

SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA ESPACIALIZAÇÃO DE DADOS DE PESQUISA DE SATISFAÇÃO DO USUÁRIO DE EMPRESA DE TRENS URBANOS DE PASSAGEIRO

Guilherme Dutra de Campos¹
Viviane Todt²

Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS
Curso de Especialização em Informações Espaciais Georreferenciadas
Av. Unisinos, 950 – Bloco 6A - Caixa Postal 275 – 93.022-000 – Bairro Cristo Rei - São Leopoldo – RS, Brasil
E-mail: gui_dutra@ibest.com.br, vivianetodt@unisinos.br

RESUMO

O transporte coletivo urbano de massas representa papel fundamental na mobilidade dos grandes centros, interferindo na dinâmica urbana. Observa-se uma maior preocupação em proporcionar melhores condições de deslocamento aos usuários do transporte público. Este trabalho propõe uma ferramenta para a gestão de ações para a satisfação do usuário e estudo comercial da Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre. Os dados de satisfação e socioeconômica foram obtidos pelo relatório da referida pesquisa provenientes da pesquisa de satisfação realizada em 2014 e espacializados através de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) operado pelo aplicativo SPRING 5.3. Para a elaboração do SIG uma base cartográfica foi gerada, georreferenciada e geoprocessadas a partir de imagens gratuitas, capturadas entre 2011 e 2015 disponibilizadas pelo aplicativo *Google Earth Pro*. Os dados da pesquisa foram organizados e espacializados. O SIG mostrou-se eficiente para a consulta, análise, comparação e correlação de dados, facilitando a tomada de decisões. Forneceu uma visão espacial à pesquisa.

Palavras-chaves: SIG, Espacialização, SPRING, *Google Earth*, Transporte Público.

ABSTRACT

The urban public transportation represents crucial role in mobility of urban centers, affecting the urban dynamics. There has been a major concern to provide better displacement conditions for public transport users. This paper proposes a tool for management actions of user satisfaction and commercial study of Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre. Satisfaction and socioeconomic data were obtained by the report of that research from the satisfaction survey held in 2014 and spatialized through a Geographic Information System (GIS) operated by SPRING 5.3 software. For the preparation of GIS, a basemap was generated, georeferenced and geoprocessing from free images, captured between 2011 and 2015 provided by *Google Earth Pro* application. The data from satisfaction survey were organized and spatialized. The GIS proved efficient for consult, analysis, comparison and correlation of data, improving decision-making. Provided a spatial vision to the research.

Keywords: GIS, spacialization, SPRING, *Google Earth*, Public Transportation.

¹ Acadêmico do Curso de Especialização em Informações Espaciais Georreferenciadas. Bacharel em Engenharia Ambiental.

² Doutora em Sensoriamento Remoto. Professora do Curso de Especialização em Informações Espaciais Georreferenciadas.

1. INTRODUÇÃO

O transporte coletivo urbano de massas constitui papel fundamental na configuração dos deslocamentos urbanos, revelando-se como uma alternativa à redução dos graves problemas dos grandes centros: congestionamentos, acidentes de trânsito e impactos ambientais (RODRIGUES E SORRATINI, 2008).

Devido ao deslocamento de pessoas ser diário, questões referentes a mobilidade urbana influem diretamente na qualidade dos usuários, que conseqüentemente interferem na dinâmica urbana (ANTUNES E SIMOES, 2013).

Segundo Ferraz (2012), observa-se uma maior preocupação em proporcionar melhores condições de deslocamento aos usuários do transporte público, logo, necessita a implementação de um sistema de gestão adequada do serviço, e o SIG (sistema de informações geográficas) pode auxiliar gestores e prestadores de serviços nas tomadas de decisões potencializando a eficácia, melhorando a capacidade de resposta do sistema e otimizando os custos de operação.

A Trensurb (Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S.A) é uma empresa pública de economia mista, sendo regida por seu Estatuto Social e pela legislação que lhe é aplicável, tem como seu principal acionista o Ministério das Cidades. Fundada em 1980, iniciou sua operação em 1985 ligando Porto Alegre a Sapucaia do Sul, em 1997 chega São Leopoldo e em 2014 conclui a linha 1, chegando em Novo Hamburgo, distribuindo 22 estações em 43,8km.

Com o objetivo de conhecer o usuário, e sua percepção quanto a qualidade do serviço oferecido pela empresa de trens urbanos, a partir de 2009, anualmente é realizado a pesquisa socioeconômica e de satisfação.

