

Redução dos tempos de viagens e custos operacionais com a implantação da Linha Direta Ligeirão Boqueirão na cidade de Curitiba.

Astrid Cristianne Dilger Sanches¹; Olga Mara Prestes²

1 Engenheira Civil da URBS – Urbanização de Curitiba S.A., Assessoria Técnica, Av. Presidente Affonso Camargo, nº 330, Rodoferroviária, bairro Jardim Botânico, CEP 8060-090, telefone (41) 3320-3112, e-mail: asanches@urbs.curitiba.pr.gov.br.

2 Arquiteta e Urbanista da URBS – Urbanização de Curitiba S.A., Área de Projetos e Obras, Av. Presidente Affonso Camargo, nº 330, Rodoferroviária, bairro Jardim Botânico, CEP 80060-090, telefone (41) 3320-3175, e-mail: oprestes@urbs.curitiba.pr.gov.br.

SÍNTESE

A concepção do sistema de transporte coletivo de Curitiba é resultado do planejamento urbano da cidade, ao longo dos últimos 50 anos, seguindo as diretrizes do Plano Diretor de 1966, cuja principal característica é a priorização do transporte coletivo sobre o transporte individual, aliado ao uso do solo e ao sistema viário. A configuração atual representa o estabelecido pelo Plano Diretor e visa o atendimento das demandas de mobilidade da cidade. Nos eixos de transporte a prioridade do sistema é garantida pela implantação do BRT, sistema de ônibus biarticulados que circulam em canaletas exclusivas, com paradas em estações especiais, com embarque e desembarque em nível e cobrança antecipada da tarifa, fator que potencializa a velocidade operacional do sistema. Estas canaletas foram implantadas no centro dos eixos estruturais: Norte, Sul, Leste, Oeste, Boqueirão e Linha Verde, totalizando 81km de exclusividade ao transporte coletivo. Outra característica do sistema é a RIT – Rede Integrada de Transporte a qual é responsável pelo transporte de 2.290.000 passageiros por dia. Este sistema de rede de ônibus possibilita a integração de 94% dos usuários através de terminais e estações. Os outros 6% da população são atendidos por linhas convencionais que chegam diretamente ao centro da cidade. Visando atingir as parcelas mais representativas da população, os eixos estruturais, os quais transportam 746.000 passageiros por dia, são frequentemente objetos de estudos e inovações. O eixo Boqueirão foi pioneiro na implantação do BRT da cidade, bem como na implantação do Ligeirão - um sistema de otimização da canaleta exclusiva, objetivando duplicar o atendimento e prolongar a utilização do modal ônibus, frente às dificuldades de operação da época, relacionadas ao elevado número de veículos em operação na Linha. Este trabalho apresenta a história do Eixo Boqueirão, sua evolução e interfaces com sistema transporte coletivo da cidade de Curitiba.

PALAVRAS-CHAVES: Sistema de transporte, BRT, Curitiba, Planejamento Urbano, Plano Diretor

INTRODUÇÃO

A atual configuração viária de Curitiba teve início da década de 1970, seguindo as diretrizes do Plano Diretor aprovado em 1966, o qual reordenou o crescimento da Cidade e estabeleceu eixos estruturais de crescimento, induzindo a ocupação ordenada através da compatibilização do Uso do Solo, do Sistema Viário e do Transporte Público (IPPUC, 2004).

Ao longo destes eixos foram definidos parâmetros de ocupação, estimulando-se a alta densidade e a mescla de usos, como: habitação, comércio e serviços, incentivados pela implantação do “Sistema Trinário” (Fig. 1), constituído por um conjunto de vias paralelas: a via central com canaletas exclusivas destinadas ao transporte de massa ladeados por vias de fluxo lento destinadas ao atendimento do comércio/serviços e acesso à moradia, e mais duas vias de fluxo contínuo, também em sentidos opostos (bairro/centro e centro/bairro), denominadas Vias Rápidas (IPPUC, 2004).



