

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
BACHARELADO EM GEOGRAFIA**

LETÍCIA SIMÕES FALCÃO ROCHA

**APLICAÇÃO DE ALGORITMOS NÃO SUPERVISIONADOS (K-MEANS E CLARA)
PARA DISTINÇÃO DE CLASSES DE USO E COBERTURA VEGETAL
UTILIZANDO O SATÉLITE SENTINEL-2**

**SÃO PAULO
2021**

LETÍCIA SIMÕES FALCÃO ROCHA

**APLICAÇÃO DE ALGORITMOS NÃO SUPERVISIONADOS (K-MEANS E CLARA)
PARA DISTINÇÃO DE CLASSES DE USO E COBERTURA VEGETAL
UTILIZANDO O SATÉLITE SENTINEL-2**

Trabalho de Graduação Individual produzido
para a obtenção de título do Bacharelado
em Geografia, da Faculdade de Filosofia,
Letras e Ciências Humanas da Universidade
de São Paulo. 8º semestre.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Shinji
Kawakubo.

SÃO PAULO
2021

LETÍCIA SIMÕES FALCÃO ROCHA

**APLICAÇÃO DE ALGORITMOS NÃO SUPERVISIONADOS (K-MEANS E CLARA)
PARA DISTINÇÃO DE CLASSES DE USO E COBERTURA VEGETAL
UTILIZANDO O SATÉLITE SENTINEL-2**

Trabalho de Graduação Individual produzido
para a obtenção de título do Bacharelado
em Geografia, da Faculdade de Filosofia,
Letras e Ciências Humanas da Universidade
de São Paulo. 8º semestre.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Shinji
Kawakubo.

São Paulo, 8 de Março de 2021.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Fernando Shinji Kawakubo

Prof. Dr. Reinaldo Paul Pérez Machado

Prof. Dra. Ligia Vizeu Barrozo

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pelo dom da vida e por permitir com que, em mesmo as dificuldades, minha trajetória pela geografia fosse concluída com êxito. Agradeço aos meus mentores pelo suporte constante e por trabalharem em prol de um mundo mais digno. Não poderia jamais me esquecer das duas pessoas mais brilhantes e que hoje moram nas memórias mais doces em minha alma, mamãe e papai, obrigada! Vocês foram essenciais para que este momento fosse possível. Obrigada por nunca terem medido esforços para que eu e a Ge tivéssemos a melhor educação, dentro das nossas limitações.

Geovanna, minha querida irmã, também agradeço a ti pela paciência e apoio. Bruno, meu amor, obrigada pela parceria e pelas noites em claro pensando em como estruturar os códigos, realizando modificações e pensando em melhores estratégias para o desenvolvimento deste trabalho. Espero que a partir desta parceria surjam outros trabalhos e projetos elaborados a partir das duas áreas de estudo.

Professor Fernando, obrigada pelas dicas de melhorias constantes neste trabalho. Sinto que evoluí muito durante esses 4 anos e agradeço a todos os professores do Departamento de Geografia pela responsabilidade e comprometimento com seus alunos. Agradeço também a todos os amigos que a faculdade proporcionou e em especial o Rodrigo, pela troca de conhecimentos, conselhos e piadas durante nossas caminhadas rumo ao bandeirão.

Seria impossível listar todos que de alguma forma contribuíram com o desenvolvimento deste trabalho, então aos demais deixo os meus mais sinceros agradecimentos.

“O geógrafo é, antes de tudo, um filósofo e filósofos são otimistas, porque diante deles está a infinidade.” (Milton Santos)

ABSTRACT

The increasing use of technologies in the most diverse branches of science has been awakening possibilities never before seen, either due to the optimization of processes or through new possibilities in data analysis. This analysis presupposes as extraction and processing steps that must be considered in order to provide relevant information to assist the analysts. In remote sensing is not different and therefore this study intends to report results using two unsupervised classification algorithms to aid in the pre-mapping of land classification. The aim is to observe and compare how they came about as classifications in the areas under study, without making value calculations on which of the algorithms is better or offers greater precision. The validation steps were based on bombardment of points and manual verification point by point from the extraction of pixels classified in different clusters.

Keyword: Unsupervised classification, Silhouette method, Algorithms, Remote sensing.

RESUMO

O uso crescente de tecnologias nos mais diversos ramos da ciência vem despertando possibilidades nunca antes vistos, seja em função da otimização de processos ou através de novas possibilidades em análise de dados. Essa análise pressupõe as etapas de extração e processamento que devem ser adequadas para que haja o fornecimento de informações relevantes que auxiliem a tomada de decisão de analistas. No sensoriamento remoto não é diferente e portanto este estudo pretende relatar resultados obtidos através de dois algoritmos de classificação não supervisionada no auxílio do pré-mapeamento de classificação da terra. O intuito é observar e comparar como deram-se as classificações nas áreas em estudo, sem efetuar juízo de valor sobre qual dos algoritmos é melhor ou oferece maior precisão. As etapas de validação basearam-se em bombardeamento de pontos e verificação manual ponto a ponto a partir da extração de pixels classificados em clusters diferentes.

Palavra-chave: Classificação não supervisionada, Método de Silhueta, Algoritmos, Sensoriamento remoto.

SUMÁRIO

- 1. INTRODUÇÃO**
- 2. OBJETIVOS**
- 3. JUSTIFICATIVA**
- 4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**
 - 4.1 Sistema sensor**
 - 4.2 Comportamento espectral dos principais alvos**
 - 4.3 Classificação do uso da terra e da cobertura vegetal**
 - 4.4 Algoritmos não supervisionados**
 - 4.5 Método de Silhueta**
 - 4.6 Clara**
 - 4.7 K-means**
 - 4.8 Sentinel-2 L2A**
- 5. ÁREA DE ESTUDO**
- 6. METODOLOGIA**
 - 6.1 Materiais**
 - 6.2 Procedimentos**
- 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO**
 - 7.1 Santos**
 - 7.2 Mogi das Cruzes**
- 8. CONCLUSÕES**
- 9. REFERÊNCIAS**
- 10. ANEXOS**
 - 10.1 Códigos utilizados**
 - 10.2 Para Santos**
 - 10.3 Para Mogi das Cruzes**

1. INTRODUÇÃO:

Uma característica marcante na paisagem brasileira é a diversidade natural e humana. Além do extenso território, surge a necessidade de obter informações contínuas e com precisão para diversos fins. O uso do sensoriamento remoto aliado ao uso dos sensores que operam fora do espectro visível tem se mostrado uma alternativa para a coleta dessas informações, em contrapartida, também têm se mostrado um desafio para o processamento e extração de informações a partir de um elevado volume de dados.

Partindo desse pressuposto, Jensen (2007) propõe uma definição para o significado efetivo de sensoriamento remoto, no qual procura assegurar através da adição de vários qualificadores, a inclusão de funções legitimamente conformes. De acordo com o autor, “sensoriamento remoto é o registro da informação das regiões do ultravioleta, visível, infravermelho e microondas do espectro eletromagnético, sem contato por meio de instrumentos tais como câmeras, escâneres, lasers, dispositivos lineares e/ ou matriciais localizados em plataformas como aeronaves e satélites, é a análise da informação adquirida por meio visual ou processamento digital de imagens” (JENSEN, 2007, p.04).

Portanto, o fator com que permite o uso de computadores para o processamento de imagens é a forma digital com que estes dados são coletados. Eles possuem o objetivo de realizar a representação dos dados com a qualidade necessária em compartimentos bem definidos do espaço terrestre, utilizando-se de processamentos estatísticos, matemáticos e probabilísticos.

Deste modo, áreas como a Cartografia, Geomática, Computação, Estatística, Processamento digital de imagens, Inteligência artificial e o Reconhecimento de padrões têm se mostrado heterogêneas e de suma importância aos estudos de sensoriamento remoto.

Devido às dimensões do território brasileiro, sua dinâmica e distribuição espacial com que se refletem as atividades agrícolas e urbanas, é importante que o país disponha e utilize-se das melhores e mais avançadas tecnologias de estudo e monitoramento. Formaggio e Sanches (2017) afirmam que o sensoriamento remoto pode contribuir de modo significativo no fornecimento de dados oportunos e

precisos sobre o setor agrícola, sendo as geotecnologias provavelmente os melhores meios, em termos de custo-benefício, para a coleta de informações detalhadas e confiáveis sobre grandes áreas, com alta frequência de revisita.

As contribuições vão além dos aqui mencionados, podendo ainda auxiliar na comparação entre diferentes regiões, determinação de tendências espaciais de expansão das cidades e usos ambientais pertinentes ao monitoramento de áreas de preservação, recursos hídricos e de desmatamento. Sausen et al. (2015) ainda considera a ferramenta essencial para a gestão de risco de desastres naturais. “O aporte de conhecimentos para a identificação e o monitoramento de ameaças para a melhor caracterização das populações vulneráveis e para o apoio nas causas de resposta colaborou para a redução dos prejuízos socioeconômicos e humanos causados pelos desastres.” (SAUSEN et al., 2015, p.45).

Desta forma, o uso do sensoriamento têm se mostrado efetivo para diversos fins, pela capacidade de monitorar grandes áreas por um custo relativamente baixo, tendo em virtude que as imagens geradas por meios de satélites estão cada vez mais à disposição dos internautas e se popularizam a cada dia, sobretudo após a divulgação gratuita pela internet, por meio de iniciativas como o Google Earth, já acessado por milhões de pessoas no mundo todo (FERREIRA et al., 2008).

Atualmente, existem diversas técnicas de classificação multiespectral de imagens para extrair informações sobre a Terra. Neste trabalho, entretanto, abordaremos o modelo não supervisionado para realizar o processo de agrupamento de feições dentro de uma determinada classe, também conhecido como clustering. A realização do procedimento em clustering realiza uma função importante no reconhecimento de algumas classes singulares, mas com distância zonal pequena e podendo não ser reconhecida inicialmente pelo analista que usa uma classificação supervisionada (RICHARDS, 1993). O princípio de tais métodos é determinar clusters de pixels com comportamento radiométrico semelhante, com base em suas propriedades estatísticas, permitindo uma segmentação da imagem em regiões com propriedades radiométricas similares (VIONY, 2000).

No modelo não supervisionado existem diversos algoritmos que permitem a análise dos atributos em estudo e escolheu-se realizar um comparativo com o K-means e Clara

A técnica de clustering K-means permite a criação de diversos clusters de observações. O centro desse cluster é a “média” e os outros pontos são as observações mais próximas do valor médio (GUPTA e PANDA, 2018). Ohata e Quintanilha (2005) afirmam que o algoritmo tem por objetivo a divisão mais simples possível dos conjuntos de elementos em K classes.

CLARA por sua vez, “Utiliza os medoids como pontos centrais do cluster e o restante das informações em um cluster próximo ao ponto central. O clustering funcionará em grandes conjuntos de dados em comparação ao algoritmo de cluster K-means, pois selecionará as observações aleatórias do conjunto de dados e aplicará o algoritmo PAM (Partitioning Around Medoids) nele.” (GUPTA e PANDA, 2018 p. 4766)

2. OBJETIVOS:

O presente trabalho procura apresentar meios de classificação de imagens através do método não supervisionado utilizando os algoritmos K-Means e Clara. O intuito é apresentar e disponibilizar à comunidade um trabalho com linguagem acessível, de forma clara e objetiva sobre os resultados obtidos entre esses classificadores, que poderão de alguma forma contribuir com os estudos relacionados às geotecnologias para o sensoriamento remoto.

Durante a realização deste trabalho, deparei com muitos empecilhos que restringiam a pesquisa acadêmica a um pequeno e seleto grupo de pesquisadores, através da comercialização de artigos, ensaios e estudos em geral para revistas e boletins de ciência aplicada. Por ora, não vêm ao caso discutir e realizar uma crítica sobre os méritos dos pesquisadores ou da comercialização de materiais científicos em geral, afinal cada um deve agir de acordo com seus princípios, interesses e motivações.

Outra grande dificuldade encontrada se deve em questão da língua estrangeira, empregada na maior parte dos trabalhos encontrados que relacionam o uso de novas tecnologias computacionais no sensoriamento remoto. Essa inclusive foi mais uma razão que me motivou a prosseguir com a pesquisa e disponibilizá-la para que

mais brasileiros pudessem ter acesso e talvez aprimorar os estudos aqui obtidos para que auxiliem ainda mais pessoas.

Parto do pressuposto que a mudança do mundo age através da educação dos indivíduos rumo a um mundo mais justo, humano e digno. Começar por si é um ato de bravura e de empatia com o próximo.

3. JUSTIFICATIVA

Os algoritmos K-means e Clara foram escolhidos dentre uma série de algoritmos de classificação pela facilidade de execução e pelas diferenças peculiares de agrupamento. O K-means é muito utilizado em trabalhos de sensoriamento remoto e possui inúmeros materiais sobre sua utilização com técnicas e metodologias das mais diversas. O Clara por sua vez, contempla ainda poucos trabalhos destinados a classificação de imagens, porém é muito utilizada para trabalhos de *big data* onde é necessário realizar o agrupamento de uma grande quantidade de dados.

Esses algoritmos pertencem a aprendizagem não supervisionada que diferentemente da aprendizagem supervisionada, não utilizam amostras de pixels 'puros' para a segmentação do conjunto de dados, em outras palavras, não há rotulação prévia de classes, os algoritmos utilizam parâmetros de similaridade e dissimilaridade para o agrupamento. Desta forma, a estrutura em cluster atua juntando pixels mais parecidos dentro de uma classe e pixels diferentes em classes distintas. Trata-se de um método de classificação bastante útil quando o analista possui pouco ou nenhum conhecimento da área de estudo. Os resultados da classificação são comumente utilizados pelo analista como "aprendizado" inicial para orientar, quando necessário, amostragens que visam detalhar a classificação.

Neste trabalho, a análise dos resultados obtidos permitirá saber não o melhor algoritmo para classificação de imagens, mas qual alcançou melhores resultados para o recorte da área de estudo, utilizando os parâmetros adotados. Trata-se de um estudo que poderá servir de base para estudos futuros sobre a eficiência de técnicas de pré-mapeamento de uso da terra e cobertura vegetal.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA:

Com a aplicação crescente da tecnologia de informação na geografia, podendo-se citar a cartografia digital, os SIG's (Sistema de informação geográfica), o sensoriamento remoto orbital e o posicionamento global por satélite, há o desencadeamento de uma onda de mudanças nos meios de obtenção de informações geográficas e na representação do espaço.

Reflexões conceituais e epistemológicas surgem como resultado da ciência moderna que aliado a institucionalização da geografia alemã (CAPEL, 2012), fortaleceram uma nova forma e uma nova linguagem na produção do conhecimento o que acarretou com a primeira ruptura epistemológica (SANTOS, B. 1988). A alteração da forma de produção e apropriação do conhecimento ao longo da história deu-se através do crescimento gradativo nas complexas relações sociais de produção, transformações nas formas políticas e a evolução das técnicas. (CASTILLO, 2009)

Neste período de institucionalização, em meados do século XIX, a geografia recebeu forte influência da corrente positivista que refletia uma visão quantitativista como científica/ legítima. Até então, o conhecimento do meio natural ou geográfico era reproduzido através de conhecimentos passados de geração em geração.

Capel (2012) analisa a formação da ciência geográfica e atribui a Humboldt e Ritter o papel de supostos "pais" da geografia contemporânea por não terem dissociado de suas análises a relação do homem com a natureza. Humboldt rompeu paradigmas e foi um dos poucos estudiosos do século XVIII que se propôs a enxergar a natureza como viva, sistêmica, harmônica e relacional. Essa compreensão da natureza a partir da universalidade entre as esferas orgânica, inorgânica e humana possibilitou uma visão muito mais ampla e complexa sobre as relações. Ritter, por sua vez, defendia o homem como elemento central e a natureza como cenário deste. Dessa forma, direciona-se maior influência ao homem e aos elementos culturais e históricos e o estudo da natureza é dado como algo secundário mas que o autor também procura correlacionar em suas análises.

A história do pensamento geográfico passou por diversas continuidades e rupturas através dos séculos, recebendo interferências de correntes positivistas, neopositivistas, do historicismo e dos paradigmas crítico-radicais. As

transformações que ocorrem no mundo constroem brechas nos métodos científicos, os quais devem ser suplantados por técnicas mais recentes. (CAPEL, 2012)

Em períodos revolucionários ocorrem a revisão das ciências, a renovação, e a nomeação de novos paradigmas que constroem novas metodologias de investigação e por fim, vão dar lugar a novas geografias. A disseminação abundante de informações geográficas, serviços de localização e mapas estão cada vez mais acessíveis e populares ao público. Essa transformação nos meios de comunicação e informação revela o surgimento da Neogeografia que hoje, relaciona a ciência geográfica a um caráter mais geral e metadisciplinário (CAPEL, 2012)

Neste trabalho, as imagens de satélite cumprem um papel auxiliar na construção do conhecimento geográfico, aprimorando e expandindo perspectivas de antigos sistemas técnicos além de contribuir também com a manifestação de novas formas de produção, tratamento e análise de dados que tornam-se possíveis graças ao uso de novas tecnologias de informação associadas à geografia.

No período técnico-científico e informacional (SANTOS, M. 1996) há o surgimento dos computadores e satélites artificiais que aliados permitem a extração de informações digitais de qualquer partição do espaço geográfico. Separados, as imagens de satélite pouco dizem sobre si, devendo realizar o trabalho de interpretação e tratamento para que possam extrair informações úteis. Surge então, como expressão do sistema técnico atual, o paradigma do cálculo na associação do satélite com o computador (SANTOS, M. 1996), tendo em vista a imensa quantidade de dados a serem processados numa imagem e que exigem equipamentos sofisticados e mão de obra especializada.

Castillo (2009) ressalta a importância da distinção correta entre paisagem e espaço geográfico na tentativa de evitar reducionismos que surgiram com a disseminação do sensoriamento remoto orbital e o uso sistemático das imagens de satélite. Assim, para o autor, a paisagem deve ser vista como fragmento material do espaço geográfico, “[...] de forma alguma autônoma como dimensão explicativa da Geografia e desprovida do atributo de totalidade. Isso autoriza dizer que a imagem de satélite nada mais é do que uma *matematização da imagem*” (CASTILLO, 2009, p.69). O espaço geográfico, por sua vez, carrega uma reflexão mais profunda acerca de seu conteúdo e alcance, que juntamente a Milton Santos (1996) permitem defini-lo como

“híbrido” sendo composto “[...] pela combinação de coisas materiais (naturais e intencionais) entre si e as normas (sociais, políticas, jurídicas, econômicas, culturais) que regulam o uso, acesso e propriedade dessas coisas”. (CASTILLO, 2009, p. 65)

Desta forma, é inegável o crescimento exponencial de novas tecnologias cada vez mais incorporadas à ciência geográfica. A grande variedade de satélites e sensores possibilitam uma diversidade de resoluções espectrais, temporais e espaciais, que aliados aos SIG's (Sistema de informação geográfica) ou a outros métodos de tratamento, aprimoram e otimizam as análises no espaço geográfico. O geógrafo deve saber utilizar as ferramentas tecnológicas de maneira auxiliar na produção do conhecimento geográfico, para que assim se possa evitar o reducionismo da ciência geográfica aos seus meios.

4.1 Sistema sensor

Os sensores são instrumentos utilizados no sensoriamento remoto, geralmente atuam registrando a REM (Radiação eletromagnética) que se desloca na velocidade da luz a partir da origem, podendo ocorrer de forma direta através do vácuo ou indiretamente por reflexão ou rerradiação para o sensor. A REM é eficiente pois atua de maneira rápida na comunicação entre o sensor e o objeto remoto. Alterações na quantidade ou na essência da REM (captada pelo sensor) podem indicar características do fenômeno, tornando-se uma fonte oportuna de dados para interpretação.

Os sensores utilizados podem ser classificados em imageadores ou não imageadores, isto é, são capazes de converter a energia proveniente dos objetos em um registro na forma de imagens (imageadores) ou através de gráficos (não imageadores). A análise dos produtos obtidos permite fazer uma associação entre a distribuição da radiância ou retroespalhamento com suas características físicas, químicas, biológicas e geométricas. (NOVO, 2010) Os sensores podem ainda ser passivos ou ativos, o primeiro atua apenas registrando a energia eletromagnética refletida ou emitida pelo objeto de interesse sem interferir no mesmo, enquanto o

segundo atua emitindo sua própria radiação eletromagnética e por consequência, pode acabar interferindo no objeto de estudo.

Para Jensen (2009), os sensores passivos atuam registrando a REM que é emitida ou refletida do terreno. Câmeras e gravadores de vídeo podem servir de instrumento para o registro da energia visível e do infravermelho que é refletido. Já os sensores ativos, que operam na região das microondas, podendo-se citar RADAR, LIDAR ou SONAR, envolvem o terreno com a energia eletromagnética (EM) estabelecida pelo próprio dispositivo que posteriormente inscreve a quantidade de fluxo radiante espalhado de volta em direção ao sistema sensor. (JENSEN, 2009)

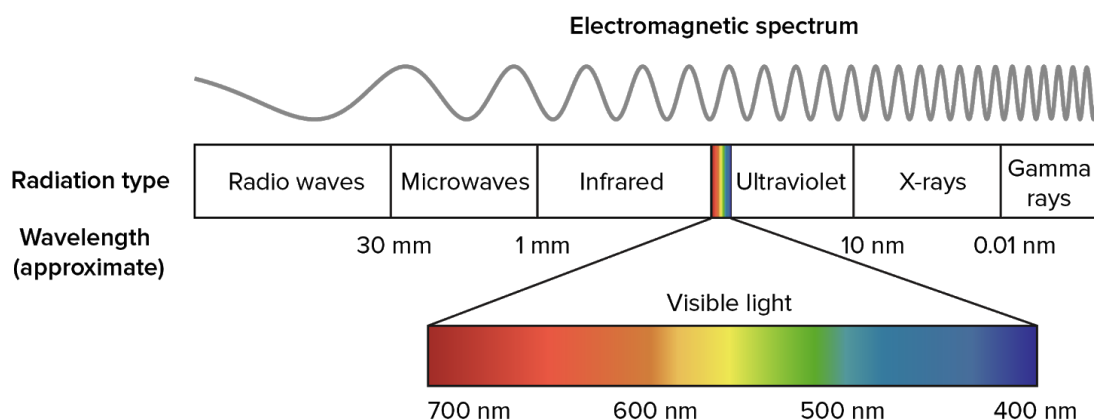


Figura 1 - Espectro eletromagnético.

Fonte: <https://pt.khanacademy.org/science/biology/photosynthesis-in-plants/the-light-dependent-reactions-of-photosynthesis/a/light-and-photosynthetic-pigments>

Formaggio e Sanches (2017) ressaltam uma vantagem em relação aos sensores passivos: a de não serem dependentes das condições de nebulosidade para obter-se imagens de alta qualidade. Isso deve-se em virtude dos diferentes tamanhos de comprimento de onda em que operam os sensores. A energia das microondas pode atravessar as nuvens, pois o comprimento de onda é maior do que o da luz visível, em que operam os sensores passivos. Entretanto, segundo os autores, a interação dessa radiação com os alvos na superfície terrestre é efetuado de forma diversa daquela apresentada pela energia visível, devendo ser aplicado outras formas para a extração de informações. (FORMAGGIO e SANCHES, 2017)

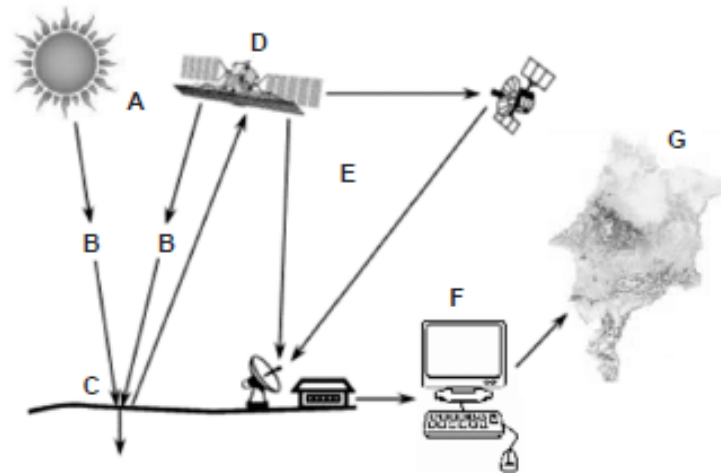
Sensores remotos imageadores podem ainda apresentar diferentes tipos de resoluções, sendo: espacial, espectral, radiométrica e temporal. A resolução espacial refere-se à dimensão do terreno expressa em pixels (menor elemento de uma imagem). Atualmente, existem diversos satélites que disponibilizam imagens de representações espaciais baixas, médias e altas que a depender da finalidade a que se destinam os estudos, podem oferecer resultados mais assertivos. Em trabalhos onde há o monitoramento ou o estudo de grandes áreas para coleta de dados em superfície, condições atmosféricas ou avaliação de indicadores em oceanos, é comum utilizar sensores de baixa resolução espacial onde o pixel costuma representar áreas de 1km² ou mais.

A resolução espectral refere-se à quantidade e ao tamanho dos comprimentos de onda (bandas) do espectro eletromagnético em que o sensor consegue captar de forma sensível. (JENSEN, 2009) Os objetos sensorizados apresentam comportamentos peculiares que variam em função da faixa do espectro eletromagnético, permitindo com que haja diversas aplicabilidades para cada banda em sensores multiespectrais. Estes últimos, possuem comprimentos de onda em múltiplas faixas do espectro eletromagnético que incluem as faixas de luz visível, infravermelho próximo, médio e termal. Diferenciam dos sensores hiperespectrais por serem capazes de coletar informações em centenas de bandas do espectro eletromagnético.

A resolução radiométrica atribui um valor expresso em bits que é resultado da intensidade da energia emitida, refletida ou retroespalhada pelos alvos. Quanto maior for a resolução radiométrica do sensor, a capacidade de distinção entre a intensidade do sinal também aumentará. Na computação, o bit é o menor elemento utilizado para armazenamento e transmissão de dados. O valor, expresso sempre em potência de 2, quantifica o total de REM recebida em níveis. Suponhamos que um sensor tenha a resolução radiométrica de 5 bits ou 2⁵ bits, logo, esse sensor resulta em imagens com 32 níveis de cinza que variam do branco (nível 31), ao preto (0).

Por fim, a resolução temporal descreve o período de tempo necessário para obter-se imagens de um mesmo lugar. Os satélites orbitais executam um movimento heliosíncrono ortogonal no sentido de rotação da Terra, sendo uma de suas

principais características, a passagem pelo mesmo ponto da superfície terrestre no mesmo horário. (MENESES e ALMEIDA, 2012)



(Adaptado de: <http://www.nrcan.gc.ca>)

Figura 2 - Funcionamento do sistema sensor.

Fonte: <https://www.provaseconcursos.com.br/questoes-de-concurso/materia/geografia&pg=50>

A Figura 2 exemplifica o processo de funcionamento dos sensores passivos, na obtenção de informações geográficas. Em A, o sol é a fonte de energia radiante que passa pela atmosfera B e encontra o objeto almejado C. Nesse contato, uma parte da energia é absorvida e outra parte da energia refletida chega até o sensor D. A transmissão dessas informações até uma estação receptora ocorre em E, que em seguida passa pelo processamento e análise em F até chegar na informação em G.

4.2 Comportamento espectral dos principais alvos

Todo objeto apresenta características que de acordo com a reflexão, absorção e emissão da radiação eletromagnética, configuram uma assinatura espectral singular para cada alvo. Este é o motivo pelo qual uma folha saudável, oriunda de uma árvore apresenta a cor verde. A clorofila presente nas folhas é capaz de absorver os comprimentos de onda no vermelho e no azul, refletindo no verde.

Classe			Comprimento de onda	Frequência
Ultravioleta			100Å-0,4 µm	750-3.000 THz
Visível			0,4-0,7 µm	430-750 THz
Infravermelho	Próximo		0,7-1,3 µm	230-430 THz
	Ondas curtas		1,3-3 µm	100-230 THz
	Médio		3-8 µm	38-100 THz
	Termal		8-14 µm	22-38 THz
	Distante		14 µm-1 mm	0,3-22 THz
Ondas de rádio	Submilímetro		0,1-1 mm	0,3-3 THz
	Micro-ondas	Milímetro (EHF)	1-10 mm	30-300 GHz
		Centímetro (SHF)	1-10 cm	3-30 GHz
		Decímetro (UHF)	0,1-1 m	0,3-3 GHz
	Onda muito curta (VHF)		1-10 m	30-300 MHz
	Onda curta (HF)		10-100 m	3-30 MHz
	Onda média (MF)		0,1-1 km	0,3-3 MHz
	Onda longa (LF)		1-10 km	30-300 kHz
	Onda muito longa (VLF)		10-100 km	3-30 kHz

Fonte: adaptado de Jars (2015).

Figura 3 - Bandas utilizadas no sensoriamento remoto.

Fonte: Formaggio e Sanches (2017)

O registro das intensidades de radiação refletidos pelos alvos é realizado pelos sensores ópticos que operam nas faixas do visível e do infravermelho de ondas curtas (400 nm a 2500 nm). De acordo com Formaggio e Sanches (2017), cada tipo de material apresenta um comportamento específico que varia em função de suas singularidades e das condições em que se encontra no instante em que é sensoriado. Este fenômeno ocorre devido às interações e trocas de energia conduzidas pelas ondas eletromagnéticas com a energia retida nas moléculas e átomos dos alvos em que situam os objetos sensoriados. Ainda de acordo com os autores, pequenos comprimentos de onda adquiridos das faixas do espectro eletromagnético visível e infravermelho de ondas curtas, trazem consigo energia suficiente para interação microscópica com os alvos e, desta forma, podem compartilhar informações sobre a composição e constituição destes materiais. (FORMAGGIO e SANCHES, 2017)

Informações como o teor de clorofila ou de umidade interna são alguns exemplos de dados que podem ser adquiridos através da análise da REM da faixa óptica refletida por uma planta. Cada objeto carrega informações sobre si, suas condições e sua composição, logo, os mesmos alvos (solo, vegetação, água, urbano, etc) podem

apresentar diferentes assinaturas espectrais. A seguir, dará-se uma breve descrição das assinaturas espectrais dos principais alvos deste estudo:

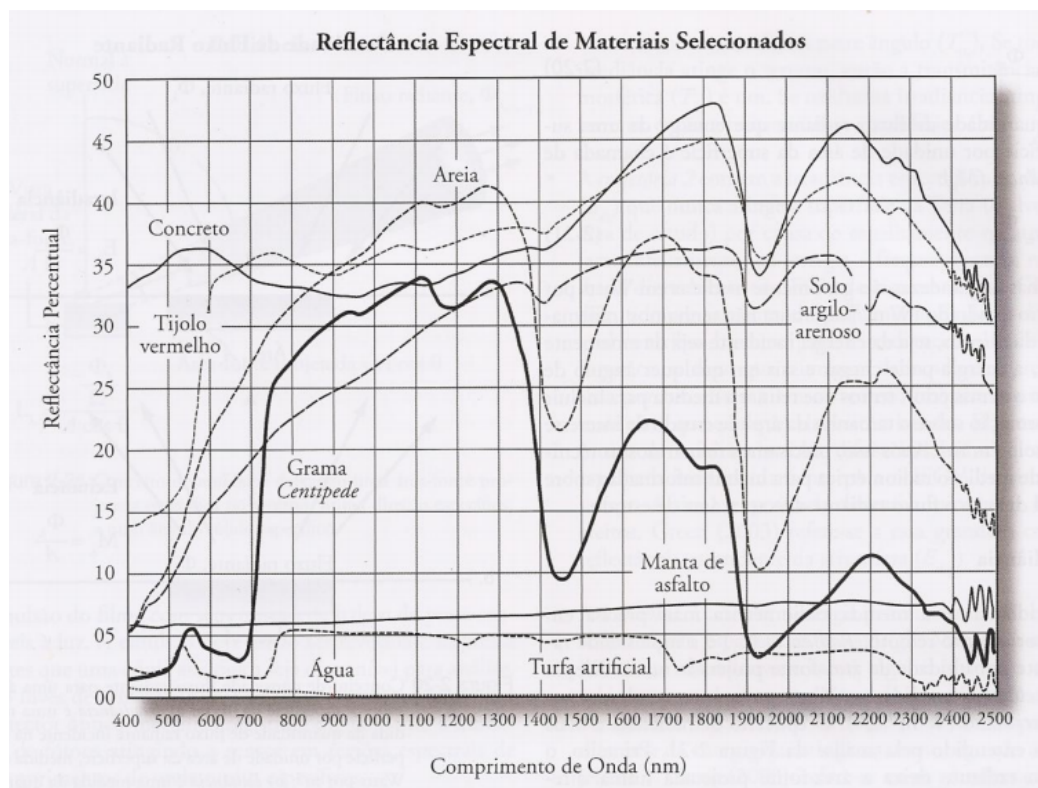


Figura 4 - Comportamento espectral de alvos diversos.