Trata-se, basicamente, de um trabalho investigativo baseado em pressupostos de Ciências Sociais; Ciências Sociais Aplicadas; Ciência, Tecnologia e Sociedade; entre outras áreas correlatas. Pela característica de busca de opinião de uma população que não é somente usuária de transporte coletivo e tem outros

papeis na sociedade – profissional, estudante, pai, mãe, entre outros. Ressalte-se que os índices de satisfação e de percepção de melhorias são altamente afetados por aspirações e anseios macrossociais (TRENSURB, 2014).

A amostra definida durante a execução dos trabalhos para a pesquisa foi de 3.000 questionários distribuídos de forma proporcional seguindo o critério do número total de usuários por estação de Janeiro a Agosto de 2013.

O relatório, resultado desta pesquisa, possui planilhas extensas, expõem os dados a partir dos atributos pesquisados e em virtude da complexidade das ações a serem tomadas a forma de expor os dados dificultam na tomada de decisões.

Apesar das pesquisas socioeconômicas e de satisfação para o transporte urbano público de passageiros já serem utilizadas a algum tempo, os dados sempre foram tratados e interpretados de forma isolada, devido a dificuldade de cruzar as informações.

Este artigo tem como objetivo principal elaborar um SIG, em ambiente SPRING, das informações obtidas no relatório da pesquisa sócio econômica e de satisfação. Produzindo uma ferramenta de armazenamento, consulta e gestão de ações para a satisfação do usuário e ações de cunho comercial.

Para gerar o SIG, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

1. Gerar uma base cartográfica georreferenciada com precisão compatível às necessidades do SIG, a partir de imagens obtidas gratuitamente pelo aplicativo *Google Earth PRO*.
2. Geoprocessar as imagens no aplicativo SPRING 5.3.
3. Tabular as informações presentes na “Pesquisa de Satisfação e sócio econômica dos Usuários do Trem”, atribuindo as informações tabuladas aos dados espaciais.

O SIG obtido servirá como ferramenta de gestão, em condições de traçar perfis, correlacionar dados por estação e assim auxiliar na tomada de decisão.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Cartográfica e Georreferenciamento

Por séculos, mapas são utilizados para visualizar informações espaciais, sendo assim possível a obtenção de dados espaciais, auxiliando na compreensão das relações de distâncias, direções e áreas. Com o avanço da captura de dados geográficos tornou-se muito prática nos planejamentos e mapeamentos (LOPES, 2011).

Segundo Brown (2006), o *Google Earth* tornou possível a interatividade do usuário, graças a possibilidade de visualização de imagens de satélite em um ambiente dinâmico. Os mapas apresentam uma forma muito eficiente de comunicar, resumir e expressar os resultados de um SIG para um público geral, sendo uma das formas mais fácil de acesso a informação geográfica. A exposição cartográfica representa o ponto culminante de muito projetos SIG. Como o objetivo de um SIG é produzir resultados, a base cartográfica é extremamente importante para muitos gestores, cientistas e técnicos (LONGLEY *et. al.*, 2013).

Lopes (2009), em sua pesquisa afirma que apesar do erro posicional ser expressivo, cerca de 14,73 metros, apresenta baixo desvio padrão, apresentando uma tendência ao erro, sempre no mesmo sentido. Desde que sabido a qualidade dos dados obtidos no *Google Earth*, a vetorização destas imagens pode ser uma opção para o mapeamento em cidades, sendo de grande valia sua utilização para geração de mapas com características e objetivos temáticos, já que esses mapas não primam pela precisão geométrica.

Georreferenciar um mapa ou uma imagem é, em um sistema de referência, tornar suas coordenadas conhecidas. O processo inicia-se com a aquisição de dados geográficos de posicionamento (coordenadas) de pontos da imagem ou do mapa a serem georreferenciados, estes são conhecidos como pontos de controle (MICELI *et. al.*, 2011).

2.2 Sistema de Informações Geográficas

Sistemas de Informações Geográficas, são mecanismos projetados para analisar, armazenar, capturar, atualizar, manipular, mapear dados espaciais e apresentar geograficamente todas as informações referenciadas (CARRARA, 2007).

Segundo Rose (2001), atualmente a melhor ferramenta para organizar dados em modelos espaciais é o SIG. Servindo de ferramenta para basear seus planejamentos e tomadas de decisão inclusive em gerenciamento de sistemas de transportes já operante.

