



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

**Laboratório 1**

**Disciplina**

**Introdução ao Geoprocessamento – SER 300**

**Prof. Antonio Miguel Vieira Monteiro**

**INPE, São José dos Campos.**

**Abril, 2013.**

**Aluno: Gabriel Thomé Brochado**

## **1. INTRODUÇÃO**

Este documento visa apresentar as respostas obtidas às questões propostas no Roteiro do Laboratório 1 (Anexo C) do Curso de Introdução ao Geoprocessamento (SER-300), as quais estão elencadas abaixo:

- Identificar usos e cobertura na região do Plano Piloto;
- Cadastrar e identificar as classes de utilização das quadras da asa norte e sul do Plano Piloto;
- Identificar as áreas em cotas altimétricas;
- Verificar as condições de acesso no Plano Piloto;
- Computar a declividade média dentro de cada quadra do plano piloto.

Com o objetivo de responder aos itens acima foram desenvolvidos, no programa SPRING 5.2.2, 15 exercícios propostos no roteiro e seguidos seus procedimentos de execução de cada um conforme consta da Parte 3 do Anexo C. Os resultados de alguns dos exercícios realizados foram utilizados para responder aos itens de interesse, outros apenas serviram como ambientação à operação do SPRING.

Nos tópicos seguintes deste relatório serão apresentados os resultados obtidos com intuito de responder aos questionamentos propostos acima. Para a descrição dos procedimentos executados será usado como referência o Roteiro do Laboratório 1 (Anexo C), onde estes estão expostos detalhadamente.

## **2. IDENTIFICAÇÃO DO USO E COBERTURA**

O mapa de uso da terra foi gerado por meio dos seguintes passos, os quais estão detalhados em termos de procedimento no programa SPRING 5.2.2 no Exercício 15 do Anexo C:

- Geração de uma imagem colorida sintética (composição 453) a partir das bandas 3, 4 e 5 de uma cena do sensor ETM+ (Landsat-7);
- Classificação supervisionada com o classificador de máxima verossimilhança (max-ver) com amostras das classes
  - Água,
  - Área Urbana,
  - Cultivo,

- Reflorestamento,
- Mata,
- Cerrado,
- Solo Exposto;
- Pós-classificação para eliminação dos ruídos; e
- Mapeamento para o plano de informação temático Mapa\_Uso (construído no Exercício 1 do Anexo C).

A classificação obtida está representada na Figura 1 e seus metadados constam no Anexo A a este relatório. Analisando a imagem, os dados de desempenho e a matriz de confusão (Anexo A) da classificação pode se dizer que a qualidade do resultado foi limitada pela inexperiência do fotointerpretador em identificar os usos e coberturas em questão.

