



**Leonardo Tullio
(Organizador)**

Aplicações e Princípios do Sensoriamento Remoto 3

Atena
Editora
Ano 2019

Leonardo Tullio
(Organizador)

Aplicações e Princípios do Sensoriamento Remoto 3

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Lorena Prestes
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
A642	Aplicações e princípios do sensoriamento remoto 3 [recurso eletrônico] / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Aplicações e Princípios do Sensoriamento Remoto; v. 3) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-637-9 DOI 10.22533/at.ed.379192309 1. Sensoriamento remoto. I. Tullio, Leonardo. CDD 621.3678
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

Neste 3ª e-book de Aplicações e Princípios do Sensoriamento Remoto, buscamos apresentar as mais recentes pesquisas na área abordando o uso das tecnologias. Essas pesquisas nos ajudam a planejar e tomar decisões em diversas áreas de atuação, tanto no meio urbano quanto no meio rural.

Trabalhar o Sensoriamento Remoto requer cuidados e atenção, principalmente na aquisição de imagens e suas resoluções, o que podem ser decisivos para uma boa análise. Assim no âmbito da qualidade, necessita-se estudos aprofundados e métodos que proporcionem as análises mais confiáveis e precisas, pois estamos passando por mudanças que acontecem muito rapidamente e verificar o problema em tempo real é quase que uma necessidade.

Portanto, nesta obra encontram-se diversos métodos e resultados que ajudam na tomada de decisão quanto ao planejamento ideal e com rapidez e confiança.

Desejo uma boa leitura desta obra.

Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
SENSORIAMENTO REMOTO E ANÁLISE ESPACIAL: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O MAPEAMENTO DOS SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA	
Patrick Calvano Kuchler Margareth Simões Agnès Begué Rodrigo Peçanha Damien Arvor	
DOI 10.22533/at.ed.3791923091	
CAPÍTULO 2	11
APLICAÇÃO DE SENSORIAMENTO REMOTO NO ESTUDO DOS NÍVEIS DE DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS	
Mateus Benchimol Ferreira de Almeida Margareth Simões Rodrigo Peçanha Demonte Ferraz	
DOI 10.22533/at.ed.3791923092	
CAPÍTULO 3	22
ANÁLISE DE BORDAS DE FLORESTAS DE EUCALIPTO NO VALE DO JEQUITINHONHA EM IMAGENS DO GOOGLE EARTH®	
Lais Barbosa Teodoro Gadioli Vinícius Leonardo Gadioli da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3791923093	
CAPÍTULO 4	34
USO DE IMAGENS DE SATÉLITE LANDSAT NO ESTUDO TEMPORAL DA COBERTURA DA TERRA NO RASO DA CATARINA	
Uldérico Rios Oliveira Patrícia Lustosa Brito Mauro José Alixandrini Júnior Júlio César Pedrassoli Ricardo Lustosa Brito	
DOI 10.22533/at.ed.3791923094	
CAPÍTULO 5	46
SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA APLICADO AO PLANEJAMENTO URBANO	
Madjany Modesto Pereira José Eduardo de Carvalho Lima Sávio de Brito Fontenele	
DOI 10.22533/at.ed.3791923095	
CAPÍTULO 6	56
MODAL ÔNIBUS NA CIDADE DE MOGI GUAÇU/SP - ESTUDO E PROPOSIÇÕES	
Antoniane Arantes de Oliveira Roque Luiz Carlos Rossi	
DOI 10.22533/at.ed.3791923096	
CAPÍTULO 7	69
VERIFICAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE ALTITUDES EM LEVANTAMENTO DE DEFEITOS EM	

PAVIMENTOS RODOVIÁRIOS COM AUXÍLIO DE VANT

Paulo de Souza Lima Neto
Francisco Heber Lacerda de Oliveira
Arielle Elias Arantes
Daniel Dantas Moreira Gomes

DOI 10.22533/at.ed.3791923097

CAPÍTULO 8 78

ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE URBANA PELO MODELO PRESSÃO-ESTADO-RESPOSTA E PROGRAMAÇÃO POR COMPROMISSO

Camila Frandi Cecagno
Vinícius Marques Müller Pessôa
Danilo Mangaba de Camargo
Mara Lúcia Marques

DOI 10.22533/at.ed.3791923098

CAPÍTULO 9 89

ANÁLISE DO USO E COBERTURA DO SOLO E A TRANSMISSÃO DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR NO MUNICÍPIO DE ULIANÓPOLIS – PARÁ

Alcione Ferreira Pinheiro
Ricardo José de Paula Souza e Guimarães
Gabriella Ferreira Damasceno Santiago
Sergio Luís Barbosa da Silva
Edna Aoba Yassui Ishikawa
Alessandra Rodrigues Gomes

DOI 10.22533/at.ed.3791923099

CAPÍTULO 10 97

ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ENTRE FATORES SOCIOAMBIENTAIS E O NÚMERO DE CASOS DE DOENÇA DE CHAGAS NO AMAZONAS, BRASIL

Eric Delgado dos Santos Mafra Lino
Raquel Aparecida Abrahão Costa e Oliveira
Samanta Cristina das Chagas Xavier

DOI 10.22533/at.ed.37919230910

CAPÍTULO 11 108

CONFIGURAÇÃO E SIGNIFICADO DE LINEAMENTOS ESTRUTURAIS MAIORES DA SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL

William Medina Leite Féres
Pedro Angelo Almeida Abreu

DOI 10.22533/at.ed.37919230911

CAPÍTULO 12 121

USO DE PROJEÇÕES RCP 4.5 / RCP 8.5 E ÍNDICE DE VULNERABILIDADE CLIMÁTICA (IVC) PARA MONITORAMENTO DA DESERTIFICAÇÃO EM MUNICÍPIOS DO SERTÃO PERNAMBUCANO, BRASIL