Os SIGs realçam claramente a importância como ferramenta na análise de dados espaciais. É um conjunto de ferramentas capaz de armazenar, recolher, transformar, visualizar e recuperar informações sobre elementos que compõem a superfície da terra, a partir da análise, gestão ou representação do espaço e fenômenos existentes (FERRAZ, 2012).

O SIG demonstra ser uma ferramenta que integra dados gráficos, contidos em mapas, com o banco de dados onde contém atributos espaciais, facilitando atividades de planejamento, projeto, operação e monitoração da base de dados com eficiência (ANDRADE, 2007).

A utilização de aplicativos livres, como o SPRING, garante aplicação para todas as cidades, independentemente de seu porte, por ser de rápida edição, fácil interação e principalmente pela rápida apresentação de dados georrelacionais, fazendo do SIG uma ferramenta adequada à gestão do transporte público urbano. (MARTINS *et. al.*, 2009)

2.3 Pesquisas de Satisfação do Usuário

Existe uma consciência nas organizações de que estudos da satisfação tendem a propor valiosas informações para o desenvolvimento de um incremento de relacionamentos de longo prazo. Demonstrando a importância do estudo de fatores que possam influenciar (HEPP, 2008).

Segundo, Borges Jr. (2002) “na área pública, os benefícios de uma elevada satisfação dos consumidores vão desde as considerações de

caixa e consequente eficiência no investimento dos impostos até a criação de uma imagem mais positiva e condescendência, por parte da população, no respeito ao pagamento de impostos”.

3. ÁREA DE ESTUDO

A Trensurb opera no eixo-norte da região Metropolitana de Porto Alegre. Está localizada na área este-central do Estado do Rio Grande do Sul, no sul do Brasil. A área de estudo é composta pelos municípios, Porto Alegre, Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo e Novo Hamburgo. Uma linha de trens urbanos no Eixo Norte da Região Metropolitana de Porto Alegre, atendendo diretamente às populações dos municípios citados. Segundo IBEG (2010), as cidades citadas possuem uma população de 2.397.279 habitantes.

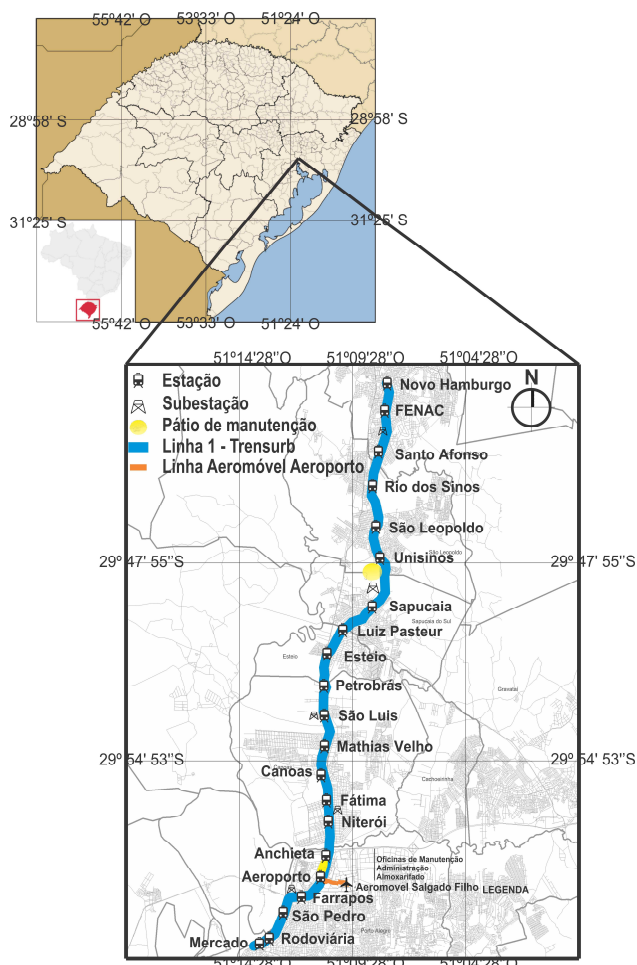


Figura 1 - Área de Estudo, Linha 1 da Trensurb. Fonte: Abreu, 2010; Trensurb, 2013, adaptado pelo autor.

A sede da empresa está instalada na região norte do Município de Porto Alegre, situa-se na latitude 29° 59' 03''S e longitude 51° 10' 56''O.