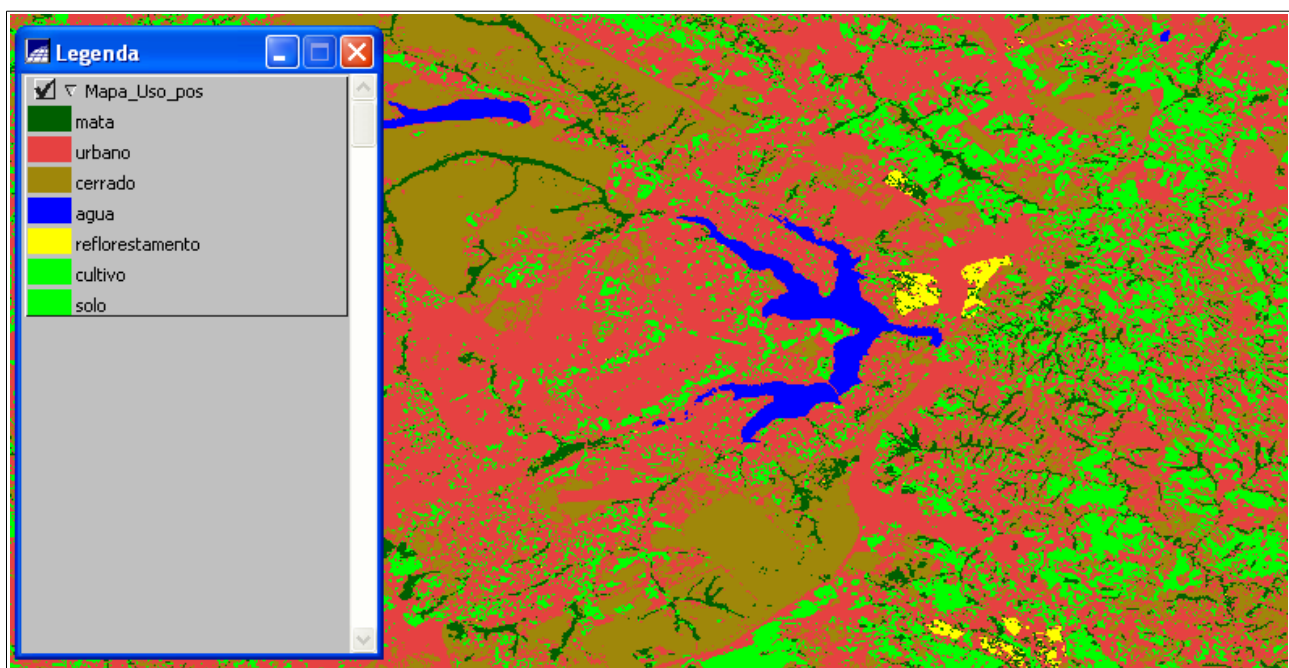


Figura 1 – Mapa de Usos

### 3. CLASSES DE UTILIZAÇÃO DAS QUADRAS

As classes de utilização das quadras foram obtidas no desenvolvimento do Exercício 12 do Anexo C, onde utilizou-se a categoria cadastral Cad\_Urbano criada no Exercício 1 do mesmo anexo para:

- Carregar o arquivo Mapa\_quadras\_L2D.spr contendo a geometria das quadras;
- Importar o arquivo de identificadores das quadras Mapa\_quadras\_LAB.spr;
- Associar a tabela Quadras\_TAB.spr às quadras por meio dos identificadores.

A execução destes procedimentos resultou na associação dos dados contidos na tabela aos polígonos representativos das quadras, fornecendo, portanto uma informação espacial do uso das mesmas. A Tabela 1 do Anexo B apresenta a lista dos usos identificados por quadra.

#### **4. IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS EM COTAS ALTIMÉTRICAS**

As áreas em cotas altimétricas puderam ser identificadas ao se realizarem os procedimentos constantes do Exercício 8 do Anexo C. Foram carregados na categoria Altimetria (do tipo MNT) os arquivos MNT-iso.dxf, contendo as isolinhas de uma determinada região, e MNT-pto.dxf, contendo os pontos cotados da mesma. A extensão da região em questão contendo os dados altimétricos está representada na Figura 2.

Utilizando as ferramentas de navegação e aproximação do SPRING 5.2.2 foi possível identificar áreas em cotas altimétricas por toda a região onde existem os dados altimétricos. Para exemplificar estão expostos nas Figuras 3, 4 e 5 extratos das visualizações.