Fonte: Jensen (2009)

Neste gráfico, representado pela figura 4, há as curvas espectrais de alguns alvos diversos. A reflectância, mostrada em percentual, mostra que objetos mais próximos do 0 terão baixa reflexão de energia e aparecerão com tonalidade escura na imagem (baixo índice do fluxo de radiação incidente), enquanto os mais próximos de 50 mostrarão objetos mais brilhantes (alto índice do fluxo de radiação incidente). Os vales, representam trechos de absorção de REM no comprimento de onda em razão da influência com átomos e moléculas característicos dos objetos.

Através da análise do gráfico, é possível observar que os alvos "Grama Centípede" e "Turfa Artificial" apresentam curvas espectrais bem distintas apesar de serem bem parecidas a olho nu. O melhor método para distingui-las através do sensoriamento remoto, é através da resposta espectral entre as bandas do espectro magnético. Desta forma, o comprimento do infravermelho próximo (700 nm - 900 nm) é o trecho

onde as diferenças tornam-se mais evidentes, a “Grama Centípede” refletindo pouco menos de 35% do fluxo radiante incidente, enquanto a “Turfa Artificial” reflete apenas cerca de 5%. Por esse motivo, a importância em se considerar as assinaturas em um amplo intervalo de comprimento de onda.

- Urbanização

A figura 5 ilustra os principais alvos urbanos e suas respectivas curvas espectrais. O “Asfalto” apresenta uma variação de 10% para 15% na faixa do visível de 400 nm a 600 nm e posteriormente dos 600nm até os 1000 nm onde passou de 15% para 22%. O “Concreto” revelou os maiores índices de reflectância no espectro visível variando de 26% a 30%, enquanto a grama ofereceu os maiores valores no espectro do infravermelho próximo, onde subiu vertiginosamente nos 700 nm, alcançando 30% de reflectância e após 40% em 1000 nm.

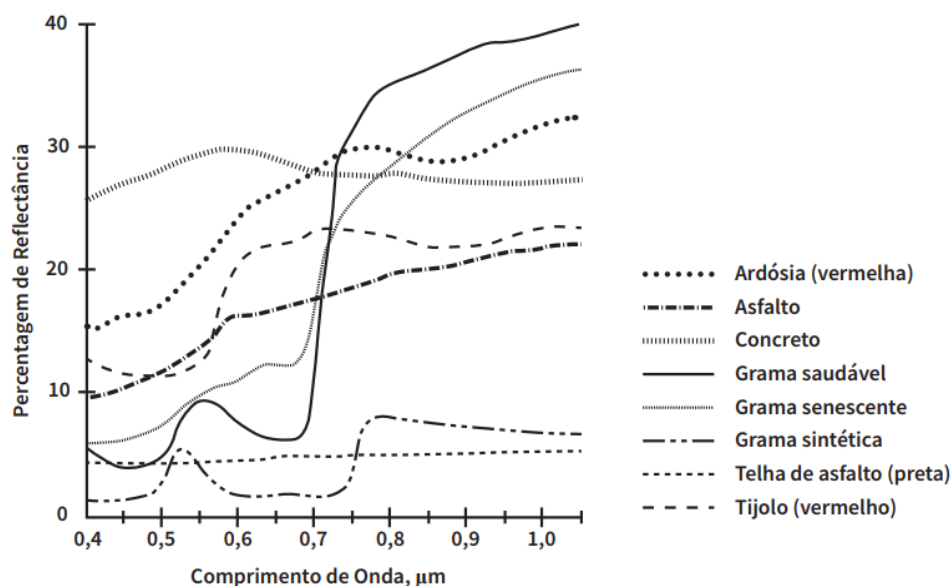


Figura 5 - Comportamento espectral de alvos urbanos

Fonte: NOVO (2010)

- Solos

A figura 6 ilustra as diferentes curvas de reflectância em função dos comprimentos de onda para solos com diferentes porcentagens de matéria orgânica. Quanto maior for a presença de matéria orgânica no solo, maior será a absorção da energia incidente e menor será a reflectância espectral. Características tais como textura,

umidade, salinidade, rugosidade superficial e teor de matéria orgânica e de óxidos de ferro também alteram na quantidade de reflectância dos solos.

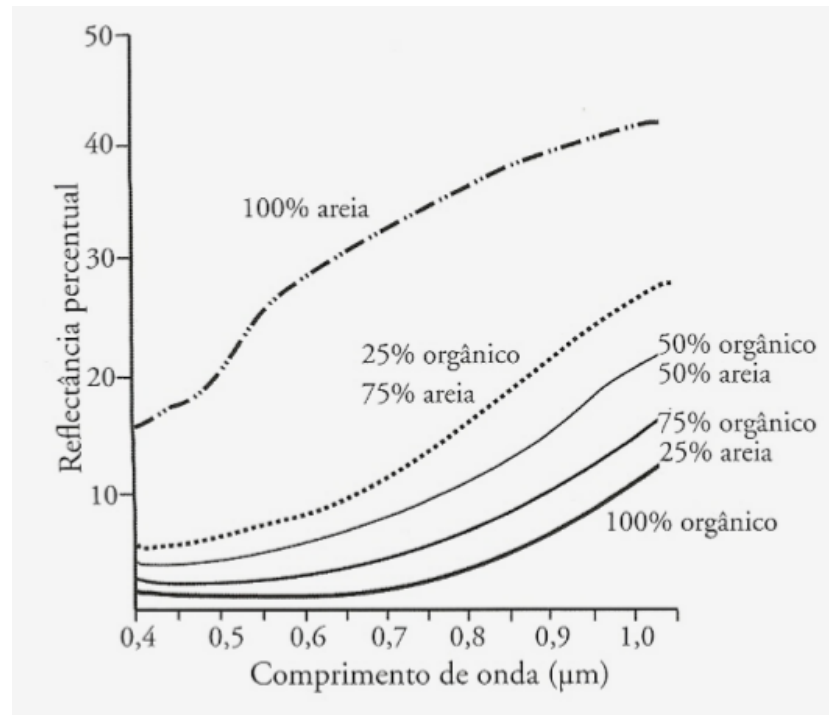


Figura 6 - Comportamento espectral de solos, em virtude de matéria orgânica.
Fonte: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/manual/manual/imagens-no-qgis>

- **Vegetação**

Na vegetação, os comprimentos de onda absorvidos pelas plantas pertencem às faixas espectrais do vermelho e azul, sendo necessária para o início do ciclo de fotossíntese. Como consequência, o pigmento verde é refletido e desta forma enxergamos o verde nas folhas orgânicas saudáveis.

Basicamente, a fotossíntese consiste no processo de geração de energia das plantas a partir da luz solar que aliados às moléculas de água e do dióxido de carbono, resultam em dois produtos: oxigênio e carboidrato. Ao estudar as propriedades físicas de uma folha saudável, conseguimos compreender a razão da assinatura espectral da vegetação apresentar 3 comportamentos diferentes para a interação da REM.

A folha possui uma estrutura que pode ser dividida a princípio em: epiderme superior, mesófilo (palicádico e esponjoso) e epiderme inferior. Nos mesófilos encontram-se os pigmentos compostos pelos plastídeos e vacúolos dissolvidos no

suco celular. Os tipos mais importantes de plastídeos são os cloroplastos verdes, os quais têm em sua composição a clorofila. Na falta deste, a determinação das cores é feita pelos carotenóides também presente nos plastídeos, mas tidos em menor quantidade. (FORMAGGIO e SANCHES, 2017)

Na figura 7 está representada a assinatura espectral de uma folha saudável em três regiões do espectro eletromagnético: visível, infravermelho próximo e infravermelho de ondas curtas. Na faixa do espectro visível, a reflectância é muito baixa, apresentando um pequeno pico em 550 nm onde indica uma diminuição relativa de absorção e permitindo com que nós enxerguemos o verde na vegetação.

A partir de 700 nm, ocorre um aumento acentuado, alcançando um valor de reflectância alto, próximo dos 0,53 em 800 nm e segue com valores de reflectância altos, com pequenas variações, até o fim da faixa do infravermelho próximo. O início do infravermelho de ondas curtas é marcado pela diminuição de reflectância em picos que representam a absorção de água pelas bandas.

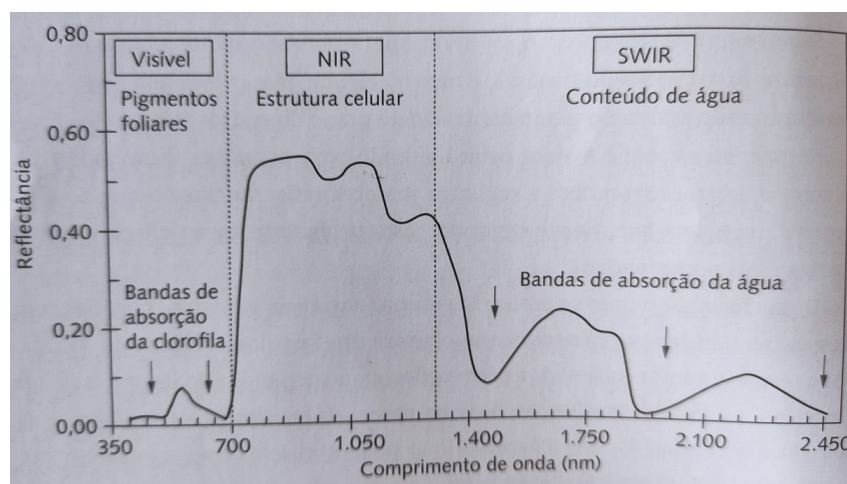


Figura 7 - Comportamento espectral da folha

Fonte: Formaggio e Sanches (2017)

- Água

A água em estado líquido, possui um comportamento bem peculiar nas assinaturas espectrais, pois à medida que os comprimentos de onda diminuem, a porcentagem de reflectância aumenta. Os comprimentos de onda no azul são os que propagam os maiores resultados de reflectância e desta forma, são os únicos que conseguem

atravessar na água com certa profundidade. Os comprimentos de onda mais longos, pertencentes aos espectros do infravermelho próximo e médio acabam sendo absorvidos nos níveis mais rasos.

A figura 8 mostra as curvas espectrais da “Água Clara” e da “Água com Algas”. A diferença entre os dois alvos ocorre na faixa do espectro visível em função da maior reflectância da água contendo algas. Outros tipos de água com sedimentos em suspensão, corantes naturais ou vida marinha (tais como algas, líquens e corais) também podem alterar o espectro, aumentando a reflexão na faixa do visível.

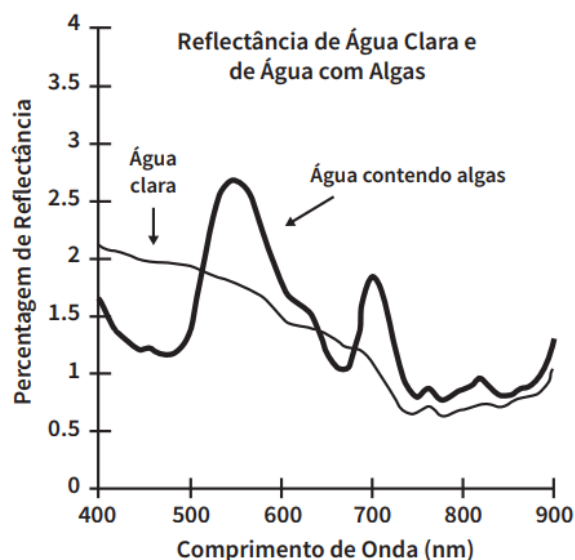


Figura 8 - Comportamento espectral da água clara e água com algas.

Fonte: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/manual/manual/imagens-no-qgis>

4.3 Classificação do uso da terra e da cobertura vegetal

A classificação do uso da terra e da cobertura vegetal é um dos procedimentos mais importantes do sensoriamento remoto para se obter mapeamentos destinados ao uso agrícola, ambiental e urbano. O mapeamento auxilia na tomada de decisões por oferecer informações detalhadas e precisas, de suma importância para o planejamento regional e local, podendo ainda auxiliar no desenvolvimento sustentável, num ponto de vista ambiental.

O termo 'cobertura da terra' está diretamente associado com os tipos de cobertura, podendo ser natural ou artificial, tendo em vista que as imagens obtidas através do

sensoriamento remoto não são capazes de registrar atividades diretamente. Cabe ao analista a função de buscar associações de reflectância, texturas, estruturas e padrões de estruturas para se obter informações sobre as atividades do uso da terra (FILHO et al. 2007).

Neste estudo, adotou-se uma abordagem de classificação de uso da terra e cobertura vegetal orientada com *base na fonte* (FILHO et.al. 2007), isto é, utiliza as imagens de sensoriamento remoto como principal componente de trabalho para as análises interpretativas. O analista definirá as categorias, tendo como principal parâmetro o revestimento da terra. Podendo ainda adotar eventuais agregações ao padrão, pertinentes à localização geográfica e a outras características expostas nas imagens.

Logo, a fotointerpretação surge como uma das técnicas mais tradicionais para a aquisição desses mapas levando em consideração parâmetros interpretativos para identificação dos elementos tais como a cor, textura, forma fisionômica e rede de drenagem (SALVIA, 1973). Os produtos cartográficos resultantes são de elevada fidedignidade, mas estão sujeitos a um custo elevado e demora na execução, levando em consideração que trata-se de um trabalho analítico e requer mão de obra especializada. Justino et al. (2017) ainda complementa ao afirmar que “[...] a metodologia apresenta alguns empecilhos pois dependendo do nível de detalhe do mapeamento, a técnica adota critérios subjetivos no processo de decisão, o que dificulta a sistematização de regras.” (JUSTINO et al. 2017)

Dessa forma, algoritmos não supervisionados surgem como um método de pré-classificação no mapeamento de uso da terra e da cobertura vegetal. O método é ideal quando não há qualquer informação sobre a composição da área e deseja-se realizar um primeiro estudo sobre a distribuição dos elementos de maneira ágil e mais econômica que a fotogrametria interpretativa tradicional.

4.4 Algoritmos não supervisionados

Formaggio e Sanches (2017) afirmam que o comportamento espectro-temporal dos alvos é a base para realizar o mapeamento de classes distintas utilizando dados de sensoriamento remoto. Podendo ser realizados por interpretação visual de imagens

de satélite ou utilizando classificadores automáticos. Além disso, ainda existe a abordagem semi automática que combina os dois tipos de classificação, podendo ser conhecida também como abordagem híbrida.

Na classificação visual, uma pessoa especializada realiza o trabalho de análise dos objetos na imagem de acordo com sua experiência e conhecimento sobre o ambiente e cultura. Nas palavras de Souza et al.: “Para execução do mapeamento visual é necessário dispor de especialistas bem treinados e muitas horas de trabalho.” (SOUZA et al. p.2, 2011)

A classificação automática, por sua vez, funciona de maneira adversa pois permite com que haja a extração rápida de informações e a definição dos padrões de ocupação da terra. Em outras palavras, a classificação automática permite associar um “rótulo” a cada pixel da imagem ao descrever um objeto. Crosta complementa: “Os valores numéricos (DNs) associados à cada pixel, definidos pela reflectância dos materiais que compõem esse pixel, são identificados em termos de um tipo de cobertura da superfície terrestre imageada (água, tipo de vegetação, de solo, de rocha, etc.), chamadas então de temas.” (CROSTA, p.85, 1999)

Duas abordagens diferentes são adotadas na classificação de imagens multiespectrais ao utilizar-se a classificação automática, são elas as classificações supervisionadas e não supervisionadas. Na primeira, o usuário é responsável por selecionar alguns pixels das classes desejadas e a tarefa de classificar os demais pixels fica a cargo do computador, que realiza a tarefa baseando-se em algoritmos pré-estabelecidos. Na segunda, o computador detém o trabalho de separar os pixels de acordo com o número de classes (estabelecido pelo usuário) em função do algoritmo adotado.

Formaggio e Sanches (2017) ainda ressaltam vantagens e desvantagens oriundos de cada método e sustentam que o processo automático é mais rápido que o manual, entretanto a acurácia é maior no mapeamento por interpretação visual. Todavia, depender apenas da interpretação visual para o mapeamento sistemático de um país de grandes dimensões como o Brasil é inviável, torna-se necessário obter melhorias nas técnicas de classificação automática de forma a agilizar os mapeamentos, reduzir custos e tornar os métodos independentes da experiência do intérprete.

Os algoritmos K-means e Clara são apenas dois de vários algoritmos disponíveis usados para analisar os atributos espectrais numa classificação não supervisionada. De acordo com Nunes (2016), a categorização em grupos, clusters ou clustering surgiu como uma necessidade na tentativa de solucionar um paradigma da informação ao analisar em conjunto uma grande quantidade de informações. O Cluster atua dividindo um grande conjunto de dados em pequenos grupos através da função de semelhança, que tem por objetivo juntar dados semelhantes entre si dentro de um cluster, a similaridade considera um ou mais atributos como a proximidade espacial ou características radiométricas de pixels em uma imagem (MARCIEL, 2015). Em outras palavras, dentro de um cluster os dados são semelhantes e entre os clusters a informação é diferente.

A classificação automática através de algoritmos não supervisionados será utilizada como o primeiro passo na tentativa de explorar a capacidade de formação de clusters de maneira acurada, de acordo com os principais elementos presentes na imagem. O segundo passo consiste na definição dos clusters encontrados, realizados a partir de uma classificação visual. O número de clusters será pré-definido antes da classificação automática e deverá ser baseada no método de silhueta e, posteriormente, se dará a descrição dos resultados encontrados e as conclusões finais.

4.5 Método de Silhueta

O método de silhueta foi proposto por Rousseeuw em 1987, essa abordagem surge com o objetivo de auxiliar na decisão de números ideais de cluster. A escolha do melhor número de grupos tem como base a avaliação dos particionamentos encontrados e permite visualizar graficamente os agrupamentos. (MACIEL, 2015)

A qualidade da clusterização é definida em razão da proximidade entre os elementos de cada cluster e na distância desses elementos até o cluster mais próximo. O valor do índice de silhueta varia no intervalo de -1 a 1 e é calculado para cada elemento do cluster, revelando quais elementos estão bem situados no mesmo e quais seriam melhor situados em outro cluster. (FADEL et al. 2014)

Quando o valor de silhueta está próximo de -1 é um indício de que os elementos estão mal classificados e quanto mais próxima de 1, significa que os elementos foram classificados de maneira adequada, logo um valor próximo de 0 indica que o elemento está situado numa situação intermediária entre os clusters.

Além de poder ser adotado com qualquer medida de similaridade e dissimilaridade, o método depende apenas do agrupamento resultante de forma que o algoritmo adotado não é considerado. Dessa maneira, a média dos índices de silhueta obtidos nos registros podem ser usados para analisar os clusters obtidos de acordo com a tabela 1.

SILHUETA MÉDIA	CLASSIFICAÇÃO
0,71 a 1,00	Uma estrutura consistente foi encontrada
0,51 a 0,70	Uma razoável estrutura foi encontrada
0,26 a 0,50	Uma estrutura fraca e possivelmente artificial foi encontrada
$\leq 0,25$	Nenhuma estrutura substancial foi encontrada

Tabela 1- Critério de classificação por silhueta média

Fonte: FADEL et al. 2014

4.6 Clara

Também conhecido como *Clustering LARge Applications*, foi proposto por Kaufman e Rousseeuw em 1986 e atua escolhendo aleatoriamente uma pequena parte dos dados como um representante de todo o conjunto. O algoritmo é uma variação do PAM para aplicação em grandes conjuntos de dados e tem por objetivo a diminuição da memória e capacidade de processamento.

O algoritmo PAM por sua vez é uma implementação de outro algoritmo chamado K-medoids que, assim como o K-means, realizam agrupamentos particionais no sentido de que dividem os dados em cluster. Ambos tentam minimizar a distância entre os pontos marcados em um cluster e o ponto designado como o centro desse cluster.

O K-medoid escolhe pontos específicos como centros (os medoids), cuja dissimilaridade média com todos os objetos de um aglomerado é mínima. Clara atua segmentando aleatoriamente os dados e, em seguida, utiliza o PAM em cada partição para encontrar os medoids. (KAUFMAN e ROUSSEEUW, 1986) Se a amostra for representativa, os medoids da amostra devem aproximar os medoids de todo conjunto de dados.

Schubert e Rousseeuw (2019) afirmam que: “Os artigos raramente consideram o uso de grandes valores de K, embora isso faça sentido no contexto de aproximação de dados, onde você deseja reduzir o conjunto de dados para K amostras representativas”.

4.7 K-Means

O K-means foi proposto por MacQueen em 1967 e é utilizado até hoje em virtude de sua simplicidade, fácil implementação e rapidez na execução. Tem por objetivo a divisão da imagem em uma quantidade K de agrupamentos, reduzindo a distância intra-clusters e maximizando a distância entre os clusters. Para que o algoritmo funcione de forma correta, deve-se escolher o número K de centróides desejados no agrupamento inicial de dados, representado por $C_1, \dots, C_K$, onde K necessariamente deve ser superior a 2. Desta forma, os pixels da imagem são rotulados em relação ao centróide do cluster mais parecido. Assim, há uma requalificação nos valores dos centróides baseado nos pixels que passaram a pertencer aos clusters respectivos e assim o processo se repete até que a quantidade K do número de clusters seja alcançada.

Assim como qualquer algoritmo, também possui algumas desvantagens a começar pela escolha dos K centróides que é definida de maneira aleatória pelo algoritmo. Isso quer dizer que mesmo utilizando a mesma base de dados e o mesmo valor para K, nem sempre haverá a indução do mesmo cluster, em duas execuções distintas. Borges ainda afirma que: “[...] podem ocorrer problemas quando os agrupamentos possuem diferentes tamanhos, densidades e formas não globulares no espaço de características.” (BORGES, p.3, 2010)

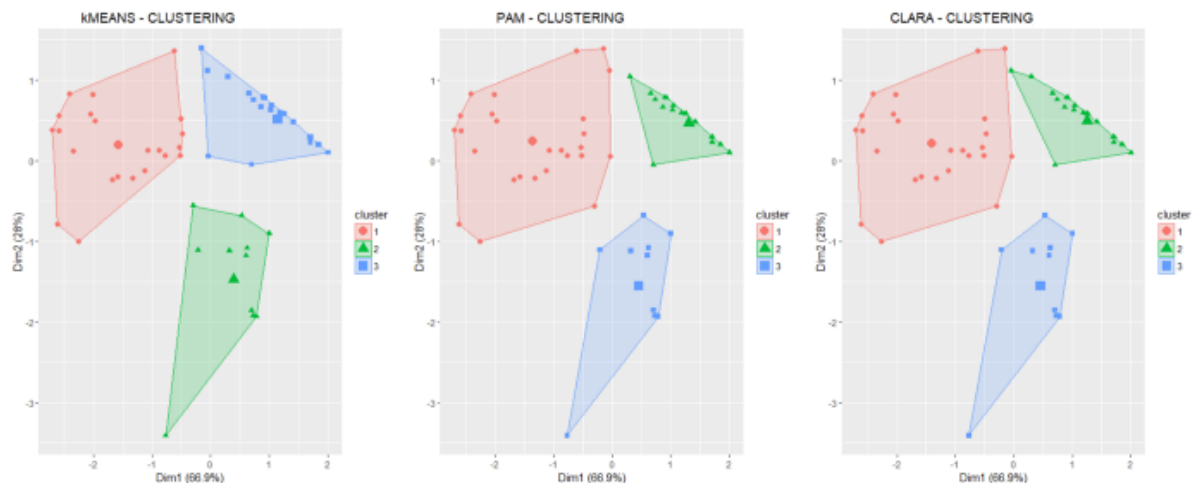


Figura 9 - Ilustração dos algoritmos K-means, Pam e Clara para um conjunto de dados.

Fonte: <https://medium.com/@gabriel.stankevix/segmenta%C3%A7%C3%A3o-em-r-kmeans-pam-clara-e-dbscan-37b47baf3922>

A figura 9 ilustra o funcionamento dos algoritmos K-means, Pam e Clara em um conjunto de dados. Os elementos presentes na legenda (Círculo vermelho, Triângulo verde e Quadrado azul) representam os clusters e no gráfico têm-se as diferentes distribuições em função das configurações de cada algoritmo.

4.8 SENTINEL-2 L2A

Os satélites Sentinel-2 (A e B) fazem parte de uma constelação de satélites gêmeos que oferecem imagens de alta resolução espectral (10m) e alta capacidade de revisita (5 dias). Ambos integram o Programa GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*), com a missão de oferecer imagens multiespectrais para observação da Terra, além da coleta de dados para o monitoramento terrestre, oceânico e atmosférico.

O sensor MSI, presente no Sentinel-2 permite medir a radiância refletida da Terra em 13 bandas espectrais, sendo 4 de espectro visível (resolução espacial de 10m), 6 no infravermelho próximo (20m) e 3 no infravermelho de ondas curtas (60m).

Dentre as bandas com resolução espacial de 10m, compõem o azul (490nm), verde (560nm), vermelho (665nm) e infravermelho próximo (842nm). Em 20m, há a presença de 4 bandas estreitas para caracterização da vegetação (705nm, 740nm,

783nm, 865nm) e mais 2 onde o SWIR é maior (1610nm e 2190nm) para detecção de gelo, neve, nuvens ou avaliação do estresse por umidade em vegetações. Por fim, as resoluções em 60m se aplicam a 3 bandas que têm por finalidade a realização de correções atmosféricas e triagem de nuvens (443nm para aerossóis, 945nm para vapor d'água e 1375nm para detecção de cirrus).

Nº da banda	Comprimento de onda central (nm)	Largura de banda (nm)	Resolução espacial (m)
1	443	20	60
2	490	65	10
3	560	35	10
4	665	30	10
5	705	15	20
6	740	15	20
7	783	20	20
8	842	115	10
8a	865	20	20
9	945	20	60
10	1375	30	60
11	1610	90	20
12	2190	180	20

Tabela 2 - Resoluções radiométricas e espaciais do Sentinel-2

Fonte: USGS. Acesso em 26 out./ 2020.

https://www.usgs.gov/centers/eros/science/usgs-eros-archive-sentinel-2?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects

As aquisições de imagens estão disponíveis para dois modos de processamento, o L1C e L2A, onde no último há a correção atmosférica utilizando o processador Sen2Cor e o modelo digital de elevação DEM. De acordo com a documentação do Sentinel Hub, os dados globais para a versão L2A estão disponíveis desde março de 2017, com dados limitados da Europa e norte da África desde 2015.

(<<https://docs.sentinel-hub.com/api/latest/data/sentinel-2-l2a/>> Acesso em 26 out./ 2020)

Os produtos L2A e L1C são entregues no formato de 100x100 km em geometria cartográfica (UTM/ WGS 84) já ortoretificadas e com resolução radiométrica de 12 bits por pixel. O primeiro fornece imagens de reflectância BOA (*Bottom of Atmosphere*), derivados da associação com o segundo produto de reflectância TOA, num processo que visa a correção atmosférica pelo uso do Sen2Cor, através da classificação de cena da imagem pela espessura óptica de aerossóis (AOT) e vapor d'água (WV) (PFLUG et al. 2016). O algoritmo atua de acordo com a lei de reflectância de Lambert, onde os efeitos topográficos podem ser corrigidos num processo de recuperação de superfície usando um modelo digital de elevação preciso (DEM).

No processamento do L2A, a banda cirrus B10 é deletada pois não integra nenhuma informação de fundo da atmosfera, já que houve a correção pelo Sen2Cor. Os pixels defeituosos, não existentes e saturados também são excluídos da etapa de processamento do L2A.

A resolução espacial das imagens Sentinel-2 também vem padronizada de forma que utiliza o algoritmo “*Nearest neighbour*” para interpolação de dados em escalas não naturais, permitindo a visualização em escalas maiores e menores.

5. ÁREA DE ESTUDO:

Para este trabalho, optou-se por escolher locais próximos a cidade de São Paulo em que já há algum conhecimento prévio da área, obtido através de trabalhos anteriores e experiência em campo. As imagens pertencem as cidades de Mogi das Cruzes, Suzano, São Vicente e Santos e foram escolhidas em auxílio com o Google Maps para delimitar trechos onde haveria mais diversidade de superfícies. Ambas foram retiradas do site Sentinel Hub, no dia 25/07/2020 e os recortes selecionados para o estudo, possuem 500m de distância em relação ao solo.



Figura 10 - Cidade de Suzano e Mogi das Cruzes, imagem true color obtida pelo Satélite Sentinel 2 em 25/07/2020

A primeira imagem está localizada numa zona de fronteira entre os municípios de Suzano e Mogi das Cruzes, pertencentes a leste da Região Metropolitana de São Paulo e que também integram a Bacia do Alto Tietê Cabeceiras. A Represa de Taiaçupeba aparece como um elemento central na divisão entre os dois municípios pela grande extensão de tonalidades escuras na imagem.

À direita da borda da represa está o município de Mogi das Cruzes e segue-se até o sul da represa, paralelo a Estr. das Varinhas (SP-039) também presente na imagem. Mogi compõe um mosaico interessante de superfícies com destaque para as grandes áreas de mata fechada, bairros residenciais pouco adensados, algumas áreas destinadas à agricultura, resorts e clubes de alto padrão, uma empresa de mineração e alguns lagos próximos da borda da represa.

Milton Santos (1986) em sua obra “Por uma nova geografia (1986)” afirma que o espaço, como paisagem, é o testemunho de manifestações concretas (testemunhas de um momento de mundo) de um dado modo e de um dado de produção. Deste modo, surge a necessidade de buscar compreender a história e os processos de

ocupação que deram-se na área de estudo e que influenciam o modo pelo qual realizou-se a reprodução espacial.

Em 1930 devido ao alto adensamento populacional na cidade de São Paulo, que já contava com um milhão de habitantes, não só houve o loteamento e urbanização das chácaras próximos a cidade, como também houve a derrubada de matas pouco exploradas em seu território no século XIX para dar lugar a madeira, usada em construções, lenha e carvão vegetal. (ZANIRATO, 2011)

O manejo e uso intensivo de mecanização no solo, aliado ao uso de insumos químicos e produtos fitossanitários, fez com que a região de Mogi das Cruzes se destacasse a partir de 1950 pela venda de produtos hortifrutigranjeiros para a cidade de São Paulo, tornando-se então o principal ramo de atividade da região. (TOMIYAMA, 2002)

O processo de ocupação da cidade de São Paulo e região não se orientou apenas nos caminhos dos bandeirantes ao longo dos corpos hídricos, também houve forte influência no sistema ferroviário. (GALLEGO, 2012) Ainda de acordo com o autor, “As ferrovias favoreceram o povoamento das cidades estimulando a vida econômica e também, incentivaram a formação de novas centralidades.” (GALLEGO, 2012, p.21) Assim, após a construção da estação ferroviária, desloca-se o núcleo urbano para onde situa o centro da cidade.

