



5

REDE - DISCUSSÃO
E FORMULAÇÃO

O ponto de partida para a formulação da rede metroviária do PDM é o estabelecimento das premissas, a formulação dos conceitos.

Premissas:

- Malha espacialmente abrangente;
- Malha que não estimule a pendularidade
- Servir de ferramenta para dinamizar novas centralidades – Busca da Metrópole Polinucleada
- Fortalecer rede de transporte de alta e média capacidade
- Racionalizar utilização de pátios

Aspectos Metodológicos:

- Consulta à rede do PDTU 2013 – Base de Trabalho
- Análise de estudos existentes
- Consulta a projetos em andamento (em licitação ou em estudo preliminar)
- Prospecção com base na experiência dos técnicos
- Debates técnicos envolvendo Consórcio Setepl/Logit e equipe da RioTrilhos

Por outro lado a formulação da proposta de rede precisa também da observação das tipologias de redes de metrô existentes no mundo:

Tipos de Redes Metroviárias:

No contexto do estudo das redes, apresenta-se a seguir os tipos de redes de metrô existentes, no que tange à sua conformação física.

- a) Elementares: linear, em cruz, em anel, ortogonal
- b) Mistas: radial e anelar

TIPOS DE REDES METROVIÁRIAS

a) Elementares

- Linear  Exemplo: Belo Horizonte, Porto Alegre, Lima (Peru)
- Em Cruz  Exemplo: Roma, Kioto
- Em Anel  Exemplo: Glasgow
- Ortogonal  Exemplo: Londres, Berlim

Fonte: Consórcio, 2015

De acordo com os estudos, pode-se antever que a rede do Rio de Janeiro terá características de linha mista, com influências de linhas radiais, em cruz e em anel.

DESENHO ESQUEMÁTICO E CONCEITUAL DA REDE DE METRÔ DO RIO DE JANEIRO



O processo de planejamento do metrô passa necessariamente por uma proposta de desenho de rede. A opção pela narrativa cronológica se deve à necessidade de ressaltar a interatividade do processo. No Plano Diretor Metroviário do Rio de Janeiro não é diferente.

Foi desenhada uma rede a partir da situação atual, ou seja, partindo das linhas em operação e adicionando novas linhas nas regiões onde, em abordagem preliminar, o atendimento pelo transporte de massa fosse necessário.

A parte inicial desse trabalho consistiu em adicionar à rede em operação os prolongamentos já previstos

para as duas linhas existentes, fosse a qual estágio evolutivo fosse, e para a terceira que nesta data se encontra em plena construção. Em seguida foram consultados estudos realizados anteriormente para o metrô – em especial, o Estudo de Viabilidade, que data de 1968, e o PIT Metrô, de 1977.

A consulta a esses estudos permitiu resgatar algumas ideias, tais como a travessia subaquática entre Rio de Janeiro e Niterói, e o atendimento metroviário à região conhecida como Baixada de Jacarepaguá. Esse mosaico de ideias foi agrupado em uma base cartográfica, na qual as linhas eram desenhadas após consulta às fontes citadas e respectiva análise.

O primeiro passo para a proposta de expansão da rede consistiu em incorporar a linha 4, parcialmente inaugurada em agosto de 2016, quando do início dos Jogos Olímpicos Rio 2016, que liga Barra da Tijuca (Jardim Oceânico) com a Zona Sul, e a conecta com a linha 1, na estação General Osório. Em seguida, a RioTrilhos forneceu um material de grande relevância: as linhas cujos processos licitatórios para contratação de projetos básicos ou executivos se encontravam em andamento naquele

REDE METROVIÁRIA EM OPERAÇÃO – OUTUBRO DE 2015



Fonte: Consórcio, 2015

momento, isto é, quando do início dos trabalhos do PDM.

Nesse instante apareceram tanto ligações totalmente inéditas, tais como Uruguai – Engenho de Dentro, quanto trechos que consolidavam trajetos já previstos no passado, tais como Estácio-Praça XV e duas ligações debatidas intensamente com a sociedade civil, quando das audiências públicas prévias à construção da linha Barra da Tijuca-Zona Sul e Gávea-Carioca:

- A ligação Gávea-Centro passando por Jardim Botânico e Humaitá;
- Prolongamento da própria linha da Barra da Tijuca, do Jardim Oceânico até o Recreio, passando por Alvorada.

