

A figura 28 representa o resultado da classificação com as classes, vegetação, água e não vegetação utilizando as limiarizações descritas anteriormente.

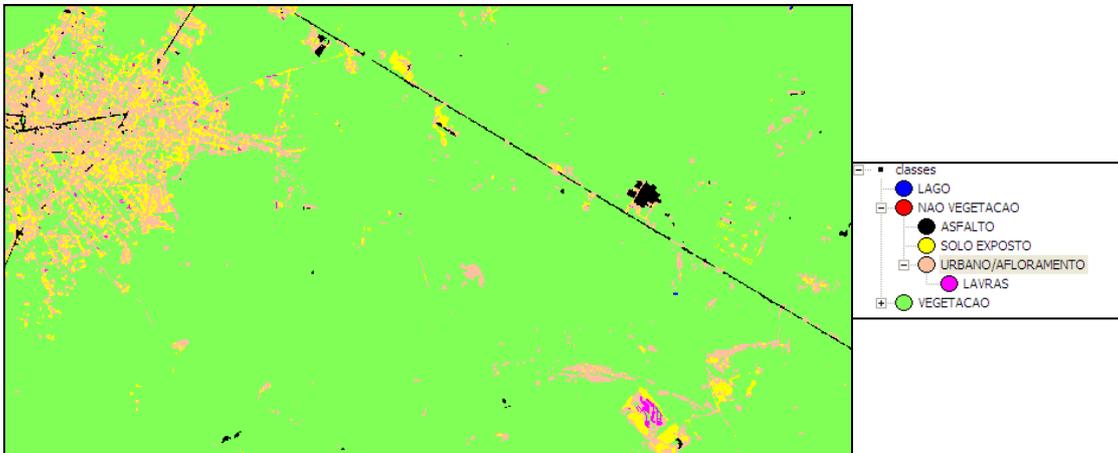


FIGURA 28: Classe de Limiarização da não Vegetação

As classes utilizadas para a classificação de objetos foram as seguintes:

TABELA 04: Classes de Objetos

CLASSES
TELHADO (CERÂMICA) / SOLO EXPOSTO
ASFALTO / SUBESTAÇÃO
URBANO (CONCRETO) /AFLORAMENTO ROCHOSO
PASTAGEM
LAGO
VEGETAÇÃO ARBUSTIVA
CULTURA
VEGETAÇÃO ARBÓREA

5. ANÁLISE E COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

5.1 AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA

A qualidade temática da imagem pode ser realizada por avaliação da acurácia através dos coeficientes de concordância, sendo que estes podem ser expressos como concordância total ou para classes individuais. O coeficiente mais comum é o coeficiente *Kappa*, usado para avaliar a grau de concordância entre a realidade do terreno ou de campo com as classes observadas na imagem temática. O coeficiente *Kappa* é determinado após a montagem da matriz de erros, ou seja, para cada classe do mapa temático deve-se escolher um número de amostras e verificá-las em campo. Erros e acertos devem ser computados de maneira a calcular *Kappa*, de acordo com a equação geral abaixo:

$$K = P_o - PC / 1 - P$$

onde K é o Índice *Kappa* (medida de concordância); P_o é a acurácia geral, dada pela razão do somatório da diagonal principal pelo número total de observações (N) incluídas na matriz de erros; PC é a proporção de pontos que concordam por casualidade atribuídos a determinada classe, expresso pelo somatório do produto dos elementos das linhas e colunas marginais pelo número total de observações ao quadrado. P_o e PC são expressos por:

$$P_o = \frac{\sum_{i=1}^m n_{ii}}{N} \quad PC = \frac{\sum_{i=1}^m n_{+i} + n_{i+}}{N^2}$$

onde m é o número de classes pertencente a matriz de erros. n_{ii} é o número de observações da linha i e da coluna i (corresponde a um elemento da diagonal principal da matriz de erros); n_{i+} é o total de observações da linha i da matriz de erros; n_{+i} é o total de observações da coluna i da matriz de erros e N é o número total de observações incluídas na matriz de erros

Com o propósito de avaliar os métodos de classificação, de Máxima Verossimilhança e Orientada a Objetos, foram gerados automaticamente 150 pontos com amostras aleatórias e estratificadas, isto é, cada classe contém no mínimo 05 pontos aleatórios sobre cada uma das imagens classificadas para a avaliação da acurácia, conforme exemplo da figura 29.

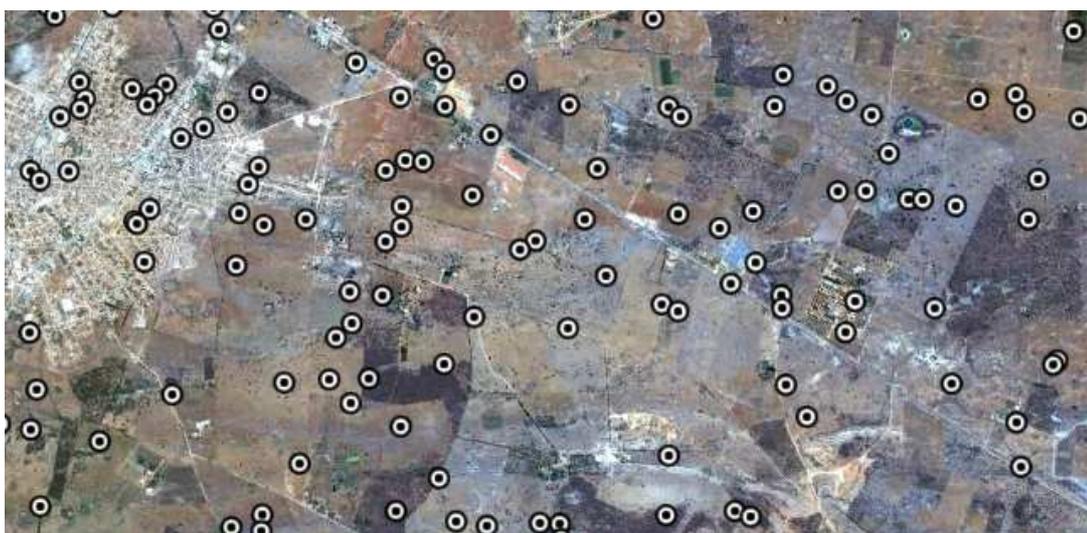


FIGURA 29: Amostras aleatórias geradas na imagem original

A partir das amostras gerou-se uma tabela com coordenadas georeferenciadas para a classificação *Pixel a Pixel* e outra tabela para a classificação Orientada Objetos, sendo o primeiro campo preenchido automaticamente por pontos que representam as amostras aleatórias geradas com base em cada classificação e um segundo campo da tabela preenchido com pontos de verdade de campo obtidos por meio de fotografias do sobrevôo e também por interpretação de imagem de alta resolução do *Google Earth*. As tabelas para as duas classificações estão apresentadas no Anexo1.

5.2 AVALIAÇÃO DO COEFICIENTE *KAPPA*(k)

Para a avaliação dos resultados, foi elaborada a Matriz de Erros e calculado o coeficiente *kappa* para cada uma das classificações.