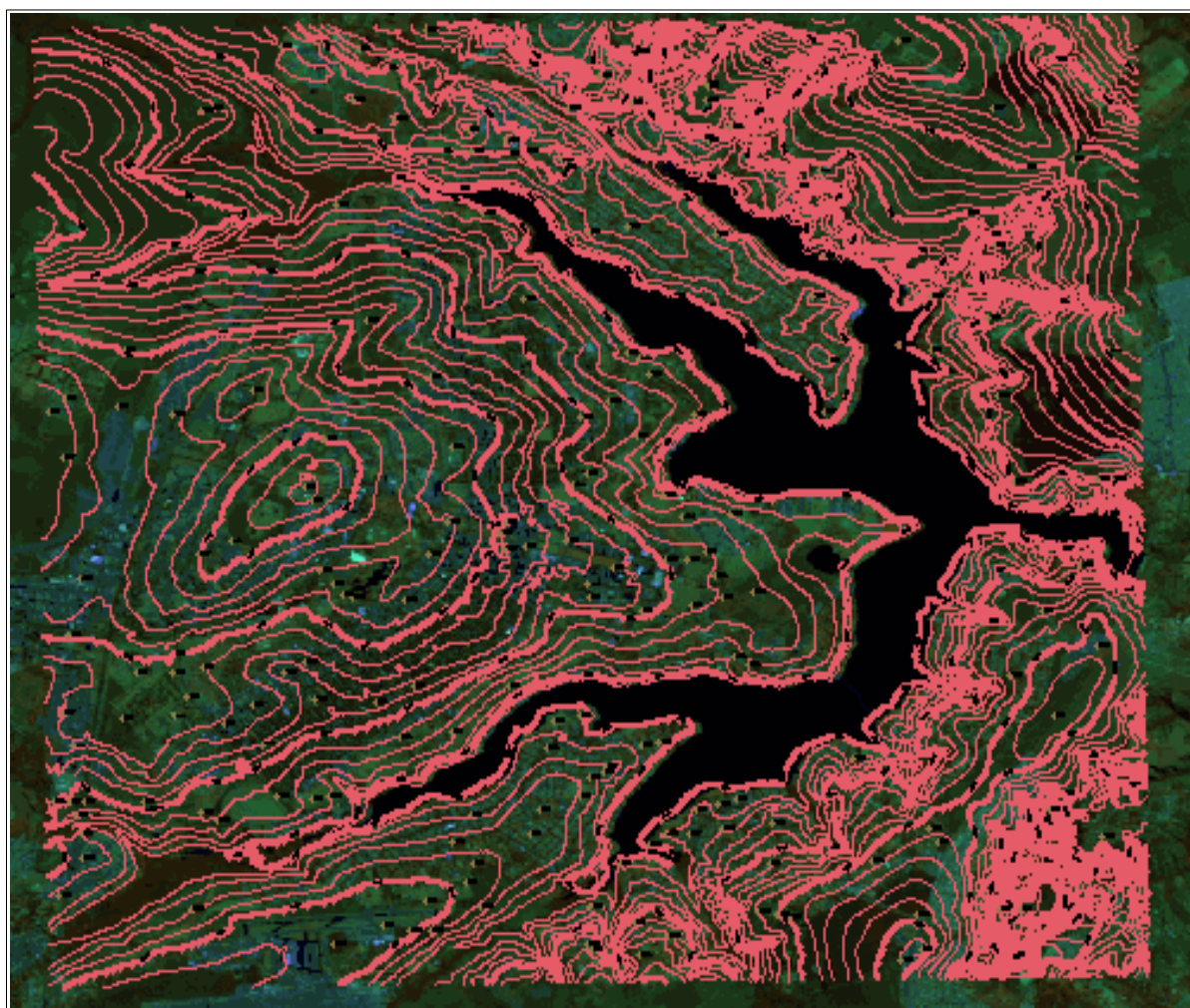
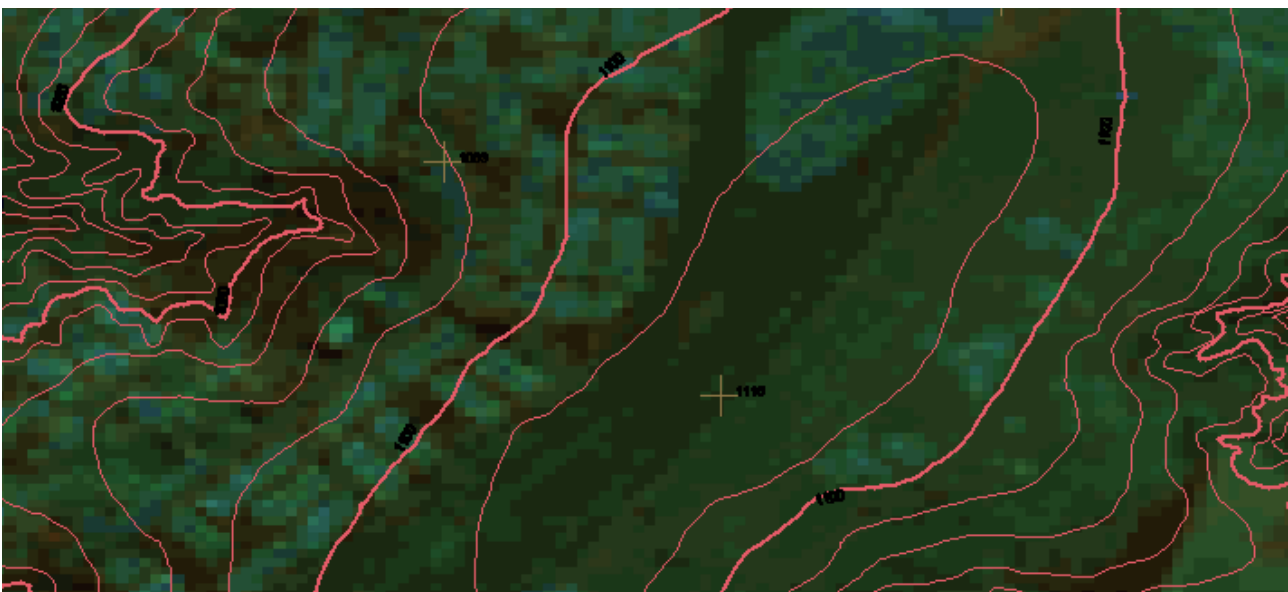