Figura 1: Corte transversal - Sistema Trinário

Fonte: IPPUC, 2007

Enquanto diversas cidades brasileiras se preocupavam em implantar a infraestrutura para o carro, com a criação dos Eixos Estruturais, Curitiba já planejava o seu sistema de transporte público, inovador no Brasil, ao priorizar o transporte coletivo sobre o transporte individual e passando a ser reconhecida por soluções eficientes e de fácil execução. Este processo teve início em 1974, quando uma grande reestruturação no Sistema de Transporte começou a ser formatada, com a inauguração do Sistema de Ônibus Expresso no eixo Norte/Sul (Fig. 2). De lá para cá, muitas inovações foram implementadas, como: a criação da RIT – Rede Integrada de Transporte, os terminais de integração, a classificação dos serviços por cores de ônibus, a tarifa única, as estações tubo, os ônibus Ligeirinhos e Biarticulados, e outras inovações presentes até a atualidade no sistema (IPPUC, 2004).



Figura 2: Primeira canaleta exclusiva - Eixo Norte

Fonte: PMC, 2002

Em 1979, após o início da operação do Eixo Boqueirão – a criação da tarifa única permitiu aos usuários do transporte coletivo, fazer a integração dentro do terminal, ou seja a possibilidade de trocar de linha sem o pagamento de uma nova tarifa e, em seguida em

1980, à implantação da primeira linha Interbairros com a adoção do conceito de operação em rede; foi inaugurada a RIT – Rede Integrada de Transporte (PMC, 2004).

Entre 1980 e 1982 foram construídos quinze Terminais de Integração ao longo dos cinco eixos, promovendo a integração físico-tarifária entre linhas Expressas, Alimentadoras e Interbairros, independentemente da empresa operadora. Quebra-se a rigidez do sistema com a criação de inúmeras possibilidades de ligação entre linhas, a demanda se adequa a novos percursos, mais convenientes, entre os pontos de origem e destino, e a oferta é redimensionada, com ganhos operacionais significativos.



Figura 3: Esquema RIT
Fonte: PMC, 2004

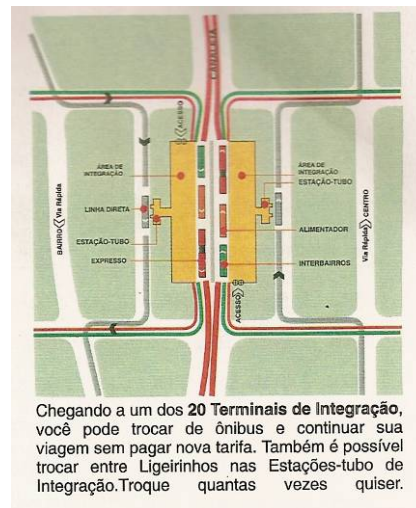


Figura 4: Esquema Terminal Integração
Fonte: PMC, 2004

Em 1990, a RIT - Rede Integrada de Transporte já estava consolidada. Nessa época, surgem os primeiros indícios de saturação na infraestrutura disponível para o Transporte Coletivo e algumas ações do poder público foram necessárias, visando ampliar a capacidade do sistema e prolongar a utilização do modal sobre pneus. Assim, foram criadas as Linhas Diretas cuja principal função seria dar suporte as linhas Expressas, desafogando as canaletas exclusivas (PMC, 2004).

Com o surgimento dessas Linhas, um tipo de veículo especial/diferenciado, com piso elevado e porta do lado esquerdo – conhecido como *Ligeirinho* – foi desenvolvido exclusivamente para atender a esta nova proposta, além de ser criado um novo modelo para os pontos de parada dessas linhas de ônibus: uma estação de vidro tubular, com embarque e desembarque no mesmo nível do veículo (ausência de degraus) e cobrança de tarifa antecipada que agiliza o embarque. O acesso ao interior do veículo é facilitado por rampas móveis acionadas automaticamente quando o ônibus para na estação, resultando, à época, em um ganho na velocidade operacional da linha que chegou a 30Km/h (PMC, 2004).

Seguindo a concepção de projeto adotada para a Linha Direta, em 1992 os ônibus expressos que circulavam nas canaletas exclusivas e que já eram em grande parte articulados, foram substituídos por ônibus biarticulados, com 25 metros de comprimento, também desenvolvidos com piso elevado e com capacidade para 270 pessoas por veículo (considerando-se 6,5 pass./m²). Atualmente, todos os eixos estruturais, possuem ônibus biarticulado e estações tubo e são auxiliados pelas Linhas Diretas, que circulam nas vias rápidas. O transporte coletivo nestes eixos, incluindo as demandas dos Biarticulados e Ligeirinhos, é responsável pelo deslocamento de 55% da população da cidade (URBS, 2014).

