

**Anexo 2.1 – Informações sobre a Cidade e seu Serviço de
Transporte Coletivo Atual**

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO -----	6
1.1	ASPECTOS REGIONAIS -----	6
2	DADOS SOCIOECONÔMICOS E DE MOBILIDADE -----	6
2.1	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS -----	7
2.2	ASPECTOS DO PADRÃO DE MOBILIDADE MODAL MOTORIZADO ----	12
3	LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE TRANSPORTE COLETIVO URBANO	14
3.1	ASPECTOS GERAIS -----	14
3.2	ITINERÁRIO E OFERTA ATUAL -----	16
3.3	DEMANDA E QUILOMETRAGEM ATUAL -----	19
4	MODELAGEM DA DEMANDA -----	21
4.1	ZONEAMENTO -----	21
4.2	MATRIZ DE VIAGENS -----	22
4.3	PROCESSO DE ALOCAÇÃO DE VIAGENS -----	26
4.4	CARREGAMENTO DAS LINHAS – PICO MANHÃ -----	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do município	6
Figura 2- Setores censitários	10
Figura 3 - Distribuição populacional área urbana.....	11
Figura 4 – Distribuição dos domicílios	11
Figura 5 - Distribuição renda média de São Mateus na área urbana.....	12
Figura 6 - Veículos do sistema de transporte coletivo de São Mateus.....	14
Figura 7 - Cartões SG Card	15
Figura 8- Cobertura espacial de 400m das linhas de transporte coletivo.....	17
Figura 9 – Zonas de viagens.....	22
Figura 10– Matriz de viagens da hora pico manhã	23
Figura 11 – Total dos desejos de viagens, matriz pico manhã	24
Figura 12 – Desejo de viagens com mais de 10 viagens/hora por região.....	25
Figura 13 - Desejo de viagens com mais de 20 viagens/hora por região.....	25
Figura 14 – Carregamento das linhas atuais, pico manhã.....	27

Gráfico 1 – Evolução populacional de São Mateus	7
Gráfico 2 – Evolução populacional do Espírito Santo	8
Gráfico 3 – Evolução populacional do Brasil.....	8
Gráfico 4 – Pirâmide etária de São Mateus	9
Gráfico 5 - Taxa de Motorização a cada 100 habitantes.....	13
Gráfico 6 - Frota da Cidade de São Mateus.....	13
Gráfico 7 - Frota do Estado do Espírito Santo	13
Gráfico 8 - Frota do Brasil.....	14
Gráfico 9 – Número de viagens por dia tipo.....	18
Gráfico 10 – Perfil do número de viagens por dia tipo	18
Gráfico 11 – Distribuição do tipo de pagamento	19
Gráfico 12 – Demanda média por tipo de dia.....	19
Gráfico 13 - Demanda de catracas de um dia tipo.....	20

Tabela 1 - Evolução Populacional de São Mateus	7
Tabela 2 - Relação entre população urbana e rural de São Mateus.....	9
Tabela 3-Nome das linhas em operação- pico manhã	16

1 INTRODUÇÃO

1.1 ASPECTOS REGIONAIS

Situado no litoral do estado do Espírito Santo e a norte da capital Vitória, o município pertence à mesorregião do Litoral Norte Espírito-Santense e à microrregião de São Mateus. Possui uma área total de 2.338,727 km² e está a 220 km da capital Vitória. O município pode ser acessado pelas rodovias BR101, a norte e a sul, e BR381 a oeste, além de acesso pelas rodovias estaduais ES381, ES356, ES313 e ES315. São Mateus tem limites a norte com os municípios de Conceição da Barra, Boa Esperança e Pinheiros, a sul com Linhares, Jaguaré, Vila Valério e São Gabriel da Palha, a leste com o oceano Atlântico e a oeste com Boa Esperança e Nova Venécia. A localização do município pode ser observada na Figura 1.

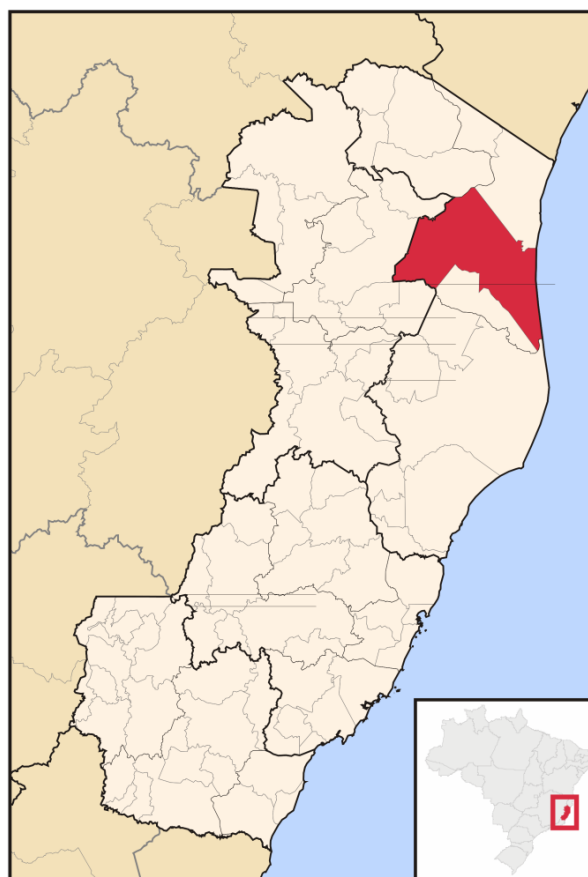


Figura 1 - Localização do município

Instalado, no dia 01/01/1939, o município tem economia voltada para a exploração do petróleo e plantio de eucalipto. Além disso, destaca-se o setor de comércio, referenciado a norte do estado assim como no extremo sul da Bahia.

2 DADOS SOCIOECONÔMICOS E DE MOBILIDADE

2.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

De acordo com dados do último censo realizado pelo IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a população em 2010 do Município alcançava 96.390 habitantes entre moradores da zona rural e urbana. A estimativa realizada pelo IBGE aproxima a população em 109.028 habitantes para 2015. A evolução populacional de São Mateus é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Evolução Populacional de São Mateus
Fonte: IBGE, Censo 2010

Evolução Populacional	Censo IBGE				Taxa de Crescimento Anual	
	1991	2000	2010	2015	1991-2000	2000-2010
São Mateus	73.903	90.460	96.390	109.028	2,27%	0,64%
Espírito Santo	2.600.618	3.097.232	3.513.669	3.929.911	1,96%	1,27%
Brasil	146.825.475	169.799.170	190.732.694	203.957.326	1,63%	1,17%