Suzano, por sua vez, está situado na parte Oeste da represa, também paralelo a Estr. das Varinhas e foi escolhida por representar na imagem, a zona rural da cidade caracterizado pela presença de muitas chácaras e consecutivamente, grande diversidade de uso e ocupação do solo. Num primeiro momento, é nítido a presença de grandes áreas destinadas ao uso agrícola, assim como pequenos bairros residenciais dispersos, além de algumas áreas de mata fechada e de campo aberto e também um pequeno trecho onde há a presença de solo exposto.

A mancha urbana de Suzano é expandida através de áreas com fragilidades ambientais, causando zonas de conflito entre áreas protegidas pela legislação ambiental de modo adverso a realidade territorial. (GALLEGO, 2012). Zanirato ainda denuncia os problemas decorrentes da ocupação desordenada e irregular, como característica das cidades do alto Tietê por consequência do acelerado processo de urbanização. “Nessas regiões a população de baixa renda construiu habitações

precárias, em áreas ocupadas muitas vezes de forma irregular, espaços que avançam até o rio tietê e às margens de seus afluentes. (ZANIRATO, 2011, p. 121-122).



Figura 11 - Cidade de Santos, imagem true color obtida pelo Satélite Sentinel 2 em 25/07/2020

A segunda imagem pertence a São Vicente e Santos, cidades litorâneas do estado de São Paulo e localizadas a aproximadamente 80 km da capital. Esta imagem foi estrategicamente escolhida pois além de diversos trabalhos de campo realizados na região, a paisagem abriga uma série de usos importantes que este trabalho procura diferenciar através dos algoritmos K-means e Clara.

O conjunto de morros presente na imagem também serve como elemento central na distinção entre as duas cidades, estando São Vicente a esquerda em relação aos morros e Santos a direita. Santos ainda tem uma parte significativa de território localizado na parte noroeste dos morros e a nordeste do centro de São Vicente. Além da Baía de Santos ao sul da imagem, seguido pela faixa de areia da orla, a extremo norte também foi retratado o Largo da Pompeba, outras grandes áreas

verdes também aparecem no mapa, como o batalhão da infantaria, Clube de Golf e Jockey Clube em São Vicente, e o Jardim Botânico em Santos.

A área, apesar de estar localizada na planície litorânea, revela alguns morros com estrutura litológica basicamente composta por embasamentos cristalinos, os quais não superam o patamar de 300m de altitude. Essas características indicam um processo de afastamento da linha costa, ocorrido pelo desgaste e erosão do embasamento cristalino, resultando em alguns morros testemunhos que compõem a unidade morfoescultural dos Morros Residuais, que incluem a Ilha de Santo Amaro e Monte Serrat (GIGLIOTTI et al. 2008). Essa paisagem atrai turistas de diversas localidades pela vista panorâmica da baixada, além de proporcionar também a prática de atividades radicais tais como o salto de parapente e de paraplider.

Esta região é extremamente adensada e possui diversos prédios ao redor da orla, como característica da ocupação litorânea paulista que deu início a partir das décadas de 1940 e 1950 em que as classes mais altas saíram do centro do município de Santos para passar a ocupar a orla da praia com a construção à beira mar de edifícios, enquanto as populações mais vulneráveis foram sendo levadas a ocupar áreas mais cada vez mais distantes (YOUNG e FUSCO, 2006). Esse cenário denuncia a ineficácia do poder público nas questões habitacionais, ambientais, urbanísticas e de saneamento básico, problemas que contrastam com a “bela” urbanização e infraestrutura das áreas próximas a praia. (GUIMARÃES, 2010)

A imagem buscou retratar um pouco desse processo de ocupação já que conseguiu captar a região da orla de Santos ao sul, enquanto há ocupação a noroeste da população mais pobre, onde há a presença da construção sobre palafitas. Guimarães afirma que “Em função do alto índice populacional, da inexistência do saneamento básico, da precariedade da infra-estrutura, do transporte público, das condições mínimas de habitação, o sistema construtivo de palafita que ocupa os rios e mangues da Baixada Santista é sinônimo de favela e pobreza.” (GUIMARÃES, p. 14, 2010)

6. METODOLOGIA:

Foi utilizado uma ampla bibliografia para a confecção deste trabalho, incluindo artigos, trabalhos acadêmicos, revistas, livros, manuais, sites governamentais e até mesmo blogs de computação para a parte experimental onde houve a realização dos agrupamentos em clustering.

No que se refere às imagens de satélite, optou-se pelo uso de imagens com acesso gratuito. O Sentinel-2 fornece seus dados em diversos sites e foi escolhido pela alta resolução espectral de suas imagens. A ESA (*European Space Agency*) disponibiliza as imagens Sentinel-2 com as correções atmosféricas (B10) de forma automática e no download, as resoluções espaciais também são padronizadas com base no algoritmo "*Nearest neighbour*".

O R Studio, software de livre acesso, possui uma linguagem de programação para gráficos e cálculos estatísticos e foi utilizado ao longo do trabalho para aplicar os algoritmos K-means e Clara.

De forma geral, o trabalho pode ser dividido em duas partes: Uma onde há todo levantamento bibliográfico sobre como funcionam os algoritmos, quais ferramentas foram utilizadas e sua importância para os resultados. A segunda, envolve o método como foi realizado cada uma das análises e o comparativo entre elas, exaltando qualidades e falhas de cada um de acordo com a leitura das imagens.

Após a escolha das imagens utilizadas para este estudo, inicia-se a análise a partir do índice de silhueta. Ao utilizar este método, os valores encontrados auxiliaram na missão de determinar a quantidade ideal de cluster para as cidades de Mogi das Cruzes e Santos. Não necessariamente o maior valor obtido significa a melhor repartição dos clusters, ficando a cargo do analista determinar a melhor quantidade em função do seu objetivo de pesquisa e dos resultados que se espera obter. Neste estudo especificamente, o método de silhueta foi utilizado como base, de forma que obtém-se uma quantidade razoável de clusters que segmentam de maneira adequada diferentes tipos de paisagem, neste caso, o contraste entre urbano e rural e o urbano no Estado de São Paulo.

A seguir, a classificação das classes de uso e cobertura será definida utilizando como principal parâmetro a técnica orientada com *base na fonte*, ou seja, utilizando as próprias imagens de satélite como ferramenta de análise. Essa ferramenta permitirá com que haja a exploração de diversos elementos tais como cor, textura,

forma, etc. A nomeação se dará com base nos elementos tidos em maior quantidade no cluster, mas que estarão agregados a outros elementos que devido a semelhanças em suas características foram classificados de maneira similar.

Feita a nomeação e equivalência de clusters, surgirá uma tabela com registros divergentes, onde os algoritmos classificaram de maneira distinta. Surge então três possíveis opções:

- A. Algoritmo Clara não clusterizou o pixel na classe correta
- B. Algoritmo K-Means não clusterizou o pixel na classe correta
- C. Nenhum dos algoritmos clusterizou o pixel na classe correta

Para identificar essas possíveis divergências haverá a verificação manual de cada um dos registros (baseada ou não em amostras a depender da quantidade resultante) e em seguida constrói-se o percentual de acerto do algoritmo com base nos erros e acertos que obteve nas duas imagens. Ressalta-se no entanto que o intuito do trabalho não é provar qual algoritmo é melhor ou mais preciso, mas sim compartilhar resultados obtidos num pequeno recorte espacial, que poderão novamente vir a serem estudados em virtude da utilização cada vez mais presente de tecnologias para o sensoriamento remoto.

6.1 Materiais:

As imagens SENTINEL-2 L2A foram obtidas gratuitamente através do site Sentinel Hub (<https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>) sendo disponibilizadas para download com o algoritmo de correção atmosférica Sen2Cor e corrigidas espacialmente por padrão baseado no algoritmo "*Nearest neighbour*". O software R-Studio foi utilizado para a programação e o processamento das imagens foi realizado no notebook Dell Inspiron i15-7560-A30S, com processador Intel Core 7 i7 16GB, Placa de vídeo GeForce 940MX com 4GB, 1TB de HD e 128GB de memória SSD. Para a validação de dados utilizou-se o Google Earth e o Google My Maps, além do aplicativo office Excel para o controle dos pontos.

6.2 Procedimentos:

A partir do resultado da primeira classificação com os algoritmos, os dados serão segmentados em ordem de classes distintas, devendo ser realizado a posteriori, o trabalho de rotulação das classes e a tarefa de estabelecer equivalência entre elas, de forma que o cluster X seja equivalente a classe “Y” do K-means e “Z” do Clara.

A Matriz da imagem terá as coordenadas geográficas de cada pixel e a depender do resultado obtido pela clusterização do algoritmo, esse pixel pode pertencer a classes diferentes. Ao realizar a comparação entre os dois algoritmos, será aplicada a teoria dos conjuntos para extrair os registros divergentes e haverá a construção de uma planilha de controle para a verificação de pontos.

A depender da quantidade de registros encontrada, haverá a seleção de amostras para a classificação manual da acurácia do algoritmo, realizada em conjunto com o Google Earth e o Google My Maps.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

7.1 Santos

Com base nos valores obtidos pelo método de Silhueta para a imagem de Santos, tem-se:

CLUSTERS	MÉDIA SILHUETA - K-MEANS	MÉDIA SILHUETA - CLARA
2	0.695	0.701
3	0.804	0.455
4	0.605	0.351
5	0.514	0.501
6	0.473	0.441

Tabela 3 - Média de silhuetas para K-means e Clara em Santos.

Com exceção da primeira linha onde há dois clusters, os demais seguem uma tendência de diminuição do índice de silhueta para o K-means. Isso reforça a teoria

de que quanto mais distante de 1, mais existem problemas com a estrutura encontrada no agrupamento dos dados. Analisando a média de discrepâncias entre os dois algoritmos, aliado ao critério de classificação por silhuetas médias (Tabela 1) e resultados obtidos na pré-classificação, a análise de Santos partirá com cinco clusters.

Apesar da menor discrepância ser encontrada com dois clusters e incorporar resultados razoáveis no critério de classificação, o resultado obtido na pré-classificação não estava de acordo com os objetivos do trabalho no auxílio do mapeamento de uso da terra e cobertura vegetal. Com três e quatro clusters além da discrepância elevada entre os algoritmos, o K-means consegue satisfazer de forma consistente e satisfatória, respectivamente, nos critérios de classificação enquanto o Clara situa-se em categoria inferior para as duas possibilidades. Ao utilizar cinco clusters, haverá a mudança de categoria tal como haveria com três ou quatro clusters, entretanto a discrepância entre os algoritmos é menor, o que haveria uma certa “concordância” por parte dos algoritmos, de forma que a pré-classificação das classes também ocorreu de maneira mais assertiva de acordo com a segmentação de elementos diferentes.

Desta maneira, surge:

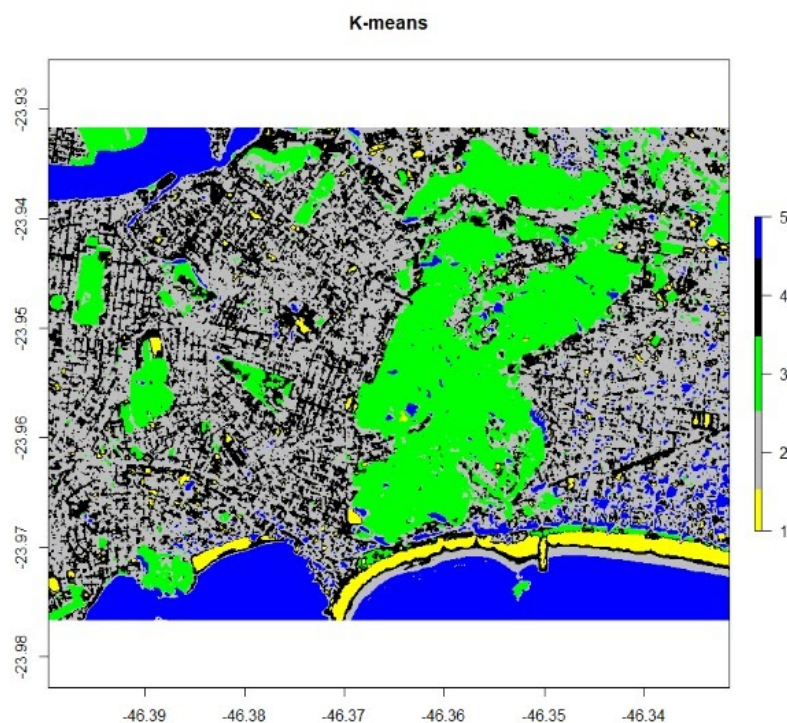


Figura 12 - Resultado da classificação com 5 clusters para Santos utilizando K-means.

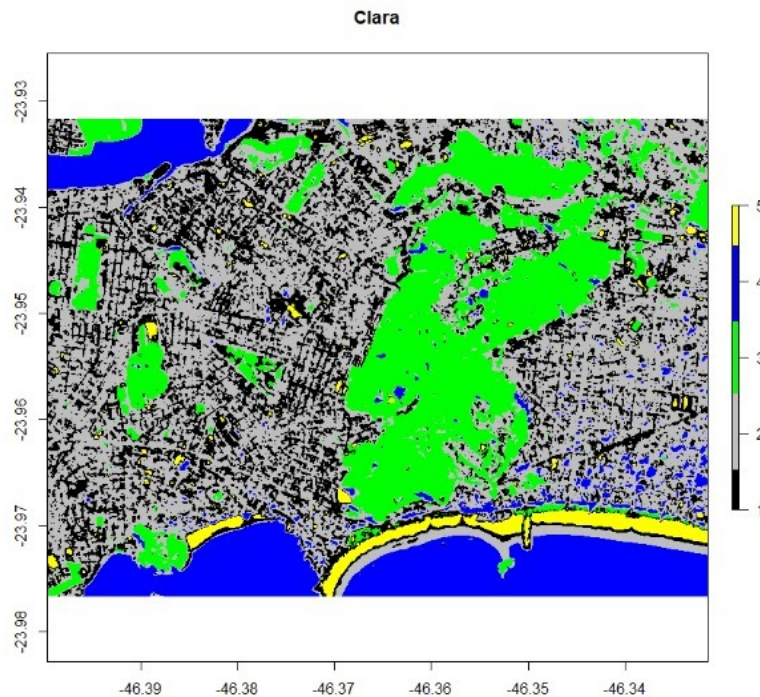


Figura 13 - Resultado da classificação com 5 clusters para Santos utilizando Clara.

Os mapas resultantes tiveram que passar pelo processo de equivalência de classes para se obter cores semelhantes, já que os algoritmos agrupam os pixels em classes que não necessariamente equivalem entre si. Desta forma as classes 1, 2, 3, 4 e 5 do K-means equivalem as classes 5, 2, 3, 1 e 4 do Clara, respectivamente. Ao renomear as classes de acordo com elementos tidos em maior quantidade dentro do cluster, temos:

Cluster - K-means	Cluster - Clara	Nome da Classe
1	5	Areia seca
2	2	Residencial
3	3	Vegetação
4	1	Asfalto
5	4	Corpos d'água

Tabela 4 - Nome das classes em estudo com equivalências entre algoritmos.

A adoção do nome da classe visa facilitar a comunicação sobre processos relacionados ao cluster, ressaltando elementos tidos em maior quantidade dentro de cada agrupamento. Assim, temos 5 grupos que expressam diferentes tipos de superfícies que compõem:

- Areia seca: Composto principalmente por areia seca na faixa de orla da praia e alguns terrenos não construídos onde há terra seca exposta.
- Residencial: Composto majoritariamente por residências, mas também inclui comércios, prédios públicos, clubes de lazer, quadras de tênis e grandes galpões.
- Vegetação: Inclui áreas verdes de vegetação natural nos morros, terrenos, parques, praças, englobando também outros locais onde o verde se faz presente em sua extensão como o Orquidário de Santos, Jockey clube, campos de futebol e no calçadão da orla.
- Asfalto: Compreende trechos de asfalto, podendo ainda incluir calçadas, estacionamentos e uma parte do calçadão da orla
- Corpos d'água: Faz parte desta classe a Baía de Santos, o Largo da Pompeba e alguns rios e lagoas.

Na tabela 5, encontram-se os valores médios de reflectância obtidos por classe e banda em Santos. A fim de diminuir a quantidade de outliers proveniente de uma classificação não supervisionada, as médias foram obtidas através das 2 tabelas (uma para cada algoritmo) de verificação manual onde o analista classificou adequadamente os pontos para cada classe.

	Água	Areia	Asfalto	Residencial	Vegetação
B01	0.044411	0.074836	0.059282	0.053453	0.042968
B02	0.070646	0.113157	0.073792	0.082138	0.041254
B03	0.095829	0.146960	0.095218	0.101657	0.067184

B04	0.091667	0.162170	0.103454	0.117467	0.063499
B05	0.089780	0.173704	0.124250	0.127377	0.105204
B06	0.078791	0.189030	0.158329	0.147042	0.188314
B07	0.083944	0.196513	0.170156	0.157252	0.215661
B08	0.086653	0.211219	0.174096	0.169832	0.225844
B09	0.060316	0.191698	0.186598	0.164141	0.244656
B11	0.054761	0.261311	0.196125	0.206668	0.192609
B12	0.039993	0.237923	0.166399	0.182845	0.135098
B08A	0.080050	0.205534	0.182450	0.168134	0.233223

Tabela 5 - Reflectâncias médias obtidas em Santos.

Feito a nomeação e definição dos clusters, surge a etapa de validação dos dados. Para isso, houve o estudo da matriz da imagem que classifica o pixel de acordo com as classes utilizando os algoritmos. Extraíndo-se as diferenças encontra-se o valor de 16997 pixels que foram classificados de maneira distinta. Deste valor, estão distribuídos da seguinte maneira:

Para K-means:

CLASSE	Valor total	Percentual
Corpos d'água	2934	17%
Areia	843	5%
Asfalto	5271	31%
Residencial	3123	18%
Vegetação	4826	29%

Tabela 6 - Distribuição das discrepâncias para K-means.

Para Clara:

CLASSE	Valor total	Percentual
Corpos d'água	71	<1%
Areia	48	<1%
Asfalto	3943	23%
Residencial	12717	75%
Vegetação	218	1%

Tabela 7 - Distribuição das discrepâncias para Clara.

O algoritmo Clara apresentou maiores diferenças nas médias entre classes, sobretudo na classe Residencial que abarcou 75% do total de discrepâncias na base. O K-means, por sua vez, conseguiu uma boa dispersão exceto pela classe Areia que ficou com 5%, os maiores percentuais pertencem a Asfalto com 31% e Vegetação com 29%.

A partir dessas informações houve a validação de 1000 pontos aleatórios, distribuídos em 500 pontos para cada algoritmo e 100 pontos para cada classe. Para Clara, devido a quantidade de pontos das classes Corpos d'água e Areia ser inferior a 100, houve a compensação com a adição dos pontos faltantes e a divisão por 3, assim as demais classes ficaram com 127 pontos. Ao todo, as classes Corpos d'água e Areia tiveram 171 e 148 pontos validados, respectivamente. Asfalto, Residencial e Vegetação tiveram 227 pontos validados para cada classe.

Uma planilha de controle foi montada com informações de latitude, longitude, classificação no K-means, classificação no Clara e a classificação do analista, podendo ser equivalente a algum dos algoritmos ou díspar destes. O Google My maps foi utilizado em conjunto ao Google Earth como ferramenta para tomada de decisão na classificação visual, resultando nos seguintes valores para cada um dos algoritmos:

Validação por tabela Clara:

Algoritmo	Número bruto - acertos	Número bruto - erros	Percentual de acerto
K-means	168	332	33,6%
Clara	189	311	37,8%

Tabela 8 - Validação do algoritmo Clara para Santos

Casos em que nenhum dos algoritmos acertou = 143 ou 28,6%.

Validação por tabela K-means:

Algoritmo	Número bruto - acertos	Número bruto - erros	Percentual de acerto
K-means	236	264	47,2%
Clara	117	383	23,4%

Tabela 9 - Validação do algoritmo K-means para Santos

Casos em que nenhum dos algoritmos acertou = 147 ou 29,4%.

Analisando os resultados obtidos entre os dois algoritmos para toda a amostra, o K-means foi o que apresentou melhores resultados, correspondendo por um acerto de 40,4%, enquanto o Clara apresentou 30,6% e a taxa de acerto de nenhum dos algoritmos ficou em 29%.

As análises das figuras 12 e 13 provam que o resultado obtido entre os dois algoritmos é bem similar, variando em alguns pequenos polígonos. Para uma pré-classificação, onde não há qualquer informação sobre a composição da paisagem, ambos os algoritmos satisfizeram de maneira muito eficaz o urbano.

7.2 Mogi das Cruzes

Para Mogi, temos como valores de silhuetas médias:

CLUSTERS	MÉDIA SILHUETA - K-MEANS	MÉDIA SILHUETA - CLARA
2	0.696	0.706
3	0.801	0.456
4	0.611	0.333
5	0.519	0.505
6	0.470	0.440

Tabela 10 - Média de silhuetas para K-means e Clara em Mogi das Cruzes.

Comparativamente, as duas tabelas de silhuetas para Santos e Mogi da Cruzes, resultaram em valores parecidos, obedecendo a mesma lógica de diminuição das médias de acordo com maiores quantidades de cluster. Seguindo os mesmos critérios para a escolha ideal de classes para o estudo, optou-se por trabalhar também com cinco clusters.

Assim surge:

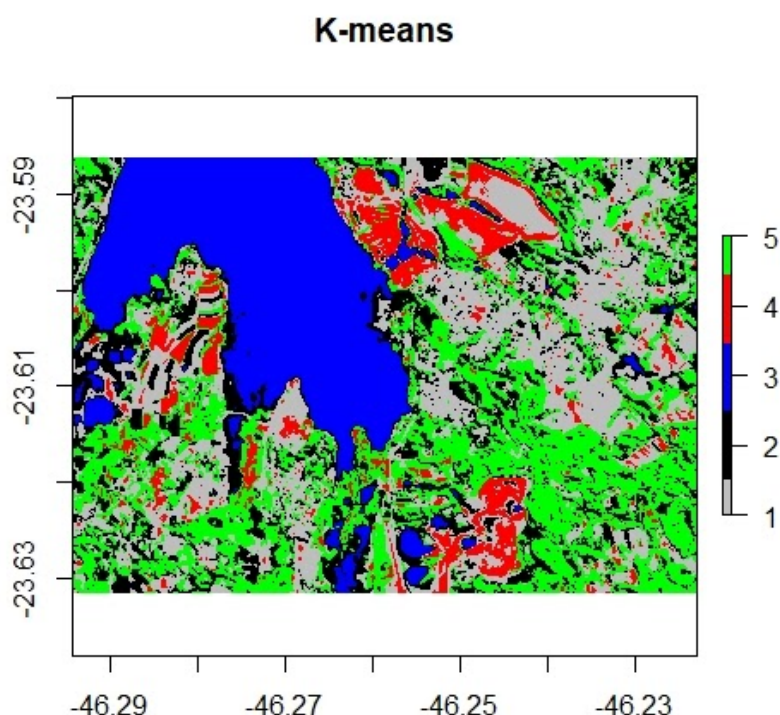


Figura 14 - Resultado da classificação com 5 clusters para Mogi das Cruzes utilizando K-means.

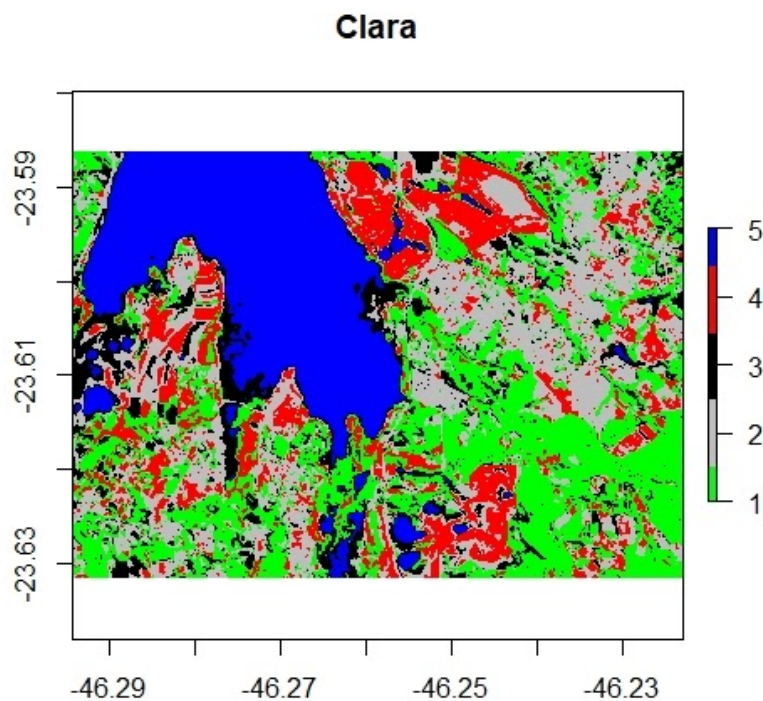


Figura 15 - Resultado da classificação com 5 clusters para Mogi das Cruzes utilizando Clara.

O resultado obtido nas figuras 14 e 15 passou por equivalência de classes para facilitar a leitura ao identificar possíveis divergências entre os algoritmos. No primeiro contato visual podemos perceber nítidas diferenças entre cores e a dispersão pelo mapa. Desta forma, as classes 1, 2, 3, 4 e 5 do K-means correspondem ao 2, 3, 5, 4 e 1 do Clara, respectivamente.

Cluster - K-means	Cluster - Clara	Nome da Classe
1	2	Urbano
2	3	Área de transição
3	5	Corpos d' água
4	4	Vegetação baixa
5	1	Vegetação densa

Tabela 11 - Nome das classes em estudo com equivalências entre algoritmos.

Ao adotar do mesmo critério para nomeação das classes, ou seja, a presença de elementos tidos em maior quantidade dentro do cluster e tendo em vista que cada um expressa uma configuração diferente na paisagem, com suas próprias características, enriquecendo o estudo na análise de superfícies de transição entre o rural e o urbano, foram assim classificados:

- Urbano: Composto por residências, comércios, galpões, trechos de asfalto, rodovias, quadras esportivas, clubes e indústrias.
- Área de transição: Majoritariamente formado por áreas alagáveis próximas da represa e de outros corpos d'água, podendo também representar rochas expostas.
- Corpos d'água: Inclui a Represa de Taiaçupeba e alguns lagos.
- Vegetação baixa: Representa a classe de terrenos onde há presença de gramíneas e vegetação baixa, agricultura e solo exposto.
- Vegetação densa: Engloba florestas e áreas onde a vegetação é alta e espessa.

A tabela 12 revela os valores médios de reflectâncias encontrados por banda e classe na cidade de Mogi das Cruzes. As médias foram obtidas através das 2 tabelas (uma para cada algoritmo) de verificação manual onde o analista classificou adequadamente os pontos para cada cluster.

	Água	Transição	Urbano	Veg_baixa	Veg_densa
B01	0.026780	0.040463	0.039422	0.029515	0.023394
B02	0.030598	0.051806	0.061459	0.038368	0.023245
B03	0.042983	0.075791	0.090515	0.070454	0.041771
B04	0.046192	0.087209	0.100377	0.066664	0.036785
B05	0.060503	0.114764	0.131277	0.119026	0.077123
B06	0.066944	0.139512	0.190522	0.237283	0.164512
B07	0.074566	0.155179	0.211678	0.273881	0.193888

B08	0.071840	0.155783	0.217895	0.290962	0.197763
B09	0.112097	0.168002	0.232327	0.279434	0.229110
B11	0.098917	0.158296	0.233816	0.215275	0.155677
B12	0.064591	0.104172	0.170834	0.130012	0.086943
B08A	0.083245	0.163146	0.229784	0.295364	0.214418

Tabela 12 - Reflectâncias médias obtidas em Mogi das Cruzes.

Feita a nomeação e definição de classes, parte-se para a validação. A imagem de Mogi das Cruzes totalizou 75260 registros que foram classificados de forma distinta, distribuídos da seguinte maneira:

Para K-means:

CLASSE	Valor total	Percentual
Corpos d'água	3062	4%
Urbano	17921	24%
Área de transição	31702	42%
Vegetação baixa	412	<1%
Vegetação densa	22163	29%

Tabela 13 - Distribuição das discrepâncias para K-means.

Para Clara:

CLASSE	Valor total	Percentual
Corpos d'água	23	<1%
Urbano	15950	21%
Área de transição	3811	5%

Vegetação baixa	31084	41%
Vegetação densa	24392	32%

Tabela 14 - Distribuição das discrepâncias para Clara.

Nota-se que para os dois algoritmos houveram classes onde a quantidade de pixels é responsável por menos de 1% da base de dados, enquanto em outras classes esse valor corresponde a mais de 40%. As classes Vegetação baixa e Área de transição foram as que tiveram maior diferença entre os algoritmos.

Como critério para avaliação de dados, assim como feito em Santos, houve a validação de 1000 pontos divididos em 500 para cada algoritmo e 100 para cada classe. Clara apresentou apenas 23 registros para a classe Corpos d'água e dessa maneira os 77 pontos restantes foram divididos entre as demais classes. Com 1 ponto restante, decidiu-se adicionar na classe Urbano, totalizando 220 pontos. As demais classes tiveram 219 pontos, exceto pela classe Corpos d'água que ficou com 123 pontos.

Validação por tabela Clara:

Algoritmo	Número bruto - acertos	Número bruto - erros	Percentual de acerto
K-means	114	386	22,8%
Clara	259	241	51,8%

Tabela 15 - Validação do algoritmo Clara para Mogi das Cruzes

Casos em que nenhum dos algoritmos acertou = 127 ou 25,4%.

Validação por tabela K-means:

Algoritmo	Número bruto - acertos	Número bruto - erros	Percentual de acerto
K-means	219	281	43,8%
Clara	216	284	43,2%

Casos em que nenhum dos algoritmos acertou = 65 ou 13%.

Analisando os dois resultados, Clara foi mais assertivo com uma taxa de acerto de 47,3%, enquanto o K-means ficou com 33,3% e nenhum acerto do algoritmo ficou em 19,2%.

8. CONCLUSÕES:

A análise das duas superfícies paisagísticas de Santos e Mogi das Cruzes permitiram fazer a comparação dos algoritmos K-means e Clara através da eficiência de segmentação dos clusters. No caso de Santos, apesar da grande semelhança entre as classificações, o algoritmo K-means conferiu maior precisão, entretanto, o número de erros entre os dois algoritmos também foi elevado chegando a quase 30% do total da base. Mogi das Cruzes recebeu resultados com muitas diferenças entre as classificações e foi mais satisfatório com o algoritmo Clara, relatando erros nos dois algoritmos em quase 20%, o que é considerado um valor proporcionalmente mais baixo em relação ao caso de Santos.

A escolha das paisagens caracterizadas pelo urbano e a transição do urbano-rural conferiram resultados distintos, que devem ser analisados de forma particular. Ressalta-se que o objetivo não é mostrar qual algoritmo é melhor ou mais preciso, de forma a desconsiderar os demais. Um estudo desse porte ia requerer uma quantidade superior de paisagens, mão de obra, processamento e técnicas mais sofisticadas de validação. Entretanto, este estudo poderá servir de base ou inspiração para estudos futuros no qual se pretenda atingir estes objetivos através de modelos não supervisionados de classificação.