DIAGNÓSTICO: O Eixo Boqueirão

Originária da colonização da cidade, a área do Boqueirão (cova grande e profunda, terreno úmido e alagadiço) teve início através da venda de terras mais baratas, uma vez que era caracterizada com formação de banhados, longe da área central da cidade, estradas e caminhos intransitáveis, e com transportes precários. A economia local baseava-se na produção de milho e feijão, e alguns mais abastados criavam gado e cavalos. O isolamento das fazendas devido aos problemas de acesso criou nos moradores um sentimento de coletividade e pertencimento ao lugar, unindo-os para escoar as águas do banhado, abrir a rua que utilizavam como leito carroçável, rua esta chamada de Av. Mal. Floriano Peixoto. O loteamento da fazenda Boqueirão pelos descendentes dos primeiros moradores deu origem a um dos maiores bairros da cidade de Curitiba. A região hoje tem uma concentração de serviços, uma área metalúrgica e uma área de comércio têxtil (PMC, 2004).

O bairro do Boqueirão também recebeu a contribuição de imigrantes russos – os Menonitas, vindos do estado de Santa Catarina, que se instalaram em uma fazenda vizinha à Fazenda Boqueirão, por volta de 1930. Empreendedores, os Menonitas criaram a Cooperativa Mista do Boqueirão, escolas, dentre elas o Colégio Erasto Gaertner que funciona até hoje com ensino nos três níveis; igrejas e um cemitério, hoje conhecido como Cemitério do Boqueirão, acelerando o desenvolvimento da região. Sua influência é sentida até os dias atuais (PMC, 2004).

Em 1977, visando melhorar o deslocamento da população, a Prefeitura alterou a paisagem local e implantou, no Eixo Estrutural do Boqueirão, com a canaleta exclusiva para ônibus e as vias lentas, destinada à circulação de carros, caminhões e demais veículos, com velocidades menores. Na época, os ônibus tinham comprimento de 11 metros e capacidade para transportar 85 passageiros. Outra intervenção ocorreu em 1980 com a substituição dos ônibus *padrons* por ônibus articulados, com maior capacidade, transportando 160 passageiros/veículo, ocasião em que o Terminal Boqueirão também foi inaugurado.

O eixo Boqueirão, formado pela Av. Mal Floriano, se desenvolve ao longo de 5 (cinco) bairros: Boqueirão, Hauer, Parolin, Rebouças e Centro. Porém, beneficia indiretamente diversos outros bairros da região sul da cidade, devido às integrações das linhas alimentadoras nos terminais.

Em 1992, o Eixo Boqueirão foi reestruturado com implantação de estações tubo nas paradas, embarque e desembarque em nível e cobrança antecipada da tarifa, caracterizando essencialmente um Sistema BRT – Bus Rapid Transit. Este foi o marco da operação de ônibus biarticulados na cidade.



Figura 5: Estação Carlos Gomes - Linha Boqueirão – precursora do BRT no Brasil
Fonte: URBS, 2014

A Linha Verde

Em 2009, após a conclusão do desvio da BR 116, parte da rodovia federal que cortava o município de Norte a Sul foi reestruturada e nesta etapa foi implantada a primeira etapa da Linha Verde, sentido Sul-Centro, (Fig. 6) considerada o sexto eixo estrutural da cidade, com canaleta exclusiva para o transporte coletivo e paradas em estações tubo.

Esta linha recebeu o nome de Linha Verde, com o objetivo de divulgar que esta seria uma área ambientalmente favorável, devido à linha estar num eixo reestruturado com arborização nativa, implantação de ciclovias, paisagismo, a revitalização do Horto Florestal, e a implantação do Parque do Atuba. Além de adotar um novo projeto para o veículo usando um combustível natural, 100% óleo de soja, atendendo o novo modelo de motor EURO 3 exigido pelo CONAMA, reduzindo ruídos e emissão de poluentes.

A frota inicial dos ônibus nesse eixo foi composta de 18 (dezoito) veículos que possuíam motores eletrônicos Euro III, circulando com velocidade média de 25 Km/h e com possibilidade de ultrapassagem nas estações-tubo. O eixo da Linha Verde, permitiu uma nova alternativa de itinerário ligando o Terminal Pinheirinho ao centro e reduzindo o tempo de percurso de 35 para 25 minutos.