Rayanna Barroso de Oliveira Alves
Hernande Pereira da Silva
José Coelho de Araújo Filho
Marco Antonio de Oliveira Domingues
Jones Oliveira de Albuquerque

DOI 10.22533/at.ed.37919230912

CAPÍTULO 13	132
ANÁLISE DA DINÂMICA DE USO E COBERTURA DA TERRA DO MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO XINGU – PA ENTRE 2008 A 2017	
Clodoaldo Marques da Costa	
Paulo Rodrigues de Melo Neto	
Yara Soares Sales de Barros	
Brenda Cunha Pereira	
Cinthia Pereira de Oliveira	
Bianca Caterine Piedade Pinho	
Beatrice Christine Piedade Pinho	
Débora Aquino Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.37919230913	
CAPÍTULO 14	141
DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DA INCIDÊNCIA DE FOCOS DE QUEIMADA NO MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO XINGU – PA ENTRE OS ANOS DE 2008 A 2017	
Paulo Rodrigues de Melo Neto	
Clodoaldo Marques da Costa	
Yara Soares Sales de Barros	
Brenda Cunha Pereira	
Cinthia Pereira de Oliveira	
Bianca Caterine Piedade Pinho	
Beatrice Christine Piedade Pinho	
Débora Aquino Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.37919230914	
CAPÍTULO 15	152
ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE EM PALMAS-TO	
Érika Gonçalves Pires	
Gabriel Alves Veloso	
DOI 10.22533/at.ed.37919230915	
SOBRE O ORGANIZADOR	161
ÍNDICE REMISSIVO	162

MODAL ÔNIBUS NA CIDADE DE MOGI GUAÇU/SP - ESTUDO E PROPOSIÇÕES

Antoniane Arantes de Oliveira Roque

Faculdades Integradas Maria Imaculada - FIMI
Mogi Guaçu - SP

Luiz Carlos Rossi

Faculdades Integradas Maria Imaculada – FIMI
Mogi Guaçu - SP

RESUMO: O transporte público pelo modal ônibus vem passando por um círculo vicioso de diminuição de demanda e aumento de custo, resultando em insatisfação do usuário e impactando a mobilidade urbana. Este trabalho procurou analisar a logística do transporte público na cidade de Mogi Guaçu/SP a fim de diagnosticar sua situação atual. A avaliação foi feita através de vetorização das linhas existentes na área de estudo, sobre imagens de sensoriamento remoto disponibilizadas de forma gratuita no ambiente Google Earth, concomitantemente com análises realizadas no *software* QGIS 3.2. Os resultados demonstraram que, apesar de haver uma assistência adequada às áreas de demandas pelo transporte, com boa acessibilidade às linhas, algumas medidas de racionalização e distribuição de itinerários podem melhorar a dinâmica do sistema, visando uma futura redução de custo com possíveis reflexos positivos aos usuários. A tarifa mostrou-se elevada, principalmente quando se considera a quantidade de quilômetros

rodados em cada itinerário. O modelo de organização dos itinerários é estruturado em Linhas Independentes que circulam as regiões periféricas e se dirigem ao centro através de determinadas avenidas, onde ocorre a maior sobreposição de linhas. Esta sobreposição pode ser evitada através da adoção de terminais de integração e adoção de corredores de ônibus que interliguem os terminais periféricos ao terminal central.

PALAVRAS-CHAVE: Transporte público, corredor de ônibus, bilhete único, geoprocessamento.

MODAL BUS IN THE CITY OF MOGI GUAÇU / SP - STUDY AND PROPOSITIONS

ABSTRACT: Public transportation by the modal bus has been going through a vicious cycle of decreasing demand and cost increase, resulting in user dissatisfaction and impacting urban mobility.. This work sought to analyze the logistics of public transportation in the city of Mogi Guaçu / SP in order to diagnose its current situation. The evaluation was made through vectorization of the existing lines in the study area, on remote sensing images made available for free in the Google Earth environment, concomitantly with analyzes performed in QGIS 3.2 software. The results showed that, although there is adequate assistance to the areas of transport demands,

with good accessibility to the lines, some measures of rationalization and route distribution can improve the dynamics of the system, aiming at a future cost reduction with possible positive users. The rate has been high, especially when considering the number of kilometers routed in each itinerary. The itinerary organization model is structured in Independent Lines that circulate the most peripheral regions and go to the center through certain avenues, where the greatest overlap occurs. This overlap can be avoided by adopting integration terminals and adopting bus lanes that interconnect the peripheral terminals to the central terminal.

KEYWORDS: Public transport, bus corridor, single ticket, geoprocessing.

1 | INTRODUÇÃO

A urbanização é um fenômeno complexo que pode ser observado em quase todos os países do mundo. Com o crescimento das cidades, a necessidade de deslocamento de seus habitantes mostrou-se imprescindível para a dinâmica econômica e social destes centros urbanos. Por isso, ao longo do tempo, foram se desenvolvendo vários tipos de transporte e meios de locomoção, envolvendo desde a utilização de veículos individuais como automóveis e motocicletas, assim como trens, metrô, ônibus, taxis e, mais recentemente, os aplicativos de celulares (Leite; Rocha; & Souza, 2013).

Parra (2006) levanta que o transporte público vem se posicionando como um eixo importante para o planejamento, desenvolvimento e gestão das cidades em diversos lugares do mundo, com diversas experiências implantadas pelo Estado para melhorar a qualidade de vida dos seus cidadãos, aperfeiçoar seus níveis de produtividade, aumentar a justiça social e, conseqüentemente, se tornarem sustentáveis.