Nesse momento foram incorporadas as ligações Uruguai-Engenho de Dentro; Gávea-Centro (com destinos em Carioca ou na região portuária), Jardim Oceânico – Recreio e Estácio – Araribóia, conforme ilustrado na figura a seguir. Também é apresentado

REDE METROVIÁRIA EM OPERAÇÃO - AGOSTO DE 2016



Fonte: Consórcio, 2017

nesse conjunto, a linha que ligará Niterói a Itaboraí passando por São Gonçalo.

REDE METROVIÁRIA EM OPERAÇÃO, MAIS TRECHO EM OBRAS, MAIS TRECHOS E LINHAS EM LICITAÇÃO



Fonte: Consórcio, 2015

Além das premissas ligadas ao conceito de privilegiar uma malha de alta e média capacidade, forte e bem estruturada, somou-se a necessidade de reverter um aspecto diagnosticado no início dos trabalhos do PDM – a carência de ligações transversais às linhas radiais que hoje predominam tanto no sistema ferroviário quanto no metroviário. A partir dessa questão, os técnicos debruçaram-se sobre a metrópole e propuseram linhas que servissem de ferramenta de integração com as linhas radiais já consolidadas, e permitissem integrações antecipadas, ou seja, aquelas em que o usuário pudesse atingir seu destino com um transbordo fora da área central e, sempre que possível, evitando a linha 1, já carregada em demasia.

Sob o amparo desse conceito foi incorporada à malha metroviária, a linha Alvorada-Cocotá, de caráter claramente transversal, que corta todos os ramais ferroviários operados atualmente pela SuperVia e também a linha 2 do Metrô, permitindo em uma ponta, a integração com a linha da Barra da Tijuca e com os BRT TransOeste e TransCarioca, recentemente implantados. Na extremidade oposta permite a integração com o transporte aquaviário

(barcas). Essa ligação tem por diretriz o traçado da Linha Amarela, importante via expressa rodoviária da cidade.

Por outro lado há um eixo de transporte na RMRJ que sempre desponta nos planos de transporte, especialmente nas duas edições do PDTU – Plano Diretor de Transporte Urbano. Trata-se da Avenida Brasil, importante eixo viário de acesso à área central que permite o acesso de usuários da Zona Oeste, da Zona Norte, da Ilha do Governador e de toda a Baixada Fluminense ao Hipercentro.

Em que pese à decisão da Prefeitura da capital do Estado de implantar um Corredor BRT, a equipe técnica do PDM decidiu propor a construção de uma linha de metrô, principalmente devido a dois fatores: o horizonte temporal do Plano, de 30 anos, e o potencial de adensamento e de renovação urbana observado na Avenida Brasil. Essa linha teria início em Deodoro, viabilizando integrações com a ferrovia e com o BRT TransOlimpico, recentemente inaugurado, e teria término, a priori, na estação denominada Harmonia, no centro geográfico da intervenção urbana conhecida como Porto Maravilha.

Dessa maneira foi incorporado mais um eixo

radial à malha, porém, com missão urbanística estratégica, e como ferramenta ao fechamento de um grande anel na cidade, formado pela recém-proposta transversal Alvorada-Cocotá e trechos das já consolidadas linhas 1 e 2.

Uma vez contempladas as ligações julgadas mais relevantes na Capital, os técnicos dedicaram-se a tratar ligações relevantes fora da Cidade do Rio de Janeiro. Nesse aspecto cerraram esforços em dois campos: a Baixada Fluminense e a porção leste da Baía de Guanabara.

Na Baixada Fluminense detectou-se a carência de ligações entre os dois principais polos de comércio e serviços – os centros de Nova Iguaçu e de Duque de Caxias, assim como a falta de interligação entre os ramais ferroviários de Saracuruna, Belford Roxo e Japeri dentro da Baixada Fluminense.