TABELA 05: Matriz de Erros de Classificação Maxver (*Pixel a Pixel*)

DADOS CLASSIFICADO	Não Classificado	Subestação	Área de Lavras	Vegetação Arbustiva	Cultura	Vegetação Arbórea /	Lago	Afloram. Rochoso/ Urbano (Concreto)	Telhado Ceram. / Solo Exposto	Asfalto	Pastagem	Total	Acurácia Usuário (%)
Não Classificado	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Subestação	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	100
Área de Lavras	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	1	6	16,7
Vegetação Arbustiva	0	0	0	14	1	0	0	0	0	0	1	16	87,5
Cultura	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	2	13	46,1
Vegetação Arbórea	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	3	16	81,2
Lago	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	100
Afloram. Rochoso/ Urbano	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	0	9	88,9
Telhado Ceram. / Solo Exposto	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	100
Asfalto	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	1	7	42,8
Pastagem	0	0	0	5	1	1	0	5	2	0	54	68	79,4
Total	0	5	1	24	8	14	5	20	8	3	62	150	-
Acurácia Produtor (%)	-	100	100	58,3	75	92,8	100	40	62,5	100	87,1	-	-

Observa-se na Tabela 05 a existência de *pixels* que foram atribuídos a outras classes erroneamente, esse erro foi devido à ambiguidade entre as classes ao nível espectral e também a separabilidade ao nível espacial do tamanho do *pixel* limitada a imagem. Tomando alguns exemplos como:

- A classe asfalto (linha 10), dos 7 objetos amostrados, 3 foram classificado como asfalto, 3 como afloramento rochoso/urbano e 1 como pastagem, isto pode ser explicado pela detecção em campo de alguns locais na rodovias com canteiros de vegetação e o tipo de pavimentação de asfalto para bloquete de concreto;
- A classe de área de lavras (linha 3), dos 6 objetos amostrados, 4 foram classificados como afloramento rochoso/concreto, que possivelmente refere-se ao material que é composto essa lavra, que neste caso é composto por zinco¹.
- A classe cultura (linha 5), dos 13 objetos amostrados, 5 foram classificado como vegetação arbórea e 2 como pastagem, isto aconteceu devido as plantações não serem classe puras e estarem misturadas como outro tipo de vegetação.

TABELA 06: Matriz de Erros de Classificação Orientada a Objetos

DADOS CLASSIFICADO	Não Classificado	Área de Lavras	Vegetação Arbustiva	Cultura	Vegetação Arbórea /	Lago	Afloram. Rochoso/ Urbano (Concreto)	Telhado Ceram. / Solo Exposto	Asfalto	Pastagem	Total	Acurácia Usuário (%)
Não Classificado	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Área de Lavras	0	1	0	2	0	0	2	0	0	0	5	20
Vegetação Arbustiva	0	0	19	0	1	0	0	0	0	5	25	76
Cultura	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	6	83,3
Vegetação Arbórea	0	0	1	0	9	0	0	0	0	1	10	81,8
Lago	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	100
Afloram. Rochoso/ Urbano	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	11	100
Telhado Ceram. / Solo Exposto	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	8	75
Asfalto	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	6	83,3
Pastagem	0	0	2	0	1	0	0	1	1	73	77	94,8
Total	0	2	22	7	11	1	15	7	6	80	150	-
Acurácia Produtor (%)	-	50	86,3	71,4	90	100	73,3	85,7	83,3	91,2	-	-

¹ Fonte do DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral). Concessão de lavra pertencente a Companhia Baiana de Pesquisa Mineral.

Na Tabela 06, alguns objetos não foram possíveis separar devido estarem na zona de ambigüidade entre as classes tendo características espectrais muito próximas e tornando-se de difícil a separação, devido a ambigüidade estes objetos foram classificados em outras classes erroneamente. Tomando alguns exemplos como:

- A classe área de lavras (linha 2), dos 5 objetos amostrados, 1 foi classificado corretamente, 2 foram classificados como cultura e 2 Afloramento Rochoso/Concreto, isto pode ser explicado pelo fato que possivelmente o material dessa lavra pode ser composto por zinco¹;
- A classe de vegetação arbustiva (linha 3), dos 25 objetos amostrados, 1 foi classificado como vegetação arbórea e 5 como pastagem, isto se deve pela transição de um tipo de cobertura vegetal para outro, com a possível existência de pasto sujo (com arbustos), que não foi possível separar na limiarização;
- A classe Telhado Cerâmica/Solo Exposto (linha 8) a dos 6 objetos amostrados, 2 foram classificados como Afloramento/Concreto, isto se deve a confusão entre cobertura de casas do tipo laje de concreto e telhado de telha de barro, que não são possíveis separar na resolução espacial da imagem.

Nota-se para ambas as tabelas o elevado número de amostras para a classe de pastagem, isto se justifica, pois esta classe abrange a maior parte da região, além de áreas urbanas que possuem gramíneas estarem dentro dessa classe.

A acurácia total obtida foi de 76% para a classificação Maxver (*Pixel a Pixel*) e de 86,67% para a classificação Orientada Objetos. Sendo a acurácia calculada pela soma dos pontos calculados corretamente (soma dos elementos da diagonal principal da matriz) dividido pelo total de pontos usados no processo de avaliação da acurácia, que no caso foi de 150 pontos.

A acurácia do usuário indica a probabilidade de um *pixel* classificado dentro de determinada classe realmente pertencer aquela classe no campo.

A acurácia do produtor indica a fração dos *pixels* de referência de determinada classe que foram classificadas corretamente.

¹ Fonte do DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral). Concessão de lavra pertencente a Companhia Baiana de Pesquisa Mineral.

Os resultados das classificações foram categorizados segundo a escala proposta por Landis e Koch (1977), exposta na tabela 07.

TABELA 07: Qualidade da Classificação segundo intervalos do coeficiente de concordância Kappa

VALOR DO KAPPA	QUALIDADE DA CLASSIFICAÇÃO
<0,00	Péssima
0,00 – 0,20	Ruim
0,20 – 0,40	Razoável
0,40 – 0,60	Boa
0,60 – 0,80	Muito Boa
0,80 – 1,00	Excelente

A estatística *Kappa* varia de 0 a 1. O valor positivo de *Kappa* igual a zero sugere que a classificação não é melhor do que uma classificação aleatório de *pixels*. O valor $K=1$ ocorre quando houver total concordância entre os pontos de referência e as categorias classificadas.

Analisando os valores de *kappa*, observa-se que ambas classificações produziram resultados muito bons segundo a escala de Landis e Koch (1977) . A classe de área de lavras apresentou valores inferiores devido ao fato de possuir uma composição que mistura mais de um tipo de material, dificultando a discriminação.

