

SIG aplicado ao sistema de informações do transporte público do Município De Ribeirão Das Neves e suas emissões de Co²

Talisson de Sousa Lopes

Centro Universitário UNA

Rua dos Aimorés 1451, 30140-071, Belo Horizonte – MG, Brasil.

talidre@yahoo.com.br

Abstract: In Brazil much has been discussed and studied about the public transport systems. The provision of transport, the urban mobility, the costs and conditions offered to the users are recurring themes from studies in various modes of transport. The geoprocessing has demonstrated to be an integration of computerized data bank and information visualization, greatly facilitating the activities of planning, project, operation and monitoring of transport system and traffic. Besides the issues of road transport, the environment segment must also be addressed when talking about urban mobility. The transport of people and products has always been associated with the generation of some form of pollution. This work aims to facilitate users of public transport Ribeirão das Neves, as the search for information on routes and schedules of urban lines through the Geographic Information System GIS, and describes the neutralization of CO₂ emissions in public transport in the city, as the amount of annual emissions and the amount of trees needed to be planted to mitigate the CO₂ released into the atmosphere. Show the importance of using GIS in the field of transportation agencies allows the management of the same information, allowing modification, both the road system, and the distribution of the bus lines in possible areas that need to be met in addition to lead to knowledge of the population, information on routes, timetables, average travel time and amount of the fee charged to the municipal lines.

Palavras-chave: Geoprocessing, GIS, Public Transport, Ribeirão das Neves, Environment, Geoprocessamento, SIG, Transporte Coletivo, Ribeirão das Neves, Meio Ambiente.

1. Introdução

Atualmente, no Brasil, muito se tem discutido e estudado sobre os sistemas de transportes públicos. A oferta de transporte, a mobilidade urbana, os custos e as condições oferecidas aos usuários são temas recorrentes de estudos, nos vários modos de transporte.

Os transportes urbanos, em particular por ônibus, vêm tendo os seus problemas agravados, como consequência do processo de desenvolvimento econômico, do aumento da frota automobilística e da concentração populacional em determinadas áreas das cidades, como também o uso indiscriminado de carros particulares para o transporte de passageiros como reflexo do maior poder aquisitivo das classes sociais menos favorecidas.

Por isso, se faz necessário uma melhor atenção, para o estabelecimento de metas em longo prazo, tendo como objetivo assegurar a eficiente circulação nas vias urbanas do transporte coletivo.

O geoprocessamento tem demonstrado ser uma ferramenta de integração de banco de dados informatizados e de visualização de informações, facilitando sobremaneira as atividades de planejamento, projeto, operação e monitoração dos sistemas de transporte e trânsito (LACERDA, 2008).

Ribeirão das Neves é um município localizado na Região Metropolitana de Belo Horizonte, no Estado de Minas Gerais, distante aproximadamente 35 km da capital por meio de duas rodovias, sendo uma federal (BR-040) e outra estadual (LMG-806).

De acordo com IBGE (2012), apresenta uma população de 303 mil habitantes com previsão para 2014 de 319.310 habitantes para uma área de 155,541 km².

Ribeirão das Neves é considerada um município dormitório, pois a maior parte de seus moradores trabalham na capital mineira, ou nos municípios vizinhos que também fazem parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte. O município possui três macro-regionais: o distrito de Justinópolis, a regional Centro e a regional Veneza.

Segundo o IBGE (2012), no ano de 2010, a frota de ônibus no município era de 745 veículos fazendo o trajeto entre bairros do mesmo, cidades vizinhas como Contagem, Esmeraldas e Pedro Leopoldo e a capital mineira.