De acordo com IPEA (2011), nas áreas urbanas dos municípios com mais de 60 mil habitantes, são realizados por dia cerca de 148 milhões de deslocamentos, sendo que, 35% destes deslocamentos são feitos a pé, 32% por transporte coletivo e 28% de automóvel. Observando que 84% dos deslocamentos por transportes coletivos são feitos de ônibus.

No entanto, Andrade et al. (2004) ressalta que a maioria das cidades brasileiras foi adaptada para o uso eficiente do automóvel, onde as ampliações do sistema viário visavam garantir boas condições de fluidez, e paralelamente, os sistemas de transporte público, apesar de alguns investimentos, permaneceram insuficientes para atender a demanda crescente.

Porém, ao longo das últimas décadas, políticas de investimento priorizaram o transporte privado em detrimento do público, ocasionando o sistemático encarecimento das tarifas praticadas, aliado ao barateamento de meios de transportes privados como automóveis e motocicletas, prejudicando a competitividade do setor, ocasionando a perda de passageiros, e o aumento da frota de automóveis, resultando em um

círculo vicioso de redução dos passageiros e aumento da tarifa do transporte público (IPEA, 2011).

Para reverter este quadro, Vasconcellos (2000) salienta serem necessárias mudanças nos paradigmas que norteiam as políticas de transporte público. As políticas de circulação devem analisar fluidez, segurança, acessibilidade, nível de serviço dos transportes, custo e a qualidade ambiental, pois são elementos essenciais ao controle da circulação, considerando também que os usuários possuem necessidades diferentes de deslocamento e demandas conflitantes.

Para garantir cidades mais sustentáveis, políticas de priorização de transporte público são necessárias, de forma a garantir uma circulação mais eficiente, traduzindo-se em taxa de ocupação para os veículos compatíveis com padrões de conforto do usuário. O incentivo para atrair o usuário para o transporte público passa diretamente pela compreensão de que o serviço por transporte em ônibus é um produto (Alves; Silva; & Waerden, 2012).

Existem iniciativas práticas que tentam reverter esta falta de atratividade do transporte público através da redução das tarifas e elevação do nível de satisfação dos usuários. Neri (2010) apresenta uma iniciativa do governo do Estado do Rio de Janeiro, em que se implantou o Bilhete Único, proporcionando redução no custo da viagem, refletindo diretamente sobre o orçamento e o bem-estar de cada clientela potencial, pela transferência de renda e pela ampliação de escolha do seu público.

Além dos problemas já citados, o transporte público possui impacto ambiental como efeito negativo adicional, em virtude da utilização de combustíveis fósseis nos veículos a combustão. Guenther e Padilha (2016) salientam que além de consumir quase um terço da energia nacional, o transporte representa a maior fonte de poluição urbana, sendo o transporte a diesel o causador de quase a totalidade da emissão de material particulado (MP) e óxidos de nitrogênio (NO_x).

Ainda, segundo o IPEA (2011), o uso crescente de combustíveis fósseis como fonte energia para o transporte coletivo e individual aumenta muito as emissões poluentes apesar da indústria ter se empenhado em produzir veículos menos poluidores. Esta situação causa prejuízos à saúde humana e ao meio ambiente.

O presente estudo procurou analisar a viabilidade de se racionalizar o transporte público na cidade de Mogi Guaçu/SP, identificando a sobreposição de linhas, disponibilidade de horários, regiões assistidas, visando o diagnóstico e proposição de medidas que impactem positivamente na mobilidade urbana predominantemente com referência ao transporte público por ônibus.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O município de Mogi Guaçu (Figura 1) localiza-se no interior do Estado de São Paulo, na região de Campinas, seu território abrange uma área de 812,75 km². É

considerado um município de porte médio, segundo o último levantamento do censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010) e possui uma população de 137.245 habitantes, dos quais 95% residem na área urbana.



Figura 1 – Região de estudo.

Fonte: Autores, 2019.

Para desenvolver este estudo, tornou-se necessário identificar as linhas de transporte público da cidade de Mogi Guaçu (Figura 2) e os respectivos itinerários. A partir da descrição dos itinerários fornecidos pela empresa responsável pelo transporte da cidade, foram possíveis a vetorização e o mapeamento das regiões abrangidas pelo referido sistema.

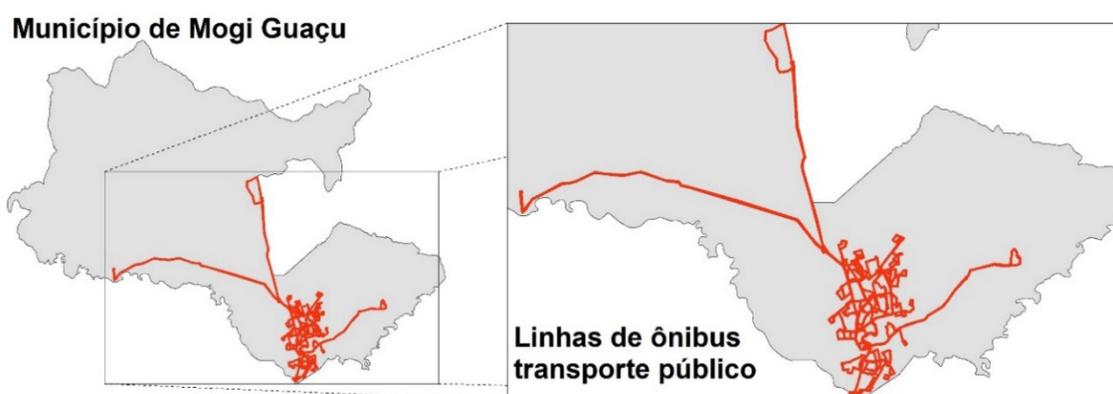


Figura 2 – Itinerários percorridos pelas diferentes linhas de ônibus.