Através de estudos desenvolvidos pelo GEIPOT (Grupo Executivo de Integração da Políticas de Transportes da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes), justificado pela necessidade da população por uma alternativa de transporte com baixo custo e com maior rapidez, segurança, conforto e capaz de absorver uma demanda inicialmente prevista na casa dos 300 mil passageiros por dia, idealiza-se a partir de 1976 um projeto pela redução do fluxo de veículos na BR-116. Até 2002, a Trensurb vinculava-se ao Ministério dos Transportes, passando, em 2003, a atender as orientações do Ministério das Cidades.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Organizou-se a metodologia em 4 etapas, para viabilizar o atendimento aos objetivos específico, criação de base cartográfica, edição vetorial, organização dos dados da pesquisa e espacialização das informações.

Propõem-se uma metodologia a baixo custo, utilizando imagens gratuitas e *software* livre.

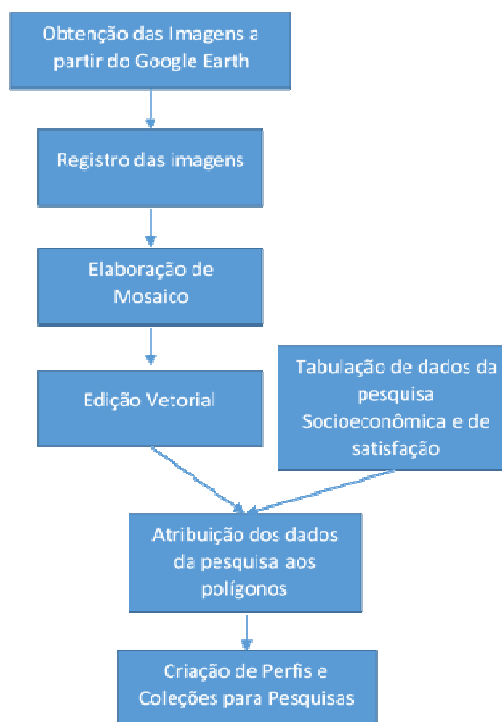


Figura 2 – Fluxograma metodológico.

4.1 Obtenção de imagens do *Google Earth Pro*

Optou-se por um método disponível gratuitamente, foram utilizadas imagens de alta resolução, captadas através do aplicativo *Google Earth Pro 7.1.5.1557*, com o objetivo de formar um mosaico. Para uma melhor identificação de estruturas, capturou-se imagens com a ferramenta “Salvar imagem”, sempre a uma altura de 3,5km e para evitar distorções utilizou-se do comando Redefinir Inclinação e Bússola. Gerou-se uma série de 21 imagens salvas em resolução 4800x2936 pixels, estas datadas de 2011 a 2015.

Para a aquisição das imagens, primeiramente criou-se 21 marcadores, referentes as imagens necessárias ao mosaico. Neste momento fixou-se o alcance de cada um dos marcadores em 3500m, conforme imagem.

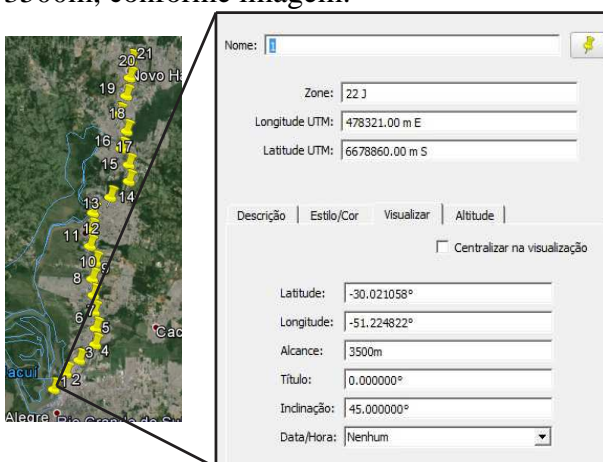


Figura 3 - Marcadores fixados à altura de 3500 metros.

4.2 Georreferenciamento e geração de mosaico

Para a geração de um mosaico em ambiente SPRING as imagens necessitam ser georreferenciadas.

As imagens foram convertidas de JPG para TIFF para que pudessem ser abertas no modulo IMPIMA do SPRING, que por sua vez, transformadas do formato TIFF para SPG e DSC, estes formatos lidos pelo SPRING.