No caso específico de transporte coletivo, algumas aplicações podem ser destacadas:

- Representação da malha viária do município de Ribeirão das Neves.
- Produção cartográfica, através do *Google Maps*, contendo os itinerários das linhas de ônibus;
- Informações sobre o quadro de horários das linhas urbanas do município;
- Produção de rotas, através do *Google Maps*, contendo os pontos de embarque e desembarque de uma linha de ônibus, possibilitando assim indicar aos usuários os pontos de embarque e desembarque.
- Levar ao conhecimento dos usuários e da própria concessionária, a informação quanto à demanda de passageiros, das linhas em estudo, a partir dos pontos de embarque e desembarque no decorrer do dia com indicação através de legenda.
- Previsão do tempo médio de deslocamento, do local de origem ao destino final em diversos períodos do dia.
- Indicar possíveis rotas alternativas para os usuários através de pesquisas em campo.

Além das questões viárias do transporte, o segmento meio ambiente também deve ser abordado ao se falar em mobilidade urbana. O transporte de pessoas e de mercadorias sempre esteve associado à geração de alguma forma de poluição, seja atmosférica, sonora ou pela intrusão visual nos centros urbanos, independente do modo predominante.

Na era do transporte motorizado e carbonizado, o nível de organização e controle das atividades de transporte público é associado à poluição nas ruas à circulação de veículos grandes e velhos – quanto maior a quantidade destes veículos no trânsito urbano maior é a percepção de poluição na cidade. Isso ocorre porque, em geral, estes veículos emitem mais fumaça preta que os demais, que é o poluente mais visível no ambiente urbano (CARVALHO, 2011).

O sistema de transporte público coletivo por ônibus tem um papel importante, pois realiza o deslocamento de um grande número de pessoas com grande frequência, tendo uma população de classe média e baixa, como principais usuários que, de modo geral, utilizam este tipo de transporte por não terem condições financeiras para adquirir um meio de transporte próprio (LACERDA, 2008).

Contudo, é perceptível a negligência sistemática do gerenciamento dos transportes, acarretando em um mau funcionamento de toda a estrutura dos sistemas de transporte público, em especial, o de ônibus (LACERDA, 2008).

Assim, este trabalho tem como objetivo facilitar aos usuários do transporte público de Ribeirão das Neves, quanto à busca de informações sobre itinerários e horários das linhas urbanas do município através do uso do SIG, além de descrever as neutralizações da emissão de CO₂ – um potente gás do efeito estufa - no transporte coletivo do município, quanto à quantidade de emissões anuais e a quantidade de árvores necessárias a serem plantadas para mitigar o CO₂ lançado na atmosfera.

2. Materiais e Métodos

Este protótipo tem como fundamentos, a linguagem *HTML* correlacionado à plataforma gráfica do *Google Maps*. Os dados teóricos foram obtidos através da SMST (Secretaria Municipal de Segurança e Transporte) do município de Ribeirão das Neves e a respectiva concessionária.

Para compilação dos dados referentes à demanda de passageiros dos pontos de embarque e desembarque, além do tempo médio de deslocamento, serão realizados levantamentos em campo, junto aos usuários através de entrevistas em diferentes locais e horários distintos.

O usuário poderá acessar as informações de qualquer aparelho eletrônico que tenha conexão à rede mundial de computadores através do link (a ser definido) de forma prática e coesa. O mesmo não terá dificuldades no acesso, pois o “*site*” foi criado de forma que qualquer cidadão nevense entenda seu funcionamento (Figura 1).



Figura 1: Tela inicial do “site” eletrônico onde o usuário encontrará as informações sobre o transporte público municipal de Ribeirão das Neves.

Para o desenvolvimento e obtenção das informações referentes à emissão de CO₂ pelos coletivos do município, foi utilizada a metodologia do IPCC para aferição do volume de emissões das concessionárias, abordando assim, questões ambientais correlacionadas ao transporte público.

3. O SIG

O usuário terá, em princípio, três opções de comandos sendo. A primeira opção, o usuário definirá o local para onde deseja se deslocar, sendo informado sobre a linha que deverá utilizar, acompanhada do quadro de horários, rota definida através do *Google Maps*, tempo médio de deslocamento e valor da tarifa (Figuras 2, 3 e 4).



Figura 2: Tela a qual o usuário definirá o local que deseja ir.