Dados Populacionais São Mateus

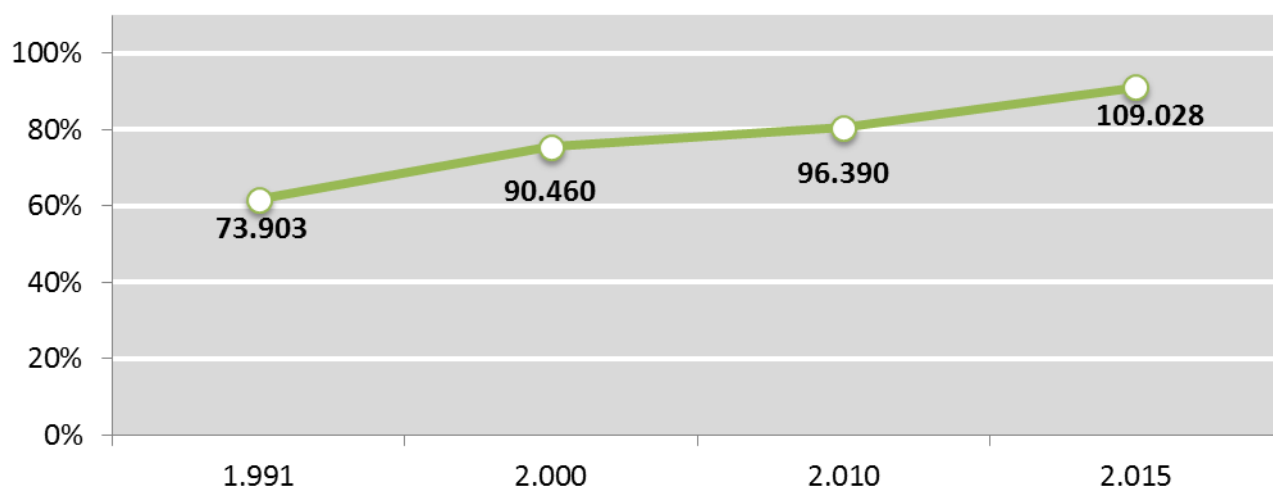


Gráfico 1 – Evolução populacional de São Mateus
Fonte: IBGE, Censo 2010

Dados Populacionais Espírito Santo

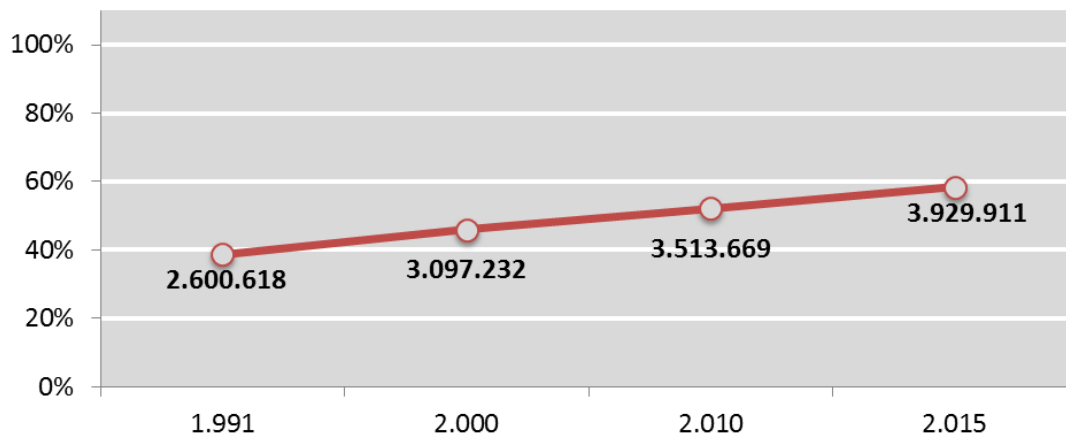


Gráfico 2 – Evolução populacional do Espírito Santo
Fonte: IBGE, Censo 2010

Dados Populacionais Brasil

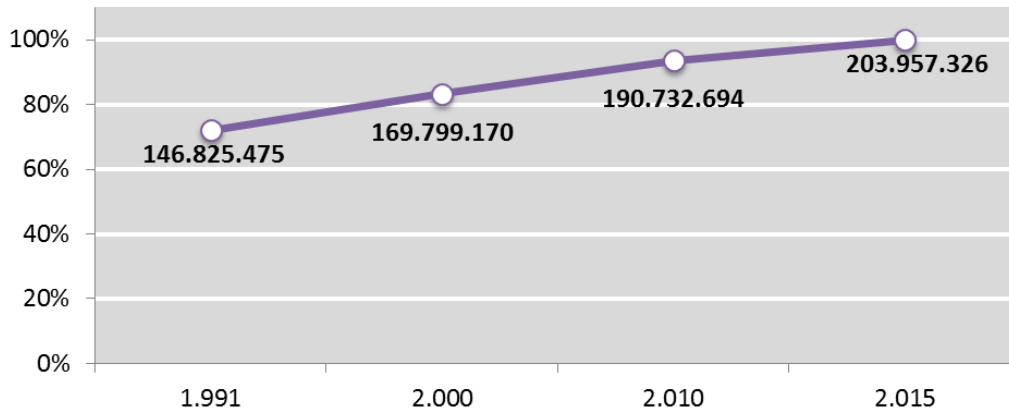


Gráfico 3 – Evolução populacional do Brasil
Fonte: IBGE, Censo 2010

Entre o ano de 2000 e o ano de 2010 houve um incremento no número de habitantes do município a uma taxa anual de 0,64% a.a., esta taxa é a metade do crescimento obtido pelo Estado do Espírito Santo que ficou próximo a 1,27% a.a. e ainda foi inferior ao do Brasil onde a taxa de crescimento anual não atingiu 1,20%. O crescimento nesta década, 2000 a 2010, é inferior ao crescimento observado na década anterior, 1991 a 2000, quando a taxa de crescimento anual foi de 2,27%. Esses dados estão demonstrados no Gráfico 1, Gráfico 2 e Gráfico 3.

Onúmero de habitantes considerados moradores da zona urbana do Município representam 77,54% em relação ao total, mostrando-se assim Município com concentração urbana razoável como apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Relação entre população urbana e rural de São Mateus

Classificação	População	% População
Rural	24.487	22,46%
Urbana	84.541	77,54%
Total	109.028	100,00%

Fonte: Adaptado IBGE, Censo 2010.

O Gráfico 4 apresenta a pirâmide etária do Município indicando uma idade média da cidade de 30,1 anos, próxima à média estadual (31,92 anos) e inferior à média nacional (32,05 anos).

A população menor de 18 anos é de aproximadamente 35% da população total e de pessoas acima de 65 anos é próxima a 8% da população. Portanto a população economicamente ativa é de 57% da população total.

Pirâmide Etária São Mateus

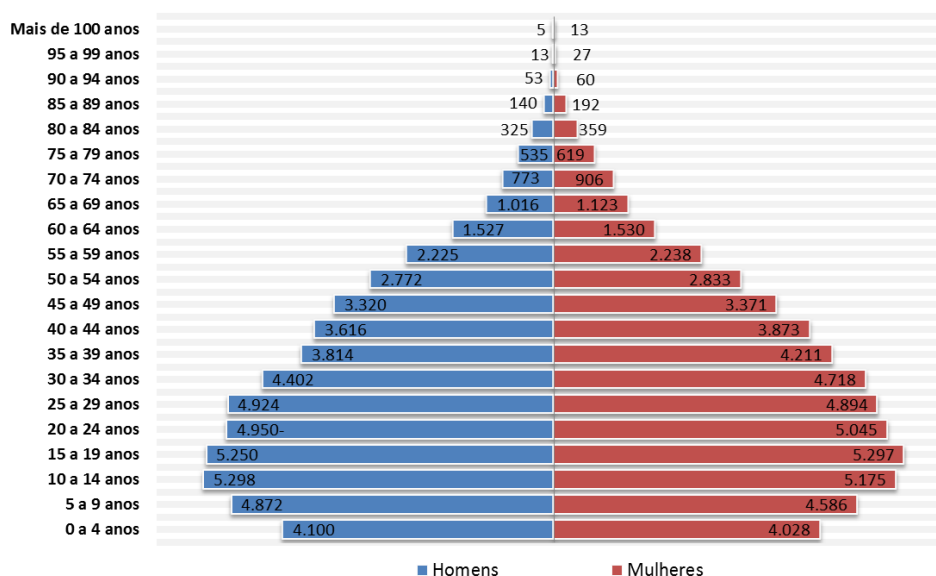


Gráfico 4 – Pirâmide etária de São Mateus
Fonte: Adaptado IBGE, Censo 2010.

Os dados que ilustram a Figura 2, Figura 3, Figura 4 e Figura 5 têm como fonte de dados o último censo populacional realizado pelo IBGE em 2010.

Com base nos estudos do IBGE, a cidade é dividida em setores

censitários onde o setor é a menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à realização da coleta de dados por um pesquisador que vá ao campo por ocasião do censo. O setor constitui um conjunto de quadras, no caso de área urbana ou uma área do município no caso de uma área não urbanizada.

A área do município de São Mateus é dividida em setores censitários urbanos na região da sede e de Guriri e setores rurais nas demais áreas, apresentados na Figura 2.

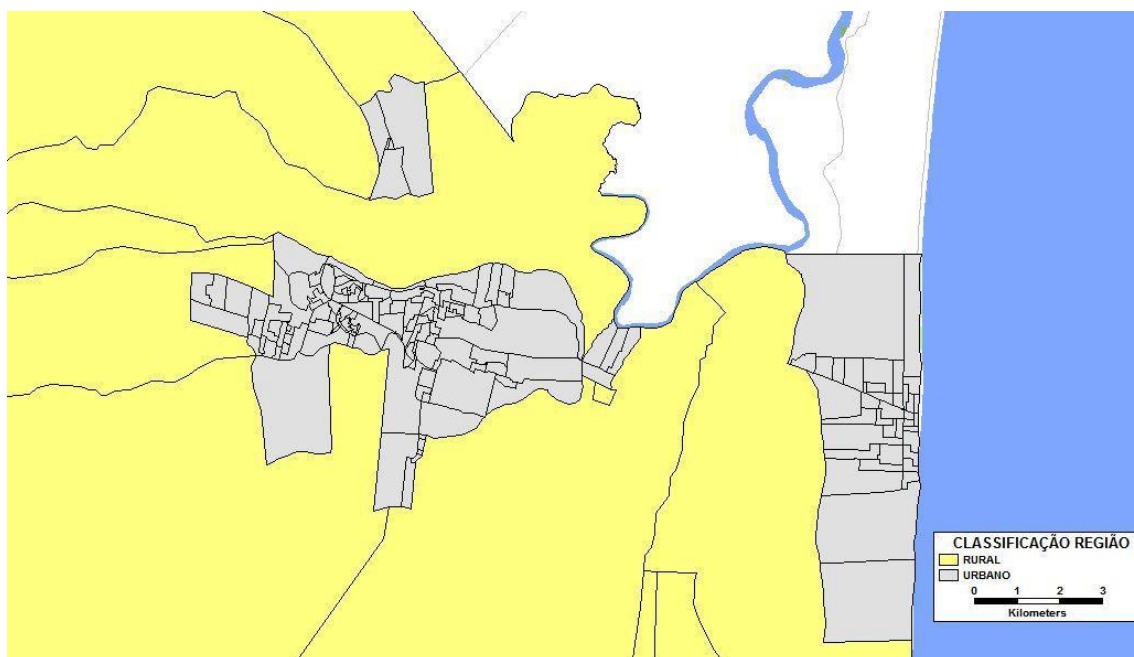


Figura 2- Setores censitários

Os dados socioeconômicos distribuídos entre os setores censitários de um município são de fundamental importância no planejamento geral das cidades, não obstante isto os planejadores do transporte coletivo urbano necessitam analisar a distribuição destes dados. Os mapas a seguir ilustram estas distribuições de forma a representar um panorama social da cidade ajudando os planejadores a tomar algumas decisões ao longo do projeto.