TABELA 08: Tabela Condicional Kappa para cada classificação / categoria

CLASSIFICADOS	CLASSIFICAÇÃO MAXVER (PIXEL A PIXEL)	CLASSIFICAÇÃO ORIENTADA OBJETOS
	KAPPA = 0,6874	KAPPA = 0,8048
Não Classificado	0	0
Subestação	1	-
Área de Lavras	0,1611	0,1892
Vegetação Arbustiva	0,8512	0,712
Cultivo	0,4312	0,8252
Vegetação Arbórea	0,7932	0,8052
Lago	1	1
Urbano / Afloram. Rochoso	0,8718	1
Telhado Cerâmica / Solo Exposto	1	0,7378
Asfalto	0,4169	0,8264
Pastagem	0,6491	0,8887

5.3 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS MÉTODOS DE CLASSIFICAÇÃO

Nas figuras a seguir foram realizados recortes na imagem original em determinadas áreas para efeito de comparação entre a classificação maxver e a orientada a objetos.

A figura 30 apresenta um recorte da imagem original, na composição falsa cor associando as bandas 4,5,1 aos canais RGB, com destaque para a parte urbana do município de Irecê.

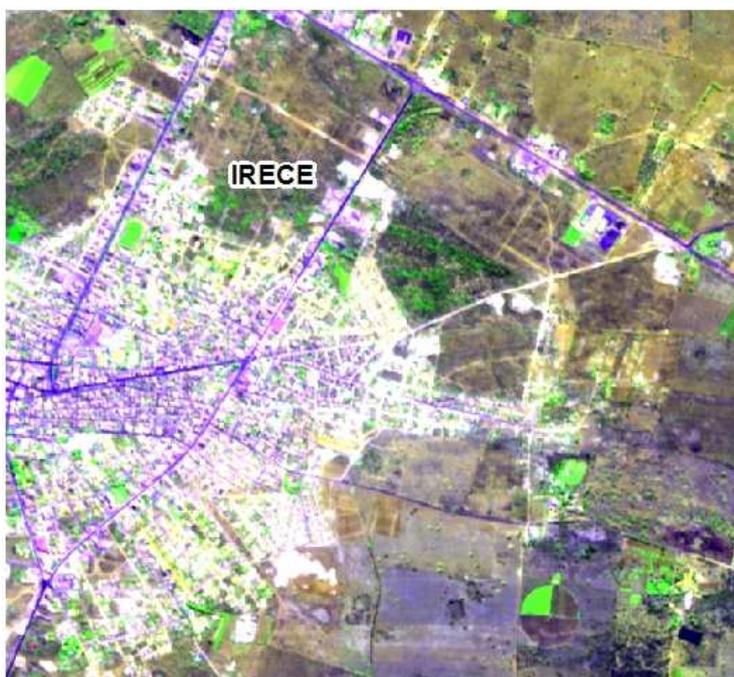


FIGURA 30: Recorte da Imagem original *Rapideye*

Conforme visualizado na figura 31 a seguir, na classificação pelo método de maxver (*pixel a pixel*), grande parte da área urbana foi enquadrada na classe urbano/afloramento rochoso e outra parte como asfalto, não aparecendo a classe de solo exposto/telhado cerâmica, que representaria a composição das ruas e dos telhados, isto ocorreu devido a aglutinação dos *pixels* entre essas classes.

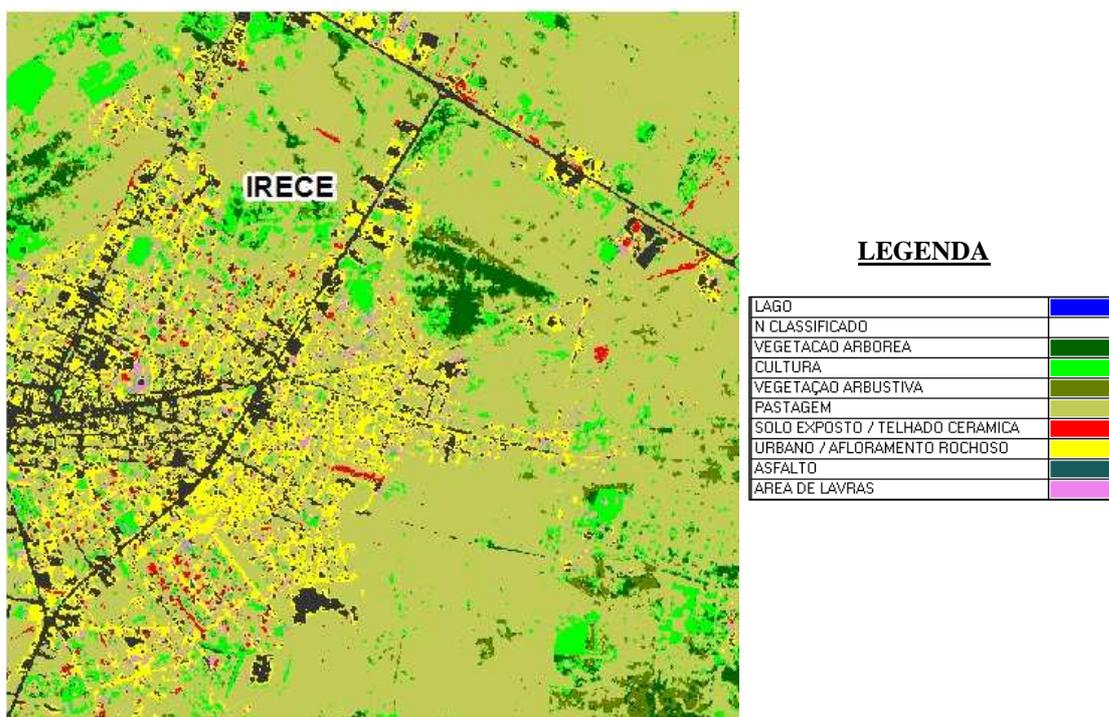


FIGURA 31: Classificação Maxver

Na classificação pelo método de orientado a objetos, pode-se destacar que o perímetro urbano da cidade que ficou mais próximo da realidade, entretanto os trechos de asfalto dentro da área urbana ficaram um pouco aquém do esperado, como pode ser visualizado na figura 32.