Fonte: Autores, 2019.

A descrição de itinerários permitiu a verificação de sobreposições de linhas, rotas utilizadas, regiões de origem e destino de viagens e confrontação de regiões assistidas, utilizando-se como base para esta análise combinada de abrangência, as vetorizações e classificações apresentadas por Roque, Abreu Junior e Ribeiro (2019).

A manipulação dos dados, vetorizações e cruzamentos geoespaciais foram realizados em ambiente de SIG (Sistemas de Informações Georreferenciadas)

utilizando-se o *software* QGIS versão 3.2, com uso combinado das imagens de sensoriamento remoto disponibilizadas pela plataforma Google Earth, e processamentos geoespecializados avançados do SAGA GIS 2.3.2.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cada itinerário existente possui um nome de linha de transporte de acordo com a região de destino (Figura 3), e recebeu um número de identificação, perfazendo um total de 18 linhas com a descrição de número de veículos em circulação, nos respectivos percursos e horários disponíveis à população.

Observando-se o mapa da Figura 3, com a vetorização das linhas e seus itinerários, nota-se a intensa sobreposição de linhas e a intersecção das rotas de todos os referidos itinerários. A disposição das linhas indica que foram desenhadas com o intuito de se direcionar a todas as regiões (Leste, Oeste, Norte e Sul.)

Verifica-se também que determinadas avenidas da cidade se transformaram em corredores radiais pelo fato de receberem o fluxo dos veículos de transporte público oriundos das regiões mais periféricas que se dirigem ao Terminal dos Ingás, localizado no centro da cidade. Neste quesito, destacam-se: Avenida 09 de Abril, Avenida Bandeirantes, Avenida dos Trabalhadores, Avenida Suécia, Avenida Emília Marchi Martini e Avenida Padre Jaime.

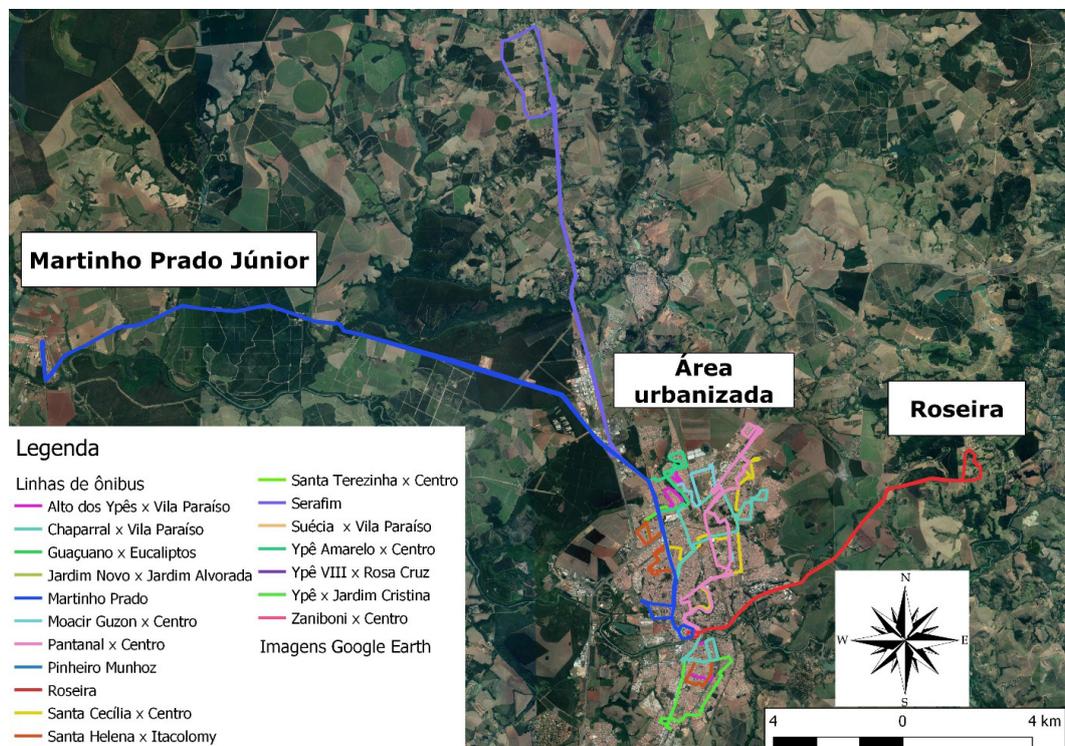


Figura 3 - Linhas de ônibus e seus itinerários geoespecializados.

Fonte: Autores, 2019.

Para cada desenho de itinerário foi delimitada uma área de influência (buffer) ao longo das linhas num valor correspondente à medida de 300 metros. Este parâmetro foi definido de acordo com os estudos executados por Pianucci (2011), onde foi considerado um padrão de qualidade do transporte público que classifica a acessibilidade como boa (até 300 metros), regular (entre 300 e 500 metros), ou ruim (acima de 500 metros) em função da distância de caminhada do usuário ao embarque.

Esta área de influência é apresentada no mapa da Figura 4, notando-se sua boa cobertura relativa a área urbanizada do município e suas conexões com o distrito de Martinho Prado Júnior e os bairros rurais. Efetuou-se ainda sua intersecção com os padrões de ocupação urbana realizados por Roque, Abreu Junior e Ribeiro (2019).