A distribuição populacional, representada na Figura 3, juntamente com a distribuição do número de domicílios são as formas básicas de se entender onde estão as possíveis demandas para o sistema de transporte coletivo urbano.

ComograndepartedoscetrosurbanosdoBrasil,SãoMateus,tem maiorconcentraçãodehabitantesederesidênciasnasáreasurbanizadasda cidade. NaFigura 3 e Figura 4podeseobservar esta concentração.



Figura 3 - Distribuição populacional área urbana.

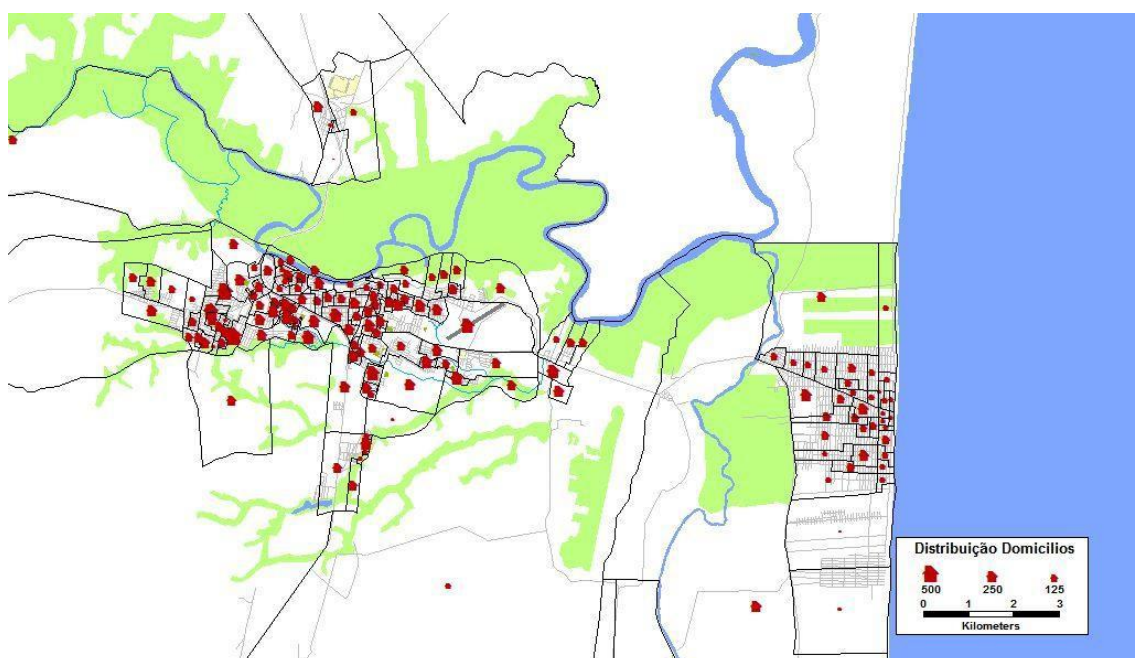


Figura 4–Distribuição dos domicílios

Segundo o IBGE o produto interno bruto de São Mateus para 2012 foi de 1.378.165.000 reais, sendo a principal atividade econômica da região a prestação de serviços e mgeral, vindo seguidopela agropecuária e logo após a atividade industrial.

Estas atividades econômicas fazem com que a distribuição da renda

médianacidade,deacordocomdadosde2010doIBGE,comoapresentado na Figura 5.

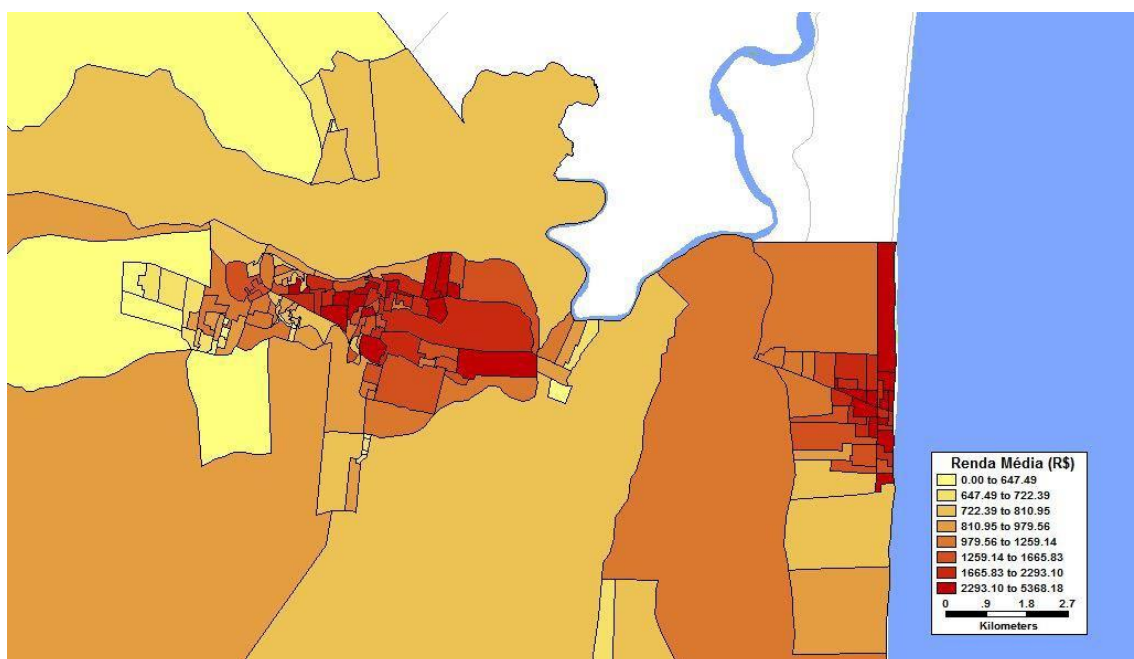


Figura 5-Distribuição renda média de São Mateus na área urbana

A região central concentra os setores com maior renda média nominal, seguida da região com polos industriais da cidade.

2.2 ASPECTOS DO PADRÃO DE MOBILIDADE MODAL MOTORIZADO

Com relação à frota total de veículos, a cidade de São Mateus segue um padrão de mobilidade voltado para o automóvel, de maneiras similares aos perfis do Brasil e do Estado do Espírito Santo, como apresentam o Gráfico 5, Gráfico 6 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Observa-se que, em 2014, havia 20.623 veículos em São Mateus, o que correspondia a 42.4% do total da frota da cidade. A proporção de motocicletas na frota total é de 26.6%, similar aos valores do país. No entanto, no Estado como um todo, a predominância é do uso de automóveis, representando 56.9% do total da frota do Estado.

Em relação ao índice de motorização, que expressa a relação entre população e número de veículos, a cidade apresentava 19 automóveis a cada 100 habitantes em 2014, valor menor que o índice do Estado do Espírito Santo e também inferior ao do Brasil, e 11 motocicletas a cada 100 habitantes no Município, 10 no Estado e apenas 6 para o país.