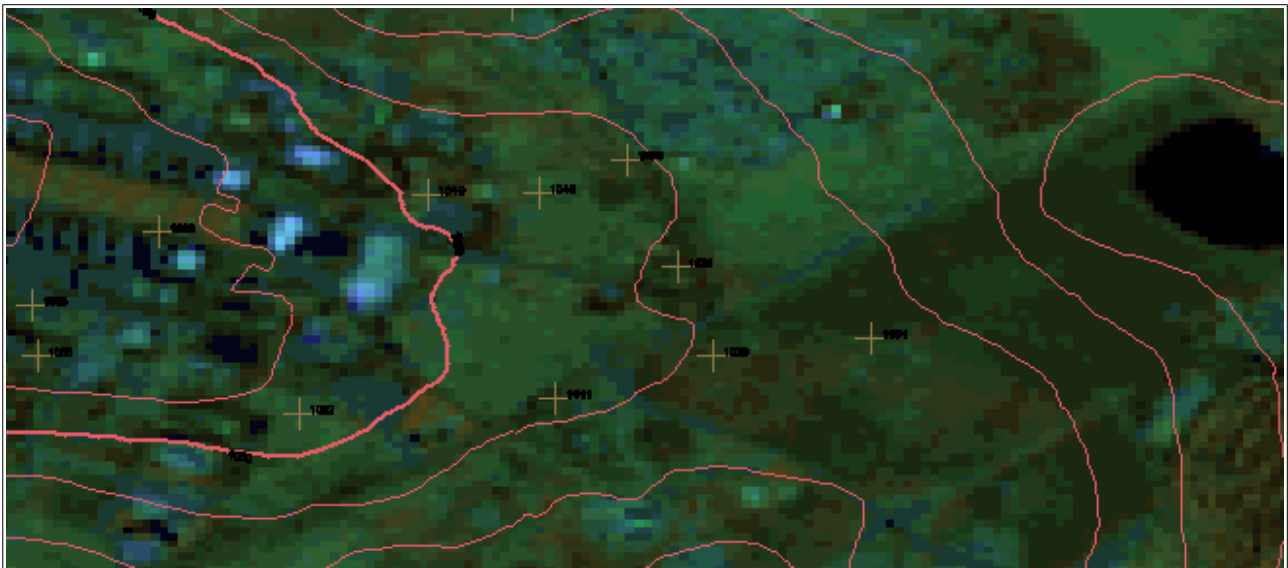
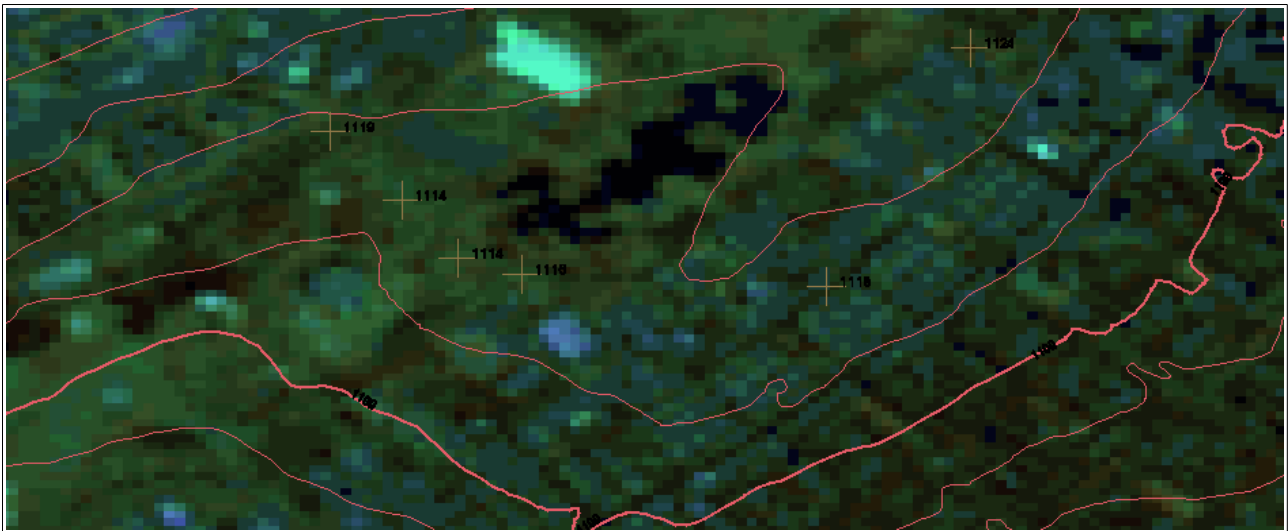


