

A ABRANGÊNCIA DO SINAL *WIRELESS* E O USO DE APLICATIVOS EM DISPOSITIVOS MÓVEIS PARA O TRANSPORTE PÚBLICO EM RIBEIRÃO PRETO-SP

Camila Fávero Loss¹
Cláudio Robert Pierini²
Julia Patrocínio da Silva Coccoza Simoni³
Juliana Bevilacqua Jacob⁴
Juliana Cardoso Esteves⁵

RESUMO: O trabalho analisa os pontos de parada de ônibus e terminais na área de cobertura do programa de acesso wireless Ribeirão Digital, na cidade de Ribeirão Preto. Foi considerado um raio de cobertura de 100 m para captar o sinal sem fio em cada ponto de parada na região de abrangência. O mesmo procedimento de detecção de cobertura via *wireless* foi reproduzido em 3 *smart cities* brasileiras (São Paulo, Curitiba e Porto Alegre) e os respectivos pontos de parada de ônibus e terminais. Os programas de acesso ao *wireless* das cidades estudadas não estão relacionados à mobilidade urbana e suas facilidades de utilização de aplicativos para transportes. A pesquisa buscou relacionar serviços de transporte e comunicação a fim de conhecer a correlação das partes e mostrar um cenário no qual é necessário haver políticas de direcionamento dos sistemas de transportes para um perfil mais inteligente e sustentável.

Palavras-chave: Transporte público, sinal de internet, dispositivos móveis, cidades inteligentes, Ribeirão Preto

ABSTRACT: The work proposes the study analyzes the frequency stop points and ends in the coverage area of the wireless access program of Ribeirão Digital, in the city of Ribeirão Preto. A 100 m coverage was recognized to capture the wireless signal at each stop in the coverage region. The same wireless coverage detection procedure was reproduced in 3 Brazilian cities (São Paulo, Curitiba and Porto Alegre) and bus and terminal stop points. The wireless access programs of the cities studied are not related to urban mobility and are easy to use for transport applications. One research sought to relate transport and communication services with a network of parts and parts of a scenario without the need of guiding transport systems to a more intelligent and sustainable profile.

Keywords: Public transport, wireless, handhelds, smart cities, Ribeirão Preto

INTRODUÇÃO

Diversas cidades em todo o mundo têm experimentado o crescimento de sua população e de suas dimensões físicas. Novas etapas de verticalização, espraiamento e a implantação de novos serviços têm alterado o desenho urbano e também contribuído para

¹ Mestra em Engenharia Urbana; camilafaveroloss@hotmail.com

² Mestre em Ciências; crpierini@gmail.com

³ Engenheira Civil; jusimoni@hotmail.com

⁴ Mestra em Engenharia Urbana; julianajacob@yahoo.com.br

⁵ Mestra em Engenharia Urbana; juesteves@gmail.com

a complexidade das relações entre tempo e espaço no ambiente urbano. Os serviços de transportes implantados nessas diversas cidades têm buscado acompanhar tais mudanças espaciais e temporais. A variável deslocamento tem experimentado novas políticas e tecnologias disponíveis para que a circulação não seja comprometida. Cidades consideradas inteligentes, ou *smart cities*, buscam oferecer de modo crescente e gradual tal infraestrutura para seu habitantes e visitantes buscando tornar os transportes mais condizentes com a realidade citadina do ritmo acelerado. Algumas dessas tecnologias vêm sendo implantadas no ambiente urbano em vias de melhorar a comunicação e a resposta entre usuário e prestadores de serviço, ora por meio de aplicativos para dispositivos móveis oferecidos pelo próprio responsável pelo transporte, ora por terceiros, que por iniciativas próprias procuram estabelecer um melhor acesso às informações referentes ao serviço de transportes, e conseqüentemente, aumentar o suporte e a confiabilidade do usuário.

Tais aplicativos são desenvolvidos com o intuito de oferecer ao usuário a localização geoespacial de veículos de transporte coletivo público, da mesma forma que tornam maior a precisão dos horários de partida e chegada em pontos de parada e terminais de ônibus, metrô e trens. Muitos deles oferecem ótimo grau de interação com o usuário disponibilizando informações importantes durante todo o percurso da viagem, inclusive melhores locais para embarque e desembarque de acordo com os objetivos e destinos de viagem. Todavia, para que esses aplicativos estejam disponíveis e possíveis de serem acessados se faz necessária a implantação e/ou posse de aparatos técnicos, tais como smartphones ou tablets, a presença de sinal Wireless ou rede de dados G, assim como da tecnologia GPS, que oferece conhecimento sobre a localização precisa de veículos de transporte. Todos esses aparatos reúnem o vínculo entre serviço, prestador e usuários.