Motorização a cada 100 habitantes

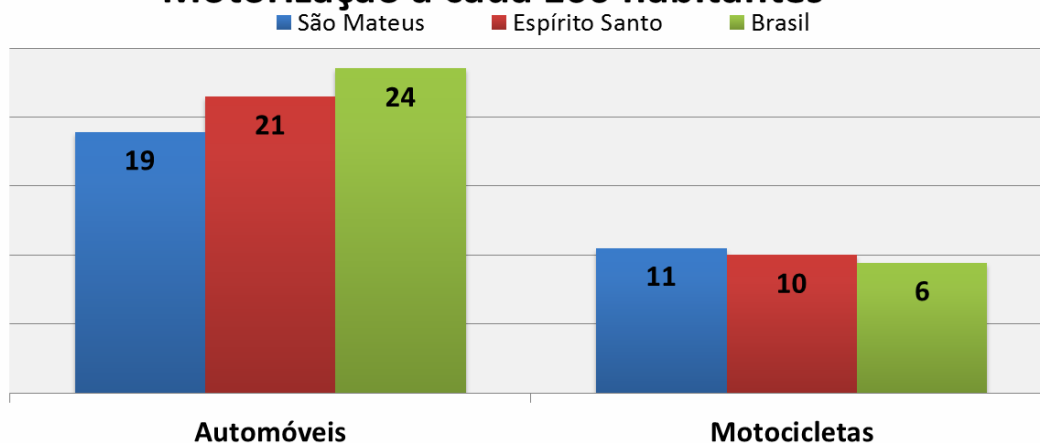


Gráfico 5- Taxade Motorização acada 100 habitantes

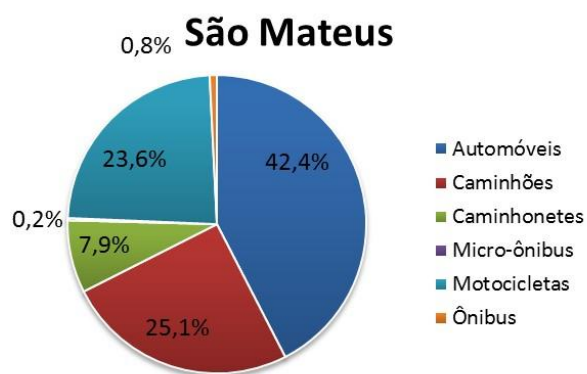


Gráfico 6 - Frota da CidadesdeSão Mateus
Fonte:Adaptadodo DENATRAN 2014

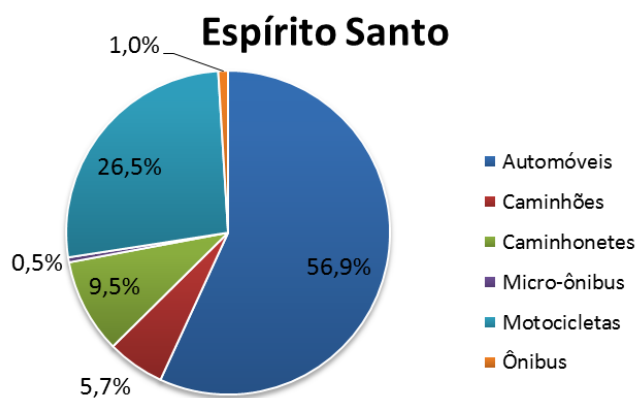


Gráfico 7 - Frota do Estado do Espírito Santo
Fonte:Adaptadodo DENATRAN 2014

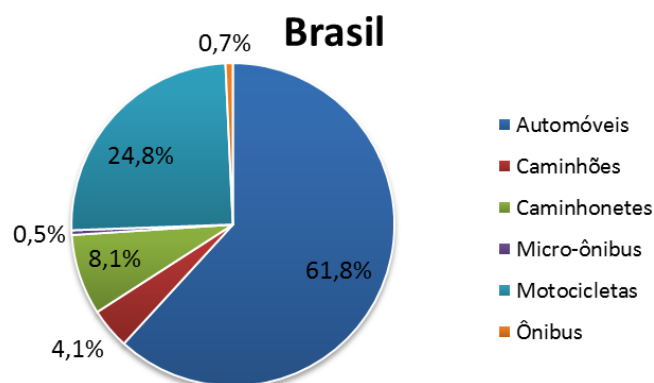


Gráfico 8 - Frota do Brasil
Fonte: Adaptado do DENATRAN 2014

3 LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE TRANSPORTE COLETIVO URBANO

3.1 ASPECTOS GERAIS

O sistema de transporte coletivo de São Mateus é operado pela Empresa Viação São Gabriel. Desde 2007 a cidade possui sistema de Bilhetagem eletrônica, o que torna o ingresso do usuário ao sistema mais prático, seguro e possibilita através de dados estatísticos o monitoramento diário do número de passageiros transportados e das gratuidades concedidas. Em 2010 foi implantado o sistema de integração de passagem única que permite que o passageiro que possui o SGCARD realize um segundo embarque em até 30 min após o embarque anterior sem custo adicional.



Figura 6 - Veículos do sistema de transporte coletivo de São Mateus
Fonte: Site da Viação São Gabriel



Figura 7- CartõesSGCard
 Fonte: Siteda Viação São Gabriel

A Tabela 3 apresenta a relação de linhas do sistema de transporte urbano coletivo.

Tabela 3-Nome das linhas em operação- pico manhã

Linhas urbanas
10 - Aroeira x Morada do Ribeirão
12 - Aroeira x Roberto Silveiras
20 - Santo Antonio X Cohab
21 - Santo Antônio x Aviação
23- Santo Antonio x Guriri Expresso
30 - Bonsucesso x Liberdade
40 - Santa Tereza x Cohab
50 - Seac x Alvorada
51- Seac x Bosque da Praia
60 - Litorâneo x Aviação
62- Litorâneo x Guriri
70 - Centro x Guriri via Praiano
81- São Mateus x Paulista
90 - Porto x Pedra Dagua
102 - Cohab x Aroeira
103 - Maria Amélia x Nova Era
104 - Areinha
105 - Aroeira
120 - Ayrton Senna x Hospital
130 - Centro SM x Penitenciária

Atualmente o transporte coletivo tem frota total de 57 veículos, sendo 42 operacionais em linhas urbanas, 6 operacionais em linhas distritais e 9 veículos reservas. A quilometragem média mensal das linhas urbanas é de 314.524 km, resultando em 6.290km/veículo/mês.

O valor da tarifa urbana convencional é de R\$2,40, a tarifa do expresso é de R\$3,20, a do paulista é R\$3,10 e o passe escolar o estudante paga metade do valor que está vigente na cidade, pagando então uma tarifa de R\$1,20.

3.2 ITINERÁRIO E OFERTA ATUAL

Um dos fatores para que um sistema de transporte coletivo se torne eficiente é a acessibilidade do usuário ao sistema. Este fator está relacionado ao tempo e à distância de deslocamento do usuário ao ponto de parada mais próximo de sua origem/ou destino.

O PlanMob, Caderno de Referência para Plano de Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades de 2007, traz referências ao deslocamento médio ideal para o usuário acessar o sistema de transporte. Em cidades de grande concentração esses pontos não devem ser superiores a 400m de distância e

em centros urbanos de menor concentração de usuários não ultrapassar 500m. Diante disto a Figura 8 apresenta a cobertura espacial das linhas do sistema de transporte coletivo de São Mateus.

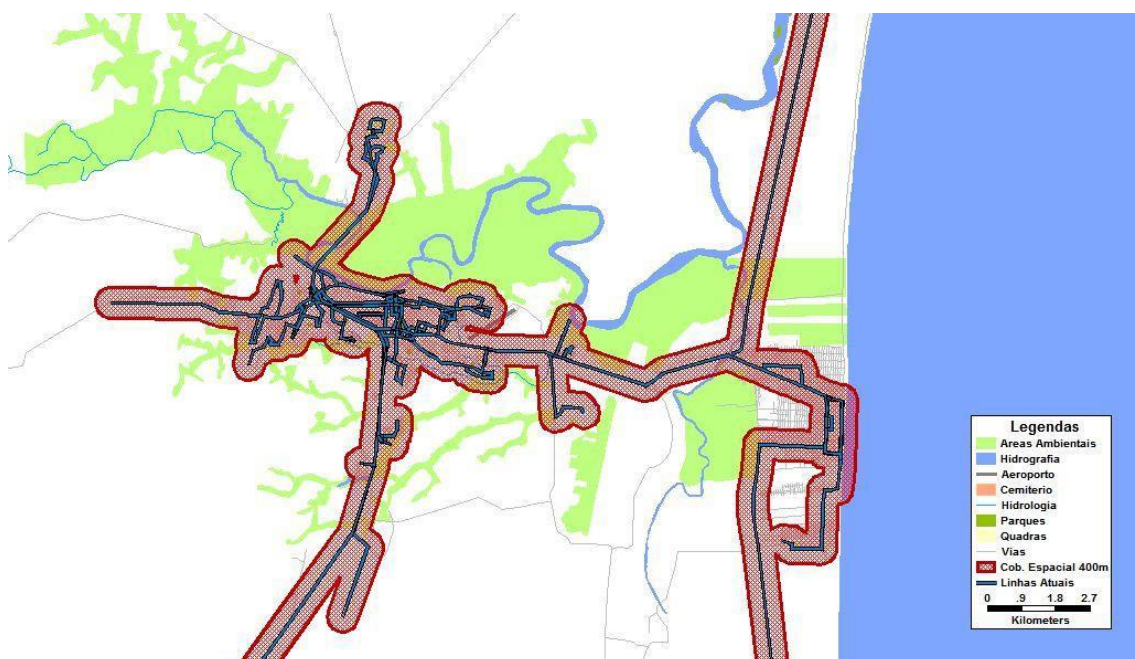


Figura 8- Cobertura espacial de 400m das linhas de transporte coletivo

O Município de São Mateus apresenta uma topografia predominantemente plana e suavemente ondulada. A sede do município está situada a 38 metros de altitude, sendo a altitude máxima no município de 350m e a mínima no nível do mar. Assim, São Mateus tem seu adensamento principalmente na região urbana onde fica a sede do município, no Balneário de Guriri, na região urbana litorânea da cidade. Devido a grande variedade de itinerários há uma cobertura espacial completa de quase todo o Município, sendo apenas algumas regiões, devido ao adensamento mínimo das mesmas, não estar atendida pelo transporte coletivo.