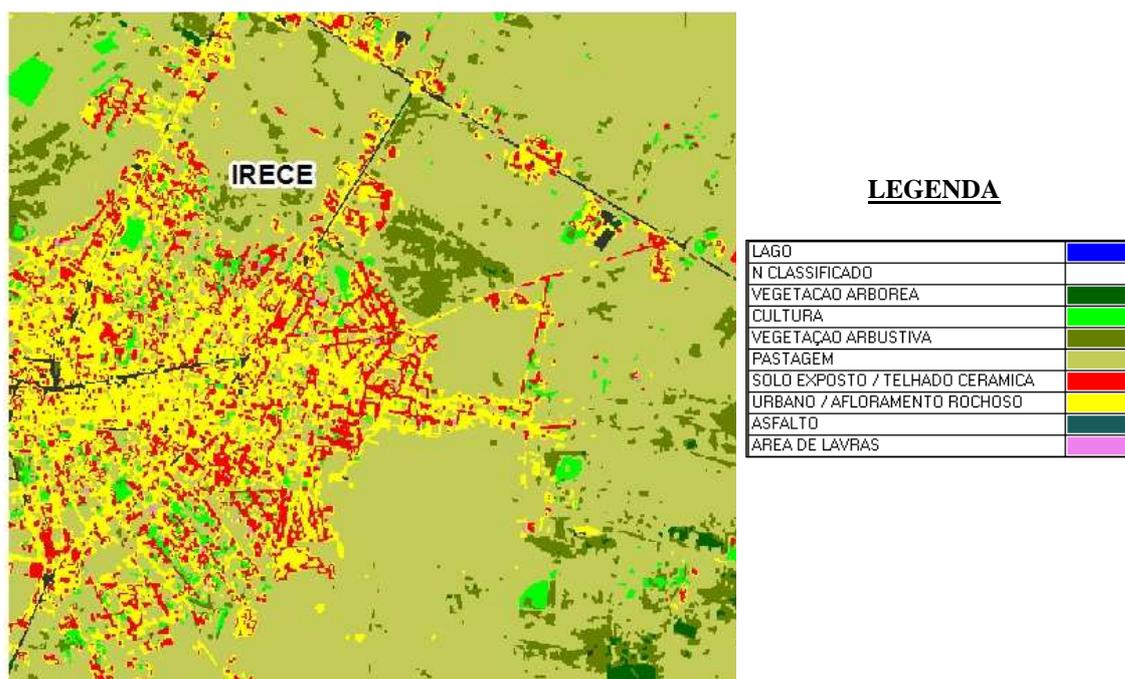


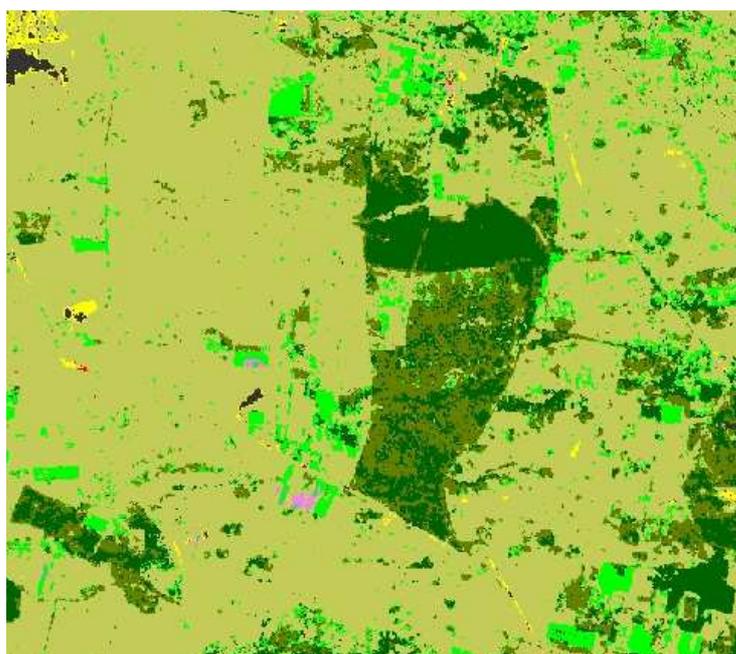
FIGURA 32: Classificação Orientada Objeto

A figura 33 apresenta um recorte da imagem original na composição falsa cor, associando as bandas 4,5,1 aos canais RGB, com destaque para a vegetação arbórea, arbustiva e as áreas de culturas.



FIGURA 33: Recorte da Imagem original *Rapideye*

Pode-se notar na figura 34 (Classificação *Pixel a Pixel*) e na figura 35 (Orientada Objeto) a semelhança entre as classificações quanto a vegetação, com bastante definição para os delineamentos de vegetações arbóreas / arbustivas e culturas.



LEGENDA

LAGO	
N CLASSIFICADO	
VEGETAÇÃO ARBOREA	
CULTURA	
VEGETAÇÃO ARBUSTIVA	
PASTAGEM	
SOLO EXPOSTO / TELHADO CERAMICA	
URBANO / AFLORAMENTO ROCHOSO	
ASFALTO	
ÁREA DE LAVRAS	

FIGURA 34: Classificação Maxver

Na classificação orientada a objetos a classe cultura, mais especificamente o plantio (agricultura) ficou melhor delineado que na classificador maxver como pode ser visualizado na parte superior da imagem, pois a classificação maxver apresentou confusão dos *pixels* com outras classes de vegetação.

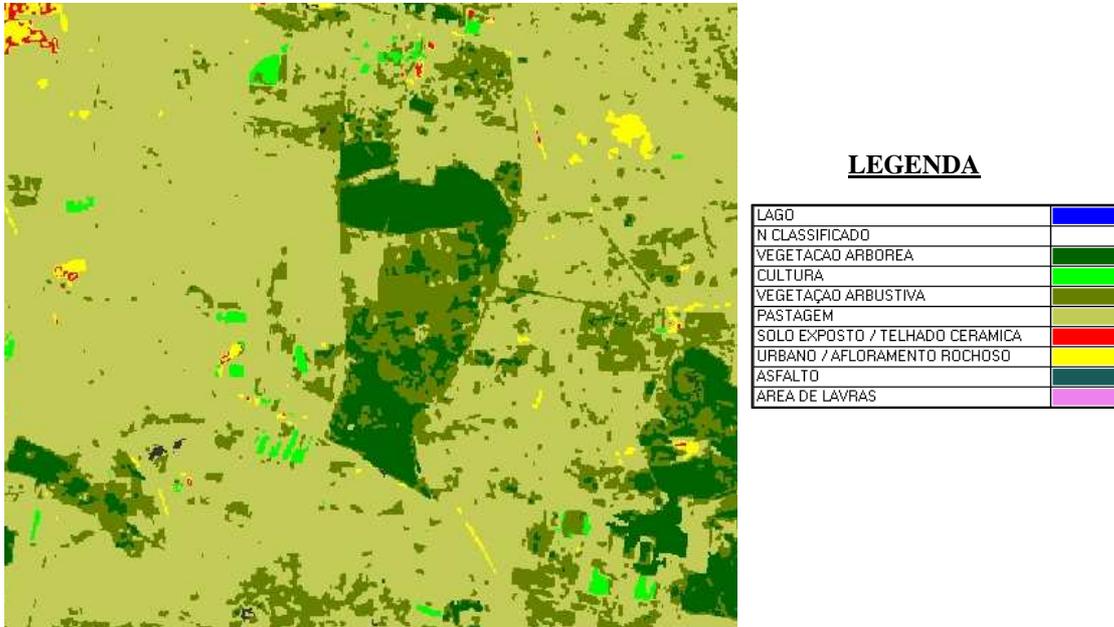


FIGURA 35: Classificação Orientada Objeto

A figura 36 apresenta um recorte da imagem original na composição falsa cor associando as bandas 4,5,1 aos canais RGB, com destaque para a rodovia asfaltada, as linhas de transmissão, a subestação, a área de lavras e a urbanização no centro da imagem.



FIGURA 36: Recorte da Imagem original *Rapideye*

Pode-se notar na figura 37, que devido a aglutinação de pixels existiu a confusão da classe culturas (agricultura) com a classe de pastagem. Na classe de lavras foi possível um bom delineamento, assim como na classe rodovia.