Figura 2 - Altimetria





## 5. CONDIÇÕES DE ACESSO

As condições de acesso ao Plano Piloto puderam ser observadas no desenvolvimento dos Exercícios 7 e 12 do Anexo C. No Exercício 7 utilizou-se a categoria cadastral Vias\_Acesso (do tipo rede) criada no Exercício 1 do Anexo C para:

- Carregar o arquivo Rodovia\_NET.spr contendo a geometria das rodovias;
- Importar o arquivo de identificadores das rodovias Rodovia\_NETOBJ.spr;
- Associar a tabela Rodovias\_TAB.spr às rodovias por meio dos identificadores.

A execução destes procedimentos resultou na associação dos dados contidos na tabela às linhas representativas das rodovias, fornecendo, portanto uma informação espacial das mesmas. No Exercício 12, como já foi mencionado no item 3 deste relatório, foram carregadas as geometrias das quadras. O conjunto das linhas das quadras e as rodovias sobreposto à imagem ETM+ é um indicador de que as principais manchas urbanas do Plano Piloto e redondezas possuem condições de acesso favoráveis, conforme pode ser visualizado na Figura 6.



## 6. DECLIVIDADE MÉDIA POR QUADRA

A declividade média por quadra foi obtida por meio da execução dos Exercícios 8, 9, 10, 11 e 13 do Anexo C. Os procedimentos tomados estão elencados a abaixo, os detalhes de operação do SPRING constam dos referidos Exercícios do Anexo C e resultados obtidos constam da Tabela 2

do Anexo B a este relatório.

- Carregamento dos dados altimétricos, conforme exposto no item 4 deste relatório;
- Geração da triangulação de Delaunay a partir das isolinhas e pontos cotados utilizando como linhas de quebra as drenagens provenientes do arquivo Rios-linha-quebra.dxf;
- Geração de uma grade retangular a partir da triangulação;
- Geração do geo-campo de declividades a partir da grade regular;
- Fatiamento do geo-campo de declividade nos intervalos previsto na modelagem criada no Exercício 1 do Anexo C;
- Utilização de um operador zonal implementado na linguagem LEGAL para calcular as declividades médias dentro de cada polígono que representa uma quadra.

## **7. CONCLUSÃO**

Os questionamento propostos pelo Roteiro do Laboratório 1, puderam ser respondidos por meio do processamento e análise dos dados disponibilizados utilizando-se o programa SPRING 5.2.2 como plataforma de GIS, e conceitos chave do geoprocessamento como modelos de dados, categorias, planos de informação, geo-campos, geo-objetos e objetos não espaciais puderam ser melhor entendidos durante a execução dos exercícios propostos.