O georreferenciamento foi realizado utilizando a ferramenta “Registro de Imagens” do aplicativo SPRING, atribuindo coordenadas a áreas visíveis conhecidas.

As imagens foram registradas

individualmente. Para o registro da imagem foi utilizado como forma de aquisição “Teclado”. Foram utilizados pelo menos 4 pontos de controle, buscando um erro sempre inferior a 1 pixel para o grau de polinômio 1.

As coordenadas foram obtidas do próprio *Google Earth Pro*. Foram definidos pontos de fácil identificação visual e distribuídos de forma a cobrir uma maior área.

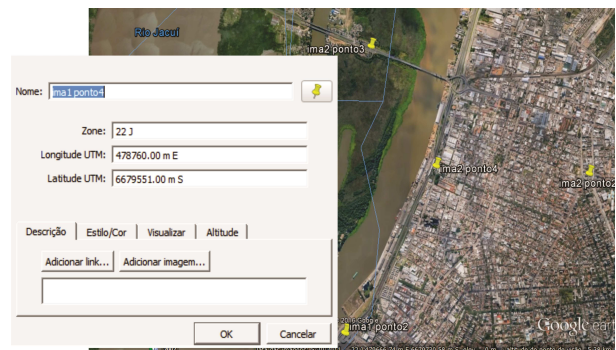


Figura 4 - Definição de pontos de controle da Imagem 2.

Todas as imagens e suas respectivas bandas, devidamente registradas, foram importadas. Utilizando a ferramenta “Mosaico” e o Interpolador “Vizinho + Próximo”, as imagens foram unidas formando um PI (plano de informação) para cada banda (R, G, B).

4.4 Edição vetorial

Para identificar e poligonizar a via e suas respectivas estações, no aplicativo SPRING, realizou-se a edição vetorial.

Com ferramenta “Edição Vetorial”, foram criadas linhas e polígonos, representando a via e estações respectivamente.

4.5 Levantamento de dados da pesquisa de satisfação

Como os dados da pesquisa quantitativa de satisfação de usuários de trens são divulgados através de relatórios pelos canais de comunicação da Trensurb, foi necessária uma reorganização destes.

Realizou-se uma tabulação na ferramenta planilha do aplicativo *OpenOffice 4*, para os seguintes atributos:

- Origem do deslocamento;

- Destino do descolamento;
- Forma de deslocamento até a estação;
- Tempo de deslocamento até a estação;
- Forma de deslocamento para completar o percurso;
- Tempo de espera na bilheteria;
- Quanto tempo para completar o percurso após o desembarque;
- Funcionários da segurança;
- Funcionários da bilheteria;
- Segurança no interior das estações;
- Limpeza nas estações;
- Escolaridade;
- Gênero;
- Segurança nas entradas e saídas das estações;
- Instalações comerciais nas estações;
- Renda individual;
- Renda familiar;

Optou-se por estes atributos por carregarem informações espaciais e relevância ao trabalho. Todos os dados estão em porcentagem (%), conforme relatório resultado da pesquisa.

Estacoes - Trensurb	Forma de Deslocamento até a Estação - Carro	Forma de Deslocamento até a Estação - Lotação	Forma de Deslocamento até a Estação - Bicicleta	Forma de Deslocamento até a Estação - Taxi	Tempo de Deslocamento até a Estação - Até 5 min	Tempo de Deslocamento até a Estação - De 6 a 10 min	Tempo de Deslocamento até a Estação - Até 10 min	Tempo de Deslocamento até a Estação - De 11 a 20 min
2 MERCADO	0,92	2,53	0	69	16,47	23,53	13,18	26,59
3 RODOVÁRIA	2,71	0,9	0	0,9	14,35	34,26	20,37	17,13
4 SÃO PEDRO	2,08	0	0	0	6,52	32,61	21,74	15,22
5 FARRAPOS	2,05	2,74	0	0	18,18	36,36	13,99	18,88
6 AEROPORTO	0	1,37	0	1,37	21,43	32,86	10	22,86
7 ANCHIETA	0	0	0	0	15,79	47,37	14,04	15,79
8 INTERIOR	1,83	0,92	0	0	11,88	16,83	25,74	19,8
9 FATIMA	1,33	0	1,33	1,33	4,05	18,92	13,51	40,54
10 CANOAS	1,57	3,15	0,39	0,79	22,98	31,05	13,31	20,97
11 MATHIAS VELHO	0,49	0,99	0	0	13	12,5	22	37,5
12 SÃO LUIZ	0	0	2,67	2,67	37,84	21,62	17,57	12,16
13 PETROBRAS	6,45	0	0	0	16,13	19,35	12,9	41,94
14 ESTEIO	3,05	7,98	0	0	12,5	16,88	29,38	30
15 LUIS PASTEUR	1,69	0	0	0	27,12	49,15	11,86	10,17
16 SAPUCAIA	2,76	5,53	1,38	0	13,37	34,65	21,78	20,79
17 URUSSUBO	0	1,05	0	0	18,95	17,89	13,68	32,63
18 SÃO LEOPOLDO	1,82	1,21	0	0,61	20	26,67	18,18	23,03
19 RIO DOS SINOS	8,7	0	2,17	0	23,91	17,39	10,87	32,61
20 SANTO AFONSO	0	0	1,59	0	28,57	26,98	6,35	25,4
21 INDUSTRIAL	6,67	0	0	0	43,33	40	10	6,67
22 FEENAC	3,03	0	0	3,03	39,39	27,27	15,15	9,09