No caso específico deste trabalho será analisada a cobertura Wireless na cidade de Ribeirão Preto em relação aos pontos de parada de ônibus e terminais. A princípio é possível explicitar que não há wireless disponível diretamente nos pontos de parada de ônibus na cidade de Ribeirão Preto, sendo necessário então realizar o cruzamento das informações do programa público de acesso gratuito à internet com a localização dos pontos de parada de ônibus e terminais, tendo como referência o raio de 100 m sugerido pela literatura. Esse programa público de acesso à internet é denominado Ribeirão Digital

e oferece 28 pontos de acesso à rede wireless em parques e edifícios públicos, incluindo o Terminal Rodoviário. Esse serviço pode oferecer ao usuário acesso às informações referentes ao transporte e facilitar o deslocamento entre diferentes pontos da cidade.

Para analisar o grau de abrangência em Ribeirão Preto serão demonstrados casos de cidades brasileiras consideradas inteligentes: Porto Alegre, São Paulo e Curitiba e seus programas públicos de acesso à internet, a cobertura do sinal wireless na área urbana de cada uma delas e a possível abrangência em pontos de parada de ônibus e terminais. As três cidades estão relacionadas em listas internacionais de smart cities, fato que balizou suas escolhas. Em todos os quatro casos, tanto de Ribeirão Preto, como as smart cities, o raio de cobertura para analisar a abrangência em pontos de paradas e terminais foi de 100 m a partir da fonte geradora do sinal, sendo tal distância a mais segura em termos de confiabilidade, alcance e livre de maiores barreiras. De acordo com o IBGE (2012) nenhuma cidade brasileira com mais de 500 mil habitantes possui cobertura completa da área urbana por programas específicos de acesso à internet, seja via wireless ou com conexão por fio. A grande maioria desses programas oferece cobertura em alguns bairros da área urbana das cidades. Dessa forma, foram contabilizados os pontos de paradas e terminais que estiveram contidos no raio de 100 m da fonte geradora do sinal as quatro cidades. Esse cruzamento de informações permitiu estabelecer a posição da cobertura Wireless de Ribeirão Preto frente à cobertura oferecida por cada uma dessas três cidades brasileiras denominada inteligentes, nas quais também foram analisadas as coberturas no raio de 100 m e os respectivos pontos de parada e terminais contidos nesses espaços. As tabelas e os mapas produzidos oferecem uma visualização mais específica do caso e contribuem para um melhor entendimento.

SMART CITIES

O termo *smart city* vem sendo discutido globalmente de forma crescente, seja no campo científico ou em políticas públicas, como abordam Albino et al. (2015). Porém, de acordo com os mesmos, assim como com Nam e Pardo (2011), ainda não há um conceito único e definitivo sobre o que seria uma *smart city*, uma vez que o termo vem sendo utilizado em diferentes setores e, portanto, tendendo a diferentes princípios. Para o planejamento urbano, é possível observar que algumas definições sobre *smart cities* se

assemelham às cidades inteligentes ou cidades digitais, sendo apenas um outro adjetivo para o mesmo assunto: infraestrutura e tecnologia da informação e comunicação – TIC. Todavia, alguns autores apresentam a inserção da governança, abordando a participação da sociedade e a melhoria na qualidade de vida (ALBINO et al., 2015; NAM; PARDO, 2011).

Por outro lado, existe unanimidade ao sugerirem que *smart cities* são obrigatoriamente compostas por sistemas inteligentes, ou seja, não somente infraestrutura e TICs para coleta e análise de dados, mas também a geração de uma plataforma para a interação de diversos dados de forma a otimizar processos e tomar decisões eficazes e que atendem às necessidades dos cidadãos (ALBINO et al., 2015). Os autores apresentam diferentes definições de *smart city*, onde é possível observar nessas definições a inclusão de temas relacionados à utilização de TICs, à melhoria na qualidade de vida e oferecimento de um ambiente sustentável. De acordo com Nam e Pardo (2011), uma *smart city* relaciona TICs com infraestrutura para otimizar serviços e obter resultados mais eficientes em mobilidade, energia, qualidade do ar e água, recuperação mais eficiente em desastres, entre outros. Mas, além de disponibilizar os recursos eficazmente e gerar e compartilhar dados, uma *smart city* deve tratar todas essas ferramentas de forma conectada, como um todo.

SMART CITIES NO BRASIL

São Paulo encontra-se classificada como *smart city* em alguns índices internacionais, como o do CIMI (2016). Uma das principais razões do bom desempenho da capital paulista nesses índices é a questão da mobilidade urbana, tema que ganhou bastante peso na última administração pública, que aprovou um novo Plano Diretor Estratégico em 2014, que orienta o desenvolvimento da cidade por 16 anos (SÃO PAULO, 2014). Através de uma parceria entre a Secretaria de Serviços e a PRODAM, a Prefeitura de São Paulo implantou no município o Projeto “Wi-Fi Livre SP”, disponibilizando internet gratuita nas principais praças de cada distrito da capital paulista. O projeto está englobado no Programa de Metas 2013-2016, sendo inicialmente a meta 73 implantar 42 áreas de rede *wireless*. Com início em janeiro de 2014 até abril de 2015 haviam 120 locais públicos atendidos, dentre eles praças, terminais de transporte público e centros culturais/museus.