A cobertura espacial da rede de linhas é um importante fator de avaliação de um sistema de transporte coletivo, bem como a cobertura temporal, o número de viagens por hora e a regularidade do sistema completam esta análise.

O levantamento dos dados das tabelas horárias fornecidas pela Secretaria de Infraestrutura e Transporte apresentaram resultados como a grande variação na quantidade de viagens entre os dias úteis, sábado e domingos. O número de viagens por dia tipo pode ser observado no Gráfico 9 – Número de viagens por dia tipo Gráfico 9.

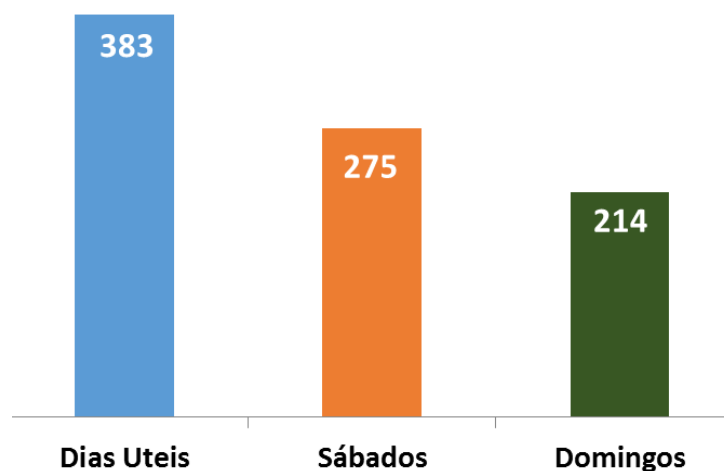


Gráfico 9—Número de viagens por dia tipo

Em comparação as viagens realizadas durante um dia útil os sábados representam 72% das viagens do dia útil, já os domingos representam apenas 56%. Esta comparação pode ser observada no Gráfico 10 separada por faixas de uma hora, mostrando o perfil da oferta para os três dias tipo.

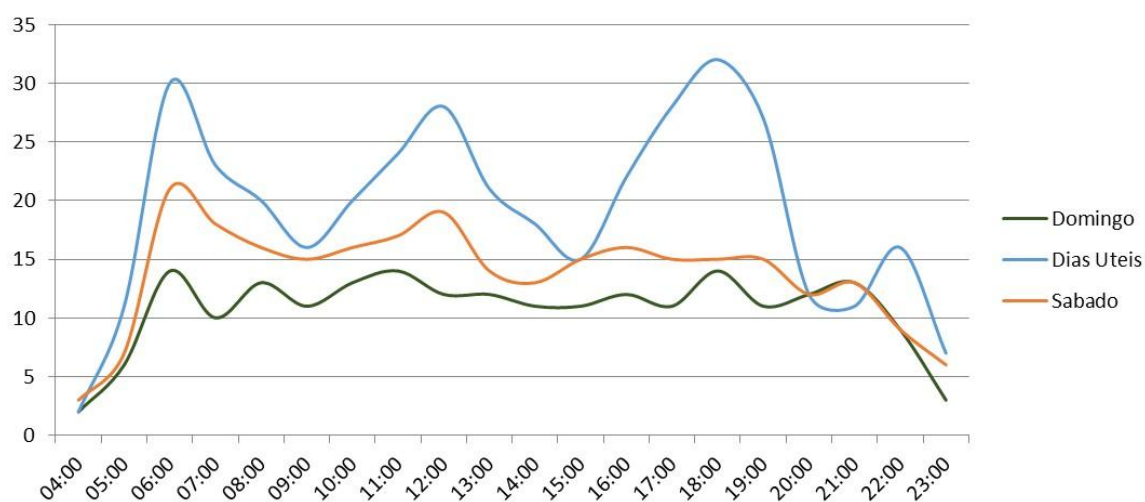


Gráfico 10—Perfil do número de viagens por dia tipo

3.3 DEMANDA E QUILOMETRAGEM ATUAL

Este item apresenta a análise dos dados de demanda do sistema atual, foram avaliados os dados da operação do sistema em um mês tipo. A média de passageiros mensais do sistema de transporte coletivo de São Mateus é de aproximadamente 617.480 passageiros. No Gráfico 11 é apresentada a distribuição do tipo de pagamento.

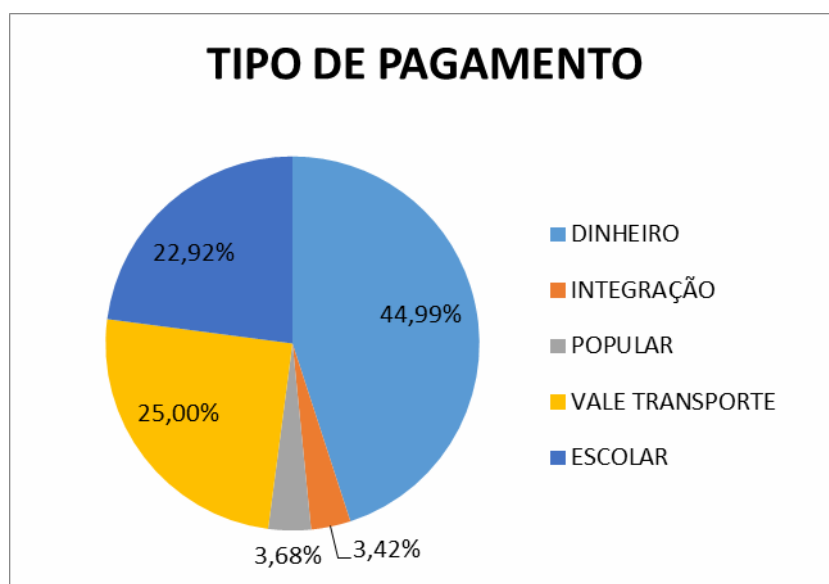


Gráfico 11–Distribuição do tipo de pagamento

Outro dado a ser observado é a variação da demanda nos diferentes dias da semana, como apresentado no Gráfico 12. A demanda média total de um dia útil é de 26.919 passageiros, entretanto aos sábados a demanda é de 14.426 passageiros, ou seja, 54% do dia útil e aos domingos 32% do dia útil, com 8.545 passageiros em média.

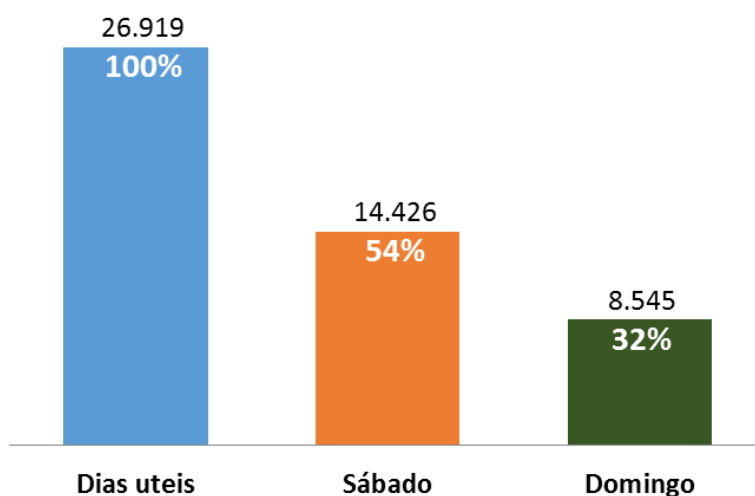


Gráfico 12–Demanda média por tipo de dia

O Gráfico 13 apresenta a variação de demanda em um dia útil, sábado e domingo. Nos dias úteis a demanda de passageiros possui 3 períodos de maior concentração, o pico manhã entre 06h30min e 07h30min com aproximadamente 3.002 passageiros, o pico almoço entre 11h45min e 12h45min com 2.755 passageiros e o pico tarde entre 18h00min e 19h00min com 2.849 passageiros aproximadamente. É importante ressaltar que este é o total de passageiros somando os sentidos bairro e sentido centro.