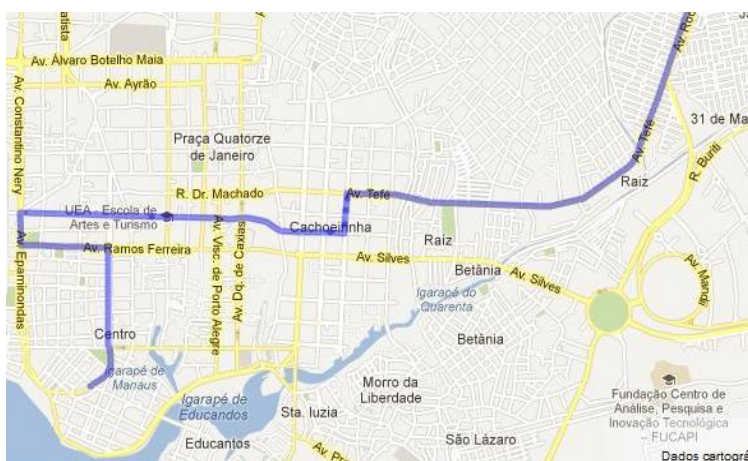


Figura 3: Rota da linha municipal traçada através do Google Maps.

LINHA : 3200 - VENEZA / LAGOINHA - VIA SAN GENARO.
TARIFA: R\$ 2,60

Partida: VENEZA
PC 1 - DIAS ÚTEIS.

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		00		00	00	00	00	15	05	20	10	00	00	00	10	10	15	05	00	20	00	40	
				30	20	15	20	25	40	30	45	35	30	30	25	30	30	40	30	40		50	
				40	30	40	50		55					50	50	50							
				45																			

PC 1 - SABADO

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
				50	20	15	00	25	25	30	05	15	25	00	10	10	00	00	15	00	20	10	
				50	35	25	55	55		40	50		35	40	35	30	30	35		40			
							55																

Figura 4: Opção de acesso ao quadro de horários da linha selecionada.

Na segunda opção, o usuário poderá pesquisar o itinerário percorrido e quadro de horários das linhas municipais (Figura 5).

Figura 5: Opção de pesquisa do percurso e horários da linha selecionada.

E como terceira opção de busca deste protótipo, o usuário saberá a linha que deverá utilizar para se deslocar de um bairro a outro bairro dentro do município. Por exemplo: o usuário está no bairro A e deseja saber qual linha utilizar para se deslocar até o bairro B (Figura 6).

Figura 6: Nesta opção o usuário terá a informação da linha correta a ser utilizada para se deslocar de um bairro a outro.

Abordando a questão ambiental, o segmento transporte, como outros, possui sua parcela de contribuição quanto à poluição do ar.

A quantificação relativa das fontes móveis de emissão dos principais poluentes é fundamental para a formulação das políticas públicas ambientais e de gestão de transporte e trânsito que busquem resultados mais efetivos no controle das emissões, focando nos maiores agentes poluidores (CARVALHO, 2011).

Assim, das linhas municipais de Ribeirão das Neves, foram selecionadas 08, para o cálculo e análise na quantidade de CO₂ emitido pelos coletivos baseados na metodologia do IPCC para aferição do volume de emissões das concessionárias, na busca pela obtenção do

selo verde, sendo uma certificação de produtos adequados ao uso que apresentam menor impacto no meio ambiente que promove a melhoria da qualidade ambiental.

Na tabela 1, encontram-se as informações quanto às linhas selecionadas, a quilometragem mensal, seguida pela emissão do CO₂ e a quantidade de árvores a serem plantadas para neutralizar as emissões de CO₂ pelos ônibus.