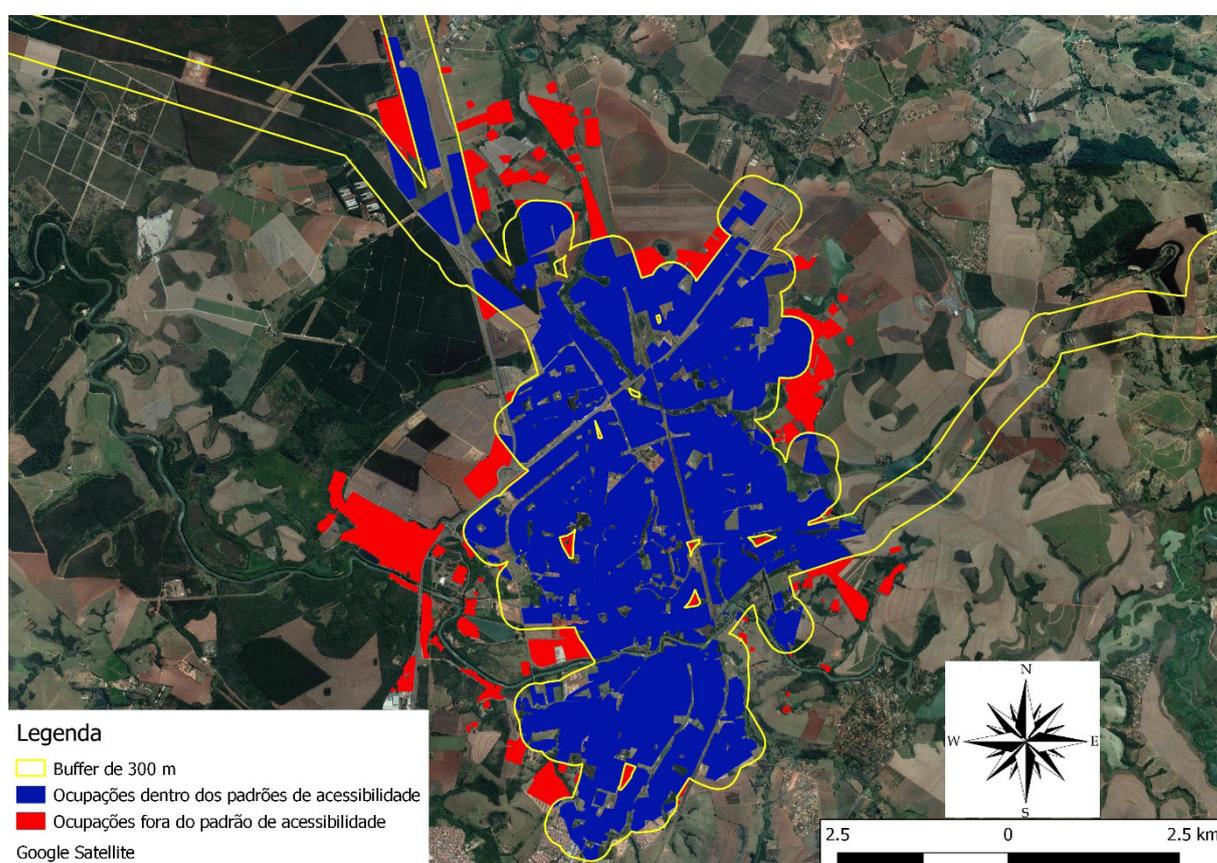


Figura 4 - Atendimento do Sistema de Transporte Público.

Fonte: Autores, 2019.

No mapa da Figura 4, o referido Buffer está desenhado em amarelo e pode-se notar que, seu desenho de abrangência adquiriu um formato com braços de prolongamento apenas nas linhas que acessam a área rural do município. Com a delimitação desta área de influência considerada de boa acessibilidade, efetuou-se o cruzamento com os padrões de ocupação do solo urbanizado, visando-se o comparativo com a população atendida pelo transporte público por ônibus.

Devido ao fato de haver três linhas rurais além das linhas urbanas na composição do Buffer, ao se comparar a área de abrangência deste trabalho com o descrito por

Roque, Abreu Junior e Ribeiro (2019), constatou-se uma diferença de 40,12 km², indicando um potencial de crescimento do urbanizado levando-se em consideração o atendimento por transporte público por ônibus.

A área coberta dentro dos padrões de boa acessibilidade, bem como o padrão de ocupação destas áreas é apresentado na Tabela 1.

Verifica-se que a região de médio padrão é a melhor atendida pelo transporte público por ônibus, representando 90,6% deste padrão de ocupação, seguida por 88,0% das áreas de baixo padrão.

Intersecção com 300 m de acessibilidade		
Ocupação	Área (km ²)	%
Alto Padrão	0,482	51,4
Baixo Padrão	7,793	88,0
Industrial	3,931	59,1
Médio Padrão	11,998	90,6

Tabela 1 – Padrões de ocupação do solo com boa acessibilidade ao transporte público por ônibus.

Fonte: Autores, 2019.

Dentre as áreas não cobertas na área de abrangência classificada como de boa acessibilidade, destaca-se as de alto padrão, com 48,6% de suas áreas não abrangidas com um bom acesso ao transporte por ônibus. As áreas não cobertas com boa acessibilidade são apresentadas na Tabela 2.

Não cobertura por 300 m de acessibilidade		
Ocupação	Área (km ²)	%
Alto Padrão	0,456	48,6
Baixo Padrão	1,064	12,0
Industrial	2,721	40,9
Médio Padrão	1,243	9,4

Tabela 2 - Padrões de ocupação do solo não abrangidos com boa acessibilidade ao transporte público por ônibus.

Fonte: Autores, 2019.

Analisando-se as Tabela 1 e Tabela 2, constata-se que, os setores em que encontramos características de ocupação como sendo de Baixo Padrão e Médio Padrão, são as áreas melhores assistidas com referência à acessibilidade, perfazendo um total de 88% e 90,6% respectivamente. Roque, Abreu Junior e Ribeiro (2019) descrevem estas ocupações de Baixo Padrão como regiões de maior densidade populacional e menor poder aquisitivo. E, como se pode observar na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, estão localizados nas regiões mais periféricas da

cidade seguindo um padrão de crescimento ao longo do eixo Norte, Nordeste e Leste do município.