Figura 5 - Dados tabulados a partir do relatório da pesquisa de satisfação.

Os dados foram organizados em função das estações, gerando uma planilha com 23 linhas e 89 colunas, onde as linhas são representadas pelas estações e as colunas pelos atributos pesquisados.

Para a utilização em SPRING, após a organização do banco de dados, necessitou-se salvar o arquivo no formato DBASE (*.dbf).

4.6 Espacialização de dados

A espacialização dos dados refere-se a associar as informações organizadas e tabuladas as representações gráficas.

Realizou-se a importação da tabela previamente salva no formato DBASE para uma nova categoria.

Pela ferramenta “Editar Objetos” da “Edição Vetorial”, cada linha da tabela importada foi associada à sua correspondente estação, que neste caso representada pelo respectivo polígono, utilizando a operação “Associar” e entidade “Polígono”.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o registro das imagens foi possível gerar um mosaico que serviu de base para à espacialização dos dados da pesquisa.

As imagens registradas apresentaram um erro relativamente baixo sempre inferior a 1 pixel, conforme tabela a baixo.

Imagem	Erro
1	Controle: 0,365
2	Controle: 0,329
3	Controle: 0,356
4	Controle: 0,302
5	Controle: 0,243
6	Controle: 0,493
7	Controle: 0,216
8	Controle: 0,099
9	Controle: 0,069
10	Controle: 0,052
11	Controle: 0,456
12	Controle: 0,196
13	Controle: 0,260
14	Controle: 0,396
15	Controle: 0,634
16	Controle: 0,223
17	Controle: 0,228
18	Controle: 0,231
19	Controle: 0,180
20	Controle: 0,479
21	Controle: 0,380

Tabela 1 – Erro observado no registro das imagens a partir dos dados obtidos no Google Earth Pro.

O mosaico gerado pelo aplicativo SPRING, apresentou-se, visualmente, sem deformação ou descontinuidade entre imagens, apesar de

as informações provenientes do Google Earth carregarem erro posicional sabido e considerável, como afirmou Lopes (2009) quando propôs metodologia para validação de imagens do *Google Earth*.

A edição vetorial identificou as referidas estações e via, gerando polígonos e linhas, respectivamente.

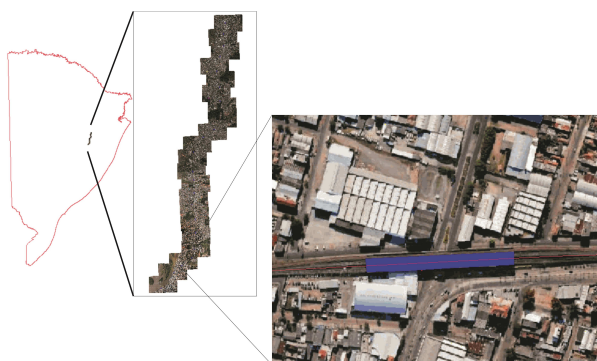


Figura 6 – Mosaico e Vetorização das estações e via.

Com a importação da tabela com o banco de dados, foi possível acessar as informações de cada estação desejada, criando um perfil para cada estação.