O uso do modelo não supervisionado para imagens, pressupõe que o autor não tenha qualquer informação sobre a composição da área e deseja-se obter uma primeira pré-classificação de elementos semelhantes, usando o método de silhueta como ferramenta auxiliar na tomada de decisão da quantidade ideal de clusters.

Atualmente existem ainda outras técnicas na classificação automática como os classificadores supervisionados, classificação pixel a pixel, classificação orientada a objetos e redes neurais que oferecem bons resultados.

9. REFERÊNCIAS:

- BORGES, Vinicius Ruela Perreira. **Comparação entre as técnicas de agrupamento K-means e Fuzzy C-Means para segmentação de imagens coloridas**. 2010
- CAPEL, Horacio. **Filosofía y ciencia en la Geografía contemporánea. Una introducción a la Geografía**. (Nova edição ampliada). Barcelona. Ediciones del Serbal. 477p. 2012
- CASTILLO, Ricardo. **A imagem de satélite: do técnico ao político na construção do conhecimento geográfico**. Pro-posições, Campinas, V. 20, n. 3 (60), p. 61-70. 2009
- CROSTA, Alvaro Penteado. **Processamento digital de imagens de Sensoriamento Remoto**. Unicamp, 170p. 1992
- FADEL, Augusto César; SEMAAN, Gustavo da Silva e BRITO, José André de Moura. **Um estudo da aplicação de técnicas de combinação de agrupamentos**. 2014
- FERREIRA, Laerte Guimarães; FERREIRA, Nilson Clementino e FERREIRA, Manuel Eduardo. **Sensoriamento remoto da vegetação: evolução e estado-da-arte**. Biological Science, Acta Scientiarum. Maringá, v. 30, n. 4, p. 379-390, 2008.
- FILHO, Milton da Costa Araújo; MENESES, Paulo Roberto e SANO, Edson Eyji. **Sistema de classificação de uso e cobertura da terra com imagens de satélite**. Revista brasileira de cartografia N°59/02. 171-179 p. 2007.
- FORMAGGIO, Antonio Roberto e SANCHES, Ieda Del' Arco. **Sensoriamento Remoto em Agricultura**. Editora Oficina de Textos, 284p. 2017.
- GALLEGO, Consuelo Aparecida Gonçalves. **Conflitos entre ocupação urbana e legislação ambiental: A configuração territorial atual do município de Suzano**. Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2012.
- GIGLIOTTI, Marcelo da Silva; OLIVEIRA, Regina Célia de; BACCI, Pedro Henrique de Melo. **Compartimentação geomorfológica da Região Metropolitana da Baixada Santista - SP a partir do uso de imagens Landsat 7 ETM+**. 2008.
- GUIMARÃES, Luís Fernando Camargo. **Palafitas de Santos e São Vicente - Desenvolvimento Sustentável**. Revista Ceciliana - Jun 2(1): 14-15. 2010.
- GUPTA, Tanvi e PANDA, Supriya P. **A Comparison of K-means clustering algorithm and CLARA clustering algorithm on Iris dataset**. International Journal of engineering & technology. v. 7 n. 4. p. 4766-4768, 2018.
- JENSEN, John R. **Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective**. 2nd, ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2007.
- JENSEN, John R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma Perspectiva em Recursos Terrestres**. Editora Parêntese. Tradução da 2ª edição. São José dos Campos, SP. 2009

JUSTINO, Rodrigo Cesário; MARTINES, Marcos Roberto; KAWAKUBO, Fernando Shinji. **Classificação do uso da terra e cobertura vegetal utilizando técnicas de mineração de dados**. Revista do Departamento de Geografia da USP. V.33. 36-46. 2017

KAUFMAN, Leonard; ROUSSEEUW, Peter J. **Clustering large data sets**. 1986

MACIEL, Adeline Marinho; VINHAS, Lúbia e CAMARA, Gilberto. **Algoritmos de clustering para separação de culturas agrícolas e tipos de uso e cobertura da terra utilizando dados de sensoriamento remoto**. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. João Pessoa, PB, 25 a 29/abr. de 2015. INPE. 2015

MENESES, Paulo Roberto e ALMEIDA, Tati de. **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. 2012

NOVO, Evlyn M. L. de Moraes. **Sensoriamento Remoto: Princípios e aplicações**. Editora Blucher. 4 ed. 2010

NUNES, Diogo Henriques Freitas. **Um breve estudo sobre o algoritmo K-means**. Universidade de Coimbra. p. 60. 2016

OHATA, Arlete Tieko e QUINTANILHA, José Alberto. **O uso de algoritmos de clustering na mensuração da expansão urbana e detecção de alterações na Região Metropolitana de São Paulo (1991-2002)**. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril de 2005, INPE, p.647-655.

PFLUG, Bringfried; KNORN, Magdalena Main; BIENIARZ, Jakub; DABAECKER, Vincent; RICHARDS, John A. **Remote Sensing digital image analysis, an introduction**. Berlin: Springer Verlag, 1993.

ROUSSEEUW, Peter J. **Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis**. *Journal of computational and applied mathematics*. v. 20, p.53-65. 1987

SALVIA, Flávia La. **Identificação das formas de uso da terra e cobertura vegetal do Rio Grande do Sul através de fotografias aéreas**. 1973

SANTOS, Boaventura de Souza. **Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna**. Estudos avançados. Universidade de São Paulo. v. 2, n. 2, p.46-71. 1988

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo. Editora Hucitec. 1996

SANTOS, Milton. **Por uma nova geografia**. São Paulo. Editora Hucitec, 3º edição. 1986.

SAUSEN, Tania Maria e LACRUZ, María Silvia Pardi. **Sensoriamento Remoto para desastres**. Editora Oficina de Textos, 2015.

SCHUBERT, Erich; ROUSSEUW, Peter J. **Faster K-medoids clustering: Improving the PAM, CLARA and CLARANS algorithms**. 2019

SOUZA, Katiane Ribeiro; VIEIRA, Tatiana Grossi Chiquiloff; ALVES, Helena Maria Ramos; TOMIYAMA, Nair Harumi Tanabe. **Sítio Taboão: arqueologia histórica do Vale do Parateí - Mogi das Cruzes - SP**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

VIONY, Nicolas. ***Automatic Classification of Time Series (ACTS): A new clustering method for remote sensing time series***. International Journal of Remote Sensing. v. 21, n. 6, p. 1537-1560, 2000.

YOUNG, Andrea Ferraz e FUSCO, Wilson. **Espaços de vulnerabilidade sócio-ambiental para a população da Baixada Santista: Identificação e análise das áreas críticas**. 2006

ZANIRATO, Silvia Helena. **História da ocupação e das intervenções na várzea do rio Tietê**. Revista Crítica História. Ano II, nº4, p. 117-129, 2011.

Sites:

<https://www.usgs.gov/centers/eros/science/usgs-eros-archive-sentinel-2?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects> Acesso em 26 out./ 2020

<<https://docs.sentinel-hub.com/api/latest/data/sentinel-2-l2a/>> Acesso em 26 out./ 2020

<<https://www.provaseconcursos.com.br/questoes-de-concurso/materia/geografia&pg=50>> Acesso em 1 dez./2020

<<https://pt.khanacademy.org/science/biology/photosynthesis-in-plants/the-light-dependent-reactions-of-photosynthesis/a/light-and-photosynthetic-pigments>> Acesso em 28 fev./ 2021

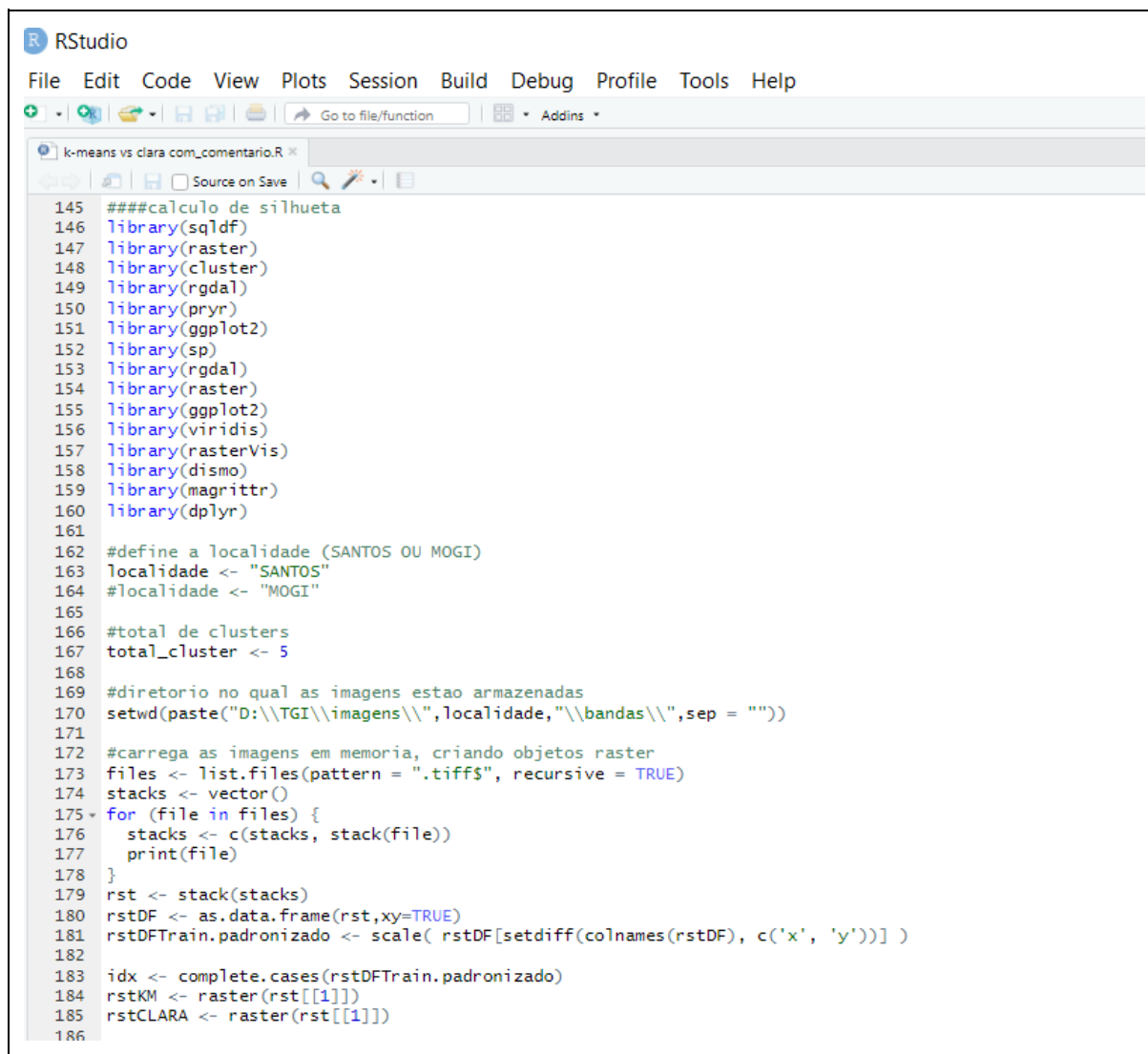
<<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/manual/manual/imagens-no-qgis>> Acesso em 01 mar./2021

<<https://medium.com/@gabriel.stankevix/segmenta%C3%A7%C3%A3o-em-r-kmeans-pam-clara-e-dbscan-37b47baf3922>> Acesso em 13 mar./2021

10. ANEXOS:

10.1 Códigos Utilizados:

Cálculo de silhueta:

A screenshot of the RStudio interface. The title bar shows 'RStudio'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'Code', 'View', 'Plots', 'Session', 'Build', 'Debug', 'Profile', 'Tools', and 'Help'. The toolbar contains icons for file operations and a search bar. The main editor window shows a script titled 'k-means vs clara com comentario.R'. The code is as follows:

```
145 #####calculo de silhueta
146 library(sqldf)
147 library(raster)
148 library(cluster)
149 library(rgdal)
150 library(pryr)
151 library(ggplot2)
152 library(sp)
153 library(rgdal)
154 library(raster)
155 library(ggplot2)
156 library(viridis)
157 library(rasterVis)
158 library(dismo)
159 library(magrittr)
160 library(dplyr)
161
162 #define a localidade (SANTOS OU MOGI)
163 localidade <- "SANTOS"
164 #localidade <- "MOGI"
165
166 #total de clusters
167 total_cluster <- 5
168
169 #diretorio no qual as imagens estao armazenadas
170 setwd(paste("D:\\TGI\\imagens\\",localidade,"\\bandas\\",sep = ""))
171
172 #carrega as imagens em memoria, criando objetos raster
173 files <- list.files(pattern = ".tiff$", recursive = TRUE)
174 stacks <- vector()
175 for (file in files) {
176   stacks <- c(stacks, stack(file))
177   print(file)
178 }
179 rst <- stack(stacks)
180 rstDF <- as.data.frame(rst,xy=TRUE)
181 rstDFTrain.padronizado <- scale( rstDF[setdiff(colnames(rstDF), c('x', 'y'))] )
182
183 idx <- complete.cases(rstDFTrain.padronizado)
184 rstKM <- raster(rst[[1]])
185 rstCLARA <- raster(rst[[1]])
186
```

```
k-means vs clara.comentario.R
Source on Save

186
187 for(nClust in 2:8){
188
189   cat("-> Clustering data for nClust =",nClust,".....")
190   set.seed(73)
191   # Perform K-means clustering
192   km <- kmeans(rstDFTrain.padronizado[idx,], centers = nClust, iter.max = 1000, nstart = 10)
193
194   set.seed(73)
195   # Perform CLARA's clustering (using manhattan distance)
196   cla <- clara(rstDFTrain.padronizado[idx, ], k = nClust, metric = "manhattan")
197
198   # Create a temporary integer vector for holding cluster numbers
199   kmClust <- vector(mode = "integer", length = ncell(rst))
200   claClust <- vector(mode = "integer", length = ncell(rst))
201
202   # Generate the temporary clustering vector for K-means (keeps track of NA's)
203   kmClust[!idx] <- NA
204   kmClust[idx] <- km$cluster
205
206   # Generate the temporary clustering vector for CLARA (keeps track of NA's too ;-))
207   claClust[!idx] <- NA
208   claClust[idx] <- cla$clustering
209
210   # Create a temporary raster for holding the new clustering solution
211   # K-means
212   tmpRstKM <- raster(rst[[1]])
213   # CLARA
214   tmpRstCLARA <- raster(rst[[1]])
215
216   # Set raster values with the cluster vector
217   # K-means
218   values(tmpRstKM) <- kmClust
219   # CLARA
220   values(tmpRstCLARA) <- claClust
221
222   # Stack the temporary rasters onto the final ones
223   if(nClust==2){
224     rstKM <- tmpRstKM
225     rstCLARA <- tmpRstCLARA
226   }else{
227     rstKM <- stack(rstKM, tmpRstKM)
228     rstCLARA <- stack(rstCLARA, tmpRstCLARA)
229   }
230
231   cat(" done!\n\n")
232 }
233
234 #install.packages("clusterfit")
```

```

RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help

k-means vs clara_comentario.R*
Source on Save

233
234 #install.packages("clusterCrit")
235 library(clusterCrit)
236 clustPerfSI <- data.frame(nClust = 2:8, SI_KM = NA, SI_CLARA = NA)
237 for(i in 1:nlayers(rstKM)){ # Iterate through each layer
238
239   cat("> Evaluating clustering performance for nClust =", (2:8)[i], ".....")
240   set.seed(73)
241   # Extract random cell samples stratified by cluster
242   cellIdx_RstKM <- sampleStratified(rstKM[[i]], size = 2000)
243   cellIdx_rstCLARA <- sampleStratified(rstCLARA[[i]], size = 2000)
244
245   # Get cell values from the Stratified Random Sample from the raster
246   # data frame object (rstDF)
247   rstDFStRS_KM <- rstDFTrain.padronizado[cellIdx_RstKM[,1], ]
248   rstDFStRS_CLARA <- rstDFTrain.padronizado[cellIdx_rstCLARA[,1], ]
249
250   set.seed(73)
251   # Make sure all columns are numeric (intCriteria function is picky on this)
252   rstDFStRS_KM[] <- sapply(rstDFStRS_KM, as.numeric)
253   rstDFStRS_CLARA[] <- sapply(rstDFStRS_CLARA, as.numeric)
254
255   set.seed(73)
256   # Compute the sample-based Silhouette index for:
257   #
258   # K-means
259   cLCritKM <- intCriteria(traj = data.matrix(rstDFStRS_KM),
260                         part = as.integer(cellIdx_RstKM[,2]),
261                         crit = "Silhouette")
262   # and CLARA
263   cLCritCLARA <- intCriteria(traj = data.matrix(rstDFStRS_CLARA),
264                             part = as.integer(cellIdx_rstCLARA[,2]),
265                             crit = "Silhouette")
266
267   # Write the silhouette index value to clustPerfSI data frame holding
268   # all results
269   clustPerfSI[i, "SI_KM"] <- cLCritKM[[1]][1]
270   clustPerfSI[i, "SI_CLARA"] <- cLCritCLARA[[1]][1]
271
272   cat(" done!\n\n")
273 }
274
275 #graficos
276 #install.packages("knitr")
277 knitr::kable(clustPerfSI, digits = 3, align = "c",
278             col.names = c("#clusters", "Avg. Silhouette (k-means)", "Avg. Silhouette (CLARA)"))
279 plot(clustPerfSI[,1], clustPerfSI[,2],
280      xlim = c(1,13), ylim = range(clustPerfSI[,2:3]), type = "n",
281      ylab="Avg. Silhouette Index", xlab="# of clusters",
282      main="Silhouette index by # of clusters")
283 lines(clustPerfSI[,1], clustPerfSI[,2], col="red")
284 # Plot Avg Silhouette values across # of clusters for CLARA
285 lines(clustPerfSI[,1], clustPerfSI[,3], col="blue")
286 abline(v = 1:13, lty=2, col="light grey")
287 abline(h = seq(0.30,0.44,0.02), lty=2, col="light grey")
288 legend("topright", legend=c("K-means", "CLARA"), col=c("red", "blue"), lty=1, lwd=1)
289 require("cluster")
290 sil <- silhouette(kmeans$cluster, dist(rstDFTrain.padronizado))
291 fviz_silhouette(sil)

```

Algoritmos K-means e Clara:

```
RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help
Go to file/function
k-means vs clara com_comentario.R
Source on Save
1 #carrega as dependencias
2 library(sqldf)
3 library(raster)
4 library(cluster)
5 library(rgdal)
6 library(pryr)
7 library(ggplot2)
8 library(sp)
9 library(rgdal)
10 library(raster)
11 library(ggplot2)
12 library(viridis)
13 library(rasterVis)
14 library(dismo)
15 library(magrittr)
16 library(dplyr)
17
18 #define a localidade (SANTOS OU MOGI)
19 localidade <- "SANTOS"
20 #localidade <- "MOGI"
21
22 #total de clusters
23 total_cluster <- 5
24
25 #diretorio no qual as imagens estao armazenadas
26 setwd(paste("D:\\TGI\\imagens\\",localidade,"\\bandas\\",sep = ""))
27
28 #carrega as imagens em memoria, criando objetos raster
29 files <- list.files(pattern = ".tiff$", recursive = TRUE)
30 stacks <- vector()
31 for (file in files) {
32   stacks <- c(stacks, stack(file))
33   print(file)
34 }
35 rst <- stack(stacks)
36 rstDF <- as.data.frame(rst,xy=TRUE)
37 rstDFTrain.padronizado <- scale( rstDF[setdiff(colnames(rstDF), c('x', 'y'))] )
38
39 #calcula o k-means
40 set.seed(73)
41 kmeans <- kmeans(rstDFTrain.padronizado, total_cluster, iter.max = 1000, nstart = 10)
42 clusters_kmeans <- raster(rst) ## create an empty raster
43 clusters_kmeans <- setValues(clusters_kmeans, kmeans$cluster)
44 rstDF$cluster_kmeans <- values(clusters_kmeans)
45
46 ## calcula o clara
47 set.seed(73)
48 clara <- clara(rstDFTrain.padronizado,total_cluster,metric="manhattan")
49 clusters_clara <- raster(rst) ## create an empty raster
50 clusters_clara <- setValues(clusters_clara, clara$cluster)
51 rstDF$cluster_clara <- values(clusters_clara)
52
53 #exibe os mapas (kmeans e clara, lado a lado)
54 kmeans_color <- c("yellow","grey","green", "black", "blue")
55 clara_color <- c("black","grey","green", "blue", "yellow")
56 par(mfrow=c(1,2))
57 plot(clusters_kmeans,main = 'K-means',col = kmeans_color)
58 plot(clusters_clara, main = 'Clara',col = clara_color )
59
```

Equivalência entre clusters:

```
RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help

k-means vs clara com_comentario.R*
Source on Save

65
66 #classificação visual e criação de uma nova coluna com o tipo de superfície
67 rstDF$cluster_kmeans_label[rstDF$cluster_kmeans==1] <- "areia"
68 rstDF$cluster_clara_label[rstDF$cluster_clara==5] <- "areia"
69
70 rstDF$cluster_kmeans_label[rstDF$cluster_kmeans==2] <- "residencial"
71 rstDF$cluster_clara_label[rstDF$cluster_clara==2] <- "residencial"
72
73 rstDF$cluster_kmeans_label[rstDF$cluster_kmeans==3] <- "vegetacao"
74 rstDF$cluster_clara_label[rstDF$cluster_clara==3] <- "vegetacao"
75
76 rstDF$cluster_kmeans_label[rstDF$cluster_kmeans==4] <- "asfalto"
77 rstDF$cluster_clara_label[rstDF$cluster_clara==1] <- "asfalto"
78
79 rstDF$cluster_kmeans_label[rstDF$cluster_kmeans==5] <- "agua"
80 rstDF$cluster_clara_label[rstDF$cluster_clara==4] <- "agua"
81
82
83 #identificar a diferença entre os clusters
```

Diferença de resultados entre algoritmos:

```
RStudio
File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help

k-means vs clara com_comentario.R*
Source on Save

82 #identificar a diferença entre os clusters
83 #install.packages("dplyr")
84 #install.packages("magrittr")
85 sqldf('SELECT count(*) FROM rstDF where cluster_clara_label!= cluster_kmeans_label')
86
87 df_diff <- sqldf('SELECT * FROM rstDF where cluster_clara_label!= cluster_kmeans_label')
88 table(df_diff$cluster_kmeans_label)
89 tab <- table(df_diff$cluster_kmeans_label)
90 prop.table(tab)
91
```

Geração de tabela csv com pontos aleatórios a partir das diferenças:

```

86
87 #Validacao dos pontos
88 df_diff <- sqldf('SELECT * FROM rstDF where cluster_clara_label!= cluster_kmeans_label')
89 table(df_diff$cluster_kmeans_label)
90 tab <- table(df_diff$cluster_kmeans_label)
91 prop.table(tab)
92
93 #kmeans como referencia
94 df_abt=NULL
95 set.seed(73)
96 df_agua <- sample_n(filter(df_diff, cluster_kmeans_label == "agua" ),100)
97 set.seed(73)
98 df_asfalto <- sample_n(filter(df_diff, cluster_kmeans_label == "asfalto" ),100)
99 set.seed(73)
100 df_areia <- sample_n(filter(df_diff, cluster_kmeans_label == "areia" ),100)
101 set.seed(73)
102 df_vegetacao <- sample_n(filter(df_diff, cluster_kmeans_label == "vegetacao" ),100)
103 set.seed(73)
104 df_residencial <- sample_n(filter(df_diff, cluster_kmeans_label == "residencial" ),100)
105
106 df_abt<- rbind(df_abt, df_agua )
107 df_abt<- rbind(df_abt, df_asfalto)
108 df_abt<- rbind(df_abt, df_areia)
109 df_abt<- rbind(df_abt, df_vegetacao)
110 df_abt<- rbind(df_abt, df_residencial)
111
112 #grava arquivo csv com os pontos
113 con<-file('D:\\TGI\\imagens\\SANTOS2\\resultado\\final_kmeans_vs_clara.csv',encoding="UTF-8")
114 write.csv2(df_abt,file=con)
115
116 #Validacao dos pontos
117 #clara como referencia
118 df_diff_clara <- setdiff(df_diff, df_abt)
119
120 df_abt_clara=NULL
121 set.seed(73)
122 df_agua_clara <- sample_n(filter(df_diff_clara, cluster_clara_label == "agua" ),67)
123 set.seed(73)
124 df_asfalto_clara <- sample_n(filter(df_diff_clara, cluster_clara_label == "asfalto" ),129)
125 set.seed(73)
126 df_areia_clara <- sample_n(filter(df_diff_clara, cluster_clara_label == "areia" ),46)
127 set.seed(73)
128 df_vegetacao_clara <- sample_n(filter(df_diff_clara, cluster_clara_label == "vegetacao" ),129)
129 set.seed(73)
130 df_residencial_clara <- sample_n(filter(df_diff_clara, cluster_clara_label == "residencial" ),129)
131
132
133 df_abt_clara<- rbind(df_abt_clara, df_agua_clara )
134 df_abt_clara<- rbind(df_abt_clara, df_asfalto_clara)
135 df_abt_clara<- rbind(df_abt_clara, df_areia_clara)
136 df_abt_clara<- rbind(df_abt_clara, df_vegetacao_clara)
137 df_abt_clara<- rbind(df_abt_clara, df_residencial_clara)
138
139 #grava arquivo csv com os pontos
140 con<-file('D:\\TGI\\imagens\\SANTOS2\\resultado\\final_kmeans_vs_clara2.csv',encoding="UTF-8")
141 write.csv2(df_abt_clara,file=con)
142

```

10.2 Para Santos:

K-means como referência:

	x	y	cluster kmeans	cluster clara	nome kmeans	nome clara	clas_oficial
--	---	---	-------------------	------------------	-------------	------------	--------------

1	-46,39087504	-23,93721053	5	2	agua	residencial	agua
2	-46,33495245	-23,96522493	5	2	agua	residencial	vegetacao
3	-46,39015577	-23,97171507	5	2	agua	residencial	residencial
4	-46,3320754	-23,95421634	5	2	agua	residencial	residencial
5	-46,34250469	-23,95290188	5	2	agua	residencial	residencial
6	-46,36219448	-23,95010865	5	2	agua	residencial	vegetacao
7	-46,33764968	-23,95873479	5	2	agua	residencial	residencial
8	-46,34430285	-23,93187054	5	2	agua	residencial	vegetacao
9	-46,35949725	-23,95306618	5	2	agua	residencial	vegetacao
10	-46,33378365	-23,9723723	5	2	agua	residencial	agua
11	-46,39384199	-23,93367792	5	2	agua	residencial	vegetacao
12	-46,35671011	-23,95421634	5	2	agua	residencial	vegetacao
13	-46,34655054	-23,9658	5	2	agua	residencial	vegetacao
14	-46,35697983	-23,93721053	5	2	agua	residencial	vegetacao
15	-46,3823338	-23,93417084	5	2	agua	residencial	areia
16	-46,33279466	-23,96949692	5	2	agua	residencial	residencial
17	-46,33378365	-23,9624317	5	2	agua	residencial	residencial
18	-46,39465116	-23,93794991	5	2	agua	residencial	agua
19	-46,39573005	-23,96752523	5	2	agua	residencial	residencial
20	-46,34915786	-23,97081138	5	2	agua	residencial	agua
21	-46,37514119	-23,97056491	5	2	agua	residencial	agua
22	-46,36570088	-23,96046001	5	2	agua	residencial	agua
23	-46,33189558	-23,96103509	5	2	agua	residencial	residencial
24	-46,37747879	-23,93597822	5	2	agua	residencial	vegetacao
25	-46,3612954	-23,97171507	5	2	agua	residencial	agua
26	-46,363633	-23,95684525	5	2	agua	residencial	vegetacao
27	-46,35203491	-23,97229014	5	2	agua	residencial	agua
28	-46,36615042	-23,97327599	5	2	agua	residencial	agua
29	-46,35230463	-23,967936	5	2	agua	residencial	residencial
30	-46,35257436	-23,97294737	5	2	agua	residencial	agua

31	-46,34673036	-23,95766679	5	2	agua	residencial	residencial
32	-46,39006587	-23,97163291	5	2	agua	residencial	vegetacao
33	-46,39006587	-23,93252777	5	2	agua	residencial	areia
34	-46,36399263	-23,9400859	5	2	agua	residencial	vegetacao
35	-46,35176519	-23,96826461	5	2	agua	residencial	asfalto
36	-46,35293399	-23,97278306	5	2	agua	residencial	agua
37	-46,37675953	-23,96777169	5	2	agua	residencial	residencial
38	-46,37541091	-23,95035511	5	2	agua	residencial	asfalto
39	-46,33818912	-23,96538923	5	2	agua	residencial	residencial
40	-46,35913762	-23,97105784	5	2	agua	residencial	agua
41	-46,36659996	-23,97352245	5	2	agua	residencial	agua
42	-46,38566039	-23,9702363	5	2	agua	residencial	residencial
43	-46,36084586	-23,97163291	5	2	agua	residencial	agua
44	-46,36911737	-23,97615136	5	2	agua	residencial	agua
45	-46,38880716	-23,93638899	5	2	agua	residencial	agua
46	-46,35239454	-23,97294737	5	2	agua	residencial	agua
47	-46,38673928	-23,96883969	5	2	agua	residencial	residencial
48	-46,36165503	-23,97179722	5	2	agua	residencial	agua
49	-46,34529183	-23,96555354	5	2	agua	residencial	residencial
50	-46,3706458	-23,97196153	5	2	agua	residencial	residencial
51	-46,34277442	-23,95240895	5	2	agua	residencial	residencial
52	-46,37720907	-23,96957907	5	2	agua	residencial	agua
53	-46,36642014	-23,96957907	5	2	agua	residencial	vegetacao
54	-46,38602002	-23,96925046	5	2	agua	residencial	residencial
55	-46,3752311	-23,96941476	5	2	agua	residencial	asfalto
56	-46,34115608	-23,9713043	5	2	agua	residencial	agua
57	-46,33917811	-23,96358185	5	2	agua	residencial	residencial
58	-46,35760919	-23,96834677	5	2	agua	residencial	asfalto
59	-46,36803848	-23,96990769	5	2	agua	residencial	residencial
60	-46,37271368	-23,96998984	5	2	agua	residencial	residencial

61	-46,33648088	-23,94427574	5	2	agua	residencial	residencial
62	-46,38700901	-23,94402928	5	2	agua	residencial	agua
63	-46,39617959	-23,93507453	5	2	agua	residencial	vegetacao
64	-46,35284408	-23,97294737	5	2	agua	residencial	agua
65	-46,36624033	-23,96966122	5	2	agua	residencial	vegetacao
66	-46,33198549	-23,96522493	5	2	agua	residencial	asfalto
67	-46,3835026	-23,93302069	5	2	agua	residencial	agua
68	-46,3554514	-23,96826461	5	2	agua	residencial	residencial
69	-46,3332442	-23,96621077	5	2	agua	residencial	residencial
70	-46,37846777	-23,93162408	5	2	agua	residencial	vegetacao
71	-46,34655054	-23,95750248	5	2	agua	residencial	residencial
72	-46,33198549	-23,96818246	5	2	agua	residencial	residencial
73	-46,35518168	-23,96867538	5	2	agua	residencial	vegetacao
74	-46,35230463	-23,9725366	5	2	agua	residencial	agua
75	-46,34340377	-23,97097568	5	2	agua	residencial	agua
76	-46,35859817	-23,94386497	5	2	agua	residencial	vegetacao
77	-46,36668986	-23,97352245	5	2	agua	residencial	agua
78	-46,38152464	-23,96908615	5	2	agua	residencial	residencial
79	-46,37100543	-23,97048276	5	2	agua	residencial	residencial
80	-46,35491196	-23,967936	5	2	agua	residencial	asfalto
81	-46,33549189	-23,96670369	5	2	agua	residencial	residencial
82	-46,34673036	-23,93515668	5	2	agua	residencial	residencial
83	-46,33926802	-23,97155076	5	2	agua	residencial	agua
84	-46,35212482	-23,97212583	5	2	agua	residencial	agua
85	-46,33890839	-23,966868	5	2	agua	residencial	asfalto
86	-46,34879823	-23,93277423	5	2	agua	residencial	asfalto
87	-46,38242371	-23,93449946	5	2	agua	residencial	agua
88	-46,38206408	-23,97089353	5	2	agua	residencial	agua
89	-46,33648088	-23,96317108	5	2	agua	residencial	residencial
90	-46,34358359	-23,96300678	5	2	agua	residencial	residencial