Estes dados corroboram a afirmação de que, para a maioria das cidades, onde a necessidade de oferecimento de transporte público para a população de mais baixa renda que, geralmente, reside em regiões mais distantes do centro da cidade, a solução mais viável ainda é o transporte público através da utilização de ônibus (IPEA,2011).

No entanto, com referência à acessibilidade ser ligeiramente maior na região de Médio Padrão, no caso específico de Mogi Guaçu, esta situação se justifica pelo simples fato de que as ocupações com esta determinada características se concentram preferencialmente nas regiões mais antigas da cidade, com lotes de porte médio, ao redor da região centro-sul, local para onde convergem todos os ônibus.

Com relação às regiões Industrial e de Alto Padrão, a acessibilidade é menor com 59,1% e 51,4% respectivamente. Isto se deve, muito provavelmente ao fato de haver uma demanda menor por este tipo de serviço nestes locais. Muito provavelmente o meio de transporte mais utilizado ocorra através de veículos particulares, quer seja por maior poder aquisitivo desta população nas regiões de Alto Padrão ou, no caso das indústrias de maior porte, com disponibilização de ônibus fretados aos seus funcionários. Segundo Scherer (2016), muitas indústrias têm oferecido transporte exclusivo aos seus funcionários como forma de impactar positivamente a qualidade de suas organizações.

Um total de 5 linhas com uma distância entre pontos menor que 300 metros, consideradas como boas, foram encontradas, porém, as 10 linhas restantes, consideradas como regulares, apresentaram valores muito próximos de 300 metros e apenas uma delas apresentou um valor de 401,68 metros. Estes resultados indicam que a acessibilidade do usuário do transporte público na cidade de Mogi Guaçu pode ser considerada como de boa qualidade, excetuando-se as linhas rurais.

Segundo Souza e Torres (2015) existem basicamente três modelos de organização de linhas de ônibus. O primeiro modelo é estruturado em Linhas Independentes que circulam as regiões mais periféricas e se dirigem ao centro através de um corredor radial, sem nenhum tipo de integração entre as linhas. Neste caso, ocorre a sobreposição de vários itinerários. O segundo modelo é o Sistema Tronco-Alimentado e utiliza um sistema em que as linhas que percorrem determinadas regiões convergem para um terminal estrategicamente comum e, através de um corredor, utilizando-se de uma única linha, dirige-se ao centro. O terceiro modelo, Sistema em Rede, é mais complexo e prescinde de um número maior de terminais nas regiões periféricas conjuntamente com conexões perimetrais que se interconectam aos corredores radiais.

Ao se analisar as rotas das linhas dos ônibus urbanos, pode-se constatar que o sistema adotado no transporte público da cidade de Mogi Guaçu assemelha-se ao

modelo de Linhas Independentes, sendo o Terminal dos Ingás o destino da região central para onde convergem todos os itinerários. Na Tabela 3 são apresentadas as avenidas consideradas como corredores radiais e o número de ônibus disponibilizados pelo sistema de transporte que trafega em cada uma delas.

CORREDOR RADIAL	NÚMERO DE VEÍCULOS
Avenida Bandeirantes	19
Avenida 09 de abril	29
Avenida dos Trabalhadores	23
Avenida Emília Marchi	09
Avenida Suécia	10
Avenida Padre Jaime	18

Tabela 3 - Identificação de corredores centrais.

Fonte: Autores, 2019.

Diante deste quadro, pode-se sugerir que os administradores municipais executem estudos para se implementar um sistema de integração. Segundo Godinho e Miranda (2014) a implantação do sistema integrado deve ser considerada quando a cidade começa a apresentar situações de crescimento acentuado; necessidade de utilização de duas ou mais conduções por viagem, linhas que já não conseguem atender aos desejos dos usuários; demanda que ultrapassa o limite operacional do modo de transporte, corredor de tráfego saturado; queda da qualidade do serviço e degradação ambiental. Dos critérios utilizados para o desenvolvimento deste trabalho, constata-se que a cidade de Mogi Guaçu apresenta ao menos dois requisitos para se considerar a implantação de um sistema integrado: velocidade de crescimento urbano e saturação dos corredores por onde trafegam os ônibus devido à sobreposição de linhas.

Ainda, segundo Godinho e Miranda (2014), a integração tem como objetivo aumentar a acessibilidade dos usuários ao sistema de transporte e aos destinos desejados. A forma e o local para a integração se realizar dependem dos modos envolvidos, da solução tarifária e institucional e dos volumes de veículos e passageiros. Quando a integração ocorre com o sistema de ônibus é comum a implantação de terminais urbanos. Diante disso, a integração é uma possibilidade para reorganizar o sistema, pois elimina a superposição de linhas e as reorganiza, constituindo o planejamento prévio no que tange ao traçado de itinerários, sendo então, um fator de grande importância para o bom funcionamento do sistema integrado.

No caso específico de Mogi Guaçu, considerando as regiões que requerem maior assistência pelo transporte público, poderia ser adotado um Terminal Norte. Segundo Souza e Torres (2015), para estes tipos de terminais deve haver integração com bilhete único entre as linhas que promovam o transporte das regiões adjacentes

ao terminal e deste para um terminal central através de corredores de ônibus, como por exemplo os BRT, VLT ou Trólebus.

Para se evitar a sobreposição de rotas, apresenta-se uma proposição de corredores centrais, baseado na análise combinada de linhas atuais e cobertura local, bem como a instalação de dois novos terminais (Leste e Norte), sendo os corredores de ônibus nas avenidas classificadas como radiais na Tabela 3.