Além disso, observou-se, com respaldo no PDTU, a carência de ligações de transporte público de qualidade para os moradores da porção Oeste de Nova Iguaçu com o centro do município.

Observou-se ainda a forte correlação entre essa porção oeste de Nova Iguaçu e a zona oeste da Cidade do Rio de Janeiro, especialmente com Campo Grande, outra importante centralidade em

pleno desenvolvimento.

Nesse instante surge a ligação transversal Duque de Caxias – Campo Grande, um extenso arco ferroviário, cuja função é a de integrar a Baixada Fluminense com uma ligação sobre trilhos e ao mesmo tempo permitir melhores conexões ferroviárias do que as realizadas hoje entre os trens da SuperVia e a extensa rede operada por ônibus. No que concerne à porção leste da Baía de Guanabara, especialmente os municípios de Niterói e São Gonçalo, os técnicos propuseram uma rede em complemento à Linha Araribóia (Niterói) – Itaboraí e ao prolongamento da linha 2 por meio de túnel subaquático.

Neste local a proposta consistiu em privilegiar os principais deslocamentos internos dessa região e que permitissem consolidar as centralidades de Niterói (seu Centro) e de Alcântara (importante subcentro do município de São Gonçalo). Por outro lado foram levadas em conta as ligações por BRT recentemente propostas.

Além dessa ligação, e sempre tendo em mente o diagnóstico que apontava na rede de alta capacidade e, especificamente na rede metroviária atual, a carência de ligações transversais, para o

Centro do Rio de Janeiro, foram pensadas ligações transversais que complementassem a rede e lhe conferissem a feição de malha.

Nessa lógica foram traçadas as ligações Alvorada-Cocotá e Del-Castilho-Uruguai. Percebeu-se nesse momento que havia a necessidade de reforçar as ligações entre as regiões norte e sul, sem passar pelo centro. Com esse objetivo surgiu a ligação entre a Zona Norte e a Zona Sul, passando por dois pontos já atendidos em outras linhas/trechos: a Estação Avenida Brasil, que representa a interseção das ligações Deodoro-Centro (com diretriz Avenida Brasil) e a ligação Alvorada-Cocotá, além do potencial de integração com o Ramal Saracuruna da SuperVia, e pela estação Uruguai, da linha 1 e do futuro trecho Uruguai-Del Castilho, já mencionado. Esses dois pontos seriam ligados à Estação Gávea, na Zona Sul, que também contempla os serviços da linha 4 e da futura ligação Barra da Tijuca – Gávea – Centro pela diretriz do Jardim Botânico e Humaitá. Uma vez reunidas todas essas ligações, chegou-se ao que se convencionou chamar de Rede Base, isto é, aquela que incorporava TODOS os trechos novos, ainda sem qualquer depuração. Esse processo foi o que se passou a fazer no momento

imediatamente posterior.

REDE BASE, ANTES DA DEPURAÇÃO



Fonte: Consórcio, 2015

Debate Conceitual sobre a Rede

Esse tópico pretende de forma concisa abarcar os temas considerados prioritários para as premissas de planejamento urbano e de transportes que fundamentarão os critérios e índices que serão utilizados no MAH. Além de tratar dos temas de forma conceitual, a análise fará, na medida do possível, a aplicação ou identificação do assunto na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

A Produção do Espaço Urbano: Agentes e Processos, Escalas e Desafios.

A produção do espaço urbano deve ser entendida como um fenômeno complexo e multifacetado, que contém aspectos sociais, econômicos, geográficos, ambientais, culturais, históricos, tecnológicos entre outros. Nesse sentido, sob a ótica da macroeconomia, a Região Metropolitana do Rio de Janeiro deve ser observada dentro do contexto do capitalismo periférico e dependente que o Brasil se encontra.