A segunda etapa do Programa busca parcerias com a iniciativa privada para a expansão e manutenção do serviço em mais 120 espaços públicos municipais em área externa (SÃO PAULO, 2016).

Alguns dos mais de 43 mil ônibus da capital paulista apresentam rede wireless e tomadas para recarga por aparelhos celulares desde 2014. No início de 2016, a empresa Otima (2016), responsável pela instalação e manutenção dos abrigos de São Paulo apresentou um projeto de novos pontos de ônibus com painel informativo, rede wireless gratuito, carregadores para celular e câmera de monitoramento, com previsão de instalação em 2017 nos locais de maior movimento na cidade.

Porto Alegre tem buscado alternativas de ITS e TICs para tornar-se uma cidade mais inteligente, resultado que aparece em sua classificação nos guias do CIMI e no IOF (2016) dentre as quatro cidades brasileiras listadas. Nesse sentido, algumas das ações que vêm sendo adotadas são: controle do sistema de transporte e viário por controle semafórico com programação dinâmica, monitoramento do comportamento do tráfego de veículos por imagem, sistema de fiscalização eletrônica de velocidade dos veículos, bilhetagem eletrônica e fiscalização automática da frota de ônibus (NTU, 2013). Visando democratizar o acesso *wireless* na cidade de forma gratuita, a Secretaria Municipal de Direitos Humanos, com o apoio da Procempa, lançou o projeto “Porto Alegre Livre”. Atualmente esses pontos estão localizados em diversos espaços públicos, além de contar com algumas empresas privadas que abrem seus sinais à população, totalizando 74 locais de acesso (PORTO ALEGRE, 2016).

O planejamento urbano é um dos grandes responsáveis por Curitiba ser considerada uma *smart city*, e há mais de quarenta anos vem conformando a cidade em diversos aspectos, principalmente na questão da mobilidade urbana. O plano de mobilidade da cidade tem como principais objetivos investir maciçamente no transporte público e dar maior prioridade aos pedestres, e apresenta também como meta estimular o desenvolvimento de aplicativos para smartphones e outros visando melhorar a mobilidade urbana (CURITIBA, 2016). A cidade possui um programa de *wireless* gratuito, WiFi Curitiba, que atende 141 praças e parques e escolas municipais. Além disso, alguns terminais de transporte coletivo contam com o serviço juntamente a painéis eletrônicos que disponibilizam ao usuário informações referentes às linhas, horários, itinerários (GAZETA DO POVO, 2016).

AS TECNOLOGIAS QUE PODEM TORNAR INTELIGENTES OS TRANSPORTES

O tratamento de informações geográficas foi difundido com maior intensidade entre as décadas de 1980 e 1990, sendo nessa última sua popularização e uso para além dos especialistas. As tecnologias de Sensoriamento Remoto, de Sistemas de Posicionamento Global ou *Global Positioning System* (GPS) e Sistemas de Informações Geográficas (SIG) estão entre as mais utilizadas em diversas áreas de conhecimento, produzindo levantamentos de dados, cadastros de informações, monitoramentos e mapeamentos para as áreas de transporte, comunicação, planejamento urbano, energia, entre outras (RIBEIRO, 2014). No caso específico da aplicação do sistema GPS, as áreas são diversificadas, podendo ser aplicadas tanto no mapeamento de regiões da superfície terrestre, como no cadastro de georreferenciamento, assim como no monitoramento de deformação de grandes estruturas e no monitoramento de linhas de transporte coletivo, contribuindo para a elaboração do planejamento de transportes de uma cidade, como, por exemplo, em pesquisas de origem e destino (O/D) (LAROCCA, 2004; BERNARDI; LANDIM, 2002).

O monitoramento de veículos de transporte coletivo ao longo do itinerário também pode ser realizado a partir da utilização de GPS. Dessa forma, torna-se possível acompanhar eletronicamente o cumprimento e a pontualidade do transporte público urbano ou rodoviário. Além disso, a tecnologia GPS pode compor um sistema de informação que apresenta em tempo real a localização dos veículos aos usuários que estão nos pontos de parada, de forma que seja informado o tempo de espera para os próximos veículos, aumentando a capacidade de gestão e, indiretamente, a confiabilidade no sistema (SÃO PAULO, 2009). Da mesma forma que o sistema GPS pode disponibilizar informações precisas sobre localização e, conseqüentemente, facilitar a gestão de diversos serviços, inclusive o transporte coletivo público, outras tecnologias podem também contribuir, como é o caso da tecnologia de rede *Wireless*, nome popular atribuído ao padrão 802.11 Ethernet

sem fio para *WLANs*. Esse padrão de comunicação é o mais popular – 802.11 – e possui variações que nada mais são que atualizações, aportando novos recursos descobertos e equipamentos desenvolvidos com maior capacidade de transmissão e alcance (TORRES, 2009; LEHR; MCKNIGHT, 2003). Torres (2009) salienta que, apesar de *Wi-Fi* ser uma marca registrada da empresa Aliança *Wi-Fi*, o termo é usado como sinônimo para *Wireless*, sem fio e IEEE 802.11.