Das opções para introdução de corredores de ônibus, os denominados BRT (*Bus Rapid Transit*) aparece como uma das soluções para o transporte de passageiros, com investimentos baixos e rapidez. Essa substituição para veículos de maior capacidade reduz o número de partidas dos terminais, e assim há menos veículos transitando na canaleta segregada, mantendo a via livre e com fluidez (Reis et al; 2013).

Segundo Carvalho e Pereira (2009), nos últimos anos tem ocorrido no Brasil um crescimento acima da inflação das tarifas de transporte público por ônibus. O principal componente de custo no transporte público urbano por ônibus no Brasil é a mão de obra com seus encargos sociais, seguido pelos gastos com combustível, principalmente o diesel, enquanto que pelo lado da demanda, observa-se que o volume de passageiros pagantes caiu bastante em relação ao final do século passado. A conjunção desses dois fatores — elevação dos custos e redução dos níveis de passageiros pagantes — provocou a elevação do preço das tarifas em termos reais.

Segundo o Diário Oficial da União, publicado em 29/12/2017, o valor do salário mínimo corresponde a R\$954,00 para o ano de 2018, enquanto que o valor da passagem de ônibus em Mogi Guaçu para este mesmo ano corresponde a R\$4,20 na catraca e R\$ 4,00 para os que utilizam o bilhete eletrônico. Se considerarmos duas viagens ao dia, cinco dias por semana, por quatro semanas, obteremos os valores apresentados na Tabela 4.

	Custo do transporte	% do salário mínimo
Bilhete	R\$160,00	16,7%
Catraca	R\$168,00	17,6%

Tabela 4 - Relação custo mensal com transporte público e salário mínimo.

Fonte: Autores, 2019.

Estes dados podem ser comparados aos estudos de mobilidade executados pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2013) que fez um levantamento sobre o peso do transporte público frente ao salário mínimo de vários países ao redor do mundo, considerando um deslocamento de 10 quilômetros, ida e volta, por 20 dias úteis. Constata-se que o impacto econômico do transporte público encontrado para a cidade de Mogi Guaçu aproxima-se dos dados

aferidos para a cidade de São Paulo e, por consequência, posiciona-se num dos patamares mais elevados para este quesito, principalmente quando comparado com o peso dos transportes para outras cidades do mundo.

Considerando que as 18 linhas de ônibus de Mogi Guaçu perfazem um total aproximado de 440 quilômetros, aferiu-se uma distância média percorrida de 24,4 quilômetros por linha. Sendo a menos extensa de 14,5 km e a mais extensa de 26,8 km para as linhas urbanas; lembrando que a maioria das linhas interligam regiões distintas através do Terminal Central dos Ingás, dificilmente um usuário da área urbana utilizaria o transporte por uma extensão maior que essa numa única viagem.

Já para as linhas rurais, a mais extensa foi de 57,7 km e a menos extensa de 23,7 km, porém, como as linhas foram dimensionadas se considerando o trajeto completo do Terminal Central até o bairro e vice-versa, a maior extensão entre o centro da cidade e a localidade rural mais distante deve ser considerada em aproximadamente 28,8 km.

No entanto, cabe ressaltar que comparações feitas entre a cidade de Mogi Guaçu e um conglomerado urbano como São Paulo podem introduzir distorções nas análises, visto que existem desproporções nas dimensões das cidades, porém, não deixa de ser sugestivo considerar que a tarifa de transporte público no Município de Mogi Guaçu esteja demasiadamente elevada para o usuário do sistema.

Alguns estudos já vinham sugerindo que o custo do transporte público estava se tornando inviável. Para Vasconcelos e Mendonça (2010) a população vem buscando alternativas de transporte que possam suprir a necessidade de deslocamento e, ao mesmo tempo, possuam menor custo de utilização.

5 CONCLUSÕES

A análise deste trabalho direciona para algumas conclusões que podem ser elencadas a seguir:

a) Com referência ao atendimento à população, o sistema de transporte público do município de Mogi Guaçu assiste adequadamente às regiões que demandam por tal serviço, principalmente as áreas mais densamente povoadas e com menor poder aquisitivo;

b) A acessibilidade, no que tange à distância aos pontos de embarque e desembarque, pode ser considerada como adequada para os ônibus que circulam pela área urbana. Enquanto que para as linhas classificadas como rurais, a referida acessibilidade encontra-se comprometida;

c) O modelo de organização dos itinerários é estruturado em Linhas Independentes que circulam as regiões mais periféricas e se dirigem ao centro

através de determinadas avenidas que acabam por se tornar corredores radiais, onde ocorre a maior sobreposição de linhas. Esta sobreposição pode ser evitada através da adoção de terminais de integração e adoção de corredores de ônibus que interliguem os terminais periféricos ao terminal central;

d) O custo das tarifas permanece elevado e pode comprometer uma parcela significativa dos rendimentos dos usuários, principalmente aqueles com menor poder aquisitivo;

e) Os resultados deste trabalho podem contribuir para estudos posteriores no que concerne à avaliação da vida útil da frota de ônibus utilizada em função da quilometragem adotada por cada veículo em seu respectivo itinerário.

REFERÊNCIAS

ALVES, V.F.B., SILVA, A.N.R.D., & WAERDEN, P.V.D. Técnicas exploratórias para localizar potenciais usuários de transporte público urbano. **Journal of Transport Literature**, 6 (3), 180-203, 2012.

ANDRADE, K.R., PAULA, V.A.D., MESQUITA, A.P., & VILLELA, P.A. Problemas relacionados aos pontos de parada do transporte público nas cidades de porte médio. In: **Seminário Internacional da Lares**, 2004.