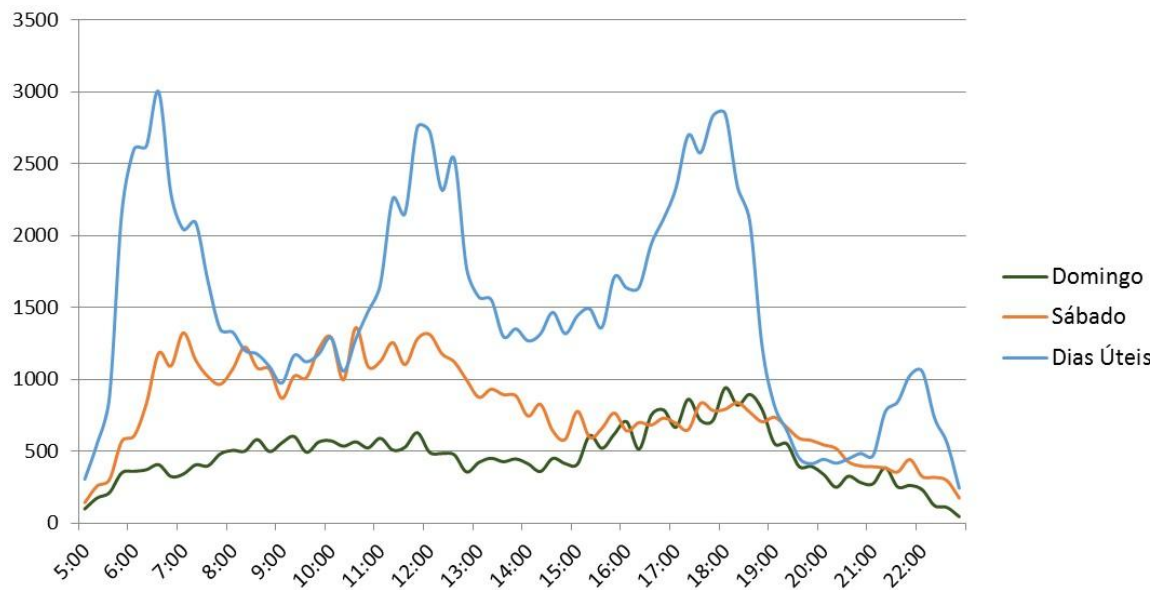


Gráfico 13- Demanda de catracas de um dia tipo

4 MODELAGEM DA DEMANDA

A modelagem de transporte é uma ferramenta de apoio para a tomada de decisões dos planejadores, auxiliando-os em sua análise crítica, testando as possibilidades conceituais e a visão geral do sistema.

O modelo de transporte é, essencialmente, uma representação simplificada da realidade, ou sistema de interesse. É uma abstração que se utiliza para atingir uma maior clareza conceitual da realidade, reduzindo sua variabilidade e complexidade a níveis que permitam a compreensão e especificação de forma adequada para sua análise.

A representação gráfica do sistema de transporte, embora visualmente simplificada, é parametrizada em seus diversos níveis, e é tradicionalmente representado através de elementos que serão interligados em seus diversos níveis, tais como nós, eixos viários, dados operacionais das linhas do sistema.

4.1 ZONEAMENTO

Como todos os dados de origem e destinos são coletados e codificados em um sistema de zoneamento, o estabelecimento das zonas é um importante passo.

As zonas são agrupamentos de amostras populacionais nas quais são estimadas características similares. Usualmente as zonas são baseadas em setores censitários ou subdivisões políticas que são usadas como base para qualquer informação existente de censo ou estudos anteriores de origem e destino, como o caso deste estudo. O uso de setores censitários que já existam na cidade aumentará as chances de compatibilidade com a sobreposição de diferentes tipos de dados. A informação necessária para a modelagem, entretanto, não é exatamente a mesma que a informação necessária para o órgão do censo populacional; assim, algumas zonas do censo são usualmente consolidadas em zonas maiores, e outras divididas em zonas menores.

Para elaborar a modelagem da demanda o município foi dividido em 71 zonas de viagens, como pode se observar na Figura 9.

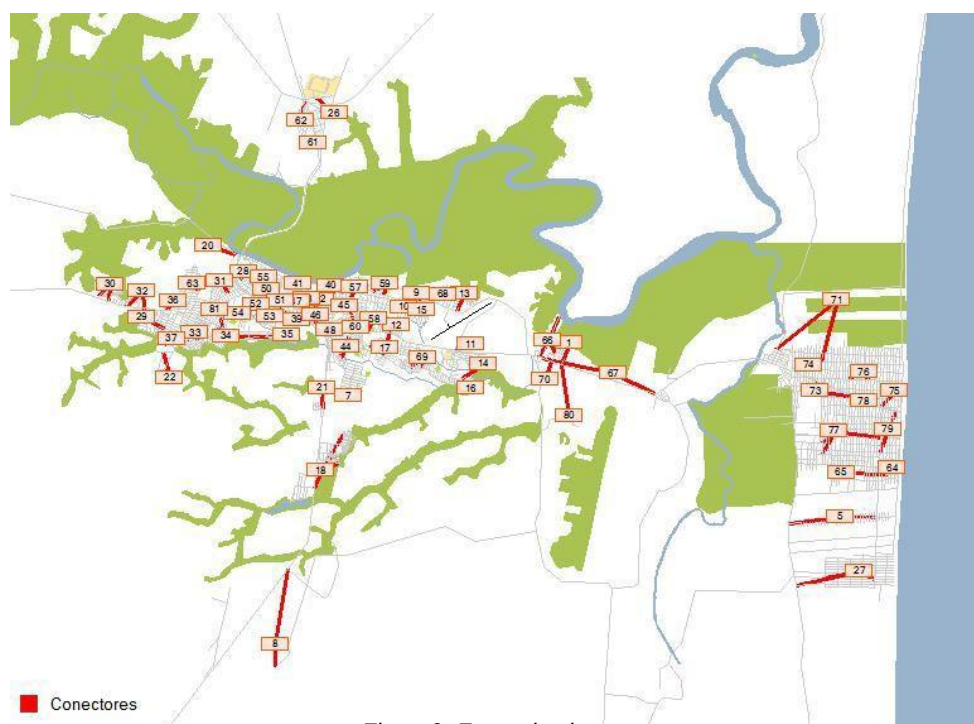


Figura9–Zonasde viagens

4.2 MATRIZDEVIAGENS

Para a concepção do Sistema Licitado e Diagnóstico do Sistema Atual de Transporte de São Mateus foram estudadas as demandas de um período entre os dias 10 de maio e 16 de maio de 2015. tipo

Foram realizados cruzamentos dos dados do cartão de transportes utilizados neste período para elaborar a matriz de viagens da hora pico manhã.

Com isto obteve-se a matriz de viagem completa para o transporte coletivo de São Mateus. O resultado desta matriz pode ser observado na Figura 10