Devido ao itinerário escolhido para a Linha Verde, saindo da BR-116 para chegar ao centro da cidade, ser o eixo Boqueirão, onde já havia um sistema de ônibus expresso (Fig. 7), houve a necessidade alteração no projeto inicial da canaleta, para o compartilhamento destas duas linhas numa mesma via, com o objetivo de facilitar as paradas e evitar o comboio dos ônibus nas estações tubo. A alternativa encontrada foi desalinhar as estações tubo, (Fig. 8) e alargar a canaleta, criando em frente das paradas, uma terceira pista para ultrapassagem segura. O alargamento foi possível suprimindo a faixa de estacionamento. A primeira linha a ocupar este eixo, foi a linha Pinheirinho/Carlos Gomes atravessando 06 (seis) bairros e percorrendo 9 km.

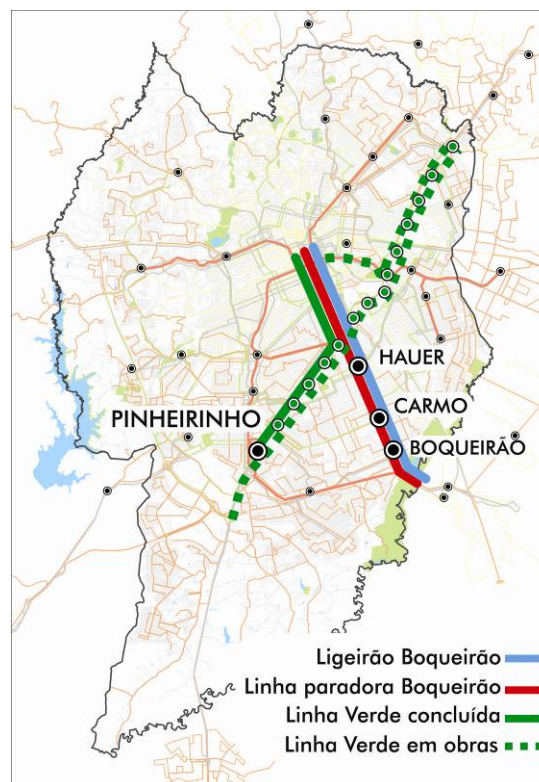


Figura 6: Linha Verde e Eixo Boqueirão
Fonte: URBS, 2014

Com o objetivo de melhorar a eficiência do sistema de transporte, e seguindo o mesmo princípio de estabelecer prioridade ao ônibus e tirando partido do layout concebido, foi elaborada uma proposta para a reestruturação total dos 11 km do eixo Boqueirão, criando uma linha Direta de ônibus expresso dentro da canaleta, ou seja, o Ligeirão Boqueirão. A frota foi dividida da seguinte maneira: metade da frota faz parada em todas as estações a outra metade faz parada apenas nos terminais: Boqueirão, Carmo e Hauer, nas estações Parolin, UTFPr e praça Carlos Gomes e junto com esta proposta, o veículo foi novamente marcado pela inovação com um novo modelo de ônibus (Fig 5), o qual passou a operar nas Linhas Diretas Expressas – Linha Verde e Ligeirão Boqueirão – com 28 metros de comprimento, na cor azul e com capacidade para transportar 250 passageiros (6 pass./m²).

A Linha Verde e o Ligeirão Boqueirão iniciaram a operação em 2009 e 2011 respectivamente e em parte de seus itinerários, compartilham a canaleta exclusiva e permitem a integração dos usuários.