NEUTRALIZAÇÃO DE EMISSÕES - TRANSPORTE COLETIVO - RIBEIRÃO DAS NEVES			
Nº LINHA	KM RODADO/MÊS	EMIÇÃO (TON CO2 EQ)	PLANTIO DE ÁRVORE (QTD)
3200	80.640	24.19	153
1100	15.360	4.61	29
3201	27.000	8.10	51
3120	20.400	6.12	39
3202	21.150	6.34	40
1340	3.900	1.17	7
1200	49.950	14.98	95
1220	7.200	2.16	14

Tabela 1: Neutralização De Emissões - Transporte Coletivo - Ribeirão das Neves

Para as linhas que se enquadrarem as informações citadas acima, a concessionária terá a permissão de anexar a seus veículos, o emblema do selo verde, como mostra a Figura 7.



Figura 7: Veículo circulando com o selo verde.

4. Resultados e Discussões

Mostrar a importância do uso de um Sistema de Informações Geográficas em órgãos da área de transporte, como por exemplo, a SMST, uma vez que permite o gerenciamento das informações do transporte urbano, possibilitando a realização de modificações tanto no sistema viário, quanto na distribuição das linhas de ônibus em possíveis áreas que precisam ser atendidas além de levar ao conhecimento da população de Ribeirão das Neves, informações sobre itinerários, horários, tempo médio de deslocamento e valor da tarifa cobrada das linhas municipais.

Os poluentes locais causam impactos na área de entorno por onde é realizado o serviço de transporte, por exemplo, os ruídos gerados pelos motores dos veículos e a fuligem expelida pelos escapamentos que são depositadas nas ruas, nos passeios e nas fachadas dos imóveis.

Assim, através do cálculo da emissão de poluentes dos veículos, é possível traçar metas para diminuição do CO₂ através de políticas públicas, como ônibus mais modernos, que utilizem combustíveis renováveis e uma melhoria na qualidade do ar, em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, no plantio de árvores, como forma para neutralizar as emissões de CO₂.

Espera-se ser de fácil acesso, esse banco de informações, sabendo que, pode ser visualizado através de qualquer aparelho eletrônico que tenha conexão à internet.

5. Conclusões

O ser humano sempre necessitou se locomover para realizar suas tarefas diárias. O tempo passou e as distâncias e necessidades de locomoção aumentaram. Nas cidades, o transporte público por ônibus é o principal transporte utilizado pelas pessoas e por isso deve ser gerenciado satisfatoriamente.

De acordo com CNT (2009), o setor de transporte responde por cerca de 20% das emissões globais de CO₂. Assim, um sistema de mobilidade urbano ambientalmente equilibrado, não somente para Ribeirão das Neves, para as cidades brasileiras deveria ser uma meta importante na pauta de governo, principalmente neste momento em que os países discutem a redução da emissão dos poluentes globais e também as externalidades ambientais geradas pelos demais poluentes (CARVALHO, 2011).

O geoprocessamento aliado à linguagem de programação *HTML* e aos recursos do *Google Maps* mostrou-se eficaz no gerenciamento do transporte coletivo por ônibus, possibilitando futuro planejamento tanto para a melhoria deste tipo de transporte, quanto oferecendo um serviço mais eficiente, como da qualidade de vida da população que faz uso dele, uma vez que passa a utilizá-lo de forma mais eficaz e acessível.

6. Referências Bibliográficas

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. **Emissões Relativas de Poluentes do Transporte Motorizado de Passageiros nos Grandes Centros Urbanos Brasileiros**. IPEA, 2011. Disponível em <<http://www.ipea.gov.br/portal/>> Acessado em 20 de setembro de 2014.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Oficina Nacional: transporte e mudança climática**. Brasília, 2009. Disponível em <<http://www.cnt.org.br/Paginas/index.aspx>> Acessado em 18 de outubro de 2014.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <www.ibge.gov.br> Acessado em 01 de setembro de 2014.

LACERDA, Jarbas Moreira Freires. **Transporte Público de Passageiros por Ônibus**. In: II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 09.,2008, Recife. Anais... João Pessoa: UFPB, 2008. Artigos, p. 000-007. CD-Rom, On-line. Disponível em <https://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOII_CD/Organizado/cart_sig/064.pdf> Acessado em 08 de Agosto de 2014.