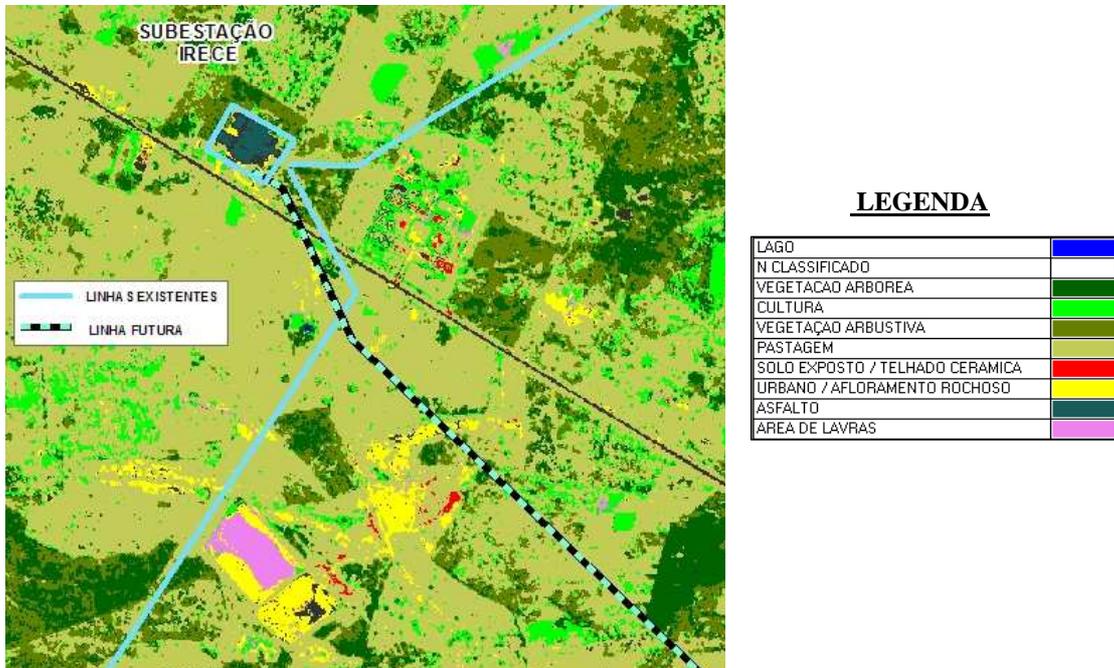


FIGURA 37: Classificação Maxver

Na classificação orientada a objetos é possível notar que a classe de solo exposto ficou com bom delineamento e também a cultura (agricultura). Existiu confusão na classe lavras com solo exposto, e a rodovia ficou com pior delineamento que a classificação *Maxver*.

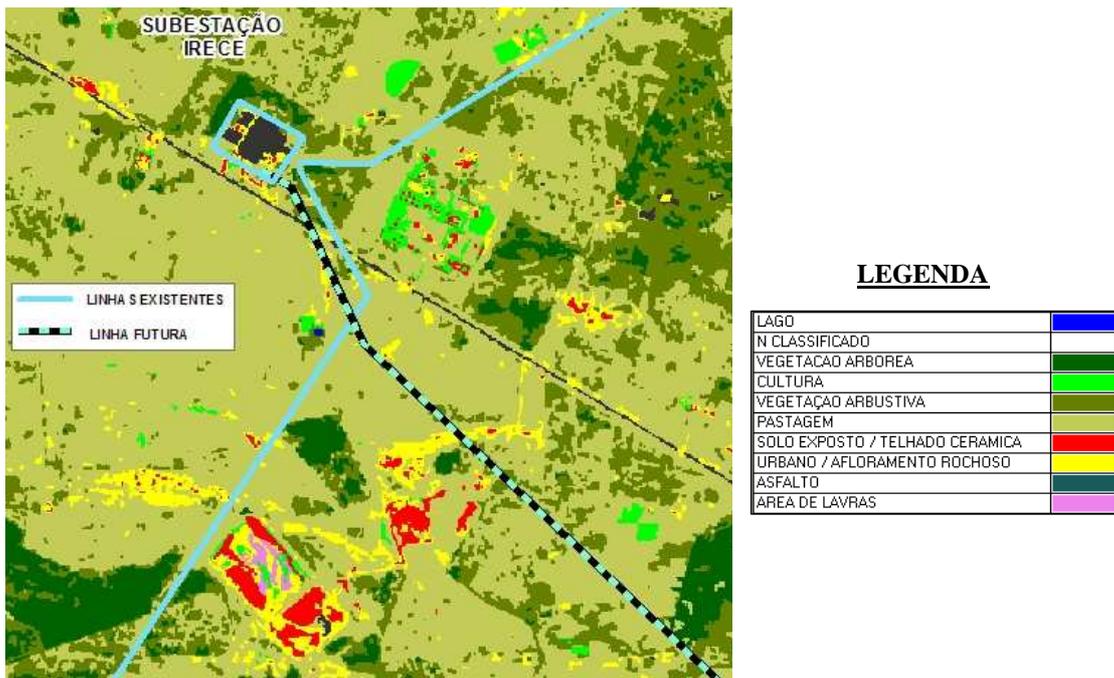


FIGURA 38: Classificação Orientada Objeto

A partir dessas análises comparativas pode-se afirmar que:

- Com a utilização da banda Red-Edge foi possível a separação entre os segmentos de vegetação arbórea dos demais tipos de classes de vegetação (vegetação arbustiva, vegetação arbórea, cultivo e pastagem);
- A banda 5 (infravermelho próximo) permitiu definir bem as culturas, devido característica espectral;
- A banda 3 (*Red*) possibilitou a separação entre as classes de afloramento rochoso/ urbano (concreto) e telhado cerâmico / solo exposto;
- A área das culturas mecanizadas apresentam rápida dinâmica de crescimento e nos locais que não foi mais plantado está confundindo com vegetação arbustiva;
- A classe solo exposto apresentou mesma similaridade com telhado de cerâmica de barro, sendo ambas as classes agrupadas em somente uma classe.

6. CONCLUSÃO

Com o aparecimento na última década de novos sensores de média e alta resolução capazes de obter informação do terreno cada vez mais detalhada, é possível conseguir produtos resultantes de processamento digital cada vez melhores, que permitam o mapeamento das diferentes tipologias de uso e cobertura do solo. Para empresas do setor elétrico, que já possuem essa geotecnologia e utilizam os produtos, além de auxiliar na tomada de decisões podem também utilizar essas ferramentas em empreendimentos energéticos como na fase de um estudo preliminar, na fase de implantação para se obter uma licença ambiental ou na fase de manutenção para a solicitação de anuência de supressão de vegetação. Entre os empreendimentos energéticos que podem utilizar esses recursos estão: linhas de transmissão, parques eólicos, subestações de energia, reservatórios e usinas de geração.

A utilização desses produtos e informações, permite em conjunto com um SIG (Sistema de Informação Geográfica) fornecer informações para a implantação de um sistema de transmissão, bem como obter informações de áreas de maior complexidade (unidades de conservação, terras indígenas, núcleos urbanos, florestas e outros ecossistemas importantes), tanto do ponto de vista socioambiental quanto econômico-constructivo, pois são áreas que devem ser evitadas.