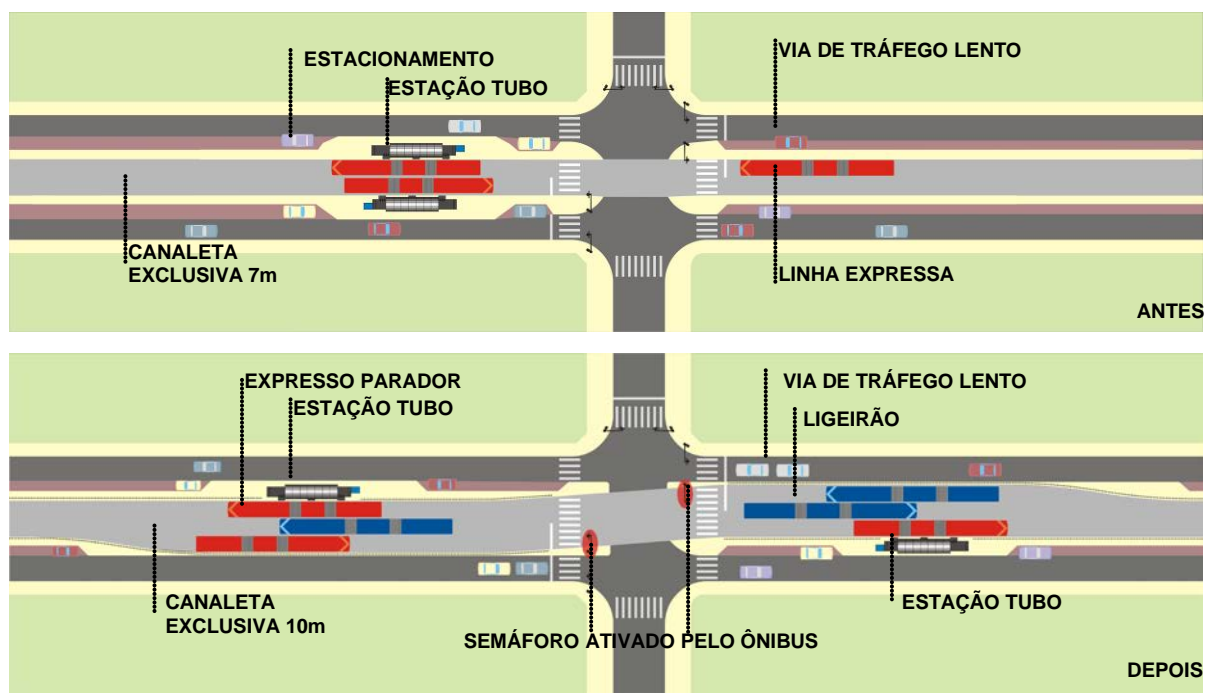


Figura 7 -Esquema de ultrapassagem da canaleta eixo Boqueirão – antes e depois
Fonte: URBS (2009)

A proposta na criação do "Ligeirão" é uma das diretrizes do plano de transporte de 2006, e consiste em aproveitar melhor os 81 quilômetros de canaletas exclusivas, que estão disponíveis na cidade. Este projeto surgiu como resposta, frente a constatação de formação de comboios na canaleta, devido a impossibilidade de ultrapassagem entre os veículos por falta de espaço físico. Na implantação do Ligeirão Boqueirão foi estabelecida a prioridade à circulação de uma Linha Expressa Direta, com a preferência nos cruzamentos e paradas somente nos terminais de transporte e pontos de grande atração de usuários (URBS, 2009).

Para assegurar as ultrapassagens seguras nas estações tubo e permitir ganho de tempo ainda maior aos ônibus que circulam nas canaletas, os semáforos existentes na Linha Verde utilizam tecnologia que permite a identificação dos ônibus, abrindo automaticamente os semáforos e priorizando a sua passagem. Essa mesma tecnologia foi implantada nos cruzamentos da Av. Mal. Floriano Peixoto, no trecho que recebeu o

“Ligeirão”, dando preferência à sua circulação, facilitando as ultrapassagens e possibilitando a sincronização semafórica – onda verde – nos dois eixos. Essas alterações dobraram a capacidade operacional do sistema e diminuíram o tempo de percurso para o passageiro, beneficiando um dos eixos do sistema de transporte, onde hoje se deslocam em torno de 125.000 passageiros/dia útil. Isto foi possível através de detecção dos ônibus azuis por um sistema de reconhecimento do veículo por “tags” embarcados e laços de sensores embutidos no pavimento para a abertura dos semáforos.