## ANEXO A – METADADOS DA CLASSIFICAÇÃO

Este anexo tem por objetivo apresentar os dados auxiliares da classificação supervisionada pelo classificador Max-Ver do programa SPRING 5.2.2 na execução do Exercício 15 do Roteiro do Laboratório 1 (Anexo C). Os resultados são apresentados na sequência por meio dos seguintes tópicos: dados de referência, desempenho geral, exatidão do produtor *versus* exatidão do usuário e número de pixels coletados de cada amostra.

### 1. DADOS DE REFERÊNCIA

	mata	urbano	cerrado	agua	refloresta	cultivo	solo	Abstencao	Soma lin.
mata	340	0	16	0	221	0	0	0	577
	0.73%	0.00%	0.03%	0.00%	0.47%	0.00%	0.00%	0.00%	
urbano	35	7536	204	0	1	247	27	0	8050
	0.07%	16.09%	0.44%	0.00%	0.00%	0.53%	0.06%	0.00%	
cerrado	200	155	15810	0	0	83	4	0	16252
	0.43%	0.33%	33.76%	0.00%	0.00%	0.18%	0.01%	0.00%	
agua	0	0	0	10999	0	0	0	0	10999
	0.00%	0.00%	0.00%	23.49%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	
refloresta	157	4	0	0	1413	0	0	0	1574
	0.34%	0.01%	0.00%	0.00%	3.02%	0.00%	0.00%	0.00%	
cultivo	0	237	157	0	0	6943	496	0	7833
	0.00%	0.51%	0.34%	0.00%	0.00%	14.83%	1.06%	0.00%	
solo	0	0	0	0	0	12	1536	0	1548
	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	3.28%	0.00%	



## 2. PARÂMETROS DE DESEMPENHO

Desempenho geral: 95.18 %;

Confusao media : 4.82 %;

Abstencao media : 0.00 %;

Estistica KHAT : 93.72 %;

Variancia KHAT : 1.633e-006 ;

Estistica TAU : 94.38 %.

## 3. EXATIDÃO DO PRODUTOR VERSUS EXATIDÃO DO USUÁRIO

Exatidao do produtor   Exatidao do usuario	
----- ----- -----	
mata   46.45%   58.93%	
----- ----- -----	
urbano   95.01%   93.61%	
----- ----- -----	
cerrado   97.67%   97.28%	
----- ----- -----	
agua   100.00%   100.00%	
----- ----- -----	
refloresta   86.42%   89.77%	
----- ----- -----	
cultivo   95.31%   88.64%	
----- ----- -----	
solo   74.45%   99.22%	
----- ----- -----	

#### 4. NÚMERO DE PIXELS COLETADOS DE CADA AMOSTRA

| Amostra 01 Amostra 02 Amostra 03 Amostra 04 Amostra 05 Amostra 06 | Total Coletado|

-----|-----|  
mata	144 154 100 112 151 88 749

| Amostra 07 Amostra 09 Amostra 11 Amostra 12 Amostra 13 | Total Coletado|

-----|-----|  
urbano	384 830 1092 3812 1925 8043

| Amostra 14 Amostra 15 Amostra 16 Amostra 17 Amostra 24 | Total Coletado|

-----|-----|  
cerrado	76 140 8018 7645 378 16257

| Amostra 18 Amostra 19 Amostra 20 | Total Coletado|

-----|-----|  
agua	7785 876 2346 11007

| Amostra 21 Amostra 22 Amostra 23 | Total Coletado|

-----|-----|  
refloresta	300 376 906 1582

| Amostra 25 Amostra 26 Amostra 27 Amostra 28 Amostra 29 Amostra 30 Amostra 31 Amostra 32 | Total Coletado|