Baseado no que foi apresentado neste trabalho pode-se chegar as seguintes conclusões:

- A classificação por análise orientada a objetos teve como maior dificuldade a determinação do fator de escala, que é empírico, e isso implica na alteração da forma, tamanho e quantidade de objetos;
- Na classificação por análise de objetos, tem-se a vantagem de classificar um determinado objeto de interesse utilizando-se somente uma única banda podendo separar um objeto específico dos demais;
- Com os resultados conseguidos na segmentação da imagem, observou-se que se utilizando o fator de escala 40 é possível uma boa separação e delineamento entre os objetos, permitindo a separabilidade das classes de acordo com a limitação de escala da imagem *Rapideye*;

- A classificação hierárquica na análise orientada objetos, é uma ferramenta que facilita o processo de separação na classificação entre objetos, pois permite partir de uma classificação mais geral para uma mais específica.
- A classificação pelo método maxver (*pixel a pixel*) é bastante significativa para utilizar no tipo de imagem *Rapideye* e pode ser usada para este propósito, porém, por ser bastante simples, não permite a interferência para a inclusão da experiência do operador, como a separação de determinada banda, além das informações espectrais presentes nos *pixels* da imagem (dimensão, forma, textura, topologia).
- Com a análise orientada objetos, foi possível a obtenção de resultados finais mais promissores permitindo o melhor delineamento dos polígonos posteriormente classificados.

Após a conclusão deste trabalho fica como sugestão e recomendação para trabalhos futuros:

- Investigar outros algoritmos de segmentação como a Lógica Fuzzy que são capazes de separar as ambigüidades entre as classes;
- Investigar dentro da classificação orientada objetos, outros descritores como, forma, dimensão, textura, brilho, para melhoria da classificação;
- Investigar a classificação Maxver ao nível do subpixel que calcula um conjunto de fatores de correção para compensar as variações de condições atmosféricas e ambientais;
- Aplicar o resultado da classificação orientada a objeto com modelo digital do terreno para o cálculo da estimativa do volume de produtos e subprodutos florestais a serem obtidos com a supressão, tendo em vista o cumprimento da Instrução normativa n°5, de 20 de abril de 2011, que trata da anuência de supressão da vegetação;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, A. F. B. **Classificação de ambiente ciliar baseada em orientação a objeto em imagens de alta resolução espacial**. 2003. 147 f. Tese (Doutorado em Ciências Geodésicas) – Universidade Federal do Paraná, UFPR, Curitiba, 2003

BAATZ, M & SCHÄPE, A. **Mutiresolution segmentation**: an optimization approach for high quality multi-scale image segmentation. München. Disponível em <www.definiens.com> Acesso em março 2001.

BLASCHKE, T, LANG, S, LORUP, E, STROBL, J & ZEIL, P. Objected oriented imageprocessing in an integrated GIS/remote sensing environment and perspectives for environmental applications. Environmental information for planning. Vol 2. Metropolis-Verlag. 2000.

BURROUGH, P. A; MCDONNELL, R. ^a **Principles of Geographical Information Systems**, New York, Oxford University Press, 1998.

CHUVIECO, E. **Fundamentos em teledetecccion especial**. EdicionesRialp. Madri.1990

DEFINIENS IMAGING. eCognition: User Guide. Disponível em : <<http://www.definiens-imaging.com/down/ecognition>>

CENTENO, J.A S.; ANTUNES,A F.B.; TREVIZAN. S.J.; CORREA, F. **Mapeamento de áreas permeáveis usando metodologia orientada a regiões e imagens de alta resolução**. Revista Brasileira de Cartografia, Brasil. V55, n 01, PP 48-56, 2003.

QUARTAROLI, CARLOS FERNANDO. **Classificação Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto: Tutorial Básico**. Embrapa Monitoramento de Satélites 2006. Documento 56.

GONZALES, R.C.; WOODS, R.E.: **Processamento de Imagens Digitais**., Ed. Edgard Blucher Ltda., São Paulo, 2008. PP 486-498.

JENSEN, John R.. **Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective**,Prentice Hall, New Jersey; EstadosUnidos, 2000.

LANDIS, J.R; KOCH, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, v.33, n. 1, pp 159-174, 1977.

RICHARDS, J & JIA, X. **Remote Sensing Image Analysis, an Introduction**. Springer-Verlag. Berlin. 1999.

ANEXO1

TABELA 09: Tabela de Acurácia com Pontos Aleatórios para Classificação Pixel a Pixel

PONTOS ALEATÓRIOS	UTM (X)	UTM (Y)	CLASSE PONTOS ALEATÓRIOS (CLASSIFICAÇÃO DO MAPA)	CLASSE PONTOS VERDADE DE CAMPO
ID#1	191104,407	8749052,09	Pastagem	Pastagem
ID#2	190809,122	8749212,32	Pastagem	Pastagem
ID#3	194412,603	8748631,49	Vegetação Arborea / Arbustiva	Pastagem
ID#4	194727,908	8748270,97	Pastagem	Pastagem
ID#5	194347,541	8748836,79	Pastagem	Pastagem
ID#6	194222,42	8749157,25	Pastagem	Pastagem
ID#7	194132,333	8746773,83	Afloram. Rochoso /Concreto	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#8	192781,027	8749282,43	Pastagem	Vegetação Arborea / Arbustiva
ID#9	191750,031	8749267,4	Plantio / Cultura	Plantio / Cultura
ID#10	194217,415	8746944,07	Pastagem	Pastagem
ID#11	192670,921	8746518,46	Pastagem	Pastagem
ID#12	190939,248	8749562,83	Pastagem	Pastagem
ID#13	189798,145	8748511,32	Pastagem	Pastagem
ID#14	190779,093	8748331,06	Plantio / Cultura	Plantio / Cultura
ID#15	190248,58	8746939,06	Plantio / Cultura	Plantio / Cultura
ID#16	191890,166	8749162,25	Pastagem	Pastagem
ID#17	193486,709	8748911,89	Plantio / Cultura	Pastagem
ID#18	194272,468	8746383,27	Pastagem	Pastagem
ID#19	193336,564	8748381,13	Asfalto	Asfalto
ID#20	190889,199	8747474,83	Vegetação Arborea / Arbustiva	Vegetação Arborea / Arbustiva
ID#21	191619,905	8748626,48	Pastagem	Pastagem
ID#22	192856,1	8747730,2	Pastagem	Pastagem
ID#23	189693,044	8749522,77	Afloram. Rochoso /Concreto	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#24	193912,12	8746608,59	Afloram. Rochoso /Concreto	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#25	191354,649	8748175,84	Plantio / Cultura	Plantio / Cultura
ID#26	190068,406	8749087,15	Pastagem	Pastagem
ID#27	190148,484	8746373,25	Asfalto	Pastagem
ID#28	193731,946	8746688,7	Pastagem	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#29	193086,322	8747199,44	Afloram. Rochoso /Concreto	Pastagem
ID#30	192325,587	8748356,1	Pastagem	Pastagem
ID#31	193151,385	8746818,89	Pastagem	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#32	194582,768	8748936,93	Pastagem	Pastagem
ID#33	192165,432	8746733,77	Vegetação Arborea / Arbustiva	Vegetação Arborea / Arbustiva
ID#34	192981,221	8747169,39	Plantio / Cultura	Plantio / Cultura
ID#35	193491,714	8748571,41	Vegetação Arborea / Arbustiva	Vegetação Arborea / Arbustiva
ID#36	191319,615	8748766,69	Vegetação Arborea / Arbustiva	Pastagem
ID#37	191629,915	8746308,16	Pastagem	Pastagem