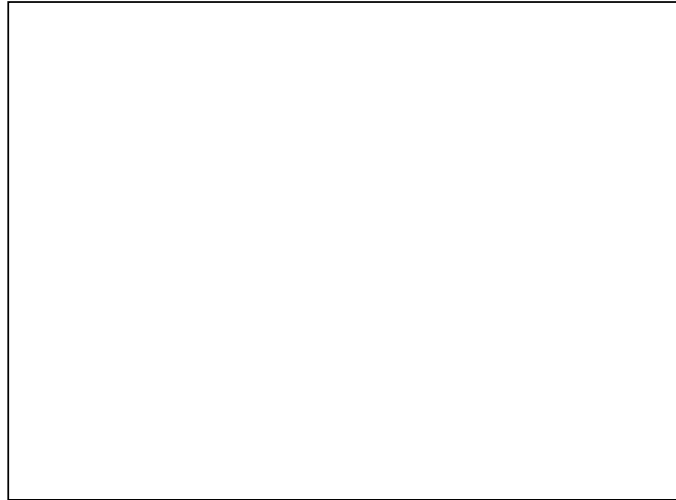


Figura 8: Eixo Boqueirão - alargamento da canaleta
Fonte: URBS, 2014



Figura 9: Linha Verde – alargamento da canaleta
Fonte: URBS, 2014

A proposta de implantar a ultrapassagem entre diferentes linhas, dentro da mesma canaleta, já foi desenvolvida na concepção original do projeto da Linha Verde, consolidando a proposta para ser utilizada nos demais eixos.

RESULTADOS

O início da operação do Ligeirão no Eixo Boqueirão melhorou a eficiência do sistema de transporte devido a possibilidade de ultrapassagem dos ônibus na canaleta, permitindo o compartilhamento com mais de uma linha, diminuindo o tempo de deslocamento devido ao

maior espaçamento entre as paradas além da prioridade semafórica, que dá preferência à circulação dos ônibus através de sensores para ativação dos tempos de verdes dos semáforos e/ou prolongamento destes tempos.

Após a implantação da Linha Ligeirão Boqueirão, foi constatado um aumento da velocidade operacional da linha próximo a 45%.

O gráfico representado pela da figura 10, demonstra a recuperação da velocidade operacional após a implantação do Ligeirão Pinheirinho - Carlos Gomes na Linha Verde. Este dado foi fundamental para o desenvolvimento dos projetos para a implantação do Ligeirão Boqueirão, bem como estão sendo fundamentais para o desenvolvimento de projetos similares nos demais eixos da cidade.

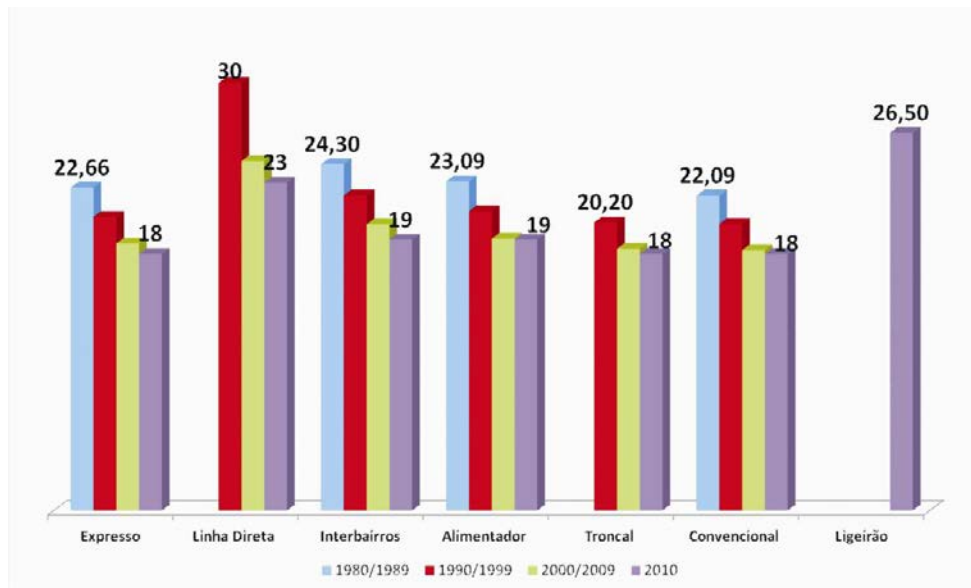


Figura 10: Média das velocidades operacionais do sistema ao longo de 30 anos
Fonte: URBS, 2014