-----|-----|  
-----|  
cultivo	1084 2605 2365 383 726 72 347 256 7838
-----|

| Amostra 33 Amostra 34 Amostra 35 | Total Coletado|

-----|-----|  
solo	550 129 872 1551

## **ANEXO B – TABELAS DE INFORMAÇÕES DAS QUADRAS**

**Tabela 1 – Uso das quadras**

<b>Quadra</b>	<b>Uso</b>	<b>Quadra</b>	<b>Uso</b>	<b>Quadra</b>	<b>Uso</b>
SQN-102	Hotelaria	SQN-409	Residencial	SQS-208	Residencial
SQN-103	Publico	SQN-410	Residencial	SQS-209	Residencial
SQN-104	Publico	SQN-411	Residencial	SQS-210	Residencial
SQN-105	Publico	SQN-412	Comercial	SQS-211	Comercial
SQN-106	Residencial	SQN-413	Residencial	SQS-212	Residencial
SQN-107	Residencial	SQN-414	Residencial	SQS-213	Residencial
SQN-108	Residencial	SQN-415	Residencial	SQS-214	Residencial
SQN-109	Residencial	SQN-416	Lazer	SQS-215	Residencial
SQN-110	Residencial	SQN-703	Publico	SQS-216	Lazer
SQN-111	Residencial	SQN-704	Publico	SQS-302	Comercial
SQN-112	Residencial	SQN-705	Comercial	SQS-303	Comercial
SQN-113	Comercial	SQN-706	Hotelaria	SQS-304	Residencial
SQN-114	Comercial	SQN-707	Comercial	SQS-305	Residencial
SQN-115	Residencial	SQN-708	Hospitalar	SQS-306	Residencial
SQN-116	Lazer	SQN-709	Residencial	SQS-307	Residencial
SQN-202	Comercial	SQN-710	Residencial	SQS-308	Residencial
SQN-203	Residencial	SQN-711	Residencial	SQS-309	Lazer
SQN-204	Residencial	SQN-712	Residencial	SQS-310	Residencial
SQN-205	Hotelaria	SQN-713	Comercial	SQS-311	Residencial
SQN-206	Hospitalar	SQN-714	Lazer	SQS-312	Residencial
SQN-207	Lazer	SQN-715	Residencial	SQS-313	Comercial
SQN-208	Residencial	SQN-716	Residencial	SQS-314	Residencial
SQN-209	Residencial	SQN-906	Residencial	SQS-315	Residencial
SQN-210	Residencial	SQN-907	Lazer	SQS-316	Residencial
SQN-211	Comercial	SQN-908	Comercial	SQS-402	Hotelaria
SQN-212	Residencial	SQN-911	Residencial	SQS-403	Comercial
SQN-213	Residencial	SQN-912	Residencial	SQS-404	Publico
SQN-214	Residencial	SQN-913	Residencial	SQS-405	Residencial
SQN-215	Residencial	SQN-914	Residencial	SQS-406	Residencial
SQN-216	Lazer	SQN-915	Lazer	SQS-407	Residencial
SQN-302	Comercial	SQN-916	Residencial	SQS-408	Lazer
SQN-303	Comercial	SQS-102	Hotelaria	SQS-409	Residencial
SQN-304	Residencial	SQS-103	Publico	SQS-410	Residencial
SQN-305	Residencial	SQS-104	Publico	SQS-411	Residencial
SQN-306	Residencial	SQS-105	Publico	SQS-412	Comercial
SQN-307	Residencial	SQS-106	Residencial	SQS-413	Residencial
SQN-308	Residencial	SQS-107	Residencial	SQS-414	Residencial
SQN-309	Lazer	SQS-108	Residencial	SQS-415	Residencial
SQN-310	Residencial	SQS-109	Residencial	SQS-416	Lazer
SQN-311	Residencial	SQS-110	Residencial	SQS-704	Publico
SQN-312	Residencial	SQS-111	Residencial	SQS-705	Comercial
SQN-313	Comercial	SQS-112	Residencial	SQS-706	Hotelaria
SQN-314	Residencial	SQS-113	Comercial	SQS-707	Comercial
SQN-315	Residencial	SQS-114	Comercial	SQS-708	Hospitalar
SQN-316	Residencial	SQS-115	Residencial	SQS-709	Residencial
SQN-402	Hotelaria	SQS-116	Lazer	SQS-710	Residencial
SQN-403	Comercial	SQS-202	Comercial	SQS-711	Residencial
SQN-404	Publico	SQS-203	Residencial	SQS-712	Residencial
SQN-405	Residencial	SQS-204	Residencial	SQS-713	Comercial
SQN-406	Residencial	SQS-205	Hotelaria	SQS-714	Lazer
SQN-407	Residencial	SQS-206	Hospitalar	SQS-715	Residencial
SQN-408	Lazer	SQS-207	Lazer	SQS-716	Residencial