ID#38	192776,022	8748441,22	Asfalto	Pastagem
ID#39	193056,293	8747119,32	Afloram. Rochoso /Concreto	Pastagem
ID#40	193761,975	8747584,99	Plantio / Cultura	Plantio / Cultura
ID#41	191599,886	8749562,83	Vegetação Arborea / Arbustiva	Vegetação Arborea / Arbustiva
ID#42	193421,646	8749397,59	Vegetação Arborea / Arbustiva	Vegetação Arborea / Arbustiva
ID#43	191589,876	8748476,27	Vegetação Arborea / Arbustiva	Pastagem
ID#44	193721,936	8747359,67	Vegetação Arborea / Arbustiva	Pastagem
ID#45	191014,32	8748025,62	Plantio / Cultura	Plantio / Cultura
ID#46	193987,192	8748992,01	Vegetação Arborea / Arbustiva	Vegetação Arborea / Arbustiva
ID#47	192490,747	8748436,21	Vegetação Arborea / Arbustiva	Vegetação Arborea / Arbustiva
ID#48	191059,364	8747865,39	Afloram. Rochoso /Concreto	Vegetação Arborea / Arbustiva
ID#49	192861,104	8747399,72	Plantio / Cultura	Plantio / Cultura
ID#50	192395,655	8748200,87	Vegetação Arborea / Arbustiva	Vegetação Arborea / Arbustiva
ID#51	193306,535	8749367,55	Vegetação Arborea / Arbustiva	Vegetação Arborea / Arbustiva
ID#52	192105,374	8749312,47	Vegetação Arborea / Arbustiva	Vegetação Arborea / Arbustiva
ID#53	192080,35	8748871,84	Vegetação Arborea / Arbustiva	Pastagem
ID#54	194287,483	8746939,06	Vegetação Arborea / Arbustiva	Vegetação Arborea / Arbustiva
ID#55	189728,077	8749007,03	Afloram. Rochoso /Concreto	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#56	190388,716	8748301,02	Plantio / Cultura	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#57	192730,979	8747610,03	Afloram. Rochoso /Concreto	Pastagem
ID#58	194157,357	8748746,66	Plantio / Cultura	Plantio / Cultura
ID#59	194327,521	8747324,62	Afloram. Rochoso /Concreto	Pastagem
ID#60	194022,226	8746658,66	Afloram. Rochoso /Concreto	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#61	191544,833	8747840,36	Plantio / Cultura	Pastagem
ID#62	193346,574	8747189,42	Afloram. Rochoso /Concreto	Pastagem
ID#63	190408,735	8748987	Afloram. Rochoso /Concreto	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#64	193977,183	8747064,24	Afloram. Rochoso /Concreto	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#65	194742,923	8746929,05	Asfalto	Pastagem
ID#66	189748,097	8749067,12	Afloram. Rochoso /Concreto	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#67	193421,646	8748446,23	Subestacao	Subestacao
ID#68	193216,448	8748240,93	Asfalto	Pastagem
ID#69	189763,111	8749087,15	Afloram. Rochoso /Concreto	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#70	190959,267	8749527,78	Afloram. Rochoso /Concreto	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#71	190408,735	8748881,85	Afloram. Rochoso /Concreto	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#72	189828,174	8748816,76	Afloram. Rochoso /Concreto	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#73	192680,93	8748481,28	Asfalto	Pastagem
ID#74	193211,443	8748311,03	Asfalto	Asfalto
ID#75	191294,591	8749487,72	Asfalto	Asfalto
ID#76	193331,559	8746563,52	Afloram. Rochoso /Concreto	Area de Lavras
ID#77	190964,272	8746208,01	Asfalto	Asfalto
ID#78	190388,716	8748841,79	Afloram. Rochoso /Concreto	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#79	193341,569	8748296,01	Afloram. Rochoso /Concreto	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#80	193316,544	8748245,94	Asfalto	Asfalto

ID#81	192946,187	8746904,01	Afloram. Rochoso /Concreto	Afloram. Rochoso /Concreto
ID#82	193431,656	8746643,64	Area de Lavras	Area de Lavras
ID#83	193426,651	8746698,72	Area de Lavras	Area de Lavras
ID#84	193431,656	8748506,31	Subestacao	Subestacao
ID#85	193546,767	8746528,47	Area de Lavras	Area de Lavras
ID#86	193671,888	8746448,36	Area de Lavras	Area de Lavras
ID#87	193556,777	8748406,17	Subestacao	Subestacao
ID#88	193411,636	8748326,05	Subestacao	Subestacao
ID#89	193446,67	8746663,67	Area de Lavras	Area de Lavras
ID#90	191479,77	8749497,73	Subestacao	Subestacao
ID#91	193421,646	8748416,18	Subestacao	Subestacao
ID#92	193431,656	8746608,59	Area de Lavras	Area de Lavras
ID#93	193666,883	8746448,36	Area de Lavras	Area de Lavras
ID#94	193416,641	8746618,6	Area de Lavras	Area de Lavras
ID#95	193461,685	8748461,25	Subestacao	Subestacao
ID#96	193551,772	8748451,23	Subestacao	Subestacao
ID#97	193426,651	8748386,14	Subestacao	Subestacao
ID#98	193421,646	8748456,24	Subestacao	Subestacao
ID#99	193581,801	8746403,29	Area de Lavras	Area de Lavras
ID#100	193446,67	8746538,49	Area de Lavras	Area de Lavras

TABELA 10: Tabela de Acurácia com Pontos Aleatórios para Classificação Orientada Objetos