CARVALHO, C. H.R.; PEREIRA, R. H. M. **Gastos das Famílias Brasileiras com Transporte Urbano Público e Privado no Brasil: Uma Análise da POF 2003 e 2009**. Ipea, 2012 (Texto para Discussão IPEA N° 1803).

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO 2017. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 10 out. 2018.

GODINHO, J.M.; MIRANDA, L.M. Aplicação de método de análise multicritério na escolha de traçado de linhas de ônibus de transporte público utilizando Sistema de Informação Geográfica. **E&S Engineering and Science**, v. 1, n. 1, p. 89-102, 2014.

GUENTHER, P.R.; PADILHA, T.D. Estudo de viabilidade para substituição de veículos a combustão por veículos de tração elétrica em uma linha de ônibus de Curitiba. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Engenharia Elétrica). Paraná: UFPR, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico do Município de Mogi Guaçu 2010**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=353070>. Acesso em: 5 mai. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Transporte e mobilidade urbana**. São Paulo: IPEA, 2011.

LEITE, D.F.B.; ROCHA, J.H.; SOUZA, B. C. Busão: um sistema de informações móvel para auxílio à mobilidade urbana através do uso de transporte coletivo. In: **IX Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação**, p. 170-181, 2013.

NERI, M.C. **Impactos sociais do bilhete único intermunicipal no grande Rio**. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE 2013. **As tarifas de transporte público pelo mundo**. Disponível em: <http://www.oecd.org>. Acesso em 10 out. 2018.

PARRA, F.R. Aportes para a melhoria da gestão do transporte público por ônibus de Bogotá, a partir das experiências de Belo Horizonte e Curitiba. **Papel político**, v. 11, n. 2, p. 557-594, 2006.

REIS, J.G.M., LIMA, J.O., MACHADO, S.T., & FORMIGONI, A. Bus Rapid Transit (BRT) como solução para o transporte público de passageiros na cidade de São Paulo. **Journal of Engineering and Technology Innovation**, São Paulo, v. 1, n. 1, p.83-98, 2013.

ROQUE, A.A.O.; Abreu Junior, J.; Ribeiro, S.R.M. Mapeamento e categorização dos padrões de ocupação do solo urbanizado de Mogi Guaçu/SP. In: Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2019, Santos. **Anais eletrônicos...** Campinas, GALOÁ, 2019.

SCHERER, A.F.A. Redução de custos no transporte fretado: Estudo de caso realizado em uma montadora de veículos no Paraná. **Monografia de Especialização** (Sistemas Logísticos). Universidade Federal do Paraná. UFPR. Curitiba,2016.

SOUZA, O.P; TORRES, R.S. **Novos padrões de redes para a reorganização dos serviços de ônibus em São Paulo** 2015. Disponível em:< <http://www.antp.org.br>>. Acesso em: 10 out.2018.

VASCONCELLOS, E.A. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas**. São Paulo: Annablume,2000.

VASCONCELLOS, E.A.; MENDONÇA, A. Política Nacional de Transporte Público no Brasil: organização e implantação de corredores de ônibus. **Revista dos Transportes Públicos**, Ano 33, 3º quadrimestre, 2010.

SOBRE O ORGANIZADOR

LEONARDO TULLIO: Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR/2016). Atualmente, doutorando em Ciências do Solo pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia e Geotecnologia. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agropecuária 2, 7, 93, 102, 104, 121, 132, 133, 136, 137, 139, 141, 146

Amazônia 89, 95, 96, 103, 106, 133, 134, 136, 138, 139, 140, 142, 146, 148, 149, 150

Análise Espacial 109, 151

Anomalias Climáticas 121

Antropização 34, 41, 44, 98

B

Bilhete Único 56, 58, 64, 67

C

Compartimentação Tectônica 108

Corredor de Ônibus 56

D

Defeitos 69, 70, 71, 73, 74, 76, 77

Desenvolvimento Sustentável 78, 84, 150

Desertificação 121, 122, 123, 130, 131

Detecção de Mudança 34

Doença de Chagas 97, 98, 99, 103, 104

E

Epidemiologia 89, 92, 96, 97

F

Fotogrametria 69

G

Geoprocessamento 22, 23, 33, 46, 47, 48, 50, 52, 53, 54, 56, 89, 123, 134, 139, 141, 142, 143

Gestão Pública 46, 47, 48, 52, 54

I

Imagem Termal 152

Incêndio 142

Infraestrutura 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 84, 132, 136, 138

M

Matriz de Transição 94, 133, 135

Método 22, 23, 24, 27, 30, 31, 32, 33, 38, 43, 67, 69, 77, 78, 79, 81, 82, 84, 86, 87,

141, 144, 148

Modelo Multicriterial 78

Mudanças Do Clima 122, 130

N

NDVI 9, 11, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 44

P

Pastagens Degradadas 2, 11, 12, 13, 17, 19, 20

Processamento Digital de Imagens 13, 20, 22, 23, 34, 37, 108, 113

R

Rodovias 48, 69, 70, 77, 80

S

SAVI 11, 12, 16, 17, 19

Segmentação 22, 23, 24, 30, 38

Sensoriamento Remoto 5, 1, 8, 11, 13, 20, 23, 34, 36, 43, 44, 45, 56, 60, 68, 87, 89, 90, 92, 102, 109, 112, 119, 120, 123, 133, 134, 140, 153, 160

SIG 17, 46, 47, 48, 52, 54, 59, 78, 132, 135, 144, 151

T

Transporte Público 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68

U

Uso do Solo 7, 79, 82, 83, 84, 87, 89, 95, 134, 139, 152

V

Vetorização 56, 59, 60, 108, 109

Vulnerabilidade 44, 52, 81, 82, 83, 121, 122, 123, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 134, 135, 140

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-637-9



9 788572 476379