As redes locais de telefonia fixa, denominadas *LANs*, surgiram no início de 1980 como uma forma de permitir que computadores, terminais e outros dispositivos de computação e periféricos como impressoras, servidores de acesso ou dispositivos de armazenamento pudessem ser compartilhados. Uma das tecnologias de *LAN* mais populares era a Ethernet. Ao longo dos anos, o IEEE aprovou uma sucessão de padrões Ethernet para suportar *LANs* de maior capacidade através de uma gama diversificada de mídia. A família 802.11x de padrões Ethernet são para *LANs* sem fio, ou seja, *WLANs*. Normalmente, as *WLANs* são implementadas como parte de uma rede privada (LEHR; MCKNIGHT, 2003). De acordo com Lehr e McNight (2003), apesar de cada estação de base poder suportar apenas ligações dentro de um intervalo de uma centena de metros (100 m), é possível fornecer uma cobertura contígua por uma área maior, usando múltiplas estações de base. Um grande número de empresas e universidades tem implantado tais *WLANs* de forma contígua. A distância de cobertura depende de condições climáticas, de barreiras físicas, do relevo, das dimensões de antenas e do fabricante do equipamento, e também a existência de repetidores de sinal ou não.

Desde os anos 2000, tornou-se possível observar o surgimento crescente de prestadores de serviços que oferecem sinal *Wireless* em áreas selecionadas, tais como hotéis, aeroportos e cafés. Além disso, há um movimento crescente dos chamados "*freenets*" onde os indivíduos e organizações estão fornecendo acesso aberto às redes *Wireless* sem qualquer custo (LEHR; MCKNIGHT, 2003), sendo tais redes consideradas essenciais para o uso de aplicativos específicos para plataformas de *smartphones* e *tablets*. Pesquisas recentes demonstram que 40% dos brasileiros usam dispositivos portáteis diariamente, principalmente a categoria dos *smartphones*, sendo que deste percentual, quase 30% preferem os *smartphones* aos televisores. Destes brasileiros que usam diariamente, três quartos não saem de casa sem seus aparelhos móveis (IPSOS, 2012).

Sendo assim, um terceiro item essencial, que compõe tecnologias capazes de tornar um transporte inteligente, é a concepção de aplicativos (Apps) para dispositivos móveis. Tais Apps, projetados e desenvolvidos para funcionarem em dispositivos móveis, são concebidos e moldados para atender objetivos e necessidades específicas (Janssen, 2013) de organizações públicas, privadas e de terceiro setor para facilitar acesso à informação, comunicação, entretenimento e promover interatividade de usuários e consumidores, assim como cidadãos. É a disponibilidade de rede de dados via pacotes em 2G, 3G, 4G e 5G e/ou por rede *Wireless* (DEBNATH; ABHINANDAN, 2013) que permite o acesso a aplicativos para dispositivos móveis. Existem diversos Apps específicos disponíveis para os transportes coletivos públicos. São alguns exemplos desses Apps específicos o *CittaMobi* e o *Moovit*. Dessa forma, a existência de tecnologias que facilitem a disseminação de informações acerca dos transportes – como GPS nos ônibus para determinar coordenadas precisas, redes *wireless* e redes Gs que permitam a emissão e recepção de dados, e Apps, que transformam tais dados em informações úteis para o cotidiano dos usuários – se tornaram indispensáveis para uma adequada gestão dos serviços, promovendo maior confiabilidade.

RIBEIRÃO PRETO: estudo de caso

O município brasileiro de Ribeirão Preto encontra-se a nordeste do Estado de São Paulo e se situa a 313 km da capital do Estado. Num raio de 200 km do município, encontram-se cidades importantes do interior de São Paulo e de Minas Gerais. Sua área total gira em torno de 650,00 km², com o perímetro urbano de 157,50 km² (RIBEIRÃO PRETO, 2016a). Em 2010, sua população era de 604.682 habitantes, a densidade demográfica de 928,92 hab/km², o IDH municipal de 0,800 e o PIB per capita em torno de R\$ 28.993,93 (IBGE, 2010). Quanto à sua economia, tem como principais atividades o comércio e a prestação de serviços, dinamizados pela agricultura da região e em especial de seus municípios vizinhos. Entre a prestação de serviços, o município é referência nas áreas de educação e saúde, apresenta alternativas de lazer e cultura e suporte para a exploração do turismo de negócios (RIBEIRÃO PRETO, 2016a).

MODAIS, TRANSPORTE PÚBLICO E INFRAESTRUTURA DE

ACESSO À INTERNET PÚBLICA VIA *WIRELESS*

Em Ribeirão Preto, os principais modais utilizados na maioria das viagens diárias são os veículos individuais, os ônibus municipais, as motocicletas, a pé, bicicletas, o transporte escolar e transporte fretado, e ainda, de maneira pouco expressiva, os micro-ônibus, táxi, moto-táxi, caminhões e ônibus intermunicipais. De modo genérico, sua divisão modal se dá em 53% em modos individuais motorizados, 25% de não motorizados e 22% de modo coletivo (RIBEIRÃO PRETO, 2016b).