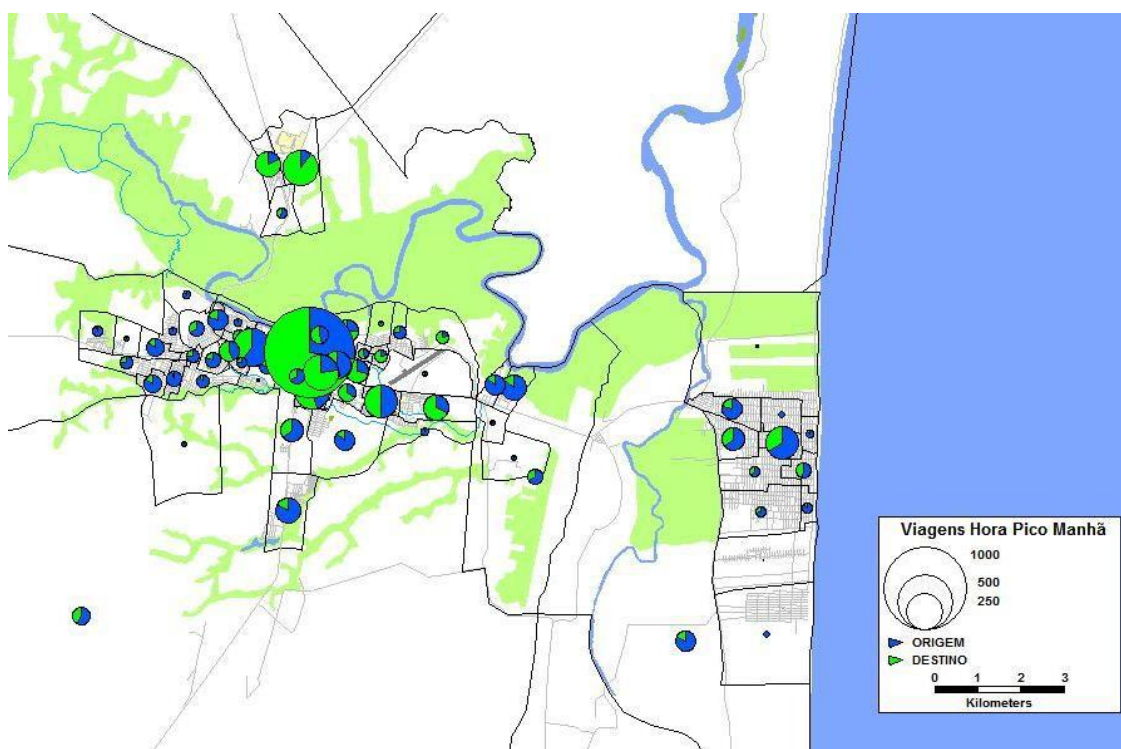


Figura 10–Matriz de viagens da hora pico manhã

Na observação da Figura 10 é possível identificar as zonas de maior geração de viagens em São Mateus. A região central juntamente com a região da UFES (Universidade Federal do Espírito Santo) apresenta a maior atração de viagens na hora pico manhã. Entretanto, os bairros periféricos correspondem com a maior taxa de produção de viagens neste horário.

Para a hora de maior movimento no período da manhã foi estimada uma demanda de 2.889 passageiros.

O desejo de viagens entre as regiões de São Mateus é importante na elaboração de um sistema atualizado, de acordo com a matriz de viagens. Com isto segue abaixo as figuras como os principais desejos de viagens de São Mateus.

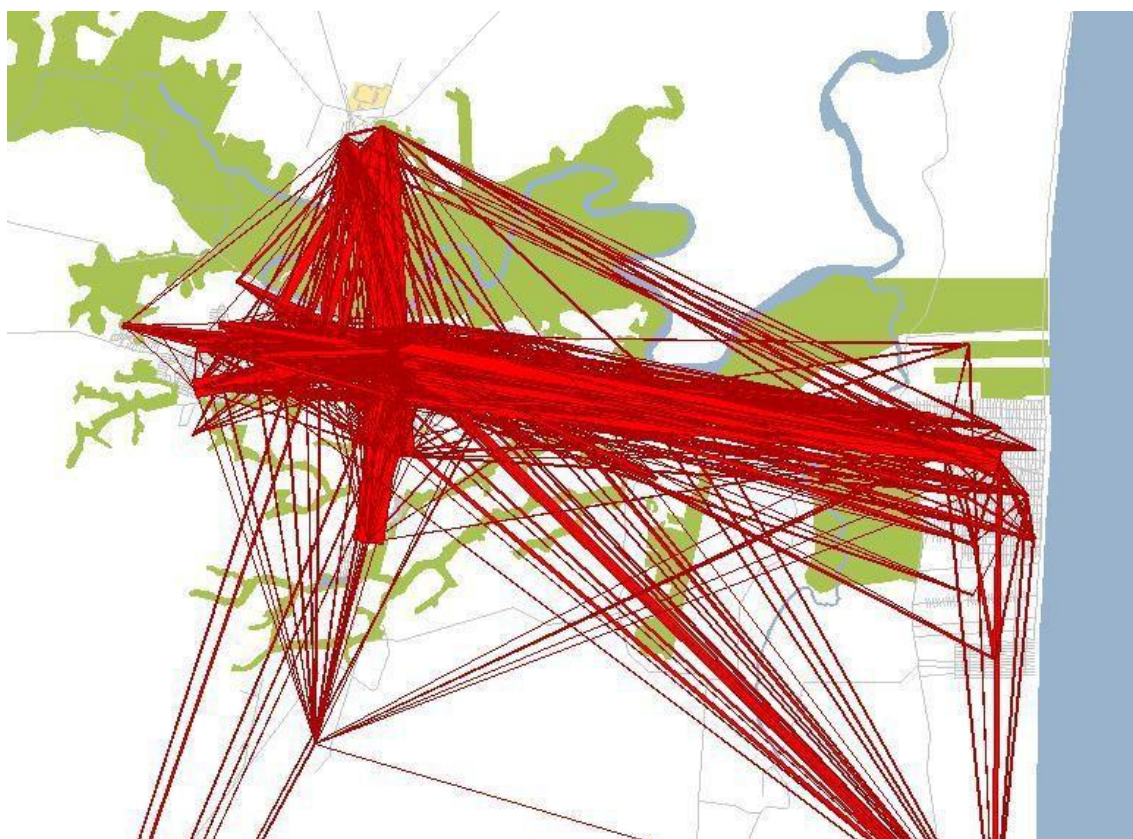


Figura 11–Total dos desejos de viagens, matriz pico manhã

A observação destas figuras demonstra a centralidade dos desejos de viagem, com concentração de origem nos bairros periféricos e principal destino na região central de São Mateus. Entretanto, ainda há, mesmo que em menor número, viagens entre os bairros e a região da praia e também da UFES.

Na Figura 12 é filtrado somente as regiões que contemplam mais de 10 viagens na hora pico manhã. Com isto observa-se a região da praia como principal ponto de destino ao centro de São Mateus, juntamente com Seaco e Bairro Bonsucesso.