91	-46,3484386	-23,97081138	5	2	agua	residencial	agua
92	-46,34394322	-23,95150526	5	2	agua	residencial	vegetacao
93	-46,36282383	-23,96933261	5	2	agua	residencial	asfalto
94	-46,34664045	-23,94994434	5	2	agua	residencial	vegetacao
95	-46,36066605	-23,94353636	5	2	agua	residencial	vegetacao
96	-46,35760919	-23,96818246	5	2	agua	residencial	residencial
97	-46,3869191	-23,97401537	5	2	agua	residencial	vegetacao
98	-46,34816888	-23,97072922	5	2	agua	residencial	agua
99	-46,36417245	-23,9723723	5	2	agua	residencial	agua
100	-46,37711916	-23,95051942	5	2	agua	residencial	asfalto
101	-46,3507762	-23,96719661	4	2	asfalto	residencial	residencial
102	-46,33890839	-23,95051942	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
103	-46,3974383	-23,93877145	4	2	asfalto	residencial	asfalto
104	-46,34178543	-23,97040061	4	2	asfalto	residencial	areia
105	-46,35715965	-23,97007199	4	2	asfalto	residencial	areia
106	-46,35859817	-23,9400859	4	2	asfalto	residencial	residencial
107	-46,38017602	-23,9613637	4	2	asfalto	residencial	asfalto
108	-46,38781817	-23,96497847	4	2	asfalto	residencial	residencial
109	-46,35275417	-23,93852498	4	2	asfalto	residencial	residencial
110	-46,33899829	-23,95208034	4	2	asfalto	residencial	asfalto
111	-46,37271368	-23,9658	4	2	asfalto	residencial	asfalto
112	-46,33288457	-23,95692741	4	2	asfalto	residencial	residencial
113	-46,39456125	-23,95939202	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
114	-46,37774851	-23,93868929	4	2	asfalto	residencial	asfalto
115	-46,33252494	-23,95930986	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
116	-46,34115608	-23,96719661	4	2	asfalto	residencial	residencial
117	-46,34457257	-23,93293854	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
118	-46,35715965	-23,94747973	4	2	asfalto	residencial	residencial
119	-46,36929719	-23,97500121	4	2	asfalto	residencial	agua
120	-46,3367506	-23,96727877	4	2	asfalto	residencial	residencial

121	-46,33899829	-23,94493297	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
122	-46,39492088	-23,95832402	4	2	asfalto	residencial	agua
123	-46,35760919	-23,94862989	4	2	asfalto	residencial	residencial
124	-46,37352285	-23,96210309	4	2	asfalto	residencial	residencial
125	-46,36633023	-23,9723723	4	2	asfalto	residencial	areia
126	-46,38431177	-23,96407478	4	2	asfalto	residencial	residencial
127	-46,39851719	-23,97278306	4	2	asfalto	residencial	asfalto
128	-46,39797774	-23,96161017	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
129	-46,37010636	-23,96703231	4	2	asfalto	residencial	asfalto
130	-46,37379257	-23,95060157	4	2	asfalto	residencial	asfalto
131	-46,37001645	-23,95980278	4	2	asfalto	residencial	asfalto
132	-46,34691017	-23,93934652	4	2	asfalto	residencial	residencial
133	-46,3658807	-23,95175173	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
134	-46,37774851	-23,95561295	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
135	-46,38152464	-23,96095294	4	2	asfalto	residencial	asfalto
136	-46,38404205	-23,96423908	4	2	asfalto	residencial	residencial
137	-46,3390882	-23,9455902	4	2	asfalto	residencial	asfalto
138	-46,35536149	-23,95914556	4	2	asfalto	residencial	residencial
139	-46,39725848	-23,95314834	4	2	asfalto	residencial	asfalto
140	-46,39662913	-23,93983944	4	2	asfalto	residencial	residencial
141	-46,38907688	-23,96522493	4	2	asfalto	residencial	residencial
142	-46,38952642	-23,9681003	4	2	asfalto	residencial	residencial
143	-46,35203491	-23,95290188	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
144	-46,37810814	-23,95610587	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
145	-46,38152464	-23,93819637	4	2	asfalto	residencial	asfalto
146	-46,37091553	-23,95824186	4	2	asfalto	residencial	asfalto
147	-46,39411171	-23,95668095	4	2	asfalto	residencial	agua
148	-46,37846777	-23,95512003	4	2	asfalto	residencial	asfalto
149	-46,33468272	-23,95043727	4	2	asfalto	residencial	asfalto
150	-46,39932636	-23,97582275	4	2	asfalto	residencial	asfalto

151	-46,39806765	-23,93392438	4	2	asfalto	residencial	residencial
152	-46,39447134	-23,95314834	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
153	-46,39815756	-23,95947417	4	2	asfalto	residencial	residencial
154	-46,35617066	-23,95076588	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
155	-46,33270475	-23,94263267	4	2	asfalto	residencial	asfalto
156	-46,38449159	-23,95101234	4	2	asfalto	residencial	residencial
157	-46,35581103	-23,93836068	4	2	asfalto	residencial	residencial
158	-46,37657971	-23,94756189	4	2	asfalto	residencial	asfalto
159	-46,39824747	-23,94747973	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
160	-46,35635048	-23,9500265	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
161	-46,33657079	-23,94624743	4	2	asfalto	residencial	asfalto
162	-46,37451183	-23,96267816	4	2	asfalto	residencial	asfalto
163	-46,33153595	-23,9477262	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
164	-46,35805873	-23,96892184	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
165	-46,37028617	-23,93597822	4	2	asfalto	residencial	asfalto
166	-46,35697983	-23,96678585	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
167	-46,38062556	-23,94764404	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
168	-46,35590094	-23,96530708	4	2	asfalto	residencial	residencial
169	-46,34367349	-23,95865263	4	2	asfalto	residencial	asfalto
170	-46,34529183	-23,94608312	4	5	asfalto	areia	residencial
171	-46,33639097	-23,94320774	4	2	asfalto	residencial	asfalto
172	-46,35212482	-23,964732	4	2	asfalto	residencial	asfalto
173	-46,39231356	-23,95668095	4	2	asfalto	residencial	asfalto
174	-46,39240347	-23,93975729	4	2	asfalto	residencial	asfalto
175	-46,38422187	-23,94674035	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
176	-46,38745854	-23,96161017	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
177	-46,39698876	-23,95700956	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
178	-46,38916679	-23,95807756	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
179	-46,3846714	-23,93589607	4	2	asfalto	residencial	residencial
180	-46,39734839	-23,94813696	4	2	asfalto	residencial	asfalto

181	-46,36983663	-23,97598706	4	2	asfalto	residencial	agua
182	-46,35329362	-23,93351361	4	2	asfalto	residencial	residencial
183	-46,38557048	-23,95043727	4	2	asfalto	residencial	residencial
184	-46,39357227	-23,94402928	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
185	-46,35653029	-23,93236346	4	2	asfalto	residencial	residencial
186	-46,35724956	-23,96645723	4	2	asfalto	residencial	residencial
187	-46,39599978	-23,95988494	4	2	asfalto	residencial	asfalto
188	-46,35338353	-23,94131821	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
189	-46,33540198	-23,95495572	4	2	asfalto	residencial	residencial
190	-46,37163479	-23,96193878	4	2	asfalto	residencial	asfalto
191	-46,36758894	-23,93827852	4	2	asfalto	residencial	residencial
192	-46,38089528	-23,93803206	4	2	asfalto	residencial	asfalto
193	-46,39249337	-23,95668095	4	2	asfalto	residencial	asfalto
194	-46,34520192	-23,96851107	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
195	-46,37684943	-23,95421634	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
196	-46,33935792	-23,94591881	4	5	asfalto	areia	residencial
197	-46,38008611	-23,94821912	4	2	asfalto	residencial	asfalto
198	-46,39168421	-23,9702363	4	2	asfalto	residencial	asfalto
199	-46,3670495	-23,95019081	4	2	asfalto	residencial	residencial
200	-46,37586045	-23,95742033	4	2	asfalto	residencial	asfalto
201	-46,37028617	-23,95380557	1	1	areia	asfalto	residencial
202	-46,37154488	-23,95594156	1	1	areia	asfalto	residencial
203	-46,36426236	-23,9578311	1	1	areia	asfalto	vegetacao
204	-46,39321264	-23,95947417	1	1	areia	asfalto	asfalto
205	-46,37046599	-23,9725366	1	1	areia	asfalto	residencial
206	-46,34996703	-23,97113999	1	1	areia	asfalto	asfalto
207	-46,38152464	-23,9500265	1	1	areia	asfalto	residencial
208	-46,33944783	-23,97015415	1	1	areia	asfalto	areia
209	-46,33432309	-23,96785384	1	1	areia	asfalto	residencial
210	-46,36291374	-23,93293854	1	1	areia	asfalto	residencial

211	-46,36273393	-23,93277423	1	1	areia	asfalto	asfalto
212	-46,33405337	-23,97122214	1	1	areia	asfalto	areia
213	-46,36767885	-23,97286522	1	1	areia	asfalto	areia
214	-46,35239454	-23,96695015	1	1	areia	asfalto	residencial
215	-46,37666962	-23,94025021	1	1	areia	asfalto	residencial
216	-46,36507153	-23,93696407	1	1	areia	asfalto	residencial
217	-46,33369374	-23,95889909	1	1	areia	asfalto	residencial
218	-46,39438144	-23,97196153	1	1	areia	asfalto	residencial
219	-46,33369374	-23,95873479	1	1	areia	asfalto	residencial
220	-46,39887682	-23,97319383	1	1	areia	asfalto	asfalto
221	-46,34583128	-23,95396987	1	1	areia	asfalto	residencial
222	-46,38179436	-23,9422219	1	1	areia	asfalto	residencial
223	-46,36156513	-23,93236346	1	1	areia	asfalto	asfalto
224	-46,33863866	-23,93934652	1	1	areia	asfalto	residencial
225	-46,36453208	-23,95750248	1	1	areia	asfalto	vegetacao
226	-46,38664937	-23,96925046	1	1	areia	asfalto	residencial
227	-46,39716858	-23,94969788	1	1	areia	asfalto	residencial
228	-46,39348236	-23,9434542	1	1	areia	asfalto	asfalto
229	-46,38512094	-23,93852498	1	1	areia	asfalto	vegetacao
230	-46,35176519	-23,97072922	1	1	areia	asfalto	areia
231	-46,35212482	-23,94526159	1	1	areia	asfalto	residencial
232	-46,33585152	-23,93310284	1	1	areia	asfalto	residencial
233	-46,38152464	-23,93507453	1	1	areia	asfalto	areia
234	-46,37091553	-23,96883969	1	1	areia	asfalto	residencial
235	-46,3974383	-23,9613637	1	1	areia	asfalto	asfalto
236	-46,33297448	-23,95093019	1	1	areia	asfalto	residencial
237	-46,38143473	-23,96004925	1	1	areia	asfalto	residencial
238	-46,39150439	-23,96284247	1	1	areia	asfalto	asfalto
239	-46,3718146	-23,96719661	1	1	areia	asfalto	residencial
240	-46,38610993	-23,96604646	1	1	areia	asfalto	residencial

241	-46,35688993	-23,96629292	1	1	areia	asfalto	residencial
242	-46,38080537	-23,9702363	1	1	areia	asfalto	agua
243	-46,34996703	-23,97072922	1	1	areia	asfalto	asfalto
244	-46,33351392	-23,9579954	1	1	areia	asfalto	residencial
245	-46,35724956	-23,96974338	1	1	areia	asfalto	areia
246	-46,36399263	-23,95840617	1	3	areia	vegetacao	vegetacao
247	-46,38071547	-23,9344173	1	1	areia	asfalto	areia
248	-46,33881848	-23,96210309	1	1	areia	asfalto	residencial
249	-46,33234512	-23,96925046	1	1	areia	asfalto	asfalto
250	-46,37127516	-23,97491906	1	1	areia	asfalto	asfalto
251	-46,35994679	-23,93170623	1	1	areia	asfalto	residencial
252	-46,33998728	-23,97031845	1	1	areia	asfalto	areia
253	-46,36920728	-23,95758464	1	1	areia	asfalto	areia
254	-46,3741522	-23,94912281	1	1	areia	asfalto	asfalto
255	-46,37657971	-23,94912281	1	1	areia	asfalto	areia
256	-46,36543116	-23,93449946	1	1	areia	asfalto	residencial
257	-46,36516143	-23,97064707	1	1	areia	asfalto	asfalto
258	-46,34196525	-23,93630684	1	1	areia	asfalto	residencial
259	-46,33405337	-23,95865263	1	1	areia	asfalto	residencial
260	-46,3717247	-23,97401537	1	1	areia	asfalto	asfalto
261	-46,39483098	-23,97089353	1	1	areia	asfalto	residencial
262	-46,37280359	-23,96933261	1	1	areia	asfalto	vegetacao
263	-46,35050648	-23,95257326	1	1	areia	asfalto	residencial
264	-46,34601109	-23,96974338	1	1	areia	asfalto	areia
265	-46,37613017	-23,95939202	1	1	areia	asfalto	residencial
266	-46,3974383	-23,96144586	1	1	areia	asfalto	residencial
267	-46,36408254	-23,95791325	1	3	areia	vegetacao	vegetacao
268	-46,39105485	-23,96308893	1	1	areia	asfalto	areia
269	-46,3623743	-23,97081138	1	1	areia	asfalto	areia
270	-46,36156513	-23,93244561	1	1	areia	asfalto	residencial

271	-46,33729005	-23,93293854	1	1	areia	asfalto	areia
272	-46,36003669	-23,93170623	1	1	areia	asfalto	residencial
273	-46,37019627	-23,97623352	1	1	areia	asfalto	areia
274	-46,33594143	-23,94279698	1	1	areia	asfalto	vegetacao
275	-46,33639097	-23,95199819	1	1	areia	asfalto	residencial
276	-46,35877799	-23,93507453	1	1	areia	asfalto	asfalto
277	-46,33333411	-23,9354853	1	1	areia	asfalto	asfalto
278	-46,37262377	-23,96621077	1	1	areia	asfalto	areia
279	-46,38700901	-23,9658	1	1	areia	asfalto	residencial
280	-46,39887682	-23,94846558	1	1	areia	asfalto	residencial
281	-46,34753952	-23,96966122	1	1	areia	asfalto	areia
282	-46,36579079	-23,93343146	1	1	areia	asfalto	asfalto
283	-46,34178543	-23,95627018	1	1	areia	asfalto	residencial
284	-46,36336328	-23,93606037	1	1	areia	asfalto	residencial
285	-46,36642014	-23,95314834	1	1	areia	asfalto	areia
286	-46,33279466	-23,97146861	1	1	areia	asfalto	areia
287	-46,37118525	-23,93170623	1	1	areia	asfalto	vegetacao
288	-46,36273393	-23,97089353	1	1	areia	asfalto	areia
289	-46,38206408	-23,96834677	1	1	areia	asfalto	residencial
290	-46,37433202	-23,9489585	1	1	areia	asfalto	asfalto
291	-46,37370267	-23,96892184	1	1	areia	asfalto	residencial
292	-46,36498162	-23,93696407	1	1	areia	asfalto	asfalto
293	-46,33926802	-23,94682251	1	1	areia	asfalto	residencial
294	-46,33486254	-23,93975729	1	1	areia	asfalto	residencial
295	-46,3904255	-23,96506062	1	1	areia	asfalto	residencial
296	-46,38269344	-23,97064707	1	1	areia	asfalto	areia
297	-46,33764968	-23,9377856	1	1	areia	asfalto	residencial
298	-46,38898697	-23,96514277	1	1	areia	asfalto	residencial
299	-46,39932636	-23,97385106	1	1	areia	asfalto	residencial
300	-46,36803848	-23,97138645	1	1	areia	asfalto	vegetacao

301	-46,36282383	-23,9681003	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
302	-46,35751928	-23,9489585	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
303	-46,36426236	-23,93860714	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
304	-46,39806765	-23,97615136	3	2	vegetacao	residencial	agua
305	-46,35760919	-23,93983944	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
306	-46,35239454	-23,96070647	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
307	-46,35302389	-23,96448554	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
308	-46,35491196	-23,93836068	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
309	-46,35886789	-23,95076588	3	2	vegetacao	residencial	residencial
310	-46,35446242	-23,96555354	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
311	-46,37972648	-23,95553079	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
312	-46,35122574	-23,95865263	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
313	-46,33531208	-23,93852498	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
314	-46,35500186	-23,95865263	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
315	-46,36228439	-23,9681003	3	2	vegetacao	residencial	residencial
316	-46,33890839	-23,93384223	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
317	-46,35446242	-23,94706897	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
318	-46,34574137	-23,96818246	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
319	-46,35590094	-23,94501512	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
320	-46,37684943	-23,95766679	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
321	-46,35733946	-23,9477262	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
322	-46,36983663	-23,96161017	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
323	-46,35338353	-23,96333539	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
324	-46,35796882	-23,96087078	3	2	vegetacao	residencial	residencial
325	-46,36336328	-23,96768954	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
326	-46,33468272	-23,9489585	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
327	-46,36651005	-23,95939202	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
328	-46,35671011	-23,93918221	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
329	-46,36435226	-23,95051942	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
330	-46,38089528	-23,9544628	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao

331	-46,38314297	-23,96029571	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
332	-46,35365325	-23,96366401	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
333	-46,3379194	-23,94583666	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
334	-46,35482205	-23,95848833	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
335	-46,35886789	-23,95183388	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
336	-46,35796882	-23,93959298	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
337	-46,35733946	-23,96489631	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
338	-46,33549189	-23,96933261	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
339	-46,39024568	-23,95158742	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
340	-46,37900722	-23,95479141	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
341	-46,34331386	-23,93794991	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
342	-46,37711916	-23,95758464	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
343	-46,3799063	-23,95520218	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
344	-46,35275417	-23,95405203	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
345	-46,35724956	-23,94879419	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
346	-46,39653922	-23,97541198	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
347	-46,39653922	-23,93449946	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
348	-46,35715965	-23,95183388	3	2	vegetacao	residencial	residencial
349	-46,35104592	-23,95881694	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
350	-46,39474107	-23,94928712	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
351	-46,33729005	-23,94312559	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
352	-46,36489171	-23,94953358	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
353	-46,36659996	-23,93819637	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
354	-46,39573005	-23,94715112	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
355	-46,39590987	-23,94706897	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
356	-46,35653029	-23,94830127	3	2	vegetacao	residencial	residencial
357	-46,35608076	-23,94641174	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
358	-46,35419269	-23,96202093	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
359	-46,34286432	-23,94723327	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
360	-46,36866783	-23,97171507	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao

361	-46,37100543	-23,93614253	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
362	-46,35769909	-23,96719661	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
363	-46,35446242	-23,94715112	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
364	-46,35023676	-23,96514277	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
365	-46,35473214	-23,95815971	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
366	-46,3869191	-23,94632958	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
367	-46,34969731	-23,94394713	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
368	-46,33522217	-23,96415693	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
369	-46,37595036	-23,95520218	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
370	-46,34538174	-23,93951083	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
371	-46,3962695	-23,9466582	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
372	-46,35275417	-23,96087078	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
373	-46,37963657	-23,95553079	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
374	-46,39168421	-23,95725602	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
375	-46,33423318	-23,93597822	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
376	-46,39420162	-23,94747973	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
377	-46,39932636	-23,9759049	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
378	-46,381165	-23,93425299	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
379	-46,38628974	-23,94871204	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
380	-46,35437251	-23,9445222	3	2	vegetacao	residencial	residencial
381	-46,34295423	-23,93293854	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
382	-46,35626057	-23,96662154	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
383	-46,35149546	-23,95939202	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
384	-46,3437634	-23,94131821	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
385	-46,35293399	-23,95388772	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
386	-46,35751928	-23,9613637	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
387	-46,36039633	-23,93811422	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
388	-46,34520192	-23,9377856	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
389	-46,37828796	-23,95520218	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
390	-46,36659996	-23,97056491	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao

391	-46,35275417	-23,95298403	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
392	-46,38494113	-23,94616528	3	2	vegetacao	residencial	areia
393	-46,39564014	-23,94756189	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
394	-46,34394322	-23,94838342	3	2	vegetacao	residencial	residencial
395	-46,37918704	-23,95602372	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
396	-46,35697983	-23,96177447	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
397	-46,36399263	-23,9601314	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
398	-46,36498162	-23,94517943	3	2	vegetacao	residencial	areia
399	-46,38790808	-23,94476866	3	2	vegetacao	residencial	residencial
400	-46,39905664	-23,94427574	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
401	-46,35671011	-23,93803206	2	1	residencial	asfalto	asfalto
402	-46,37163479	-23,9510945	2	1	residencial	asfalto	residencial
403	-46,37496137	-23,9624317	2	1	residencial	asfalto	asfalto
404	-46,34807897	-23,94246836	2	1	residencial	asfalto	residencial
405	-46,39465116	-23,9422219	2	1	residencial	asfalto	residencial
406	-46,33306438	-23,94164682	2	4	residencial	agua	vegetacao
407	-46,3741522	-23,94542589	2	1	residencial	asfalto	residencial
408	-46,39546033	-23,97409752	2	1	residencial	asfalto	residencial
409	-46,33414328	-23,93187054	2	1	residencial	asfalto	residencial
410	-46,39231356	-23,94230405	2	1	residencial	asfalto	residencial
411	-46,39033559	-23,96448554	2	1	residencial	asfalto	residencial
412	-46,3589578	-23,9344173	2	1	residencial	asfalto	residencial
413	-46,38449159	-23,94246836	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
414	-46,34637072	-23,95166957	2	1	residencial	asfalto	asfalto
415	-46,38242371	-23,93811422	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
416	-46,3775687	-23,9354853	2	1	residencial	asfalto	asfalto
417	-46,36264402	-23,9590634	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
418	-46,36462199	-23,94813696	2	1	residencial	asfalto	residencial
419	-46,33980746	-23,93819637	2	1	residencial	asfalto	residencial
420	-46,34735971	-23,95487356	2	1	residencial	asfalto	residencial

421	-46,34682026	-23,96054217	2	1	residencial	asfalto	residencial
422	-46,38359251	-23,96004925	2	1	residencial	asfalto	residencial
423	-46,36731922	-23,94641174	2	1	residencial	asfalto	residencial
424	-46,38988605	-23,94706897	2	1	residencial	asfalto	residencial
425	-46,37568063	-23,93762129	2	1	residencial	asfalto	asfalto
426	-46,38197417	-23,96251386	2	1	residencial	asfalto	asfalto
427	-46,39707867	-23,94361851	2	1	residencial	asfalto	residencial
428	-46,37154488	-23,96407478	2	1	residencial	asfalto	residencial
429	-46,38745854	-23,97146861	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
430	-46,35023676	-23,96645723	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
431	-46,34484229	-23,95585941	2	1	residencial	asfalto	residencial
432	-46,3986071	-23,96596431	2	1	residencial	asfalto	residencial
433	-46,36579079	-23,9445222	2	1	residencial	asfalto	asfalto
434	-46,3822439	-23,96226739	2	1	residencial	asfalto	residencial
435	-46,37514119	-23,97048276	2	1	residencial	asfalto	areia
436	-46,33468272	-23,93260992	2	1	residencial	asfalto	residencial
437	-46,38772827	-23,93918221	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
438	-46,37235405	-23,95700956	2	1	residencial	asfalto	residencial
439	-46,39824747	-23,96571785	2	1	residencial	asfalto	residencial
440	-46,33962765	-23,95553079	2	1	residencial	asfalto	residencial
441	-46,36318346	-23,97261876	2	4	residencial	agua	agua
442	-46,33270475	-23,94172898	2	4	residencial	agua	asfalto
443	-46,37927694	-23,9512588	2	1	residencial	asfalto	residencial
444	-46,36507153	-23,96111724	2	1	residencial	asfalto	residencial
445	-46,38602002	-23,9702363	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
446	-46,39734839	-23,96678585	2	1	residencial	asfalto	asfalto
447	-46,3880879	-23,95980278	2	1	residencial	asfalto	residencial
448	-46,33594143	-23,96226739	2	1	residencial	asfalto	residencial
449	-46,38727873	-23,97450829	2	1	residencial	asfalto	asfalto
450	-46,35724956	-23,93786776	2	1	residencial	asfalto	residencial

451	-46,38799799	-23,96596431	2	1	residencial	asfalto	residencial
452	-46,39573005	-23,97155076	2	1	residencial	asfalto	residencial
453	-46,3390882	-23,95774894	2	1	residencial	asfalto	asfalto
454	-46,37082562	-23,96267816	2	1	residencial	asfalto	residencial
455	-46,33297448	-23,9512588	2	1	residencial	asfalto	residencial
456	-46,3951007	-23,96317108	2	1	residencial	asfalto	residencial
457	-46,34016709	-23,94197544	2	1	residencial	asfalto	residencial
458	-46,33746986	-23,9590634	2	1	residencial	asfalto	residencial
459	-46,38476131	-23,95922771	2	1	residencial	asfalto	residencial
460	-46,34007719	-23,95857048	2	1	residencial	asfalto	residencial
461	-46,33737995	-23,95889909	2	1	residencial	asfalto	residencial
462	-46,37217423	-23,96169232	2	1	residencial	asfalto	residencial
463	-46,37010636	-23,9489585	2	1	residencial	asfalto	residencial
464	-46,36174494	-23,97146861	2	1	residencial	asfalto	agua
465	-46,36543116	-23,95717387	2	4	residencial	agua	vegetacao
466	-46,37109534	-23,95947417	2	1	residencial	asfalto	residencial
467	-46,34646063	-23,95955632	2	1	residencial	asfalto	residencial
468	-46,39680894	-23,94049667	2	1	residencial	asfalto	residencial
469	-46,37810814	-23,94025021	2	1	residencial	asfalto	residencial
470	-46,37514119	-23,93704622	2	1	residencial	asfalto	residencial
471	-46,33899829	-23,96588216	2	1	residencial	asfalto	asfalto
472	-46,35167528	-23,95930986	2	1	residencial	asfalto	residencial
473	-46,34538174	-23,9510945	2	1	residencial	asfalto	residencial
474	-46,38287325	-23,93326715	2	1	residencial	asfalto	residencial
475	-46,38431177	-23,95692741	2	1	residencial	asfalto	residencial
476	-46,33755977	-23,95224465	2	1	residencial	asfalto	residencial
477	-46,3810751	-23,93162408	2	1	residencial	asfalto	residencial
478	-46,39006587	-23,9443579	2	1	residencial	asfalto	residencial
479	-46,33342402	-23,95668095	2	1	residencial	asfalto	residencial
480	-46,34223497	-23,95758464	2	1	residencial	asfalto	residencial

481	-46,36624033	-23,96506062	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
482	-46,38386224	-23,96111724	2	1	residencial	asfalto	residencial
483	-46,37388248	-23,967936	2	1	residencial	asfalto	residencial
484	-46,38476131	-23,9400859	2	1	residencial	asfalto	residencial
485	-46,33666069	-23,96670369	2	1	residencial	asfalto	residencial
486	-46,34178543	-23,95815971	2	1	residencial	asfalto	residencial
487	-46,39869701	-23,96004925	2	1	residencial	asfalto	residencial
488	-46,37720907	-23,95585941	2	1	residencial	asfalto	asfalto
489	-46,33198549	-23,9533948	2	1	residencial	asfalto	residencial
490	-46,36929719	-23,93712837	2	1	residencial	asfalto	asfalto
491	-46,37469165	-23,96218524	2	1	residencial	asfalto	residencial
492	-46,38862734	-23,96358185	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
493	-46,39519061	-23,95372341	2	1	residencial	asfalto	residencial
494	-46,35095602	-23,93293854	2	1	residencial	asfalto	asfalto
495	-46,37972648	-23,93622468	2	1	residencial	asfalto	residencial
496	-46,38907688	-23,96078863	2	1	residencial	asfalto	asfalto
497	-46,37019627	-23,94862989	2	1	residencial	asfalto	residencial
498	-46,3986071	-23,94854773	2	1	residencial	asfalto	residencial
499	-46,37828796	-23,96062432	2	1	residencial	asfalto	residencial
500	-46,39240347	-23,97007199	2	1	residencial	asfalto	asfalto

Clara como referência:

	x	y	cluster kmeans	cluster clara	nome kmeans	nome clara	clas_oficial
1	-46,36255411	-23,97245445	2	4	residencial	agua	agua
2	-46,34682026	-23,94912281	2	4	residencial	agua	vegetacao
3	-46,38287325	-23,96974338	2	4	residencial	agua	residencial
4	-46,33306438	-23,94156467	2	4	residencial	agua	vegetacao
5	-46,36336328	-23,95150526	2	4	residencial	agua	vegetacao
6	-46,36543116	-23,95725602	2	4	residencial	agua	vegetacao

7	-46,36740913	-23,97450829	2	4	residencial	agua	agua
8	-46,36516143	-23,95815971	2	4	residencial	agua	vegetacao
9	-46,36102568	-23,97220799	4	4	asfalto	agua	agua
10	-46,36372291	-23,95774894	2	4	residencial	agua	vegetacao
11	-46,36758894	-23,9746726	2	4	residencial	agua	agua
12	-46,35859817	-23,97163291	2	4	residencial	agua	agua
13	-46,33333411	-23,94156467	2	4	residencial	agua	vegetacao
14	-46,33297448	-23,94156467	2	4	residencial	agua	vegetacao
15	-46,36183485	-23,96695015	2	4	residencial	agua	vegetacao
16	-46,3332442	-23,94156467	2	4	residencial	agua	vegetacao
17	-46,34367349	-23,96859323	2	4	residencial	agua	asfalto
18	-46,33333411	-23,94033237	2	4	residencial	agua	vegetacao
19	-46,38332279	-23,96990769	2	4	residencial	agua	asfalto
20	-46,38125491	-23,9691683	2	4	residencial	agua	residencial
21	-46,36534125	-23,95725602	2	4	residencial	agua	vegetacao
22	-46,35500186	-23,97163291	2	4	residencial	agua	agua
23	-46,36767885	-23,97475475	2	4	residencial	agua	agua
24	-46,35805873	-23,97163291	2	4	residencial	agua	agua
25	-46,33297448	-23,94164682	2	4	residencial	agua	vegetacao
26	-46,38071547	-23,96908615	2	4	residencial	agua	asfalto
27	-46,33342402	-23,94156467	2	4	residencial	agua	vegetacao
28	-46,36327337	-23,95807756	2	4	residencial	agua	vegetacao
29	-46,36381282	-23,95766679	2	4	residencial	agua	vegetacao
30	-46,33288457	-23,94164682	2	4	residencial	agua	vegetacao
31	-46,33315429	-23,94164682	2	4	residencial	agua	vegetacao
32	-46,38242371	-23,96966122	2	4	residencial	agua	asfalto
33	-46,36345319	-23,95791325	2	4	residencial	agua	vegetacao
34	-46,36534125	-23,95733817	2	4	residencial	agua	vegetacao
35	-46,36839811	-23,96703231	2	4	residencial	agua	residencial
36	-46,38152464	-23,96933261	2	4	residencial	agua	asfalto