Tratando-se especificamente do modo coletivo, ele é composto por linhas de ônibus e de micro-ônibus, que atendem o deslocamento do sentido radial para o centro da cidade, além de estabelecer as ligações intersetoriais e interbairros. A rede viária possui 114 linhas, as quais 84 são de ônibus e 30 do serviço “Leva e Traz” (micro-ônibus). Estes micro-ônibus conectam pontos distantes às linhas convencionais. Nos serviços oferecidos pelo transporte coletivo do município, são empregados 317 ônibus convencionais e 30 micro-ônibus, totalizando 347 veículos. (RIBEIRÃO PRETO, 2016b). Para o cidadão conseguir informações sobre linhas, horários e pontos de ônibus em Ribeirão Preto via internet, ele pode acessar o site da Prefeitura ou utilizar os aplicativos CittaMobi e Moovit (RITMO, 2015). Estes aplicativos são gratuitos e podem ser instalados em celulares inteligentes, tablets e podem ser acessados por computadores.

No município é disponibilizada pela Prefeitura da Cidade, em parceria com a Companhia de Desenvolvimento Econômico de Ribeirão (CODERP) através do projeto Ribeirão Digital, internet gratuita à população em vários pontos da cidade (RIBEIRÃO PRETO, 2016c). Essa conexão gratuita viabiliza a utilização dos aplicativos de mobilidade e de outras informações relacionadas aos equipamentos urbanos que podem facilitar o acesso das pessoas aos serviços públicos. Para os cidadãos utilizarem essa conexão, eles devem possuir um aparelho que permita a conexão às redes *wireless* (notebook, tablet, smartphones e etc.), realizar cadastro e validação no portal da Rede “Ribeirão Digital” e em seguida poder acessar a internet nos pontos disponíveis, apresentados na tabela 1 (Ribeirão Preto, 2016c).

APLICATIVOS (APPS) DISPONÍVEIS EM RIBEIRÃO PRETO: CITTAMOBIL E MOOVIT

O CittaMobi é um conjunto de soluções que pode estar disponível em aplicativo *mobile*, painel de mensagem variável locado em pontos estratégicos da cidade e por mapas de previsão em sítios de internet, com intuito de fornecer informações aos usuários de ônibus em tempo real (CITTAMOB, 2016). Ao utilizar este aplicativo, o cidadão tem acesso ao horário preciso do ônibus que deseja, pode verificar quais os pontos de paradas próximo ao local onde está, consegue identificar a previsão de chegada do ônibus na parada em que se encontra, consegue obter informação do itinerário da linha e a localização do ônibus em tempo real e pode contribuir compartilhando informações sobre o transporte público de sua cidade. Ainda, ao entrar no ônibus, o usuário pode obter a previsão de chegada em seu destino final, e pode personalizar seu aplicativo cadastrando informações importantes como pontos e linhas mais utilizadas, tem a possibilidade comprar créditos de transporte através de bilhete eletrônico e configurando seu aplicativo com o filtro de acessibilidade, pode realizar a busca por ônibus acessíveis. Para que essas funções estejam disponíveis aos cidadãos, são necessários os seguintes procedimentos iterativos: mapeamento, cadastros, monitoramento, base de dados, cálculos, previsões e alterações (CITTAMOB, 2016).

O início do processo é o mapeamento dos pontos de parada de ônibus do município. Com essas informações, são cadastradas as linhas da cidade, as empresas que as operam, os seus respectivos veículos e horários. Então, é realizada a instalação de pequenos transmissores nos ônibus, que possibilitam que o veículo seja captado por GPS (Sistema de Posicionamento Global). Essas informações são recebidas por um servidor e são armazenadas numa base de dados, os quais são utilizados para muitos cálculos considerando trânsito, posição dos veículos, linhas cadastradas e outras variáveis, que geram as previsões de chegada e saída dos veículos nos pontos mapeados. Então as previsões são disponibilizadas no aplicativo para serem visualizadas. Quando há modificações de pontos de paradas, linhas, veículos e os horários, a base de dados é atualizada e as previsões recalculadas (CITTAMOB, 2016).

O Moovit é um aplicativo de transporte público que integra informações em tempo real de todos os tipos de modais do município, disponível em plataforma *Iphone*, *Android* e *Windows Phone* (MOOVITAPP, 2016). Também possui a possibilidade de compartilhamento de informações entre os usuários. Ele possui características

semelhantes ao Cittamobi, com a peculiaridade de viabilizar o planejamento de viagens multimodais. Entre as funções deste aplicativo, estão as notificações para descer do ônibus quando a parada desejada está próxima e opção de salvar (tornar disponível *off-line*) endereços e linhas usadas com mais frequência. Nas viagens a pé, disponibiliza o percurso e o tempo gasto na caminhada, apresenta informações do tempo de espera e o número de paradas até o destino final, possibilita o uso de bicicletas compartilhadas. Em algumas cidades fornece o tempo real de chegada dos ônibus, ou seja, é possível saber quando o usuário deve estar no ponto. O aplicativo notifica quando houver imprevistos que podem afetar a rota, atrasos em linhas de trens e mudanças de horários de ônibus.