ESTACAO:	INDUSTRIAL
TELEFONE:	8776
ORIG_CASA:	50
ORIG_ESCOL:	3.33
ORIG_COMP:	0
ORIG_TRAB:	36.67
ORIG_SAUDE:	0
ORIG_SERVC:	3.33
ORIG_PASSE:	6.67
DEST_CASA:	40
DEST_ESCOL:	20
DEST_COMPR:	10
DEST_TRABA:	10
DEST_SAUDE:	6.67
DEST_SERVI:	3.33
DEST_PASSE:	10
FDAE_OSINT:	3.33
FDAE_OCINT:	0
FDAE_A_PE:	86.67
FDAE_CARON:	0
FDAE_CARRO:	6.67
FDAE_LOTAC:	0
FDAE_BICIC:	0
FDAE_TAXI:	0
TDAE_5MIN:	43.33
TDAE_6A10M:	40
TDAE_10MIN:	10
TDAE_11A20:	6.67
TDAE_21A45:	0
TDAE_M45MI:	0
FDCP_OSINT:	16.67
FDCP_OCINT:	10
FDCP_A_PE:	63.33
FDCP_CARON:	0
FDCP_CARRO:	10
FDCP_LOTAC:	0
FDCP_BICIC:	0
FDCP_TAXI:	0
OTAD_10MIN:	76.67

Figura 7 - Relatório de dados por estação.

Na Figura 7 observa-se o “Relatório de Dados”, referente a estação Industrial,

atribuídos ao polígono. Neste caso é possível visualizar um perfil para a estação, onde são expostos os dados tendo como referência à estação, e não os atributos pesquisados.

5.1 Consulta aos dados espacializados

Após a importação e associação da tabela aos polígonos vetorizados escolheu-se alguns atributos para demonstrar a funcionalidade da ferramenta criada.

Através da “Consulta” foi possível criar coleções de pesquisas elaboradas, facilitando análise e comparação dos dados.

ESTACAO	TELEFONE	FDSEG_INSA	SIE_INSAT	SESE_INST
1 ANCHETA	8720	5.17	36.21	81.04
2 SO LUIZ	8740	18.07	26.5	38.55
3 SO PEDRO	8708	22.91	25	33.34
4 FATIMA	8728	15.85	24.33	23.17
5 LUIS PASTEUR	8752	18.64	23.72	32.2
6 AEROPORTO	8716	15.58	20.77	33.77
7 FARRAPOS	8712	8.44	20.13	26.63
8 MATHIAS VELHO	8736	12.23	18.78	22.7
9 NITEROI	8724	15.79	18.43	81.71
10 ESTERIO	8728	11.67	14.44	14

Figura 8 - Consulta ao atributo: Segurança no Interior da estação - Insatisfeito.

A consulta gera uma planilha organizada de forma decrescente ao critério escolhido.

Na Figura 8 realizou-se uma consulta ao banco de dados, referente a segurança no interior da estação. Neste exemplo é possível observar que o aplicativo ordena de forma decrescente qual estação apresenta uma maior percepção de insegurança, além de permitir a inclusão de outros atributos, permitindo a observação de relações entre variáveis, e possíveis influências.

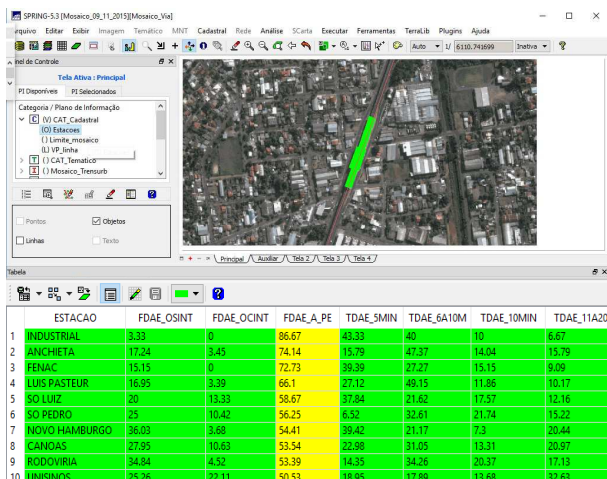


Figura 9 - Consulta ao atributo: Forma de Deslocamento até a Estação - A pé.

Já na Figura 9, realizou-se a pesquisa em relação a forma de deslocamento até a estação para o modal “A pé”.

Quando analisada a tabela gerada, observa-se que a estação industrial apresenta um modal de deslocamento até a estação predominantemente a pé.

Na mesma tabela gerada é possível criar relações e observar possíveis influências com outras variáveis presentes nas outras colunas, como a inexistência de convênios de integração com empresas de ônibus, por exemplo.