37	-46,36255411	-23,97286522	2	4	residencial	agua	agua
38	-46,35769909	-23,9601314	2	4	residencial	agua	residencial
39	-46,35832845	-23,97163291	2	4	residencial	agua	agua
40	-46,36147522	-23,95766679	2	4	residencial	agua	vegetacao
41	-46,35859817	-23,94411143	2	4	residencial	agua	vegetacao
42	-46,33252494	-23,94181113	2	4	residencial	agua	asfalto
43	-46,36309356	-23,97261876	2	4	residencial	agua	agua
44	-46,35626057	-23,9713043	2	4	residencial	agua	agua
45	-46,36309356	-23,96736092	2	4	residencial	agua	vegetacao
46	-46,38332279	-23,96982553	2	4	residencial	agua	vegetacao
47	-46,36318346	-23,96752523	2	4	residencial	agua	vegetacao
48	-46,36543116	-23,95733817	2	4	residencial	agua	vegetacao
49	-46,38134482	-23,96925046	2	4	residencial	agua	asfalto
50	-46,3834127	-23,96982553	2	4	residencial	agua	residencial
51	-46,36111559	-23,97220799	2	4	residencial	agua	agua
52	-46,36309356	-23,96744308	2	4	residencial	agua	vegetacao
53	-46,33279466	-23,94172898	2	4	residencial	agua	asfalto
54	-46,33279466	-23,94164682	2	4	residencial	agua	vegetacao
55	-46,363633	-23,95774894	2	4	residencial	agua	vegetacao
56	-46,38134482	-23,9691683	2	4	residencial	agua	residencial
57	-46,33315429	-23,94148252	2	4	residencial	agua	vegetacao
58	-46,35176519	-23,95068373	2	4	residencial	agua	vegetacao
59	-46,33270475	-23,94164682	2	4	residencial	agua	vegetacao
60	-46,36264402	-23,97286522	2	4	residencial	agua	agua
61	-46,36390273	-23,95750248	2	4	residencial	agua	vegetacao
62	-46,3659706	-23,96407478	2	4	residencial	agua	vegetacao
63	-46,35850826	-23,97155076	2	4	residencial	agua	agua
64	-46,35805873	-23,97155076	2	4	residencial	agua	agua
65	-46,36318346	-23,95832402	2	4	residencial	agua	vegetacao
66	-46,36093577	-23,97212583	2	4	residencial	agua	agua

67	-46,33315429	-23,94156467	2	4	residencial	agua	vegetacao
68	-46,3647119	-23,93712837	1	1	areia	asfalto	asfalto
69	-46,37019627	-23,94879419	2	1	residencial	asfalto	residencial
70	-46,34987712	-23,96925046	1	1	areia	asfalto	vegetacao
71	-46,38179436	-23,96021355	1	1	areia	asfalto	residencial
72	-46,38503104	-23,94172898	2	1	residencial	asfalto	residencial
73	-46,38395214	-23,94140036	2	1	residencial	asfalto	residencial
74	-46,34070654	-23,96859323	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
75	-46,39932636	-23,94107175	2	1	residencial	asfalto	residencial
76	-46,3752311	-23,94353636	2	1	residencial	asfalto	residencial
77	-46,38413196	-23,97204368	2	1	residencial	asfalto	agua
78	-46,37586045	-23,96604646	2	1	residencial	asfalto	residencial
79	-46,33261485	-23,93178838	1	1	areia	asfalto	residencial
80	-46,38017602	-23,94148252	2	1	residencial	asfalto	residencial
81	-46,39348236	-23,96161017	2	1	residencial	asfalto	asfalto
82	-46,35482205	-23,93367792	2	1	residencial	asfalto	asfalto
83	-46,35203491	-23,96670369	1	1	areia	asfalto	vegetacao
84	-46,3787375	-23,96982553	2	1	residencial	asfalto	agua
85	-46,3845815	-23,94164682	2	1	residencial	asfalto	residencial
86	-46,33288457	-23,94953358	2	1	residencial	asfalto	residencial
87	-46,36021651	-23,96974338	1	1	areia	asfalto	areia
88	-46,39033559	-23,93721053	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
89	-46,36543116	-23,9344173	1	1	areia	asfalto	residencial
90	-46,37082562	-23,95668095	2	1	residencial	asfalto	residencial
91	-46,37559073	-23,94591881	2	1	residencial	asfalto	asfalto
92	-46,36956691	-23,93729268	2	1	residencial	asfalto	residencial
93	-46,33153595	-23,95257326	1	1	areia	asfalto	residencial
94	-46,39483098	-23,96859323	2	1	residencial	asfalto	residencial
95	-46,34547165	-23,95824186	1	1	areia	asfalto	residencial
96	-46,3472698	-23,95766679	2	1	residencial	asfalto	residencial

97	-46,38889707	-23,96818246	2	1	residencial	asfalto	residencial
98	-46,35644039	-23,94460436	1	1	areia	asfalto	asfalto
99	-46,38035584	-23,94517943	1	1	areia	asfalto	residencial
100	-46,39438144	-23,97319383	2	1	residencial	asfalto	residencial
101	-46,37963657	-23,97015415	2	1	residencial	asfalto	agua
102	-46,36417245	-23,93663545	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
103	-46,36722931	-23,96021355	2	1	residencial	asfalto	residencial
104	-46,36624033	-23,97040061	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
105	-46,36812839	-23,97163291	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
106	-46,38143473	-23,94263267	2	1	residencial	asfalto	residencial
107	-46,38916679	-23,9613637	2	1	residencial	asfalto	residencial
108	-46,34619091	-23,96538923	2	1	residencial	asfalto	residencial
109	-46,3682183	-23,97146861	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
110	-46,34700008	-23,96284247	2	1	residencial	asfalto	residencial
111	-46,37505128	-23,95372341	2	1	residencial	asfalto	residencial
112	-46,36848802	-23,96941476	1	1	areia	asfalto	residencial
113	-46,37100543	-23,96251386	2	1	residencial	asfalto	asfalto
114	-46,37316322	-23,94312559	2	1	residencial	asfalto	residencial
115	-46,36812839	-23,96004925	2	1	residencial	asfalto	residencial
116	-46,34052672	-23,96489631	2	1	residencial	asfalto	residencial
117	-46,39914654	-23,93236346	2	1	residencial	asfalto	residencial
118	-46,33890839	-23,93860714	2	1	residencial	asfalto	residencial
119	-46,37190451	-23,9546271	2	1	residencial	asfalto	residencial
120	-46,35697983	-23,96234955	2	1	residencial	asfalto	residencial
121	-46,37199442	-23,9533948	2	1	residencial	asfalto	asfalto
122	-46,39671904	-23,96588216	2	1	residencial	asfalto	asfalto
123	-46,39060531	-23,9411539	1	1	areia	asfalto	residencial
124	-46,35823854	-23,94904065	2	1	residencial	asfalto	residencial
125	-46,38503104	-23,95898125	2	1	residencial	asfalto	residencial
126	-46,34951749	-23,96851107	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao

127	-46,39465116	-23,96645723	2	1	residencial	asfalto	residencial
128	-46,37046599	-23,96481416	2	1	residencial	asfalto	residencial
129	-46,39303282	-23,96308893	2	1	residencial	asfalto	asfalto
130	-46,38763836	-23,95750248	2	1	residencial	asfalto	residencial
131	-46,33288457	-23,96004925	2	1	residencial	asfalto	residencial
132	-46,37046599	-23,97442614	1	1	areia	asfalto	asfalto
133	-46,37379257	-23,93696407	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
134	-46,36920728	-23,96251386	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
135	-46,37972648	-23,96555354	2	1	residencial	asfalto	residencial
136	-46,36003669	-23,96990769	1	1	areia	asfalto	areia
137	-46,37837787	-23,95553079	3	1	vegetacao	asfalto	residencial
138	-46,38682919	-23,96037786	2	1	residencial	asfalto	asfalto
139	-46,3741522	-23,94920496	1	1	areia	asfalto	asfalto
140	-46,37307331	-23,96070647	2	1	residencial	asfalto	asfalto
141	-46,33989737	-23,94123606	2	1	residencial	asfalto	residencial
142	-46,35005694	-23,95668095	2	1	residencial	asfalto	residencial
143	-46,34951749	-23,95684525	2	1	residencial	asfalto	residencial
144	-46,38413196	-23,95635233	2	1	residencial	asfalto	residencial
145	-46,39186402	-23,95659879	1	1	areia	asfalto	residencial
146	-46,39078513	-23,95947417	2	1	residencial	asfalto	residencial
147	-46,37738888	-23,94657604	1	1	areia	asfalto	residencial
148	-46,33576162	-23,96547139	1	1	areia	asfalto	residencial
149	-46,34079645	-23,96875753	1	1	areia	asfalto	vegetacao
150	-46,35104592	-23,95479141	2	1	residencial	asfalto	residencial
151	-46,39339245	-23,95725602	2	1	residencial	asfalto	residencial
152	-46,38655947	-23,95733817	2	1	residencial	asfalto	residencial
153	-46,36848802	-23,93959298	2	1	residencial	asfalto	residencial
154	-46,38826771	-23,93942868	2	1	residencial	asfalto	residencial
155	-46,38745854	-23,93614253	1	1	areia	asfalto	areia
156	-46,39573005	-23,96251386	2	1	residencial	asfalto	asfalto

157	-46,36911737	-23,95700956	1	1	areia	asfalto	areia
158	-46,39896673	-23,9489585	2	1	residencial	asfalto	residencial
159	-46,35086611	-23,93277423	2	1	residencial	asfalto	residencial
160	-46,35032666	-23,96892184	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
161	-46,34933768	-23,95454495	2	1	residencial	asfalto	residencial
162	-46,33225522	-23,95035511	1	1	areia	asfalto	residencial
163	-46,36192476	-23,93162408	2	1	residencial	asfalto	asfalto
164	-46,39078513	-23,96645723	2	1	residencial	asfalto	asfalto
165	-46,38709891	-23,94304344	1	1	areia	asfalto	areia
166	-46,3705559	-23,9544628	2	1	residencial	asfalto	residencial
167	-46,34196525	-23,95528433	2	1	residencial	asfalto	residencial
168	-46,38619984	-23,96202093	2	1	residencial	asfalto	residencial
169	-46,34394322	-23,95889909	2	1	residencial	asfalto	residencial
170	-46,39869701	-23,96366401	2	1	residencial	asfalto	residencial
171	-46,33378365	-23,96670369	1	1	areia	asfalto	vegetacao
172	-46,38197417	-23,96842892	1	1	areia	asfalto	residencial
173	-46,37145497	-23,96719661	2	1	residencial	asfalto	residencial
174	-46,3659706	-23,93926437	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
175	-46,34106617	-23,96300678	2	1	residencial	asfalto	residencial
176	-46,39429153	-23,95594156	2	1	residencial	asfalto	asfalto
177	-46,3763999	-23,95766679	2	1	residencial	asfalto	residencial
178	-46,36875774	-23,95364126	2	1	residencial	asfalto	residencial
179	-46,37738888	-23,9512588	2	1	residencial	asfalto	residencial
180	-46,39896673	-23,97508337	2	1	residencial	asfalto	asfalto
181	-46,37595036	-23,93630684	2	1	residencial	asfalto	residencial
182	-46,38188427	-23,96004925	1	1	areia	asfalto	residencial
183	-46,38790808	-23,96103509	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
184	-46,34798906	-23,95150526	2	1	residencial	asfalto	residencial
185	-46,36507153	-23,93260992	2	1	residencial	asfalto	residencial
186	-46,34547165	-23,93532099	2	1	residencial	asfalto	residencial

187	-46,39546033	-23,97048276	2	1	residencial	asfalto	asfalto
188	-46,33962765	-23,95840617	2	1	residencial	asfalto	residencial
189	-46,39384199	-23,94632958	1	1	areia	asfalto	areia
190	-46,39132457	-23,94624743	2	1	residencial	asfalto	residencial
191	-46,37469165	-23,95832402	2	1	residencial	asfalto	residencial
192	-46,39878691	-23,964732	2	1	residencial	asfalto	residencial
193	-46,38566039	-23,94123606	2	1	residencial	asfalto	residencial
194	-46,34484229	-23,95643448	1	1	areia	asfalto	residencial
195	-46,34196525	-23,94098959	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
196	-46,39330254	-23,96645723	2	1	residencial	asfalto	asfalto
197	-46,33962765	-23,94501512	4	5	asfalto	areia	areia
198	-46,35967706	-23,96933261	4	5	asfalto	areia	vegetacao
199	-46,34574137	-23,96851107	4	5	asfalto	areia	asfalto
200	-46,37136507	-23,97565844	4	5	asfalto	areia	asfalto
201	-46,34520192	-23,96859323	4	5	asfalto	areia	vegetacao
202	-46,34232488	-23,96867538	4	5	asfalto	areia	asfalto
203	-46,36255411	-23,96990769	4	5	asfalto	areia	vegetacao
204	-46,36956691	-23,97319383	4	5	asfalto	areia	asfalto
205	-46,35068629	-23,96966122	4	5	asfalto	areia	vegetacao
206	-46,39851719	-23,97500121	4	5	asfalto	areia	residencial
207	-46,3612954	-23,94189329	4	5	asfalto	areia	asfalto
208	-46,33953774	-23,94501512	4	5	asfalto	areia	areia
209	-46,34340377	-23,94287913	4	5	asfalto	areia	asfalto
210	-46,37163479	-23,93170623	4	5	asfalto	areia	vegetacao
211	-46,33234512	-23,9702363	4	5	asfalto	areia	asfalto
212	-46,36893756	-23,97261876	4	5	asfalto	areia	residencial
213	-46,33971755	-23,94575451	4	5	asfalto	areia	residencial
214	-46,35751928	-23,96908615	4	5	asfalto	areia	vegetacao
215	-46,36147522	-23,96966122	4	5	asfalto	areia	residencial
216	-46,36812839	-23,97097568	4	5	asfalto	areia	vegetacao

217	-46,36228439	-23,96982553	4	5	asfalto	areia	vegetacao
218	-46,3845815	-23,97064707	4	5	asfalto	areia	asfalto
219	-46,35985688	-23,96933261	4	5	asfalto	areia	vegetacao
220	-46,36974673	-23,97327599	4	5	asfalto	areia	asfalto
221	-46,33953774	-23,94517943	4	5	asfalto	areia	vegetacao
222	-46,33953774	-23,94509728	4	5	asfalto	areia	areia
223	-46,37702925	-23,93384223	4	5	asfalto	areia	vegetacao
224	-46,33944783	-23,94591881	4	5	asfalto	areia	residencial
225	-46,36264402	-23,96990769	4	5	asfalto	areia	vegetacao
226	-46,36201466	-23,96974338	4	5	asfalto	areia	vegetacao
227	-46,33342402	-23,97015415	4	5	asfalto	areia	areia
228	-46,33971755	-23,94501512	4	5	asfalto	areia	areia
229	-46,33944783	-23,94600097	4	5	asfalto	areia	residencial
230	-46,36686968	-23,97048276	4	5	asfalto	areia	residencial
231	-46,39590987	-23,97417968	4	5	asfalto	areia	vegetacao
232	-46,34744962	-23,96415693	4	5	asfalto	areia	residencial
233	-46,33935792	-23,94600097	4	5	asfalto	areia	residencial
234	-46,36965682	-23,97327599	4	5	asfalto	areia	asfalto
235	-46,34529183	-23,96859323	4	5	asfalto	areia	asfalto
236	-46,36525134	-23,97072922	4	5	asfalto	areia	vegetacao
237	-46,37693934	-23,93376007	4	5	asfalto	areia	vegetacao
238	-46,35131565	-23,96908615	4	5	asfalto	areia	vegetacao
239	-46,37136507	-23,97557629	4	5	asfalto	areia	asfalto
240	-46,3683082	-23,97229014	4	5	asfalto	areia	vegetacao
241	-46,35329362	-23,94706897	4	5	asfalto	areia	residencial
242	-46,36093577	-23,96957907	4	5	asfalto	areia	vegetacao
243	-46,35653029	-23,95035511	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
244	-46,36516143	-23,95421634	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
245	-46,39258328	-23,95717387	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
246	-46,363633	-23,95939202	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao

247	-46,351945	-23,96703231	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
248	-46,33899829	-23,94501512	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
249	-46,39213374	-23,93351361	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
250	-46,37235405	-23,93712837	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
251	-46,36390273	-23,95832402	1	3	areia	vegetacao	vegetacao
252	-46,36183485	-23,94164682	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
253	-46,34457257	-23,93942868	4	3	asfalto	vegetacao	residencial
254	-46,33243503	-23,9365533	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
255	-46,34313405	-23,94731543	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
256	-46,35401288	-23,95208034	2	3	residencial	vegetacao	asfalto
257	-46,35608076	-23,96251386	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
258	-46,36282383	-23,95840617	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
259	-46,36228439	-23,96169232	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
260	-46,35868808	-23,94419359	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
261	-46,36201466	-23,96152801	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
262	-46,36399263	-23,96998984	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
263	-46,3484386	-23,95043727	2	3	residencial	vegetacao	residencial
264	-46,34978722	-23,9691683	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
265	-46,3728935	-23,93811422	2	3	residencial	vegetacao	asfalto
266	-46,39123467	-23,96128155	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
267	-46,3904255	-23,95512003	2	3	residencial	vegetacao	asfalto
268	-46,3635431	-23,96777169	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
269	-46,34241479	-23,93359576	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
270	-46,35410279	-23,96070647	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
271	-46,35742937	-23,94419359	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
272	-46,36039633	-23,95175173	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
273	-46,39105485	-23,9613637	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
274	-46,33720014	-23,9691683	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
275	-46,35014685	-23,94140036	2	3	residencial	vegetacao	residencial
276	-46,34529183	-23,96834677	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao

277	-46,39033559	-23,95470926	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
278	-46,36839811	-23,97171507	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
279	-46,33279466	-23,94246836	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
280	-46,35257436	-23,94698681	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
281	-46,38395214	-23,95889909	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
282	-46,35059639	-23,96966122	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
283	-46,38979614	-23,97376891	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
284	-46,37801824	-23,95495572	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
285	-46,34753952	-23,96851107	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
286	-46,36794857	-23,97179722	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
287	-46,37720907	-23,93400653	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
288	-46,39195393	-23,95692741	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
289	-46,3531138	-23,95142311	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
290	-46,36372291	-23,95824186	1	3	areia	vegetacao	vegetacao
291	-46,39114476	-23,96144586	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
292	-46,35203491	-23,9691683	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
293	-46,34870832	-23,96859323	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
294	-46,33854875	-23,94485082	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
295	-46,36848802	-23,96629292	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
296	-46,36426236	-23,95832402	1	3	areia	vegetacao	vegetacao
297	-46,36066605	-23,93893575	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
298	-46,34933768	-23,94164682	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
299	-46,33423318	-23,96949692	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
300	-46,35787891	-23,969004	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
301	-46,36390273	-23,96998984	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
302	-46,36372291	-23,95832402	1	3	areia	vegetacao	vegetacao
303	-46,35086611	-23,94624743	5	3	agua	vegetacao	vegetacao
304	-46,36695959	-23,97040061	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
305	-46,3741522	-23,93170623	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
306	-46,37729897	-23,95470926	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao

307	-46,34691017	-23,94534374	2	3	residencial	vegetacao	asfalto
308	-46,35653029	-23,93934652	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
309	-46,36677977	-23,95930986	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
310	-46,33890839	-23,94493297	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
311	-46,34987712	-23,96941476	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
312	-46,36273393	-23,95536649	5	3	agua	vegetacao	vegetacao
313	-46,34484229	-23,94920496	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
314	-46,37747879	-23,95454495	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
315	-46,33872857	-23,93252777	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
316	-46,36327337	-23,96719661	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
317	-46,35374316	-23,94969788	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
318	-46,38395214	-23,95881694	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
319	-46,33351392	-23,96982553	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
320	-46,36174494	-23,96703231	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
321	-46,38386224	-23,95873479	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
322	-46,37586045	-23,93474592	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
323	-46,38395214	-23,95898125	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
324	-46,39060531	-23,95495572	2	3	residencial	vegetacao	asfalto
325	-46,36219448	-23,95972063	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
326	-46,36336328	-23,95947417	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
327	-46,34421294	-23,93556745	4	3	asfalto	vegetacao	residencial
328	-46,35059639	-23,9702363	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
329	-46,35805873	-23,96883969	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
330	-46,33477263	-23,96949692	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
331	-46,3764898	-23,95479141	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
332	-46,35769909	-23,96464985	2	3	residencial	vegetacao	residencial
333	-46,33360383	-23,96957907	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
334	-46,3566202	-23,96415693	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
335	-46,33531208	-23,96941476	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
336	-46,34852851	-23,93762129	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao

337	-46,39213374	-23,95700956	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
338	-46,36048623	-23,95175173	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
339	-46,34223497	-23,93983944	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
340	-46,35940734	-23,969004	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
341	-46,38377233	-23,95922771	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
342	-46,35967706	-23,969004	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
343	-46,34700008	-23,9422219	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
344	-46,35284408	-23,96161017	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
345	-46,38745854	-23,97163291	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
346	-46,38386224	-23,9590634	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
347	-46,39105485	-23,96161017	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
348	-46,39105485	-23,96144586	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
349	-46,34673036	-23,94912281	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
350	-46,33980746	-23,96908615	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
351	-46,35958716	-23,969004	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
352	-46,33189558	-23,93663545	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
353	-46,3682183	-23,96637508	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
354	-46,3601266	-23,96711446	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
355	-46,35275417	-23,96506062	4	3	asfalto	vegetacao	residencial
356	-46,39258328	-23,95766679	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
357	-46,34547165	-23,94172898	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
358	-46,34547165	-23,96834677	4	3	asfalto	vegetacao	residencial
359	-46,33890839	-23,94501512	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
360	-46,38853744	-23,97122214	2	3	residencial	vegetacao	asfalto
361	-46,3531138	-23,9601314	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
362	-46,39123467	-23,9613637	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
363	-46,39186402	-23,97220799	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
364	-46,35113583	-23,96892184	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
365	-46,3682183	-23,97196153	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
366	-46,39204384	-23,95700956	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao

367	-46,38386224	-23,95914556	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
368	-46,35886789	-23,94427574	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
369	-46,35059639	-23,96957907	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
370	-46,38377233	-23,95889909	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
371	-46,33216531	-23,93425299	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
372	-46,3425946	-23,94986219	4	2	asfalto	residencial	asfalto
373	-46,37613017	-23,95848833	4	2	asfalto	residencial	asfalto
374	-46,36489171	-23,96070647	3	2	vegetacao	residencial	residencial
375	-46,33531208	-23,9400859	4	2	asfalto	residencial	residencial
376	-46,38422187	-23,96415693	4	2	asfalto	residencial	residencial
377	-46,34807897	-23,93491022	5	2	agua	residencial	residencial
378	-46,36399263	-23,9445222	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
379	-46,38772827	-23,97459044	5	2	agua	residencial	vegetacao
380	-46,38008611	-23,93433515	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
381	-46,36695959	-23,96925046	5	2	agua	residencial	vegetacao
382	-46,3367506	-23,97105784	4	2	asfalto	residencial	areia
383	-46,3496074	-23,97171507	5	2	agua	residencial	agua
384	-46,39716858	-23,9344173	3	2	vegetacao	residencial	residencial
385	-46,35392297	-23,97171507	5	2	agua	residencial	agua
386	-46,38305307	-23,94674035	3	2	vegetacao	residencial	areia
387	-46,39114476	-23,96169232	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
388	-46,3437634	-23,96777169	5	2	agua	residencial	residencial
389	-46,34223497	-23,966868	5	2	agua	residencial	residencial
390	-46,35392297	-23,9434542	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
391	-46,36911737	-23,96818246	5	2	agua	residencial	vegetacao
392	-46,37550082	-23,9533948	4	2	asfalto	residencial	asfalto
393	-46,36507153	-23,97270091	5	2	agua	residencial	agua
394	-46,36543116	-23,9579954	5	2	agua	residencial	vegetacao
395	-46,39761811	-23,97385106	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
396	-46,35913762	-23,94862989	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao

397	-46,36507153	-23,94460436	4	2	asfalto	residencial	residencial
398	-46,334413	-23,95881694	4	2	asfalto	residencial	residencial
399	-46,33450291	-23,96867538	4	2	asfalto	residencial	residencial
400	-46,3589578	-23,94402928	5	2	agua	residencial	vegetacao
401	-46,34951749	-23,93466376	3	2	vegetacao	residencial	residencial
402	-46,3670495	-23,9691683	5	2	agua	residencial	vegetacao
403	-46,34556156	-23,97081138	5	2	agua	residencial	agua
404	-46,35248445	-23,97220799	5	2	agua	residencial	agua
405	-46,37828796	-23,9556951	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
406	-46,36848802	-23,97393322	4	2	asfalto	residencial	areia
407	-46,34717989	-23,93803206	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
408	-46,33827903	-23,94378282	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
409	-46,39465116	-23,96974338	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
410	-46,35329362	-23,96464985	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
411	-46,37783842	-23,9567631	4	2	asfalto	residencial	residencial
412	-46,39779793	-23,97516552	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
413	-46,36489171	-23,96957907	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
414	-46,36039633	-23,95150526	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
415	-46,37136507	-23,97664429	4	2	asfalto	residencial	asfalto
416	-46,34906796	-23,97089353	5	2	agua	residencial	agua
417	-46,34241479	-23,93417084	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
418	-46,36057614	-23,94994434	3	2	vegetacao	residencial	residencial
419	-46,38799799	-23,97146861	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
420	-46,38871725	-23,97105784	3	2	vegetacao	residencial	residencial
421	-46,34664045	-23,97072922	5	2	agua	residencial	agua
422	-46,38646956	-23,96867538	5	2	agua	residencial	residencial
423	-46,39321264	-23,96070647	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
424	-46,3986071	-23,97647998	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
425	-46,34295423	-23,93285638	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
426	-46,39384199	-23,96974338	4	2	asfalto	residencial	asfalto

427	-46,39456125	-23,97179722	4	2	asfalto	residencial	asfalto
428	-46,33872857	-23,96875753	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
429	-46,38071547	-23,96596431	4	2	asfalto	residencial	asfalto
430	-46,33450291	-23,94025021	4	2	asfalto	residencial	asfalto
431	-46,3647119	-23,93425299	4	2	asfalto	residencial	asfalto
432	-46,37792833	-23,96785384	4	2	asfalto	residencial	residencial
433	-46,37442193	-23,93893575	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
434	-46,34385331	-23,96842892	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
435	-46,36659996	-23,94912281	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
436	-46,39150439	-23,95700956	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
437	-46,35158537	-23,95832402	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
438	-46,35536149	-23,93844283	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
439	-46,38736864	-23,97302952	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
440	-46,36875774	-23,967936	4	2	asfalto	residencial	asfalto
441	-46,35724956	-23,96284247	4	2	asfalto	residencial	residencial
442	-46,37675953	-23,95553079	4	2	asfalto	residencial	asfalto
443	-46,37316322	-23,93901791	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
444	-46,38125491	-23,94608312	4	2	asfalto	residencial	residencial
445	-46,33486254	-23,94361851	4	2	asfalto	residencial	asfalto
446	-46,34151571	-23,96727877	5	2	agua	residencial	residencial
447	-46,34448266	-23,96629292	5	2	agua	residencial	asfalto
448	-46,34160562	-23,94583666	3	2	vegetacao	residencial	residencial
449	-46,36210457	-23,94279698	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
450	-46,38404205	-23,96464985	4	2	asfalto	residencial	asfalto
451	-46,34430285	-23,95199819	4	2	asfalto	residencial	residencial
452	-46,37280359	-23,93860714	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
453	-46,35374316	-23,95520218	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
454	-46,35014685	-23,9723723	5	2	agua	residencial	areia
455	-46,38440168	-23,95610587	4	2	asfalto	residencial	residencial
456	-46,37729897	-23,94296128	4	2	asfalto	residencial	residencial

457	-46,37702925	-23,96078863	4	2	asfalto	residencial	asfalto
458	-46,37010636	-23,97138645	5	2	agua	residencial	residencial
459	-46,34682026	-23,95766679	5	2	agua	residencial	residencial
460	-46,33890839	-23,96276032	5	2	agua	residencial	vegetacao
461	-46,35005694	-23,95273757	4	2	asfalto	residencial	residencial
462	-46,35473214	-23,96801815	5	2	agua	residencial	residencial
463	-46,38296316	-23,94296128	4	2	asfalto	residencial	residencial
464	-46,35014685	-23,96185663	3	2	vegetacao	residencial	residencial
465	-46,33729005	-23,94000375	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
466	-46,34295423	-23,95487356	4	2	asfalto	residencial	residencial
467	-46,33306438	-23,93712837	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
468	-46,34322395	-23,93187054	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
469	-46,34924777	-23,94402928	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
470	-46,35518168	-23,96530708	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
471	-46,39725848	-23,94904065	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
472	-46,35014685	-23,96095294	3	2	vegetacao	residencial	residencial
473	-46,38772827	-23,95372341	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
474	-46,34771934	-23,97072922	5	2	agua	residencial	agua
475	-46,38754845	-23,97261876	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
476	-46,39546033	-23,96391047	4	2	asfalto	residencial	residencial
477	-46,37388248	-23,96374616	4	2	asfalto	residencial	asfalto
478	-46,36507153	-23,94279698	4	2	asfalto	residencial	residencial
479	-46,33180568	-23,97015415	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
480	-46,39141448	-23,96727877	4	2	asfalto	residencial	residencial
481	-46,39015577	-23,9681003	4	2	asfalto	residencial	asfalto
482	-46,35149546	-23,95503787	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
483	-46,39429153	-23,9477262	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
484	-46,37864759	-23,96851107	4	2	asfalto	residencial	residencial
485	-46,36255411	-23,97122214	4	2	asfalto	residencial	areia
486	-46,36543116	-23,97286522	5	2	agua	residencial	agua

487	-46,39806765	-23,96078863	4	2	asfalto	residencial	residencial
488	-46,36147522	-23,94427574	5	2	agua	residencial	asfalto
489	-46,36543116	-23,9510945	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
490	-46,34753952	-23,9377856	3	2	vegetacao	residencial	residencial
491	-46,37334303	-23,93745699	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
492	-46,37037608	-23,96645723	4	2	asfalto	residencial	asfalto
493	-46,36848802	-23,95544864	4	2	asfalto	residencial	areia
494	-46,34637072	-23,94246836	3	2	vegetacao	residencial	residencial
495	-46,33405337	-23,94715112	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
496	-46,36102568	-23,96719661	5	2	agua	residencial	vegetacao
497	-46,38889707	-23,95043727	4	2	asfalto	residencial	residencial
498	-46,37954667	-23,9533948	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
499	-46,36866783	-23,95700956	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
500	-46,37801824	-23,95380557	4	2	asfalto	residencial	areia

10.3 Para Mogi das Cruzes:

K-means como referência:

	x	y	cluster kmeans	cluster clara	nome kmeans	nome clara	clas_oficial
1	-46,36255411	-23,97245445	2	4	residencial	agua	agua
2	-46,34682026	-23,94912281	2	4	residencial	agua	vegetacao
3	-46,38287325	-23,96974338	2	4	residencial	agua	residencial
4	-46,33306438	-23,94156467	2	4	residencial	agua	vegetacao
5	-46,36336328	-23,95150526	2	4	residencial	agua	vegetacao
6	-46,36543116	-23,95725602	2	4	residencial	agua	vegetacao
7	-46,36740913	-23,97450829	2	4	residencial	agua	agua
8	-46,36516143	-23,95815971	2	4	residencial	agua	vegetacao
9	-46,36102568	-23,97220799	4	4	asfalto	agua	agua