Merece destaque nessa dinâmica o papel que o estado, lato sensu, desempenha. As diferentes esferas de governo ao longo dos séculos têm como marca o empenho em gerar as condições para o

desempenho de atividades econômicas, mesmo que, não raramente tenha sacrificado à qualidade de vida e até direitos da população mais fraca. A configuração do solo também influenciou na instalação da infraestrutura de transportes. Por ter a construção dificultada pelos maiores declives, os ramais ferroviários também foram instalados nas regiões de baixada, inclusive possibilitando o início da ocupação populacional. A mesma lógica foi posteriormente reproduzida pela rede metroviária.

Segregação Espacial: Centro, Centralidades e Fragmentação Socioespacial

Investimentos públicos e privados em infraestrutura, amenidades e serviços não ocorrem de forma uniforme ou com equidade. Por razões históricas, políticas e econômicas, existem disparidades entre as diferentes regiões da metrópole.

Superação da Lógica Centro – Periferia

O planejamento urbano interfere decisivamente na qualidade de vida das pessoas. Com ele pode-se democratizar o acesso à cidade, melhorar a ambiência urbana, reduzir as consequências físicas das desigualdades sociais, preservar bens naturais

entre um leque de benfeitorias sociais. Todavia, há limites para o que pode ser feito.

Há que se ter em mente que, mesmo considerando os avanços recentes, a sociedade brasileira ainda possui grandes diferenças de ordem sócioeconômica. Tal tipo de realidade necessariamente se materializa espacialmente. Para sanar essas desigualdades urbanas é preciso modificações superestruturais na esfera da macroeconomia. Políticas de distribuição de renda, geração de empregos e garantias sociais tem seus impactos positivos nas cidades e devem ser incentivadas. No que tange à cidade em si e à sua infraestrutura, constituem ferramenta importante às políticas públicas de provimento de serviços e infraestrutura para todo território, bem como o estímulo, via realização de investimentos públicos, à consolidação de novas centralidades urbanas e, em consequência da redução da polarização centro-periferia.

A Teoria dos Espaços Multicêntricos e Policêntricos

Desde a sua fundação até um passado relativamente recente a Região Metropolitana do

Rio de Janeiro poderia ser considerada um espaço urbano monocêntrico. Equipamentos como o porto, os centros administrativos, equipamentos urbanos, os prédios do judiciário e da Igreja Católica, a aglomeração de comércio e serviços entre outros garantiram à Região Central da cidade do Rio de Janeiro posição de destaque e preponderância sobre toda a região que hoje compõe a RMRJ ao longo da história.

Para o planejamento de transportes, as estruturas urbanas monocêntricas trazem desafios. Se por um lado há uma concentração de demanda, que viabiliza a operação de transporte público de alta capacidade e facilita a identificação das demandas de viagem, por outro induz a realização de viagens pendulares. Tal tipo de viagem é extremamente ineficaz para o sistema de transporte. Elas fazem com que o passageiro realize deslocamentos de grande extensão, diminuindo a rotatividade de usuários na linha, levando à redução de receitas. As metrópoles monocêntricas são prejudiciais para o planejamento de transportes.

Por certo, a estrutura monocêntrica da RMRJ vem se diluindo nas últimas décadas. Mesmo que os dados do último PDTU ainda apontem como o

centro tradicional como o que mais atrai viagens, percebe-se que outras centralidades de menor vulto estão ganhando força. O grau de concentração de viagens está diminuindo. Dentro da capital pode-se destacar a Zona Sul (especialmente Copacabana), Barra da Tijuca, Campo Grande, Madureira e o conjunto Fundão - Galeão. Fora dela os centros de Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Niterói e São Gonçalo também sobressaem. É provável que o Porto de Itaguaí e o centro de Itaboraí (este graças ao Comperj) configurem em curto prazo novas centralidades e, possivelmente, o Arco Metropolitano viabilize ainda uma ou mais localidades com concentração de viagens em médio prazo.

Essa estrutura polinucleada que a RMRJ está formando traz, portanto, oportunidades e novas demandas. Por um lado a desconcentração de atividades proporciona a possibilidade de viagens mais curtas. Além da construção da rede de transporte, muito pode ser feito para a consolidação e fortalecimento do modelo policêntrico. Para tal é desejável que exista integração governamental entre os municípios da RMRJ e o Governo do Estado, uma vez que os primeiros lidam com

o planejamento do uso do solo e do transporte intramunicipal e o segundo é responsável pelo transporte intermunicipal.