Contudo, outras informações pertinentes também podem ser inseridas, aprimorando ainda mais o SIG e a gestão, como: número de usuários, características físicas das estações, limitações da estação, informações do entorno, entre outras.

A ferramenta possibilitará ao gestor analisar qualquer dos aspectos realizados na pesquisa de satisfação, com foco na estação, correlacionando com outros atributos da estação, facilitando o entendimento do problema e a gestão das ações a serem tomadas.

6. CONCLUSÃO

O SIG gerado mostrou-se eficiente para um melhor entendimento das falhas e virtudes apontadas na pesquisa a um baixo custo. Podendo relaciona-la a outros fatores que podem estar ocasionando as deficiências.

O fato da informação estar atrelada à dados espaciais, gera a possibilidade para a análise do entorno, evidenciando a importância e praticidade de armazenar em um meio digital (SIG) informações importantes e estratégicas.

O fato de apresentar as informações tendo como referência a estação é de grande utilidade para traçar o perfil da mesma, atributo este, muito utilizado pelos setores comerciais para pesquisas de mercado.

Observa-se um potencial maior da ferramenta se também forem acrescentados ao banco de dados informações do entorno. Sugere-se o Geoprocessamento do entorno das estações de trem para que assim seja agregado informações como: dados socioeconômicos, dados demográficos, dados de acessibilidade, garantindo uma análise mais completa e eficaz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, R. L. - **Map of Rio Grande do Sul state.** 2006. Disponível em <https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ARioGrandedoSul_MesoMicroMunicip.svg>. Acesso em janeiro de 2016.

ANDRADE, E. M. M. - **Modelagem de banco de dados georreferenciado para subsidiar a gestão do transporte coletivo urbano.** Dissertação de mestrado. São Carlos, 2007.

ANTUNES, E. M.; SIMOES **Engenharia urbana aplicada: um estudo sobre a qualidade do transporte público em cidades médias.** urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana [online]. 2013, vol.5, n.2, pp. 51-62. ISSN 2175-3369.

BORGES JR., A. A.; Fonseca, M. J. **O Uso da Pesquisa de Satisfação do Consumidor como Instrumento de Política Pública: O Potencial de Uso no Caso do Transporte Coletivo de Porto Alegre.** RIMAR - Revista Interdisciplinar de Marketing, v.1, n.3, p. 38-50, 2002.

BROWN, M. C. **Hacking Google Maps and Google Earth**. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc, 2006

CARRARA, C. M. **Uma aplicação do SIG para localização e alocação de terminais logísticos em áreas urbanas congestionadas**. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE TRENS URBANOS DE PORTO ALETRE. **Pesquisa quantitativa de satisfação dos usuários de trens**. Porto Alegre, novembro, 2014.

FERRAZ, I. **Aplicação de SIG em Sistemas de Informação ao Cliente de Transportes Públicos**. Dissertação (Mestrado), Universidade da Beira Interior. Covilhã, Portugal, 2012.

HEPP, T. C. P. **Satisfação, lealdade e envolvimento do consumidor: um estudo no varejo de vestuário**. 32º ENCONTRO NACIONAL DA ANPAD – ENANPAD, 2008. Anais...Rio de Janeiro: ANPAD, 2008.

IBGE - **Censo Demográfico 2010** – Resultados, 2010. Disponível em <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm>. Acesso em janeiro de 2016.

LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica**. Porto Alegre, Editora Bookman, 2013.

LOPES, E. E.; **Proposta Metodológica para validação de imagens de alta resolução do Google Earth para produção de mapas**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

MARTINS, E. M.; OLIVEIRA, G.; GUASSELLI, L. A. **SIG como método para a gestão do transporte público utilizando Software livre**. Boletim Gaúcho de Geografia, 35: 119–132, maio, 2009.

MICELI, B. S.; MENEZES, P. M. L. **Centro do Rio de Janeiro sob uma perspectiva cartográfica: evolução histórico-geográfica**. 1º Simpósio de Brasileiro de Cartografia Histórica, Paraty, RJ, 2011.

ROSE, A. **Uma avaliação comparativa de alguns sistemas de informação geográfica aplicados aos transportes**. Dissertação (mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2001.

RODRIGUES, M. A; SORRATINI, J. A. **A qualidade no transporte coletivo urbano**. Congresso de pesquisa e ensino em transportes, 2008, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Anpet, 2008. p. 1081-092.