**Tabela 2 – Declividade das Quadras**

<b>Quadra</b>	<b>Declividade Média</b>	<b>Quadra</b>	<b>Declividade Média</b>	<b>Quadra</b>	<b>Declividade Média</b>
SQN-102	2,43	SQN-409	0,79	SQS-208	2,36
SQN-103	2,00	SQN-410	1,28	SQS-209	2,03
SQN-104	2,50	SQN-411	1,38	SQS-210	1,85
SQN-105	1,88	SQN-412	1,79	SQS-211	1,59
SQN-106	2,61	SQN-413	3,28	SQS-212	1,87
SQN-107	1,98	SQN-414	3,34	SQS-213	2,43
SQN-108	1,77	SQN-415	2,84	SQS-214	2,70
SQN-109	1,91	SQN-416	2,19	SQS-215	2,37
SQN-110	1,97	SQN-703	1,95	SQS-216	1,95
SQN-111	1,62	SQN-704	0,89	SQS-302	1,69
SQN-112	2,47	SQN-705	0,93	SQS-303	1,66
SQN-113	2,77	SQN-706	1,76	SQS-304	1,88
SQN-114	2,06	SQN-707	2,44	SQS-305	1,93
SQN-115	2,06	SQN-708	2,14	SQS-306	2,11
SQN-116	2,57	SQN-709	2,18	SQS-307	1,77
SQN-202	2,10	SQN-710	2,30	SQS-308	1,59
SQN-203	2,44	SQN-711	2,14	SQS-309	1,85
SQN-204	3,27	SQN-712	2,44	SQS-310	1,67
SQN-205	2,76	SQN-713	2,21	SQS-311	0,68
SQN-206	2,63	SQN-714	2,60	SQS-312	0,74
SQN-207	2,23	SQN-715	2,23	SQS-313	1,52
SQN-208	1,61	SQN-716	2,13	SQS-314	1,24
SQN-209	1,39	SQN-906	1,66	SQS-315	1,39
SQN-210	1,30	SQN-907	2,21	SQS-316	1,89
SQN-211	1,73	SQN-908	1,89	SQS-402	1,69
SQN-212	1,83	SQN-911	1,40	SQS-403	1,57
SQN-213	2,68	SQN-912	1,89	SQS-404	1,77
SQN-214	2,73	SQN-913	1,61	SQS-405	1,86
SQN-215	2,31	SQN-914	2,22	SQS-406	2,32
SQN-216	2,75	SQN-915	2,19	SQS-407	2,35
SQN-302	1,61	SQN-916	1,80	SQS-408	2,47
SQN-303	2,07	SQS-102	1,88	SQS-409	2,13
SQN-304	1,81	SQS-103	1,96	SQS-410	2,10
SQN-305	1,43	SQS-104	2,10	SQS-411	1,64
SQN-306	2,79	SQS-105	2,15	SQS-412	1,85
SQN-307	2,11	SQS-106	1,73	SQS-413	2,14
SQN-308	1,71	SQS-107	2,19	SQS-414	2,33
SQN-309	1,99	SQS-108	2,08	SQS-415	2,36
SQN-310	2,12	SQS-109	2,17	SQS-416	1,25
SQN-311	2,19	SQS-110	1,55	SQS-704	1,19
SQN-312	3,14	SQS-111	1,54	SQS-705	1,38
SQN-313	2,96	SQS-112	1,39	SQS-706	1,05
SQN-314	2,28	SQS-113	1,92	SQS-707	1,14
SQN-315	2,02	SQS-114	2,13	SQS-708	1,41
SQN-316	2,30	SQS-115	2,31	SQS-709	2,11
SQN-402	1,63	SQS-116	2,66	SQS-710	1,75
SQN-403	2,29	SQS-202	1,93	SQS-711	1,76
SQN-404	2,13	SQS-203	1,52	SQS-712	0,78
SQN-405	2,33	SQS-204	1,49	SQS-713	1,18
SQN-406	2,48	SQS-205	1,48	SQS-714	0,69
SQN-407	2,05	SQS-206	1,90	SQS-715	1,16
SQN-408	1,41	SQS-207	2,07	SQS-716	1,01