O Ligeirão, que é uma linha direta dentro a canaleta, ampliou a capacidade de transporte no eixo Boqueirão, pois com a possibilidade de ultrapassagem segura, eliminou os gargalos operacionais. Atualmente o Expresso parador (vermelho), faz 19 paradas e transporta 53 mil passageiros/dia com um tempo de viagem de 35 minutos, enquanto o Ligeirão (azul) transporta 37 mil passageiros/dia, que faz apenas 4 paradas intermediárias, reduziu o tempo de viagem nos 11 km do eixo, de 35 para 20 minutos. Como a redução de custos é proporcional a velocidade operacional, com a implantação do Ligeirão, houve uma redução de custos na ordem de 45% se comparado ao Expresso Parador e 15% se comparado ao Ligeirinho que possui características similares de atendimento pontual da demanda. O eixo Boqueirão é composto pelas demandas do Expresso Parador, Ligeirão e Ligeirinho - o qual circula nas vias rápidas e faz integração nos terminais, transporta no total 125 mil passageiros por dia (URBS, 2014).

CONCLUSÃO

A implantação destas evoluções no sistema de transporte, atende ao Plano de Mobilidade Urbana e Transporte Integrado de Curitiba – PlanMob Curitiba, que foi elaborado de acordo com as diretrizes das políticas estabelecidas na Lei Municipal nº 11.266 de 16 de dezembro de 2004 – Adequação do Plano Diretor de Curitiba ao Estatuto da Cidade, com

ações integradas, baseadas no tripé de planejamento urbano: **Uso do Solo, Sistema Viário e Transporte Público** com o objetivo de estabelecer políticas, diretrizes e planos de ação para o cenário de 2020 (PMC, 2008).

A adequação é realizada através de revisões periódicas referentes à mobilidade urbana, a última aprovada em 2014, promovendo a cidadania, a inclusão social, o aperfeiçoamento institucional e de gestão, através de ações integradas nas áreas de mobilidade, de desenvolvimento urbano e de proteção ao meio ambiente.

O enfoque é organizado em 4 (quatro) temas: a Acessibilidade, a Circulação e Sistema Viário, os Sistemas de Transporte Coletivo e Comercial e o Sistema de Transporte de Cargas (PMC, 2008).

As canaletas ainda têm capacidade ociosa. Para utilizá-las melhor será necessário replicar o exemplo do eixo Boqueirão nos outros eixos da cidade.

Com estas intervenções a capacidade do sistema poderá ser duplicada, podendo transportar em cada eixo 30 mil passageiros por hora/sentido, considerando-se um intervalo de 1 minuto na linha paradora e 1 minuto na linha direta. Isso equivale a 120 viagens por hora, com veículos biarticulados com capacidade de 250 passageiros. Haverá ganhos operacionais importantes que irão economizar tempo, e minimizar os custos da operação e aliviar a pressão sobre as tarifas.

A economia nos tempos de viagens traz vantagens para os usuários, empresas de transporte, para a Administração Pública e para o meio ambiente.

A introdução de inovações tecnológicas ao sistema de transporte coletivo da Cidade, permite a manutenção da qualidade e promove a busca pela sustentabilidade econômica, social e ambiental, se tornando o modo de transporte mais eficaz nos deslocamentos diários da população curitibana.

REFERÊNCIAS

FUNDAÇÃO CULTURAL DE CURITIBA. **Boqueirão**: bairro na história da cidade. Curitiba: FCC, 1995. 102 p.

IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Projeto Linha Direta Norte-Sul- Ligeirão**. Curitiba: IPPUC, 2007. 32p.

IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Plano Diretor 2004**: o planejamento urbano de Curitiba. Curitiba: IPPUC, 2004. 110p.

PMC. Prefeitura Municipal de Curitiba. **Programa de transporte urbano de Curitiba**: implantação do eixo metropolitano. Curitiba: Assessoria Técnica da URBS, 2002. 147p.

PMC. Prefeitura Municipal de Curitiba. **História do sistema de transporte coletivo de Curitiba (1887/2000)**. Curitiba: Prefeitura Municipal de Curitiba, 2004.

PMC. Prefeitura Municipal de Curitiba. **Planos setoriais**. Curitiba: Assessoria de Imprensa da Prefeitura de Curitiba, 2008. 161p.

URBS – Urbanização de Curitiba S.A. **RIT – Rede Integrada de Transporte**. Área de Mobilidade Urbana. Apresentação em Power Point. Curitiba, 2009.

URBS – Urbanização de Curitiba S.A. **RIT – Rede Integrada de Transporte**. Área de Projetos e Obras. Apresentação em Power Point. Curitiba, 2014.