A Tabela 1 mostra os pontos de acesso do Programa Ribeirão Digital.

Tabela 1 – Pontos de acesso do Programa Ribeirão Digital

Ribeirão Digital	Número de pontos de parada e terminais dentro do raio de 100m do sinal <i>wireless</i> do Programa Ribeirão Digital
Administração Regional Campos Elíseos	1
Bosque Zoológico Municipal Drº Fábio Barreto	2
Câmara Municipal	0
Cava do Bosque	1
Centro Popular Compras	2
CODERP – Recepção	3
COHAB - Companhia Habitacional Regional	4
FORTEC - Fundação de Formação Tecnológica	3
Infraestrutura	0
IPM - Instituto de Previdência dos Municípios	4
Justiça Eleitoral	1
Mercado Municipal	1
Palácio Municipal	2
Praça 7 de Setembro	2
Praça Barão do Rio Branco	1
Praça Coração de Maria	2
Praça da Bandeira	1
Praça dos Expedicionários	1
Praça Matheus Nadar Nemer	0
Praça Pedro Biagi	3
Praça Rita Santos Jucatelli	2
Praça Romulo Morandi	2
Secretaria da Cultura	0
Secretaria da Educação	1

Secretaria da Educação – Almoarifado	0
Secretaria da Fazenda	1
Secretaria do Planejamento	1
Terminal Rodoviário	1

Fonte: RIBEIRÃO PRETO (2016c)

RESULTADOS

Considerando a área urbana de Ribeirão Preto em 140 km² (RIBEIRÃO PRETO, 2016a) e a área de cobertura de *wireless* de 0,8 km², conforme a figura 1, pode-se afirmar que apenas 0,57% da área total urbana possui locais que permitem acesso à rede de internet sem fio gratuita para os diversos fins, seja recreativo, seja para consulta de serviços diversos. Os dados disponibilizados pelo IBGE em 2012 (IBGE, 2012) apontam que 6 das 9 cidades paulistas com mais de 500 mil habitantes possuíam programas de acesso à internet gratuita em alguns bairros da cidade naquele ano. Ribeirão Preto é uma delas. Além disso, há no Brasil 38 municípios com mais de 500 mil habitantes e as 4 citadas nesse trabalho estão entre elas (IBGE, 2010). Da mesma forma, apenas 42 pontos de parada de ônibus e terminais estão inseridos nessa pequena área que permite acesso, o que resultou em apenas 1,387% dos 3027 distribuídos por toda a cidade de Ribeirão Preto. A figura 2 facilita a compreensão sobre a baixa área de alcance e cobertura e os respectivos pontos onde o *wireless* torna-se disponível.

Figura 1 – Mapa de Ribeirão Preto e área de estudo em destaque.
Fonte: Elaborada pelos autores (RIBEIRÃO PRETO, 2016d)

A tabela 2 apresenta um quadro comparativo entre as três cidades brasileiras apresentadas, classificadas como cidades inteligentes, e Ribeirão Preto. Nela são mostrados dados do IBGE (2010) como população, áreas dos municípios, densidade, IDHM, além de dados específicos dos projetos de *wireless* livre existentes em cada cidade, e apresenta dados obtidos na pesquisa como pontos de ônibus com cobertura de rede *wireless* e sua proporção dentro da cidade.

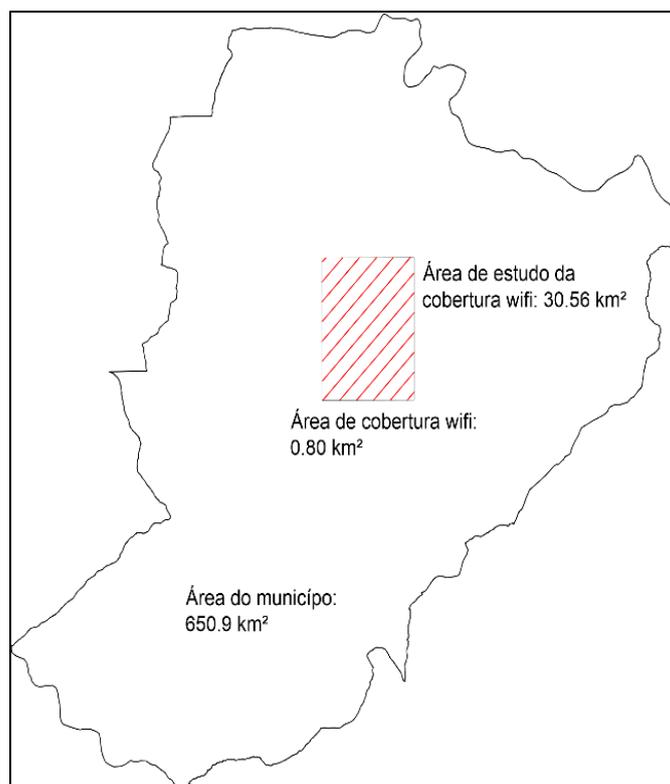


Tabela 2 – Comparativo dados gerais São Paulo, Porto Alegre, Curitiba e Ribeirão Preto