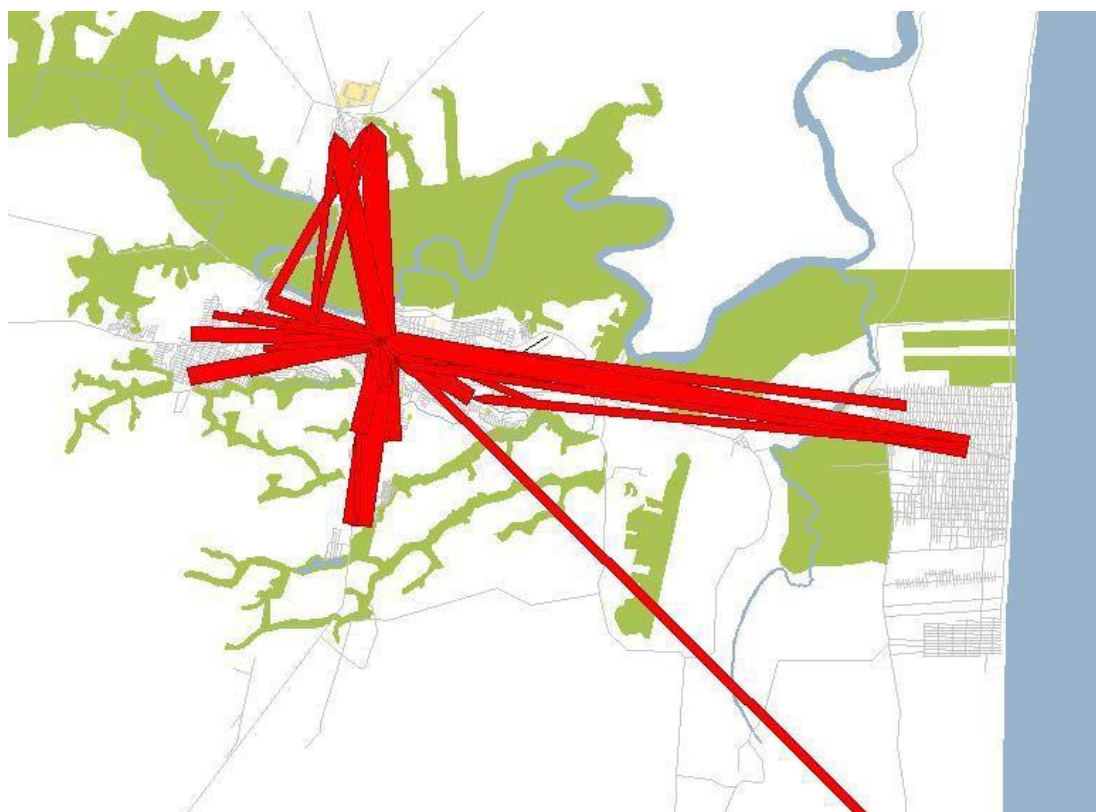


Figura 12–Desejo de viagens com mais de 10 viagens/hora por região

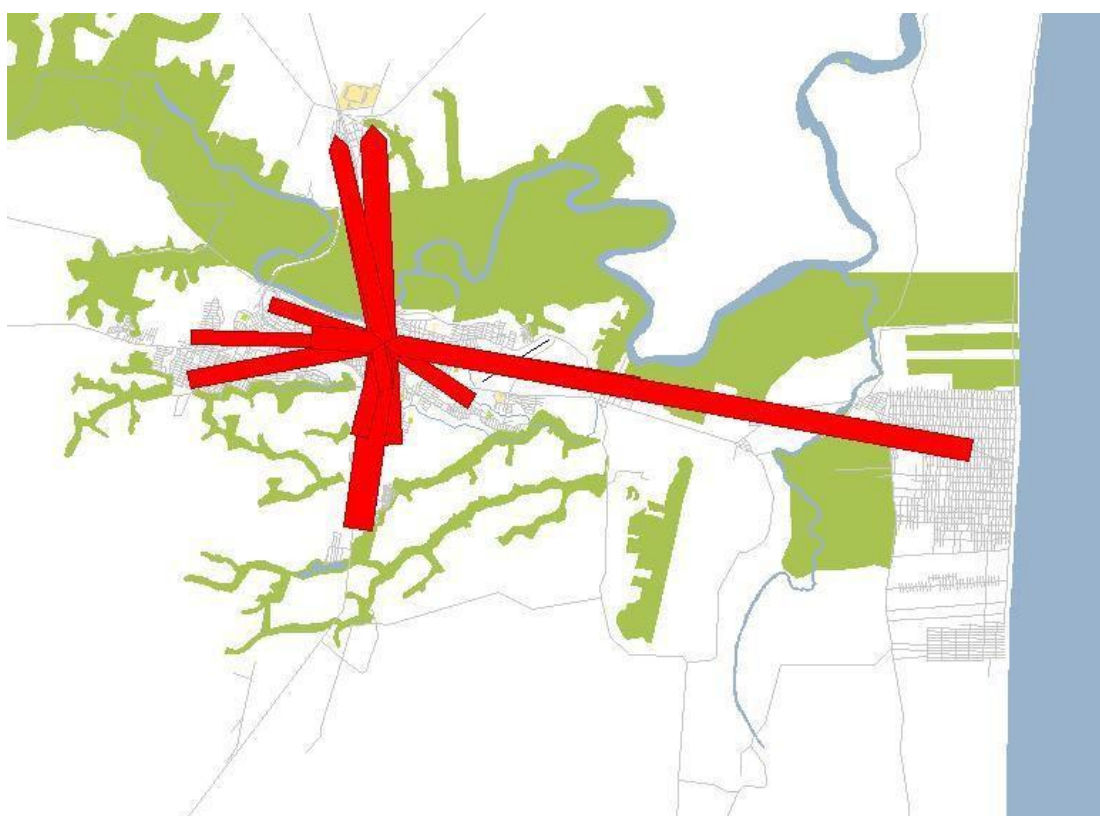


Figura 13–Desejo de viagens com mais de 20 viagens/hora por região

4.3 PROCESSO DE ALOCAÇÃO DE VIAGENS

O processo de alocação de viagens simplifica a metodologia utilizada pelo simulador. Estando a rede de transportes definida e a matriz elencada, é possível realizar a alocação das viagens presentes nessa última. O simulador compara as opções de viagens apresentadas para cada par de origem/destino, e a alocação é feita de maneira inversamente proporcional ao tempo tomado por cada alternativa, depois de considerado o custo generalizado (composto por vários aspectos da viagem, tais como tempos de espera, embarcado, transferências, etc.). Essa alocação estratégica de transportes com variantes permite:

- Análise de componentes detalhados do custo generalizado para tempos de embarque, viagem embarcada ou à pé, possibilitando separar quais são os valores exatos de tempos de viagem. Além disso, as penalidades para cada componente da viagem (tempos de espera, de transferência, de viagem embarcada, etc.) podem ser configuradas separadamente;
- Opção de liberar ou não o caminho para pedestres: é possível considerar viagens entre zonas adjacentes realizadas à pé;
- A distribuição de fluxo de passageiros por conectores, permitindo a estratégia de otimização de percurso, através de um modelo lógico ou configurado pelo usuário.

4.4 CARREGAMENTO DAS LINHAS – PICO MANHÃ

O carregamento da rede de transporte consiste no resultado da alocação da matriz de viagens, de todos os pares de origens e destinos, considerando os parâmetros do sistema. O modelo de transporte avalia todas as variáveis de entrada no modelo, ou seja, itinerário das linhas, intervalos, velocidades, pontos de parada, distância de caminhada, tempo de viagem e tarifa, de modo iterativo seleciona o deslocamento de menor custo generalizado para o usuário.

Na Figura 14 estão apresentados os resultados da alocação de demanda nas linhas do transporte de passageiros atual de São Mateus.

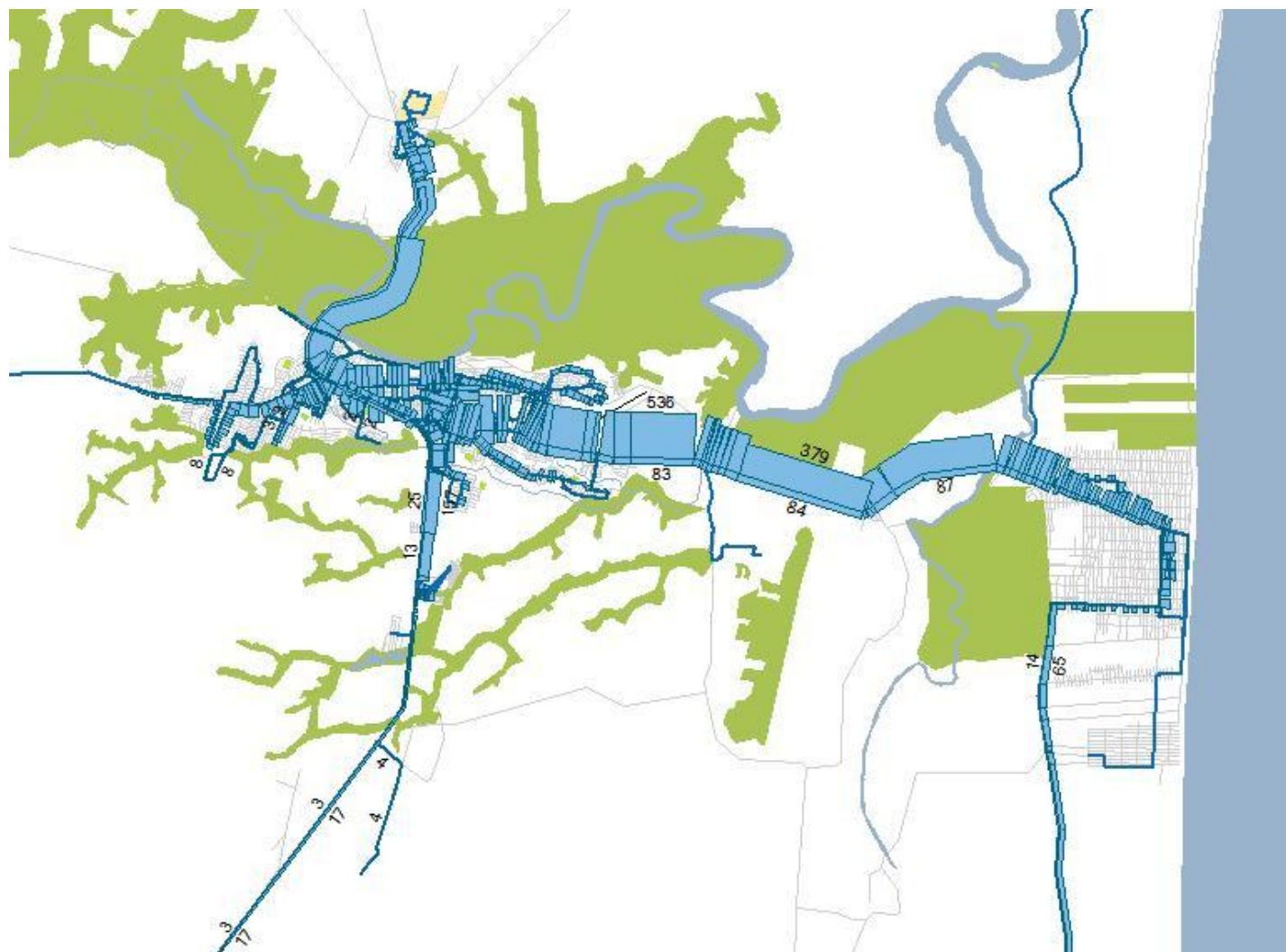


Figura 14–Carregamentodaslinhasatuais,picomanhã