10	-46,36372291	-23,95774894	2	4	residencial	agua	vegetacao
11	-46,36758894	-23,9746726	2	4	residencial	agua	agua
12	-46,35859817	-23,97163291	2	4	residencial	agua	agua
13	-46,33333411	-23,94156467	2	4	residencial	agua	vegetacao
14	-46,33297448	-23,94156467	2	4	residencial	agua	vegetacao
15	-46,36183485	-23,96695015	2	4	residencial	agua	vegetacao
16	-46,3332442	-23,94156467	2	4	residencial	agua	vegetacao
17	-46,34367349	-23,96859323	2	4	residencial	agua	asfalto
18	-46,33333411	-23,94033237	2	4	residencial	agua	vegetacao
19	-46,38332279	-23,96990769	2	4	residencial	agua	asfalto
20	-46,38125491	-23,9691683	2	4	residencial	agua	residencial
21	-46,36534125	-23,95725602	2	4	residencial	agua	vegetacao
22	-46,35500186	-23,97163291	2	4	residencial	agua	agua
23	-46,36767885	-23,97475475	2	4	residencial	agua	agua
24	-46,35805873	-23,97163291	2	4	residencial	agua	agua
25	-46,33297448	-23,94164682	2	4	residencial	agua	vegetacao
26	-46,38071547	-23,96908615	2	4	residencial	agua	asfalto
27	-46,33342402	-23,94156467	2	4	residencial	agua	vegetacao
28	-46,36327337	-23,95807756	2	4	residencial	agua	vegetacao
29	-46,36381282	-23,95766679	2	4	residencial	agua	vegetacao
30	-46,33288457	-23,94164682	2	4	residencial	agua	vegetacao
31	-46,33315429	-23,94164682	2	4	residencial	agua	vegetacao
32	-46,38242371	-23,96966122	2	4	residencial	agua	asfalto
33	-46,36345319	-23,95791325	2	4	residencial	agua	vegetacao
34	-46,36534125	-23,95733817	2	4	residencial	agua	vegetacao
35	-46,36839811	-23,96703231	2	4	residencial	agua	residencial
36	-46,38152464	-23,96933261	2	4	residencial	agua	asfalto
37	-46,36255411	-23,97286522	2	4	residencial	agua	agua
38	-46,35769909	-23,9601314	2	4	residencial	agua	residencial
39	-46,35832845	-23,97163291	2	4	residencial	agua	agua

40	-46,36147522	-23,95766679	2	4	residencial	agua	vegetacao
41	-46,35859817	-23,94411143	2	4	residencial	agua	vegetacao
42	-46,33252494	-23,94181113	2	4	residencial	agua	asfalto
43	-46,36309356	-23,97261876	2	4	residencial	agua	agua
44	-46,35626057	-23,9713043	2	4	residencial	agua	agua
45	-46,36309356	-23,96736092	2	4	residencial	agua	vegetacao
46	-46,38332279	-23,96982553	2	4	residencial	agua	vegetacao
47	-46,36318346	-23,96752523	2	4	residencial	agua	vegetacao
48	-46,36543116	-23,95733817	2	4	residencial	agua	vegetacao
49	-46,38134482	-23,96925046	2	4	residencial	agua	asfalto
50	-46,3834127	-23,96982553	2	4	residencial	agua	residencial
51	-46,36111559	-23,97220799	2	4	residencial	agua	agua
52	-46,36309356	-23,96744308	2	4	residencial	agua	vegetacao
53	-46,33279466	-23,94172898	2	4	residencial	agua	asfalto
54	-46,33279466	-23,94164682	2	4	residencial	agua	vegetacao
55	-46,363633	-23,95774894	2	4	residencial	agua	vegetacao
56	-46,38134482	-23,9691683	2	4	residencial	agua	residencial
57	-46,33315429	-23,94148252	2	4	residencial	agua	vegetacao
58	-46,35176519	-23,95068373	2	4	residencial	agua	vegetacao
59	-46,33270475	-23,94164682	2	4	residencial	agua	vegetacao
60	-46,36264402	-23,97286522	2	4	residencial	agua	agua
61	-46,36390273	-23,95750248	2	4	residencial	agua	vegetacao
62	-46,3659706	-23,96407478	2	4	residencial	agua	vegetacao
63	-46,35850826	-23,97155076	2	4	residencial	agua	agua
64	-46,35805873	-23,97155076	2	4	residencial	agua	agua
65	-46,36318346	-23,95832402	2	4	residencial	agua	vegetacao
66	-46,36093577	-23,97212583	2	4	residencial	agua	agua
67	-46,33315429	-23,94156467	2	4	residencial	agua	vegetacao
68	-46,3647119	-23,93712837	1	1	areia	asfalto	asfalto
69	-46,37019627	-23,94879419	2	1	residencial	asfalto	residencial

70	-46,34987712	-23,96925046	1	1	areia	asfalto	vegetacao
71	-46,38179436	-23,96021355	1	1	areia	asfalto	residencial
72	-46,38503104	-23,94172898	2	1	residencial	asfalto	residencial
73	-46,38395214	-23,94140036	2	1	residencial	asfalto	residencial
74	-46,34070654	-23,96859323	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
75	-46,39932636	-23,94107175	2	1	residencial	asfalto	residencial
76	-46,3752311	-23,94353636	2	1	residencial	asfalto	residencial
77	-46,38413196	-23,97204368	2	1	residencial	asfalto	agua
78	-46,37586045	-23,96604646	2	1	residencial	asfalto	residencial
79	-46,33261485	-23,93178838	1	1	areia	asfalto	residencial
80	-46,38017602	-23,94148252	2	1	residencial	asfalto	residencial
81	-46,39348236	-23,96161017	2	1	residencial	asfalto	asfalto
82	-46,35482205	-23,93367792	2	1	residencial	asfalto	asfalto
83	-46,35203491	-23,96670369	1	1	areia	asfalto	vegetacao
84	-46,3787375	-23,96982553	2	1	residencial	asfalto	agua
85	-46,3845815	-23,94164682	2	1	residencial	asfalto	residencial
86	-46,33288457	-23,94953358	2	1	residencial	asfalto	residencial
87	-46,36021651	-23,96974338	1	1	areia	asfalto	areia
88	-46,39033559	-23,93721053	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
89	-46,36543116	-23,9344173	1	1	areia	asfalto	residencial
90	-46,37082562	-23,95668095	2	1	residencial	asfalto	residencial
91	-46,37559073	-23,94591881	2	1	residencial	asfalto	asfalto
92	-46,36956691	-23,93729268	2	1	residencial	asfalto	residencial
93	-46,33153595	-23,95257326	1	1	areia	asfalto	residencial
94	-46,39483098	-23,96859323	2	1	residencial	asfalto	residencial
95	-46,34547165	-23,95824186	1	1	areia	asfalto	residencial
96	-46,3472698	-23,95766679	2	1	residencial	asfalto	residencial
97	-46,38889707	-23,96818246	2	1	residencial	asfalto	residencial
98	-46,35644039	-23,94460436	1	1	areia	asfalto	asfalto
99	-46,38035584	-23,94517943	1	1	areia	asfalto	residencial

100	-46,39438144	-23,97319383	2	1	residencial	asfalto	residencial
101	-46,37963657	-23,97015415	2	1	residencial	asfalto	agua
102	-46,36417245	-23,93663545	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
103	-46,36722931	-23,96021355	2	1	residencial	asfalto	residencial
104	-46,36624033	-23,97040061	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
105	-46,36812839	-23,97163291	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
106	-46,38143473	-23,94263267	2	1	residencial	asfalto	residencial
107	-46,38916679	-23,9613637	2	1	residencial	asfalto	residencial
108	-46,34619091	-23,96538923	2	1	residencial	asfalto	residencial
109	-46,3682183	-23,97146861	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
110	-46,34700008	-23,96284247	2	1	residencial	asfalto	residencial
111	-46,37505128	-23,95372341	2	1	residencial	asfalto	residencial
112	-46,36848802	-23,96941476	1	1	areia	asfalto	residencial
113	-46,37100543	-23,96251386	2	1	residencial	asfalto	asfalto
114	-46,37316322	-23,94312559	2	1	residencial	asfalto	residencial
115	-46,36812839	-23,96004925	2	1	residencial	asfalto	residencial
116	-46,34052672	-23,96489631	2	1	residencial	asfalto	residencial
117	-46,39914654	-23,93236346	2	1	residencial	asfalto	residencial
118	-46,33890839	-23,93860714	2	1	residencial	asfalto	residencial
119	-46,37190451	-23,9546271	2	1	residencial	asfalto	residencial
120	-46,35697983	-23,96234955	2	1	residencial	asfalto	residencial
121	-46,37199442	-23,9533948	2	1	residencial	asfalto	asfalto
122	-46,39671904	-23,96588216	2	1	residencial	asfalto	asfalto
123	-46,39060531	-23,9411539	1	1	areia	asfalto	residencial
124	-46,35823854	-23,94904065	2	1	residencial	asfalto	residencial
125	-46,38503104	-23,95898125	2	1	residencial	asfalto	residencial
126	-46,34951749	-23,96851107	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
127	-46,39465116	-23,96645723	2	1	residencial	asfalto	residencial
128	-46,37046599	-23,96481416	2	1	residencial	asfalto	residencial
129	-46,39303282	-23,96308893	2	1	residencial	asfalto	asfalto

130	-46,38763836	-23,95750248	2	1	residencial	asfalto	residencial
131	-46,33288457	-23,96004925	2	1	residencial	asfalto	residencial
132	-46,37046599	-23,97442614	1	1	areia	asfalto	asfalto
133	-46,37379257	-23,93696407	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
134	-46,36920728	-23,96251386	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
135	-46,37972648	-23,96555354	2	1	residencial	asfalto	residencial
136	-46,36003669	-23,96990769	1	1	areia	asfalto	areia
137	-46,37837787	-23,95553079	3	1	vegetacao	asfalto	residencial
138	-46,38682919	-23,96037786	2	1	residencial	asfalto	asfalto
139	-46,3741522	-23,94920496	1	1	areia	asfalto	asfalto
140	-46,37307331	-23,96070647	2	1	residencial	asfalto	asfalto
141	-46,33989737	-23,94123606	2	1	residencial	asfalto	residencial
142	-46,35005694	-23,95668095	2	1	residencial	asfalto	residencial
143	-46,34951749	-23,95684525	2	1	residencial	asfalto	residencial
144	-46,38413196	-23,95635233	2	1	residencial	asfalto	residencial
145	-46,39186402	-23,95659879	1	1	areia	asfalto	residencial
146	-46,39078513	-23,95947417	2	1	residencial	asfalto	residencial
147	-46,37738888	-23,94657604	1	1	areia	asfalto	residencial
148	-46,33576162	-23,96547139	1	1	areia	asfalto	residencial
149	-46,34079645	-23,96875753	1	1	areia	asfalto	vegetacao
150	-46,35104592	-23,95479141	2	1	residencial	asfalto	residencial
151	-46,39339245	-23,95725602	2	1	residencial	asfalto	residencial
152	-46,38655947	-23,95733817	2	1	residencial	asfalto	residencial
153	-46,36848802	-23,93959298	2	1	residencial	asfalto	residencial
154	-46,38826771	-23,93942868	2	1	residencial	asfalto	residencial
155	-46,38745854	-23,93614253	1	1	areia	asfalto	areia
156	-46,39573005	-23,96251386	2	1	residencial	asfalto	asfalto
157	-46,36911737	-23,95700956	1	1	areia	asfalto	areia
158	-46,39896673	-23,9489585	2	1	residencial	asfalto	residencial
159	-46,35086611	-23,93277423	2	1	residencial	asfalto	residencial

160	-46,35032666	-23,96892184	3	1	vegetacao	asfalto	vegetacao
161	-46,34933768	-23,95454495	2	1	residencial	asfalto	residencial
162	-46,33225522	-23,95035511	1	1	areia	asfalto	residencial
163	-46,36192476	-23,93162408	2	1	residencial	asfalto	asfalto
164	-46,39078513	-23,96645723	2	1	residencial	asfalto	asfalto
165	-46,38709891	-23,94304344	1	1	areia	asfalto	areia
166	-46,3705559	-23,9544628	2	1	residencial	asfalto	residencial
167	-46,34196525	-23,95528433	2	1	residencial	asfalto	residencial
168	-46,38619984	-23,96202093	2	1	residencial	asfalto	residencial
169	-46,34394322	-23,95889909	2	1	residencial	asfalto	residencial
170	-46,39869701	-23,96366401	2	1	residencial	asfalto	residencial
171	-46,33378365	-23,96670369	1	1	areia	asfalto	vegetacao
172	-46,38197417	-23,96842892	1	1	areia	asfalto	residencial
173	-46,37145497	-23,96719661	2	1	residencial	asfalto	residencial
174	-46,3659706	-23,93926437	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
175	-46,34106617	-23,96300678	2	1	residencial	asfalto	residencial
176	-46,39429153	-23,95594156	2	1	residencial	asfalto	asfalto
177	-46,3763999	-23,95766679	2	1	residencial	asfalto	residencial
178	-46,36875774	-23,95364126	2	1	residencial	asfalto	residencial
179	-46,37738888	-23,9512588	2	1	residencial	asfalto	residencial
180	-46,39896673	-23,97508337	2	1	residencial	asfalto	asfalto
181	-46,37595036	-23,93630684	2	1	residencial	asfalto	residencial
182	-46,38188427	-23,96004925	1	1	areia	asfalto	residencial
183	-46,38790808	-23,96103509	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
184	-46,34798906	-23,95150526	2	1	residencial	asfalto	residencial
185	-46,36507153	-23,93260992	2	1	residencial	asfalto	residencial
186	-46,34547165	-23,93532099	2	1	residencial	asfalto	residencial
187	-46,39546033	-23,97048276	2	1	residencial	asfalto	asfalto
188	-46,33962765	-23,95840617	2	1	residencial	asfalto	residencial
189	-46,39384199	-23,94632958	1	1	areia	asfalto	areia

190	-46,39132457	-23,94624743	2	1	residencial	asfalto	residencial
191	-46,37469165	-23,95832402	2	1	residencial	asfalto	residencial
192	-46,39878691	-23,964732	2	1	residencial	asfalto	residencial
193	-46,38566039	-23,94123606	2	1	residencial	asfalto	residencial
194	-46,34484229	-23,95643448	1	1	areia	asfalto	residencial
195	-46,34196525	-23,94098959	2	1	residencial	asfalto	vegetacao
196	-46,39330254	-23,96645723	2	1	residencial	asfalto	asfalto
197	-46,33962765	-23,94501512	4	5	asfalto	areia	areia
198	-46,35967706	-23,96933261	4	5	asfalto	areia	vegetacao
199	-46,34574137	-23,96851107	4	5	asfalto	areia	asfalto
200	-46,37136507	-23,97565844	4	5	asfalto	areia	asfalto
201	-46,34520192	-23,96859323	4	5	asfalto	areia	vegetacao
202	-46,34232488	-23,96867538	4	5	asfalto	areia	asfalto
203	-46,36255411	-23,96990769	4	5	asfalto	areia	vegetacao
204	-46,36956691	-23,97319383	4	5	asfalto	areia	asfalto
205	-46,35068629	-23,96966122	4	5	asfalto	areia	vegetacao
206	-46,39851719	-23,97500121	4	5	asfalto	areia	residencial
207	-46,3612954	-23,94189329	4	5	asfalto	areia	asfalto
208	-46,33953774	-23,94501512	4	5	asfalto	areia	areia
209	-46,34340377	-23,94287913	4	5	asfalto	areia	asfalto
210	-46,37163479	-23,93170623	4	5	asfalto	areia	vegetacao
211	-46,33234512	-23,9702363	4	5	asfalto	areia	asfalto
212	-46,36893756	-23,97261876	4	5	asfalto	areia	residencial
213	-46,33971755	-23,94575451	4	5	asfalto	areia	residencial
214	-46,35751928	-23,96908615	4	5	asfalto	areia	vegetacao
215	-46,36147522	-23,96966122	4	5	asfalto	areia	residencial
216	-46,36812839	-23,97097568	4	5	asfalto	areia	vegetacao
217	-46,36228439	-23,96982553	4	5	asfalto	areia	vegetacao
218	-46,3845815	-23,97064707	4	5	asfalto	areia	asfalto
219	-46,35985688	-23,96933261	4	5	asfalto	areia	vegetacao

220	-46,36974673	-23,97327599	4	5	asfalto	areia	asfalto
221	-46,33953774	-23,94517943	4	5	asfalto	areia	vegetacao
222	-46,33953774	-23,94509728	4	5	asfalto	areia	areia
223	-46,37702925	-23,93384223	4	5	asfalto	areia	vegetacao
224	-46,33944783	-23,94591881	4	5	asfalto	areia	residencial
225	-46,36264402	-23,96990769	4	5	asfalto	areia	vegetacao
226	-46,36201466	-23,96974338	4	5	asfalto	areia	vegetacao
227	-46,33342402	-23,97015415	4	5	asfalto	areia	areia
228	-46,33971755	-23,94501512	4	5	asfalto	areia	areia
229	-46,33944783	-23,94600097	4	5	asfalto	areia	residencial
230	-46,36686968	-23,97048276	4	5	asfalto	areia	residencial
231	-46,39590987	-23,97417968	4	5	asfalto	areia	vegetacao
232	-46,34744962	-23,96415693	4	5	asfalto	areia	residencial
233	-46,33935792	-23,94600097	4	5	asfalto	areia	residencial
234	-46,36965682	-23,97327599	4	5	asfalto	areia	asfalto
235	-46,34529183	-23,96859323	4	5	asfalto	areia	asfalto
236	-46,36525134	-23,97072922	4	5	asfalto	areia	vegetacao
237	-46,37693934	-23,93376007	4	5	asfalto	areia	vegetacao
238	-46,35131565	-23,96908615	4	5	asfalto	areia	vegetacao
239	-46,37136507	-23,97557629	4	5	asfalto	areia	asfalto
240	-46,3683082	-23,97229014	4	5	asfalto	areia	vegetacao
241	-46,35329362	-23,94706897	4	5	asfalto	areia	residencial
242	-46,36093577	-23,96957907	4	5	asfalto	areia	vegetacao
243	-46,35653029	-23,95035511	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
244	-46,36516143	-23,95421634	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
245	-46,39258328	-23,95717387	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
246	-46,363633	-23,95939202	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
247	-46,351945	-23,96703231	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
248	-46,33899829	-23,94501512	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
249	-46,39213374	-23,93351361	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao

250	-46,37235405	-23,93712837	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
251	-46,36390273	-23,95832402	1	3	areia	vegetacao	vegetacao
252	-46,36183485	-23,94164682	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
253	-46,34457257	-23,93942868	4	3	asfalto	vegetacao	residencial
254	-46,33243503	-23,9365533	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
255	-46,34313405	-23,94731543	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
256	-46,35401288	-23,95208034	2	3	residencial	vegetacao	asfalto
257	-46,35608076	-23,96251386	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
258	-46,36282383	-23,95840617	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
259	-46,36228439	-23,96169232	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
260	-46,35868808	-23,94419359	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
261	-46,36201466	-23,96152801	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
262	-46,36399263	-23,96998984	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
263	-46,3484386	-23,95043727	2	3	residencial	vegetacao	residencial
264	-46,34978722	-23,9691683	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
265	-46,3728935	-23,93811422	2	3	residencial	vegetacao	asfalto
266	-46,39123467	-23,96128155	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
267	-46,3904255	-23,95512003	2	3	residencial	vegetacao	asfalto
268	-46,3635431	-23,96777169	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
269	-46,34241479	-23,93359576	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
270	-46,35410279	-23,96070647	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
271	-46,35742937	-23,94419359	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
272	-46,36039633	-23,95175173	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
273	-46,39105485	-23,9613637	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
274	-46,33720014	-23,9691683	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
275	-46,35014685	-23,94140036	2	3	residencial	vegetacao	residencial
276	-46,34529183	-23,96834677	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
277	-46,39033559	-23,95470926	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
278	-46,36839811	-23,97171507	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
279	-46,33279466	-23,94246836	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao

280	-46,35257436	-23,94698681	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
281	-46,38395214	-23,95889909	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
282	-46,35059639	-23,96966122	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
283	-46,38979614	-23,97376891	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
284	-46,37801824	-23,95495572	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
285	-46,34753952	-23,96851107	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
286	-46,36794857	-23,97179722	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
287	-46,37720907	-23,93400653	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
288	-46,39195393	-23,95692741	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
289	-46,3531138	-23,95142311	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
290	-46,36372291	-23,95824186	1	3	areia	vegetacao	vegetacao
291	-46,39114476	-23,96144586	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
292	-46,35203491	-23,9691683	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
293	-46,34870832	-23,96859323	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
294	-46,33854875	-23,94485082	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
295	-46,36848802	-23,96629292	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
296	-46,36426236	-23,95832402	1	3	areia	vegetacao	vegetacao
297	-46,36066605	-23,93893575	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
298	-46,34933768	-23,94164682	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
299	-46,33423318	-23,96949692	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
300	-46,35787891	-23,969004	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
301	-46,36390273	-23,96998984	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
302	-46,36372291	-23,95832402	1	3	areia	vegetacao	vegetacao
303	-46,35086611	-23,94624743	5	3	agua	vegetacao	vegetacao
304	-46,36695959	-23,97040061	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
305	-46,3741522	-23,93170623	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
306	-46,37729897	-23,95470926	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
307	-46,34691017	-23,94534374	2	3	residencial	vegetacao	asfalto
308	-46,35653029	-23,93934652	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
309	-46,36677977	-23,95930986	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao

310	-46,33890839	-23,94493297	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
311	-46,34987712	-23,96941476	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
312	-46,36273393	-23,95536649	5	3	agua	vegetacao	vegetacao
313	-46,34484229	-23,94920496	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
314	-46,37747879	-23,95454495	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
315	-46,33872857	-23,93252777	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
316	-46,36327337	-23,96719661	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
317	-46,35374316	-23,94969788	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
318	-46,38395214	-23,95881694	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
319	-46,33351392	-23,96982553	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
320	-46,36174494	-23,96703231	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
321	-46,38386224	-23,95873479	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
322	-46,37586045	-23,93474592	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
323	-46,38395214	-23,95898125	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
324	-46,39060531	-23,95495572	2	3	residencial	vegetacao	asfalto
325	-46,36219448	-23,95972063	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
326	-46,36336328	-23,95947417	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
327	-46,34421294	-23,93556745	4	3	asfalto	vegetacao	residencial
328	-46,35059639	-23,9702363	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
329	-46,35805873	-23,96883969	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
330	-46,33477263	-23,96949692	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
331	-46,3764898	-23,95479141	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
332	-46,35769909	-23,96464985	2	3	residencial	vegetacao	residencial
333	-46,33360383	-23,96957907	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
334	-46,3566202	-23,96415693	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
335	-46,33531208	-23,96941476	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
336	-46,34852851	-23,93762129	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
337	-46,39213374	-23,95700956	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
338	-46,36048623	-23,95175173	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
339	-46,34223497	-23,93983944	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao

340	-46,35940734	-23,969004	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
341	-46,38377233	-23,95922771	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
342	-46,35967706	-23,969004	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
343	-46,34700008	-23,9422219	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
344	-46,35284408	-23,96161017	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
345	-46,38745854	-23,97163291	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
346	-46,38386224	-23,9590634	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
347	-46,39105485	-23,96161017	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
348	-46,39105485	-23,96144586	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
349	-46,34673036	-23,94912281	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
350	-46,33980746	-23,96908615	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
351	-46,35958716	-23,969004	4	3	asfalto	vegetacao	asfalto
352	-46,33189558	-23,93663545	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
353	-46,3682183	-23,96637508	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
354	-46,3601266	-23,96711446	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
355	-46,35275417	-23,96506062	4	3	asfalto	vegetacao	residencial
356	-46,39258328	-23,95766679	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
357	-46,34547165	-23,94172898	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
358	-46,34547165	-23,96834677	4	3	asfalto	vegetacao	residencial
359	-46,33890839	-23,94501512	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
360	-46,38853744	-23,97122214	2	3	residencial	vegetacao	asfalto
361	-46,3531138	-23,9601314	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
362	-46,39123467	-23,9613637	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
363	-46,39186402	-23,97220799	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
364	-46,35113583	-23,96892184	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
365	-46,3682183	-23,97196153	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
366	-46,39204384	-23,95700956	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
367	-46,38386224	-23,95914556	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
368	-46,35886789	-23,94427574	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
369	-46,35059639	-23,96957907	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao

370	-46,38377233	-23,95889909	4	3	asfalto	vegetacao	vegetacao
371	-46,33216531	-23,93425299	2	3	residencial	vegetacao	vegetacao
372	-46,3425946	-23,94986219	4	2	asfalto	residencial	asfalto
373	-46,37613017	-23,95848833	4	2	asfalto	residencial	asfalto
374	-46,36489171	-23,96070647	3	2	vegetacao	residencial	residencial
375	-46,33531208	-23,9400859	4	2	asfalto	residencial	residencial
376	-46,38422187	-23,96415693	4	2	asfalto	residencial	residencial
377	-46,34807897	-23,93491022	5	2	agua	residencial	residencial
378	-46,36399263	-23,9445222	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
379	-46,38772827	-23,97459044	5	2	agua	residencial	vegetacao
380	-46,38008611	-23,93433515	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
381	-46,36695959	-23,96925046	5	2	agua	residencial	vegetacao
382	-46,3367506	-23,97105784	4	2	asfalto	residencial	areia
383	-46,3496074	-23,97171507	5	2	agua	residencial	agua
384	-46,39716858	-23,9344173	3	2	vegetacao	residencial	residencial
385	-46,35392297	-23,97171507	5	2	agua	residencial	agua
386	-46,38305307	-23,94674035	3	2	vegetacao	residencial	areia
387	-46,39114476	-23,96169232	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
388	-46,3437634	-23,96777169	5	2	agua	residencial	residencial
389	-46,34223497	-23,966868	5	2	agua	residencial	residencial
390	-46,35392297	-23,9434542	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
391	-46,36911737	-23,96818246	5	2	agua	residencial	vegetacao
392	-46,37550082	-23,9533948	4	2	asfalto	residencial	asfalto
393	-46,36507153	-23,97270091	5	2	agua	residencial	agua
394	-46,36543116	-23,9579954	5	2	agua	residencial	vegetacao
395	-46,39761811	-23,97385106	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
396	-46,35913762	-23,94862989	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
397	-46,36507153	-23,94460436	4	2	asfalto	residencial	residencial
398	-46,334413	-23,95881694	4	2	asfalto	residencial	residencial
399	-46,33450291	-23,96867538	4	2	asfalto	residencial	residencial

400	-46,3589578	-23,94402928	5	2	agua	residencial	vegetacao
401	-46,34951749	-23,93466376	3	2	vegetacao	residencial	residencial
402	-46,3670495	-23,9691683	5	2	agua	residencial	vegetacao
403	-46,34556156	-23,97081138	5	2	agua	residencial	agua
404	-46,35248445	-23,97220799	5	2	agua	residencial	agua
405	-46,37828796	-23,9556951	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
406	-46,36848802	-23,97393322	4	2	asfalto	residencial	areia
407	-46,34717989	-23,93803206	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
408	-46,33827903	-23,94378282	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
409	-46,39465116	-23,96974338	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
410	-46,35329362	-23,96464985	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
411	-46,37783842	-23,9567631	4	2	asfalto	residencial	residencial
412	-46,39779793	-23,97516552	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
413	-46,36489171	-23,96957907	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
414	-46,36039633	-23,95150526	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
415	-46,37136507	-23,97664429	4	2	asfalto	residencial	asfalto
416	-46,34906796	-23,97089353	5	2	agua	residencial	agua
417	-46,34241479	-23,93417084	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
418	-46,36057614	-23,94994434	3	2	vegetacao	residencial	residencial
419	-46,38799799	-23,97146861	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
420	-46,38871725	-23,97105784	3	2	vegetacao	residencial	residencial
421	-46,34664045	-23,97072922	5	2	agua	residencial	agua
422	-46,38646956	-23,96867538	5	2	agua	residencial	residencial
423	-46,39321264	-23,96070647	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
424	-46,3986071	-23,97647998	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
425	-46,34295423	-23,93285638	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
426	-46,39384199	-23,96974338	4	2	asfalto	residencial	asfalto
427	-46,39456125	-23,97179722	4	2	asfalto	residencial	asfalto
428	-46,33872857	-23,96875753	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
429	-46,38071547	-23,96596431	4	2	asfalto	residencial	asfalto

430	-46,33450291	-23,94025021	4	2	asfalto	residencial	asfalto
431	-46,3647119	-23,93425299	4	2	asfalto	residencial	asfalto
432	-46,37792833	-23,96785384	4	2	asfalto	residencial	residencial
433	-46,37442193	-23,93893575	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
434	-46,34385331	-23,96842892	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
435	-46,36659996	-23,94912281	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
436	-46,39150439	-23,95700956	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
437	-46,35158537	-23,95832402	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
438	-46,35536149	-23,93844283	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
439	-46,38736864	-23,97302952	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
440	-46,36875774	-23,967936	4	2	asfalto	residencial	asfalto
441	-46,35724956	-23,96284247	4	2	asfalto	residencial	residencial
442	-46,37675953	-23,95553079	4	2	asfalto	residencial	asfalto
443	-46,37316322	-23,93901791	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
444	-46,38125491	-23,94608312	4	2	asfalto	residencial	residencial
445	-46,33486254	-23,94361851	4	2	asfalto	residencial	asfalto
446	-46,34151571	-23,96727877	5	2	agua	residencial	residencial
447	-46,34448266	-23,96629292	5	2	agua	residencial	asfalto
448	-46,34160562	-23,94583666	3	2	vegetacao	residencial	residencial
449	-46,36210457	-23,94279698	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
450	-46,38404205	-23,96464985	4	2	asfalto	residencial	asfalto
451	-46,34430285	-23,95199819	4	2	asfalto	residencial	residencial
452	-46,37280359	-23,93860714	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
453	-46,35374316	-23,95520218	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
454	-46,35014685	-23,9723723	5	2	agua	residencial	areia
455	-46,38440168	-23,95610587	4	2	asfalto	residencial	residencial
456	-46,37729897	-23,94296128	4	2	asfalto	residencial	residencial
457	-46,37702925	-23,96078863	4	2	asfalto	residencial	asfalto
458	-46,37010636	-23,97138645	5	2	agua	residencial	residencial
459	-46,34682026	-23,95766679	5	2	agua	residencial	residencial

