades e vilas que possuem superfícies heterogêneas contínuas, resultado do adensamento de casas, prédios, vias e outras formas de edificações.

Mineração (código 14): contempla todas as formas de exploração mineral que resultam em significativa remoção da cobertura vegetal original e na posterior exposição de rochas ou solo.

Mata com até 30% de antrópico (código 22): contempla as formações arbóreas nativas do estado em áreas com um baixo/moderado grau antropização, onde as porções antrópicas encontram-se dispersas no interior do polígono de mata (o que impede a sua delimitação exata) e/ou costumam ser inferiores a área mínima mapeável. Assim, existe um predomínio de mata nativa em relação às áreas antropizadas na razão máxima de 70/30 nos polígonos desta classe.

Mata com até 50% de antrópico (código 23): contempla as formações arbóreas nativas do Estado em áreas com um alto grau antropização. Contudo, ainda considera-se que há um predomínio de mata nativa em relação às áreas antropizadas ou que as proporções de cobertura encontram-se na razão máxima de 50/50 nos polígonos desta classe.

Mata + Campo + Afloramento (código 24): representa um mosaico de vegetação onde a matriz é predominantemente arbórea e as formações campestres ocorrem em manchas ou fragmentos na paisagem. Adicionalmente, uma ou ambas as formações vegetais podem estar associadas aos afloramentos rochosos. Contudo, a presença de afloramentos rochosos não é considerada um item obrigatório para a inclusão de áreas nesta classe da legenda.

Campo + mata + afloramento (código 42): representa um mosaico de vegetação onde a matriz é predominantemente campestre e as formações florestais ocorrem em manchas ou fragmentos na paisagem. Adicionalmente, uma ou ambas as formações vegetais podem estar associadas aos afloramentos rochosos. Contudo, a presença de afloramentos rochosos não é considerada um item obrigatório para a inclusão de áreas nesta classe da legenda.

Campo de feixe de restinga (código 44): formação campestre que ocorre na transição entre o mar e as lagoas litorâneas sobre feixes arenosos do solo, que formavam a linha de costa no passado. Esta formação herbácea e herbáceo/arbustiva é facilmente identificável pelo padrão estriado visível nas imagens de satélite.

Campo degradado (código 49): abrange diversas formações herbáceas e herbáceo/arbustivas em que há sinal evidente de degradação antrópica. Os mais diversos tipos de degradação estão contemplados nesta classe, sendo os mais comuns um uso pretérito da área para agricultura ou uma superexploração da pecuária. Adicionalmente, as áreas de pousio na rizicultura também são incorporadas nesta classe.

ESTE RELATÓRIO CONTÉM OS RESULTADOS FINAIS DO CONTRATO 004/2015, QUE TRATA RELATIVO AOS SERVIÇOS DE INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE E GEOPROCESSAMENTO PARA MAPEAMENTO DOS ECOSISTEMAS DO BIOMA PAMPA, VIGENTE ENTRE JULHO DE 2015 E MARÇO DE 2016.

Porto Alegre, 15 de março de 2016.

RODRIGO AGRA BALBUENO – COORDENADOR