		São Paulo	Porto Alegre	Curitiba	Ribeirão Preto
Dados de população	População estimada 2016	12.038.175	1.481.019	1.893.997	674.405
	População 2010	11.253.503	1.409.351	1.751.907	604.682
	Área da unidade territorial 2015 (km ²)	1.521,110	496,682	435,036	650,916
	Densidade demográfica 2010 (hab/km ²)	7.398,26	2.837,53	4.027,04	928,92
	IDHM 2010	0,805	0,805	0,823	0,800
Programas Wireless	Projeto	WiFi Livre SP	Porto Alegre Livre	WiFi Curitiba	Ribeirão Digital
	Ano de implantação	2014	2014	2013	2010
	Total pontos wireless	120	74	141	28
Dados dos transportes	Total linhas de ônibus	1386	400	250	119
	Total de paradas	18829	5632	6863	3027
Cobertura resultante	Paradas cobertos por wireless	180	61	115	42
	Total dentro da área de cobertura x total de pontos e terminais	0,975%	1,083%	1,675%	1,387%

Fonte: Elaborada pelos autores (2017)

Em São Paulo, Porto Alegre e Curitiba a relação entre os pontos de ônibus e terminais cobertos pela rede de *wireless* via programas públicos de cada município e o total de pontos em cada cidade, revelado nessa pesquisa, foram de 0,975%, 1,083% e 1,675%, respectivamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade de Ribeirão Preto oferece cobertura de acesso *wireless* para apenas 1,387% dos pontos de ônibus, sendo a maioria deles localizados em regiões mais centralizadas do município. É um programa que se demonstra insuficiente para atendimento de demandas da mobilidade, onde os usuários poderiam se beneficiar de tais sinais de *wireless* para terem acesso aos aplicativos Moovit e CittaMobi e programarem suas viagens de acordo com os horários, trajetos, embarque e desembarque. O programa Ribeirão Digital não foi

concebido para tal finalidade, mas sim para permitir acesso recreativo aos frequentadores de parques, praças e do Terminal Rodoviário. Todavia, a abrangência cada vez maior de sinais em pontos estratégicos poderá acrescentar funcionalidades e inteligência aos serviços de transportes, oferecendo ao usuário maior conforto e confiabilidade.

A realidade verificada em Ribeirão Preto não está distante daquela encontrada em cidades brasileiras na lista das *smart cities*: São Paulo, Curitiba e Porto Alegre, que apresentam níveis de alcance próximos de Ribeirão Preto. Da mesma forma, os programas de cada uma das cidades verificadas não foram também concebidos para ter vinculação direta com a mobilidade e sim para o uso recreativo ou educacional da população em geral. As políticas públicas nas áreas da mobilidade e da tecnologia de informação precisam de uma relação conjunta para oferecerem um transporte mais sustentável e inteligente. Mesmo porque a mobilidade é uma das variáveis que determinam o quão *smart* pode ser considerada uma cidade. Serviços como estes, quando implantados de forma conjunta, trazem benefícios para os usuários e prestadores. O estímulo ao aumento da abrangência do sinal e o atrelamento desses sinais com o setor de transportes dos municípios dará maiores subsídios para que esses transportes sejam considerados mais inteligentes.

REFERÊNCIAS

ALBINO, V. et al. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. **Journal of Urban Technology**, v. 22, n. 1, pp. 3-21. 2015.

BERNARDI, J. V. E; LANDIM P. M. B. **Aplicação do Sistema de Posicionamento Global (GPS) na coleta de dados**. DGA, IGCE, UNESP/Rio Claro, Lab. Geomatemática. Texto Didático 10, 31 p. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/aplicada/textodi.html>. Acesso em: 05/11/2016.

CIMI - Cities in Motion Index. **IESE Cities in Motion Index**. 4. ed. Universidade de Navarra, Espanha, 2016

CITTAMOBIL. **CittaMobi**, 2016. Disponível em: <http://www.cittamobi.com.br/sobre?1>. Acesso em 15 /11/2016.

CURITIBA. Agência Curitiba de Desenvolvimento S/A. **Plano de Mobilidade Urbana**, 2016. Disponível em: <http://www.agencia.curitiba.pr.gov.br/publico/conteudo.aspx?codigo=191> . Acesso em 14/11/2016.

DEBNATH, A.; ABHINANDAN, D. A. Review on NEXT Generation Technologies of Wireless Communication International. **Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication**, v. 1, n. 4, pp. 346-350, 2013.