PONTOS ALEATÓRIOS	UTM (X)	UTM (Y)	CLASSE PONTOS ALEATÓRIOS (CLASSIFICAÇÃO DO MAPA)	CLASSE PONTOS VERDADE DE CAMPO
ID#1	190883,843	8746257,961	Vegetação Arbórea	Vegetação Arbórea
ID#2	192531,1118	8748180,61	Vegetação Arbustiva	Vegetação Arbustiva
ID#3	193832,9048	8748891,589	Vegetação Arbustiva	Vegetação Arbustiva
ID#4	190888,8499	8747689,934	Vegetação Arbórea	Vegetação Arbórea
ID#5	193312,1876	8746703,575	Pastagem	Pastagem
ID#6	192170,6153	8746418,182	Vegetação Arbórea	Vegetação Arbórea
ID#7	190863,8154	8749151,947	Afloramento Rochoso	Afloramento Rochoso
ID#8	192686,3256	8749156,954	Vegetação Arbórea	Vegetação Arbórea
ID#9	190618,4775	8747299,396	Pastagem	Pastagem
ID#10	192696,3394	8749677,671	Vegetação Arbustiva	Pastagem
ID#11	194178,3806	8749562,513	Pastagem	Pastagem
ID#12	192471,0291	8749136,927	Pastagem	Pastagem
ID#13	190713,6086	8747649,879	Vegetação Arbórea	Pastagem
ID#14	189677,1811	8747234,306	Pastagem	Pastagem
ID#15	193096,8911	8747144,182	Pastagem	Pastagem
ID#16	194208,422	8747905,23	Afloramento Rochoso	Afloramento Rochoso
ID#17	190603,4569	8746738,623	Plantio / Graminea	Plantio / Graminea
ID#18	190813,7465	8746593,423	Vegetação Arbórea	Vegetação Arbórea
ID#19	194238,4634	8746588,417	Pastagem	Afloramento Rochoso
ID#20	193472,4083	8746983,961	Pastagem	Pastagem
ID#21	192045,4429	8749632,609	Pastagem	Pastagem
ID#22	190878,8361	8748325,81	Pastagem	Pastagem
ID#23	191634,8774	8746758,651	Vegetação Arbustiva	Vegetação Arbustiva
ID#24	190513,3327	8748090,485	Plantio / Graminea	Plantio / Graminea
ID#25	193802,8634	8746323,051	Afloramento Rochoso	Afloramento Rochoso
ID#26	190483,2914	8749647,63	Afloramento Rochoso	Afloramento Rochoso
ID#27	192425,967	8748491,037	Vegetação Arbórea	Vegetação Arbórea
ID#28	194423,7185	8746383,134	Pastagem	Pastagem
ID#29	189972,588	8746863,796	Pastagem	Pastagem
ID#30	189932,5328	8746928,886	Pastagem	Pastagem
ID#31	192005,3877	8746323,051	Pastagem	Afloramento Rochoso
ID#32	194503,8288	8749592,554	Vegetação Arbustiva	Vegetação Arbustiva
ID#33	192881,5945	8747574,775	Pastagem	Pastagem
ID#34	192125,5532	8746858,789	Vegetação Arbórea	Vegetação Arbórea
ID#35	191089,1258	8748385,892	Pastagem	Pastagem
ID#36	192776,4497	8746643,492	Vegetação Arbustiva	Pastagem
ID#37	192606,2153	8748621,216	Pastagem	Pastagem
ID#38	190257,981	8746868,803	Pastagem	Pastagem
ID#39	189747,2776	8749572,527	Pastagem	Pastagem

ID#40	189932,5328	8747369,492	Pastagem	Pastagem
ID#41	189832,3949	8749667,658	Vegetação Arbórea	Vegetação Arbórea
ID#42	190803,7327	8749617,589	Pastagem	Pastagem
ID#43	190598,45	8749672,665	Plantio / Cultivo	Plantio / Cultivo
ID#44	192220,6843	8748516,072	Vegetação Arbórea	Vegetação Arbórea
ID#45	194343,6082	8747870,182	Plantio / Graminea	Plantio / Graminea
ID#46	194248,4771	8746493,286	Pastagem	Pastagem
ID#47	193592,5738	8748591,175	Vegetação Arbustiva	Vegetação Arbustiva
ID#48	194133,3185	8747264,348	Pastagem	Pastagem
ID#49	190052,6983	8746237,934	Pastagem	Pastagem
ID#50	189827,388	8746858,789	Pastagem	Pastagem
ID#51	189712,2294	8748946,665	Concreto	Concreto
ID#52	193006,7669	8746768,665	Pastagem	Pastagem
ID#53	193727,76	8749402,292	Pastagem	Pastagem
ID#54	194799,2357	8748901,603	Pastagem	Pastagem
ID#55	194463,7737	8746518,32	Vegetação Arbustiva	Vegetação Arbustiva
ID#56	193477,4152	8748506,058	Pastagem	Subestacao
ID#57	192390,9187	8748245,699	Vegetação Arbustiva	Pastagem
ID#58	189667,1673	8746703,575	Pastagem	Pastagem
ID#59	192045,4429	8748926,637	Pastagem	Pastagem
ID#60	193807,8703	8748255,713	Vegetação Arbórea	Vegetação Arbórea
ID#61	192170,6153	8748360,858	Pastagem	Pastagem
ID#62	191785,0843	8749502,43	Vegetação Arbustiva	Vegetação Arbustiva
ID#63	194368,6426	8749492,416	Vegetação Arbustiva	Pastagem
ID#64	191840,1602	8749192,003	Vegetação Arbustiva	Vegetação Arbustiva
ID#65	194178,3806	8748180,61	Lavras	Concreto
ID#66	189797,3466	8748711,341	Afloramento Rochoso	Afloramento Rochoso
ID#67	192125,5532	8746638,486	Vegetação Arbórea	Pastagem
ID#68	193016,7807	8746908,858	Afloramento Rochoso	Afloramento Rochoso
ID#69	193737,7738	8749447,354	Vegetação Arbórea	Vegetação Arbustiva
ID#70	193642,6427	8746368,113	Concreto	Afloramento Rochoso
ID#71	189657,1535	8749056,816	Concreto	Concreto
ID#72	194453,7599	8747950,292	Afloramento Rochoso	Afloramento Rochoso
ID#73	192981,7325	8748325,81	Concreto	Concreto
ID#74	189827,388	8748986,72	Concreto	Concreto
ID#75	194238,4634	8747930,265	Plantio / Graminea	Plantio / Graminea
ID#76	193587,5669	8746403,161	Lavras	Lavras
ID#77	193557,5255	8748350,844	Subestacao	Subestacao
ID#78	190453,25	8749462,375	Concreto	Concreto
ID#79	190598,45	8746308,03	Plantio / Graminea	Plantio / Graminea
ID#80	190573,4155	8746738,623	Plantio / Cultivo	Plantio / Cultivo
ID#81	190983,981	8748065,451	Plantio / Cultivo	Plantio / Cultivo
ID#82	190583,4293	8749627,602	Plantio / Cultivo	Plantio / Cultivo

ID#83	190403,181	8747995,354	Plantio / Cultivo	Plantio / Cultivo
ID#84	193462,3945	8748315,796	Subestacao	Subestacao
ID#85	193472,4083	8748360,858	Subestacao	Subestacao
ID#86	193527,4841	8746408,168	Lavras	Lavras
ID#87	193462,3945	8746553,368	Lavras	Lavras
ID#88	193582,56	8746423,189	Lavras	Lavras
ID#89	193427,3462	8748501,051	Subestacao	Subestacao
ID#90	193452,3807	8748491,037	Subestacao	Subestacao
ID#91	191259,3602	8749682,678	Não Classificado	Vegetação Arbórea
ID#92	190047,6914	8749682,678	Não Classificado	Afloramento Rochoso
ID#93	193427,3462	8746773,672	Não Classificado	Lavras
ID#94	193412,3255	8746738,623	Não Classificado	Lavras
ID#95	189652,1466	8749086,858	Não Classificado	Concreto
ID#96	193722,7531	8747554,748	Lago	Lago
ID#97	193737,7738	8747544,734	Lago	Lago
ID#98	193737,7738	8747539,727	Lago	Lago
ID#99	193747,7875	8747539,727	Lago	Lago
ID#100	193722,7531	8747549,741	Lago	Lago