460	-46,33890839	-23,96276032	5	2	agua	residencial	vegetacao
461	-46,35005694	-23,95273757	4	2	asfalto	residencial	residencial
462	-46,35473214	-23,96801815	5	2	agua	residencial	residencial
463	-46,38296316	-23,94296128	4	2	asfalto	residencial	residencial
464	-46,35014685	-23,96185663	3	2	vegetacao	residencial	residencial
465	-46,33729005	-23,94000375	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
466	-46,34295423	-23,95487356	4	2	asfalto	residencial	residencial
467	-46,33306438	-23,93712837	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
468	-46,34322395	-23,93187054	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
469	-46,34924777	-23,94402928	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
470	-46,35518168	-23,96530708	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
471	-46,39725848	-23,94904065	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
472	-46,35014685	-23,96095294	3	2	vegetacao	residencial	residencial
473	-46,38772827	-23,95372341	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
474	-46,34771934	-23,97072922	5	2	agua	residencial	agua
475	-46,38754845	-23,97261876	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
476	-46,39546033	-23,96391047	4	2	asfalto	residencial	residencial
477	-46,37388248	-23,96374616	4	2	asfalto	residencial	asfalto
478	-46,36507153	-23,94279698	4	2	asfalto	residencial	residencial
479	-46,33180568	-23,97015415	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
480	-46,39141448	-23,96727877	4	2	asfalto	residencial	residencial
481	-46,39015577	-23,9681003	4	2	asfalto	residencial	asfalto
482	-46,35149546	-23,95503787	4	2	asfalto	residencial	vegetacao
483	-46,39429153	-23,9477262	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
484	-46,37864759	-23,96851107	4	2	asfalto	residencial	residencial
485	-46,36255411	-23,97122214	4	2	asfalto	residencial	areia
486	-46,36543116	-23,97286522	5	2	agua	residencial	agua
487	-46,39806765	-23,96078863	4	2	asfalto	residencial	residencial
488	-46,36147522	-23,94427574	5	2	agua	residencial	asfalto
489	-46,36543116	-23,9510945	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao

490	-46,34753952	-23,9377856	3	2	vegetacao	residencial	residencial
491	-46,37334303	-23,93745699	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
492	-46,37037608	-23,96645723	4	2	asfalto	residencial	asfalto
493	-46,36848802	-23,95544864	4	2	asfalto	residencial	areia
494	-46,34637072	-23,94246836	3	2	vegetacao	residencial	residencial
495	-46,33405337	-23,94715112	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
496	-46,36102568	-23,96719661	5	2	agua	residencial	vegetacao
497	-46,38889707	-23,95043727	4	2	asfalto	residencial	residencial
498	-46,37954667	-23,9533948	3	2	vegetacao	residencial	asfalto
499	-46,36866783	-23,95700956	3	2	vegetacao	residencial	vegetacao
500	-46,37801824	-23,95380557	4	2	asfalto	residencial	areia

Clara como referência:

	x	y	cluster kmeans	cluster clara	nome kmeans	nome clara	class_ofic
1	-46,23717201	-23,61964599	2	5	transicao	agua	vegetacao_d ensa
2	-46,2646047	-23,62285793	2	5	transicao	agua	agua
3	-46,27863585	-23,62936418	2	5	transicao	agua	vegetacao_d ensa
4	-46,2612768	-23,62269322	2	5	transicao	agua	transicao
5	-46,28601119	-23,63043483	2	5	transicao	agua	vegetacao_d ensa
6	-46,2932966	-23,62689345	2	5	transicao	agua	vegetacao_d ensa
7	-46,27872579	-23,62936418	2	5	transicao	agua	vegetacao_b aixa
8	-46,27314931	-23,61528104	2	5	transicao	agua	agua
9	-46,24121945	-23,61313974	2	5	transicao	agua	agua
10	-46,25201264	-23,62055192	2	5	transicao	agua	vegetacao_d ensa
11	-46,2465261	-23,59222092	2	5	transicao	agua	agua
12	-46,27323925	-23,61528104	2	5	transicao	agua	agua

13	-46,26145668	-23,62269322	2	5	transicao	agua	transicao
14	-46,24679593	-23,59197385	2	5	transicao	agua	agua
15	-46,26316561	-23,62178728	2	5	transicao	agua	agua
16	-46,2932966	-23,62681109	2	5	transicao	agua	vegetacao_d ensa
17	-46,25012383	-23,62203436	2	5	transicao	agua	vegetacao_d ensa
18	-46,25012383	-23,621952	2	5	transicao	agua	vegetacao_d ensa
19	-46,24679593	-23,59222092	2	5	transicao	agua	agua
20	-46,25183276	-23,62055192	2	5	transicao	agua	vegetacao_d ensa
21	-46,29347648	-23,62681109	2	5	transicao	agua	vegetacao_d ensa
22	-46,2646047	-23,62277557	2	5	transicao	agua	agua
23	-46,25030372	-23,621952	2	5	transicao	agua	vegetacao_d ensa
24	-46,24805514	-23,59773888	3	3	agua	transicao	agua
25	-46,2592081	-23,60482163	3	3	agua	transicao	agua
26	-46,26568402	-23,62557573	1	3	urbano	transicao	transicao
27	-46,27674704	-23,61017487	1	3	urbano	transicao	transicao
28	-46,25911816	-23,60202147	1	3	urbano	transicao	transicao
29	-46,28574136	-23,60193911	1	3	urbano	transicao	transicao
30	-46,25201264	-23,6240933	3	3	agua	transicao	vegetacao_b aixa
31	-46,25947793	-23,6017744	1	3	urbano	transicao	agua
32	-46,29077818	-23,60317448	3	3	agua	transicao	agua
33	-46,262536	-23,63084661	3	3	agua	transicao	transicao
34	-46,25821873	-23,61528104	3	3	agua	transicao	agua
35	-46,22691847	-23,58727947	1	3	urbano	transicao	vegetacao_b aixa
36	-46,25902822	-23,60193911	1	3	urbano	transicao	transicao
37	-46,27162027	-23,6110808	3	3	agua	transicao	agua
38	-46,25677963	-23,59395043	3	3	agua	transicao	agua

39	-46,26415498	-23,61832827	3	3	agua	transicao	agua
40	-46,26100697	-23,62664638	3	3	agua	transicao	transicao
41	-46,27629732	-23,60202147	3	3	agua	transicao	agua
42	-46,27539789	-23,60531577	3	3	agua	transicao	agua
43	-46,24976406	-23,62656402	3	3	agua	transicao	agua
44	-46,25947793	-23,59782124	3	3	agua	transicao	agua
45	-46,25704946	-23,59535051	3	3	agua	transicao	agua
46	-46,27557777	-23,60795121	3	3	agua	transicao	agua
47	-46,2758476	-23,60366862	3	3	agua	transicao	agua
48	-46,28367267	-23,59856245	3	3	agua	transicao	agua
49	-46,29014858	-23,60646878	3	3	agua	transicao	transicao
50	-46,25309196	-23,62368151	3	3	agua	transicao	agua
51	-46,29266699	-23,60902186	3	3	agua	transicao	transicao
52	-46,27593755	-23,60844536	3	3	agua	transicao	agua
53	-46,2652343	-23,61939891	1	3	urbano	transicao	transicao
54	-46,26082708	-23,60342155	3	3	agua	transicao	agua
55	-46,28942904	-23,60350391	3	3	agua	transicao	agua
56	-46,25632992	-23,62746995	3	3	agua	transicao	agua
57	-46,28511176	-23,59732709	3	3	agua	transicao	agua
58	-46,29383626	-23,61025723	3	3	agua	transicao	transicao
59	-46,26172651	-23,62788174	3	3	agua	transicao	transicao
60	-46,2652343	-23,63035247	1	3	urbano	transicao	transicao
61	-46,28547153	-23,60243326	1	3	urbano	transicao	transicao
62	-46,29374631	-23,61099844	3	3	agua	transicao	transicao
63	-46,29032847	-23,61388096	3	3	agua	transicao	agua
64	-46,26199634	-23,62994068	1	3	urbano	transicao	transicao
65	-46,2725197	-23,61157495	3	3	agua	transicao	agua
66	-46,27611743	-23,60671585	3	3	agua	transicao	agua
67	-46,24778531	-23,6258228	1	3	urbano	transicao	urbano
68	-46,27422863	-23,61149259	3	3	agua	transicao	agua

69	-46,26028742	-23,60276269	3	3	agua	transicao	agua
70	-46,29095807	-23,61009251	3	3	agua	transicao	transicao
71	-46,26703317	-23,61330446	3	3	agua	transicao	agua
72	-46,25165287	-23,58958548	3	3	agua	transicao	agua
73	-46,25902822	-23,60029196	3	3	agua	transicao	agua
74	-46,28861955	-23,60704528	3	3	agua	transicao	agua
75	-46,27422863	-23,61141023	3	3	agua	transicao	agua
76	-46,29014858	-23,60663349	3	3	agua	transicao	transicao
77	-46,26073714	-23,61478689	3	3	agua	transicao	agua
78	-46,22601904	-23,6017744	3	3	agua	transicao	vegetacao_b aixa
79	-46,2592081	-23,60490399	3	3	agua	transicao	agua
80	-46,29113796	-23,60951601	3	3	agua	transicao	transicao
81	-46,25884833	-23,62261086	1	3	urbano	transicao	transicao
82	-46,26406504	-23,61750469	3	3	agua	transicao	agua
83	-46,28978881	-23,6132221	3	3	agua	transicao	agua
84	-46,27440851	-23,6116573	3	3	agua	transicao	agua
85	-46,27575766	-23,60828065	3	3	agua	transicao	agua
86	-46,27224987	-23,61009251	3	3	agua	transicao	agua
87	-46,26280583	-23,63134076	3	3	agua	transicao	transicao
88	-46,27800624	-23,59749181	3	3	agua	transicao	agua
89	-46,27404874	-23,61149259	3	3	agua	transicao	agua
90	-46,29203739	-23,61396332	3	3	agua	transicao	agua
91	-46,26055725	-23,62672874	1	3	urbano	transicao	transicao
92	-46,28924915	-23,60745707	3	3	agua	transicao	transicao
93	-46,27386885	-23,61033958	3	3	agua	transicao	agua
94	-46,27485823	-23,60498634	3	3	agua	transicao	agua
95	-46,29383626	-23,61058666	3	3	agua	transicao	transicao
96	-46,25839861	-23,60185676	1	3	urbano	transicao	transicao
97	-46,23042626	-23,60795121	3	3	agua	transicao	vegetacao_b aixa

98	-46,27692692	-23,60803357	3	3	agua	transicao	agua
99	-46,27701687	-23,60786886	3	3	agua	transicao	agua
100	-46,2298866	-23,60786886	3	3	agua	transicao	vegetacao_b aixa
101	-46,28924915	-23,60984544	3	3	agua	transicao	transicao
102	-46,29131784	-23,60391569	3	3	agua	transicao	agua
103	-46,29401614	-23,61396332	3	3	agua	transicao	agua
104	-46,26685328	-23,62458744	1	3	urbano	transicao	urbano
105	-46,29023853	-23,60712764	3	3	agua	transicao	transicao
106	-46,27692692	-23,60819829	3	3	agua	transicao	agua
107	-46,27575766	-23,60819829	3	3	agua	transicao	agua
108	-46,25830867	-23,60111554	1	3	urbano	transicao	agua
109	-46,26037737	-23,60103318	3	3	agua	transicao	agua
110	-46,25740924	-23,59675059	3	3	agua	transicao	agua
111	-46,29374631	-23,61149259	3	3	agua	transicao	transicao
112	-46,29374631	-23,60811593	1	3	urbano	transicao	transicao
113	-46,27557777	-23,60490399	3	3	agua	transicao	agua
114	-46,28987875	-23,58999727	3	3	agua	transicao	agua
115	-46,2652343	-23,62483451	1	3	urbano	transicao	transicao
116	-46,2305162	-23,60696292	3	3	agua	transicao	vegetacao_b aixa
117	-46,29356643	-23,6056452	3	3	agua	transicao	agua
118	-46,23177541	-23,58637354	1	3	urbano	transicao	urbano
119	-46,27647721	-23,61766941	1	3	urbano	transicao	transicao
120	-46,25938799	-23,60268033	1	3	urbano	transicao	agua
121	-46,27674704	-23,60696292	3	3	agua	transicao	agua
122	-46,28969887	-23,60737471	3	3	agua	transicao	transicao
123	-46,29383626	-23,61124552	3	3	agua	transicao	transicao
124	-46,27575766	-23,60943365	3	3	agua	transicao	agua
125	-46,27449846	-23,61190438	3	3	agua	transicao	agua
126	-46,262536	-23,61832827	3	3	agua	transicao	transicao

127	-46,28960892	-23,62046956	1	3	urbano	transicao	vegetacao_b aixa
128	-46,27557777	-23,61882241	3	3	agua	transicao	transicao
129	-46,29293682	-23,60086847	3	3	agua	transicao	agua
130	-46,27449846	-23,6116573	3	3	agua	transicao	agua
131	-46,275218	-23,60770414	3	3	agua	transicao	agua
132	-46,27674704	-23,60844536	3	3	agua	transicao	agua
133	-46,27638726	-23,60671585	3	3	agua	transicao	agua
134	-46,2739588	-23,60605699	3	3	agua	transicao	agua
135	-46,26271589	-23,63142312	3	3	agua	transicao	transicao
136	-46,25695952	-23,59683295	3	3	agua	transicao	agua
137	-46,29338654	-23,61009251	3	3	agua	transicao	transicao
138	-46,27260965	-23,61075137	3	3	agua	transicao	agua
139	-46,27449846	-23,60613935	3	3	agua	transicao	agua
140	-46,26496447	-23,58983255	3	3	agua	transicao	agua
141	-46,25408134	-23,59600937	3	3	agua	transicao	agua
142	-46,26037737	-23,6279641	1	3	urbano	transicao	transicao
143	-46,28736034	-23,6029274	1	1	urbano	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
144	-46,24445741	-23,60852772	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
145	-46,22359057	-23,60976308	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
146	-46,22646876	-23,59296214	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
147	-46,23213518	-23,61239852	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
148	-46,25003389	-23,61799884	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
149	-46,23006649	-23,62326972	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
150	-46,25165287	-23,59740945	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
151	-46,27368897	-23,62096371	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	transicao

152	-46,22745813	-23,623105	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
153	-46,27135044	-23,61659876	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
154	-46,24283843	-23,58785597	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
155	-46,26667339	-23,61890477	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
156	-46,27512806	-23,61659876	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
157	-46,22493972	-23,62746995	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
158	-46,22664865	-23,61058666	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
159	-46,26559407	-23,61758705	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
160	-46,22637882	-23,62590516	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
161	-46,24913446	-23,61519868	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
162	-46,25489083	-23,60515106	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
163	-46,27953528	-23,63109369	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
164	-46,24436747	-23,61841062	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
165	-46,27656715	-23,62845825	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
166	-46,23573291	-23,62639931	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
167	-46,24220883	-23,60869243	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
168	-46,23375416	-23,61750469	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
169	-46,29032847	-23,62623459	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
170	-46,26010754	-23,62162257	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	transicao
171	-46,29239716	-23,58810304	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa

172	-46,2872704	-23,61569282	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
173	-46,23177541	-23,61610461	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
174	-46,25893827	-23,61676347	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	agua
175	-46,24868474	-23,63043483	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	transicao
176	-46,2872704	-23,6240933	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
177	-46,26964152	-23,62606988	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
178	-46,22979666	-23,61281031	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
179	-46,23771167	-23,61997542	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
180	-46,23222513	-23,60753943	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
181	-46,23168547	-23,61725762	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
182	-46,24616633	-23,61577518	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
183	-46,22961677	-23,60424513	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
184	-46,25327185	-23,623105	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
185	-46,25929805	-23,62878768	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
186	-46,25695952	-23,61643404	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
187	-46,23042626	-23,61618697	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
188	-46,27440851	-23,61610461	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	transicao
189	-46,22404029	-23,62046956	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
190	-46,2305162	-23,61964599	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
191	-46,26532424	-23,61544575	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa

192	-46,22457995	-23,60976308	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
193	-46,26964152	-23,62186964	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	urbano
194	-46,23501337	-23,62170493	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
195	-46,24418758	-23,58670297	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
196	-46,28385255	-23,61552811	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
197	-46,29365637	-23,59329157	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
198	-46,23582286	-23,623105	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
199	-46,2305162	-23,61956363	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
200	-46,27099067	-23,62434037	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
201	-46,28358272	-23,61536339	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
202	-46,23708206	-23,6285406	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
203	-46,26010754	-23,63076426	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
204	-46,24679593	-23,60844536	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
205	-46,29284688	-23,59098556	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
206	-46,26667339	-23,61701055	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
207	-46,22736819	-23,61157495	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
208	-46,23501337	-23,63035247	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
209	-46,22413023	-23,59172678	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
210	-46,26343544	-23,61882241	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	transicao
211	-46,29140779	-23,62714052	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa

212	-46,22808774	-23,59666823	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
213	-46,24040996	-23,62697581	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
214	-46,22673859	-23,62565809	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
215	-46,24751548	-23,61281031	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
216	-46,22736819	-23,60440984	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
217	-46,2386111	-23,62417565	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
218	-46,24229877	-23,63027011	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	transicao
219	-46,28151403	-23,61989306	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
220	-46,2392407	-23,63051718	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
221	-46,29401614	-23,59609173	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
222	-46,24301832	-23,60984544	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
223	-46,27908556	-23,63101133	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
224	-46,22413023	-23,62046956	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
225	-46,2852017	-23,62952889	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
226	-46,25021378	-23,61906948	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
227	-46,254621	-23,62574045	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
228	-46,23573291	-23,59287978	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
229	-46,22835757	-23,6301054	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
230	-46,22368052	-23,58999727	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
231	-46,23213518	-23,62228143	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa

232	-46,24778531	-23,61742233	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
233	-46,28106431	-23,62623459	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
234	-46,24580656	-23,61330446	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
235	-46,25012383	-23,60218619	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
236	-46,23267484	-23,60531577	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
237	-46,22466989	-23,61602225	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
238	-46,22826762	-23,61223381	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
239	-46,24364792	-23,61215145	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
240	-46,2286274	-23,62565809	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
241	-46,23339439	-23,61775176	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
242	-46,25372156	-23,6159399	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
243	-46,24760542	-23,61956363	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
244	-46,24067979	-23,61511632	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
245	-46,24607639	-23,60655114	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
246	-46,24175911	-23,62804646	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
247	-46,2485948	-23,61536339	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
248	-46,22511961	-23,61626933	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
249	-46,25048361	-23,60984544	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
250	-46,23672229	-23,59708002	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
251	-46,28754023	-23,62919946	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa

252	-46,23609269	-23,5903267	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
253	-46,29365637	-23,59016198	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
254	-46,25264225	-23,61404567	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
255	-46,23501337	-23,60688057	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
256	-46,22871734	-23,62557573	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
257	-46,22700842	-23,62779938	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
258	-46,24184905	-23,62895239	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
259	-46,25713941	-23,60515106	1	1	urbano	vegetacao_de nsa	vegetacao_b aixa
260	-46,24229877	-23,60770414	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
261	-46,23276479	-23,60539813	2	1	transicao	vegetacao_de nsa	vegetacao_d ensa
262	-46,28825977	-23,62887003	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_d ensa
263	-46,23726195	-23,59444458	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
264	-46,28313301	-23,59897424	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
265	-46,22736819	-23,59979782	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
266	-46,22296097	-23,59040906	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
267	-46,24067979	-23,60210383	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
268	-46,23087598	-23,62936418	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
269	-46,23114581	-23,60926894	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
270	-46,26172651	-23,61503396	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
271	-46,24832497	-23,59230328	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa

272	-46,28196375	-23,61281031	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
273	-46,2579489	-23,6285406	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
274	-46,29149773	-23,61486925	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	transicao
275	-46,25992765	-23,62664638	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
276	-46,24310826	-23,62862296	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_d ensa
277	-46,25201264	-23,6273876	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
278	-46,22404029	-23,60638642	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	urbano
279	-46,2646047	-23,58835012	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
280	-46,2425686	-23,61033958	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	urbano
281	-46,22700842	-23,60638642	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
282	-46,25354168	-23,61882241	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
283	-46,22781791	-23,60070375	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
284	-46,2745884	-23,6258228	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
285	-46,23393405	-23,63002304	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
286	-46,22682853	-23,60828065	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
287	-46,28412238	-23,62516394	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
288	-46,26091702	-23,61775176	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
289	-46,2252995	-23,60408041	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
290	-46,25327185	-23,59600937	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
291	-46,23672229	-23,62812882	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	urbano

292	-46,28493187	-23,62211671	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
293	-46,24283843	-23,6099278	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
294	-46,24373786	-23,62837589	1	4	urbano	vegetacao_baixa	urbano
295	-46,28322295	-23,61964599	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
296	-46,28978881	-23,61824591	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
297	-46,27971516	-23,59913896	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
298	-46,25570032	-23,60819829	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_densa
299	-46,22664865	-23,62631695	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
300	-46,28637097	-23,61808119	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
301	-46,28556148	-23,61346917	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
302	-46,2458965	-23,58843248	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
303	-46,25201264	-23,60490399	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
304	-46,27863585	-23,60580992	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
305	-46,22574921	-23,60671585	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
306	-46,28529165	-23,62162257	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	urbano
307	-46,26676334	-23,62845825	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
308	-46,26883203	-23,61602225	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
309	-46,27314931	-23,61791648	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
310	-46,26874209	-23,62681109	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
311	-46,23978036	-23,6023509	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa

312	-46,28088443	-23,61198673	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_d ensa
313	-46,22997655	-23,59806831	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	urbano
314	-46,28421233	-23,6077865	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
315	-46,24967412	-23,62895239	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
316	-46,23285473	-23,63101133	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
317	-46,22898717	-23,60515106	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
318	-46,2286274	-23,59502108	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
319	-46,28493187	-23,62277557	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
320	-46,26784266	-23,62730524	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
321	-46,27305936	-23,61478689	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
322	-46,25183276	-23,61989306	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
323	-46,22754808	-23,60622171	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
324	-46,25210259	-23,60597463	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
325	-46,29257705	-23,60572756	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	transicao
326	-46,28870949	-23,61248088	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	transicao
327	-46,23816138	-23,61149259	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
328	-46,28610114	-23,60457456	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
329	-46,23663235	-23,59979782	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	urbano
330	-46,28214363	-23,62318736	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
331	-46,26865214	-23,61363389	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa

332	-46,28897932	-23,61355153	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
333	-46,2612768	-23,58736183	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
334	-46,2679326	-23,62681109	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
335	-46,2305162	-23,62771703	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
336	-46,24418758	-23,63117604	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_baixa	vegetacao_densa
337	-46,24409764	-23,60465691	1	4	urbano	vegetacao_baixa	urbano
338	-46,29023853	-23,6246698	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
339	-46,29167762	-23,59057377	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_baixa	vegetacao_densa
340	-46,26577396	-23,61478689	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
341	-46,26865214	-23,61141023	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
342	-46,2658639	-23,6258228	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
343	-46,2939262	-23,63134076	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
344	-46,2745884	-23,61635169	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_baixa	transicao
345	-46,28043471	-23,60440984	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
346	-46,26568402	-23,61972834	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
347	-46,27719675	-23,62186964	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
348	-46,23141564	-23,59880953	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
349	-46,24688588	-23,5897502	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
350	-46,27773641	-23,60737471	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_baixa	transicao
351	-46,28016488	-23,62590516	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_baixa	urbano

352	-46,26766277	-23,63142312	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
353	-46,27863585	-23,62911711	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_densa
354	-46,23564297	-23,60152733	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
355	-46,28843966	-23,62878768	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
356	-46,25354168	-23,62154021	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
357	-46,24787525	-23,58999727	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
358	-46,23834127	-23,61025723	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
359	-46,25426122	-23,61857534	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
360	-46,24481718	-23,59189149	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
361	-46,28439221	-23,62549337	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
362	-46,29410609	-23,62483451	1	4	urbano	vegetacao_baixa	urbano
363	-46,23105586	-23,61849298	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_densa
364	-46,26136674	-23,61750469	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
365	-46,24841491	-23,6023509	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
366	-46,25534054	-23,59526815	1	4	urbano	vegetacao_baixa	urbano
367	-46,26946163	-23,61618697	5	4	vegetacao_densa	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
368	-46,24283843	-23,62145785	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_densa
369	-46,2365424	-23,61173966	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
370	-46,22790785	-23,6279641	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa
371	-46,28025482	-23,62170493	1	4	urbano	vegetacao_baixa	vegetacao_baixa

372	-46,22781791	-23,5914797	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
373	-46,24571661	-23,59988017	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
374	-46,25947793	-23,62755231	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
375	-46,27773641	-23,62203436	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
376	-46,28924915	-23,62359915	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
377	-46,22368052	-23,61239852	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
378	-46,28115426	-23,62079899	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
379	-46,2885296	-23,62598752	1	4	urbano	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
380	-46,27386885	-23,63092897	5	4	vegetacao_den sa	vegetacao_ba ixa	vegetacao_b aixa
381	-46,28745028	-23,62351679	2	2	transicao	urbano	urbano
382	-46,25623998	-23,60325683	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_d ensa
383	-46,23240501	-23,60828065	2	2	transicao	urbano	transicao
384	-46,23735189	-23,60959837	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
385	-46,23942059	-23,59551522	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
386	-46,25003389	-23,61338681	2	2	transicao	urbano	urbano
387	-46,25237242	-23,62483451	5	2	vegetacao_den sa	urbano	transicao
388	-46,27710681	-23,63076426	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
389	-46,25345173	-23,6246698	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
390	-46,22493972	-23,58942077	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
391	-46,24148928	-23,59872717	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
392	-46,28951898	-23,63018775	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa

393	-46,27009124	-23,62277557	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_d ensa
394	-46,23915076	-23,58892662	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
395	-46,29401614	-23,61890477	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
396	-46,27683698	-23,62302265	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
397	-46,27108061	-23,62055192	2	2	transicao	urbano	urbano
398	-46,2932966	-23,6213755	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
399	-46,29041841	-23,58900898	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
400	-46,28619108	-23,62623459	2	2	transicao	urbano	urbano
401	-46,22466989	-23,62129314	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
402	-46,24445741	-23,60053904	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
403	-46,23996025	-23,61066901	2	2	transicao	urbano	vegetacao_d ensa
404	-46,24841491	-23,6170929	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
405	-46,27404874	-23,62574045	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
406	-46,29338654	-23,62359915	2	2	transicao	urbano	urbano
407	-46,27773641	-23,61602225	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
408	-46,22772796	-23,59773888	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
409	-46,26577396	-23,61758705	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
410	-46,25552043	-23,60482163	2	2	transicao	urbano	urbano
411	-46,27305936	-23,62219907	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
412	-46,2552506	-23,60786886	5	2	vegetacao_den sa	urbano	urbano
413	-46,23087598	-23,62557573	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa

414	-46,27117056	-23,62261086	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
415	-46,24418758	-23,60251562	2	2	transicao	urbano	urbano
416	-46,24175911	-23,59880953	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
417	-46,27989505	-23,60852772	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
418	-46,29023853	-23,62343443	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
419	-46,25345173	-23,61832827	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
420	-46,22538944	-23,59823302	2	2	transicao	urbano	vegetacao_d ensa
421	-46,26415498	-23,58925605	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
422	-46,29347648	-23,61882241	2	2	transicao	urbano	transicao
423	-46,25543049	-23,62005777	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_d ensa
424	-46,22431012	-23,62162257	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
425	-46,24895457	-23,60638642	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
426	-46,23357428	-23,62261086	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
427	-46,22826762	-23,59255035	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
428	-46,24508701	-23,59798595	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_d ensa
429	-46,27224987	-23,6192342	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_d ensa
430	-46,27746658	-23,6137986	5	2	vegetacao_den sa	urbano	transicao
431	-46,29068824	-23,62862296	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
432	-46,25282213	-23,60704528	2	2	transicao	urbano	urbano
433	-46,27683698	-23,62285793	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
434	-46,27072084	-23,62384622	5	2	vegetacao_den sa	urbano	urbano

435	-46,25731929	-23,62722288	2	2	transicao	urbano	urbano
436	-46,28673074	-23,61915184	5	2	vegetacao_den sa	urbano	urbano
437	-46,24733559	-23,60416277	5	2	vegetacao_den sa	urbano	urbano
438	-46,26649351	-23,63158783	2	2	transicao	urbano	urbano
439	-46,26451475	-23,62022249	2	2	transicao	urbano	transicao
440	-46,29005864	-23,58884426	2	2	transicao	urbano	urbano
441	-46,22341069	-23,60325683	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_d ensa
442	-46,22332074	-23,62821117	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
443	-46,25686958	-23,62096371	2	2	transicao	urbano	urbano
444	-46,28906926	-23,62046956	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
445	-46,25480088	-23,61989306	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
446	-46,28016488	-23,62944654	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
447	-46,28223358	-23,6279641	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
448	-46,27287948	-23,61824591	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
449	-46,2785459	-23,60959837	5	2	vegetacao_den sa	urbano	urbano
450	-46,25552043	-23,63150547	5	2	vegetacao_den sa	urbano	urbano
451	-46,28942904	-23,58727947	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
452	-46,27206999	-23,6192342	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_d ensa
453	-46,23582286	-23,62994068	5	2	vegetacao_den sa	urbano	urbano
454	-46,27818613	-23,6213755	2	2	transicao	urbano	urbano
455	-46,25722935	-23,62746995	2	2	transicao	urbano	urbano
456	-46,27117056	-23,61841062	2	2	transicao	urbano	urbano

457	-46,24724565	-23,61511632	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
458	-46,25498077	-23,5957623	2	2	transicao	urbano	urbano
459	-46,22682853	-23,58884426	2	2	transicao	urbano	vegetacao_d ensa
460	-46,27314931	-23,62779938	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
461	-46,28358272	-23,61717526	5	2	vegetacao_den sa	urbano	urbano
462	-46,24724565	-23,62763467	2	2	transicao	urbano	transicao
463	-46,26073714	-23,59370336	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
464	-46,26622368	-23,61799884	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
465	-46,25534054	-23,60276269	2	2	transicao	urbano	urbano
466	-46,2319553	-23,60712764	2	2	transicao	urbano	urbano
467	-46,27989505	-23,60819829	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
468	-46,29248711	-23,59296214	5	2	vegetacao_den sa	urbano	urbano
469	-46,27260965	-23,62236379	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
470	-46,24805514	-23,61725762	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
471	-46,22359057	-23,62788174	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
472	-46,25381151	-23,62417565	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
473	-46,2718901	-23,61256324	5	2	vegetacao_den sa	urbano	agua
474	-46,29023853	-23,62335208	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
475	-46,23087598	-23,60622171	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_d ensa
476	-46,29176756	-23,59395043	2	2	transicao	urbano	urbano
477	-46,22889723	-23,62606988	2	2	transicao	urbano	vegetacao_d ensa

478	-46,24382781	-23,59996253	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
479	-46,28196375	-23,59790359	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
480	-46,22745813	-23,61643404	2	2	transicao	urbano	urbano
481	-46,2839425	-23,61544575	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
482	-46,25363162	-23,59979782	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
483	-46,22511961	-23,59716238	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
484	-46,23123575	-23,61371624	2	2	transicao	urbano	urbano
485	-46,24913446	-23,60432748	2	2	transicao	urbano	urbano
486	-46,29320665	-23,59312686	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_d ensa
487	-46,28897932	-23,60605699	2	2	transicao	urbano	transicao
488	-46,23087598	-23,62821117	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_d ensa
489	-46,27027112	-23,62186964	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
490	-46,24904452	-23,60663349	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
491	-46,22907711	-23,59724473	2	2	transicao	urbano	urbano
492	-46,23771167	-23,60968072	2	2	transicao	urbano	urbano
493	-46,29320665	-23,62096371	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
494	-46,25264225	-23,60762178	5	2	vegetacao_den sa	urbano	urbano
495	-46,23105586	-23,61248088	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_d ensa
496	-46,28034477	-23,62944654	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
497	-46,2271883	-23,6044922	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_b aixa
498	-46,27908556	-23,61742233	2	2	transicao	urbano	vegetacao_b aixa
499	-46,24958417	-23,62697581	2	2	transicao	urbano	transicao

500	-46,23177541	-23,62639931	5	2	vegetacao_den sa	urbano	vegetacao_d ensa
-----	--------------	--------------	---	---	---------------------	--------	---------------------