EPTC – Empresa Pública de Transporte e Circulação (2012). Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) para o transporte público de Porto Alegre. *Nota Técnica do Grupo de Estudos*. **Portaria 41/2012**, Versão 2012 – E. Porto Alegre. Disponível em http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smf/usu_doc/anexo_iii_d_nota_tecnic_a_sobre_its_para_porto_alegre-eptc.pdf. Acesso em 04/11/2016.

GAZETA DO POVO **Vida e Cidadania**. Terminal de ônibus de Curitiba passa a contar com wi-fi, 2016. Disponível em <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/terminal-de-onibus-de-curitiba-passa-a-contar-com-wi-fi-gri4hlsq3osxiif7co19ey7pp>. Acesso em 26/11/2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Perfil dos Municípios Brasileiros**. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa de Informações Básicas Municipais, 2012. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Perfil_Municipios/2012/pdf/tab014.pdf . Acesso em 12/11/2016.

_____. **Censo demográfico**, 2010. Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br> Acesso em 24/11/2016.

ICI – Instituto das Cidades Inteligentes. **WiFi Curitiba**, 2016. Disponível em: <http://www.ici.curitiba.org.br/wificuritiba>. Acesso em: 19/11/2016.

IOF – Intelligent Community Forum. **List of all intelligent communities**, 2016. Disponível em: http://www.intelligentcommunity.org/intelligent_communities_list. Acesso em 24/11/2016.

IPSOS. Google. **Our Mobile Planet Brazil**: understanding the mobile consumer. The Media, Content and Technology Research Specialists, 2012. Disponível em: http://www.mmaglobal.com/files/Brazil_English.pdf. Acesso em: 05/11/2016

JANSSEN, C. **Mobile Application**, 2016. Disponível em: <http://www.techopedia.com/definition/2953/mobileapplication-mobile-app>. Acesso em: 05/11/2016.

LAROCCA, A. P. C. O uso do GPS como instrumento de controle de deslocamentos dinâmicos de obras civis - aplicação na área de transportes. **Tese** (Doutorado). Departamento de Engenharia de Transportes. Escola de Engenharia de São Carlos, 2004.

LEHR, W.; MCKNIGHT, L. W. Wireless Internet access: 3G vs. WiFi? **Telecommunications Policy**, v. 27, n. 5-6, pp. 351-370, 2003.

MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo GNSS**: Descrição, fundamentos e aplicações.

São Paulo: Editora UNESP, 2008, 476 p.

MOOVITAPP. **On which platforms is Moovit available?** 2016. Disponível em: <https://moovitapp.zendesk.com/hc/en-us/articles/211391049-On-which-platforms-is-Moovit-available->. Acessado em 24/11/2016.

NTU - Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano. **Sistemas Inteligentes de Transporte - ITS. 12º Encontro de boas práticas.** Relato das apresentações. Brasília, 2013.

NAM, T.; PARDO, T. A. Conceptualizing Smart City with Dimensions, Technology, People, and Institutions. In: **Proceedings of the 12th annual international conference on digital government research**, 12. College Park, MD, USA. New York, NY, USA: Acm, pp. 282 – 291, 2011.

OTIMA. **Ótima Cidade**, 2016. Disponível em: <http://www.otimasp.com.br/Site/php/noticias.php?pag=1&cod=28>. Acesso em 01/12/2016.

PORTO ALEGRE. PROCEMPA . **Porto Alegre Livre**, 2016. Disponível em http://www.procempa.com.br/default.php?p_secao= Acesso em 25/11/2016.

RIBEIRÃO PRETO. **Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto**, 2016a. Disponível em: <https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/ribeirao.php>. Acesso em 14/11/2016.

_____. **Plano de Mobilidade Urbana**, 2016b. Disponível em: <http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/transerp/mobilidade/io7apresentacao.html>. Acesso em 15/11/2016.

_____. **Ribeirão Digital**, 2016c. Disponível em: <http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/cidadao/i99rdigital.php>. Acesso em 21/11/2016.

_____. **Secretaria de Planejamento**, 2016d. Disponível em <https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/splan/mapas/i28mapas.php>. Acesso em 25/11/2016.

RITMO. **Rede Integrada do Transporte Municipal por Ônibus**, 2015. Disponível em: <http://www.nossoritmoribeirao.com.br/novidades/noticias/ribeirao-agora-tem-aplicativo-mais-completo-para-o-transporte-urbano/>. Acesso em 24/11/2016.

RIBEIRO, M. D. Tecnologia GPS em pesquisa de origem e destino. **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2014.

SÃO PAULO. **Programa WiFi Livre SP**, 2016. Disponível em http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/inclusao_digital/index.php?p=152219. Acesso em 25/11/2016.

_____. **Sistemas informatizados para a gestão do transporte coletivo do município de São Paulo.** SPTRans, 2009, 24 p.

TORRES, G. **Redes de Computadores:** versão revisada e atualizada. São Paulo, SP: Novaterra, 2014.

WEISS, C. et al. Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 7, n. 3, pp. 310-324, 2015.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – pelas bolsas de Mestrado e Doutorado dos autores.