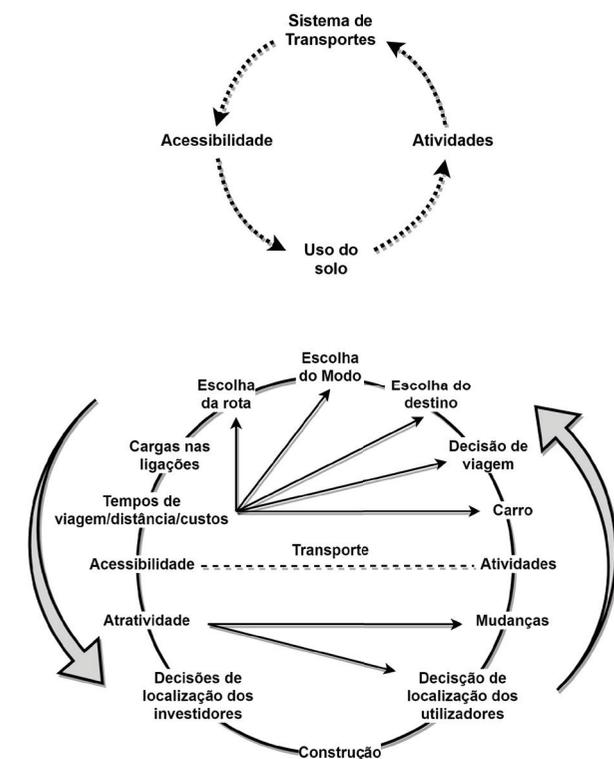
Mobilidade e Acessibilidade Urbana Sustentável/ Rede Integrada de Transporte

A tarefa de universalizar a mobilidade urbana em uma metrópole de forma sustentável requer respostas que extrapolem o planejamento de transporte tradicional e abarquem questões ambientais, econômicas e sociais. Também é fundamental incorporar a integração entre o planejamento urbano e de transportes como prática cotidiana.

Muitos trabalhos já abordaram a relação entre transporte e uso do solo. No diagrama a seguir, podem ser vistos esquemas simplificado e pleno contidos no Relatório Final do Transland, traduzido pelo Eu-Portal (<http://www.eu-portal.net/>). Neles fica indicado que o sistema de transportes modifica a acessibilidade das regiões, alterando assim as atividades existentes nelas. De forma análoga, a distribuição das atividades no solo provoca demanda por viagens, influenciando assim o sistema de transportes. O Projeto Transland é um

estudo empírico sobre interação entre transporte e uso do solo em áreas urbanas, onde questões, tais como, impactos do uso do solo sobre transporte e vice-versa, são analisados.

RELAÇÃO TRANSPORTE E USO DO SOLO (TRANSLAND)



Fonte: http://www.eu-portal.net/material/downloadarea/kt9a_wm_en.pdf, 2015

Entendida a relação exposta, fica evidente a necessidade de apontar um uso do solo sustentável para se alcançar um sistema de transportes sustentável. Para se conseguir tal tipo de conformação deve-se atuar em várias escalas de planejamento. As recomendações aqui expostas se baseiam nos princípios do Desenvolvimento Orientado aos Transportes (TOD - Transit Oriented Development).

Escala Metropolitana: Tal como desenvolvido no tópico anterior, o desejado é que existam múltiplos centros que consigam atrair parte significativa das viagens, aliviando assim a demanda sobre o centro principal. Tais centros devem estar ligados por uma rede de transporte de alta capacidade.

Escala do Corredor: O desenvolvimento urbano deve ocorrer de forma linear e não apenas nas centralidades de maior importância. Ao longo dos corredores de transporte é recomendado que existam centralidades de menor relevância. Com elas será mais provável que exista maior renovação de passageiros nos serviços de transporte. Também é fundamental que exista integração física,

tarifária e operacional com sistemas de transporte alimentadores de média e baixa capacidade, aumentando dessa forma a área de captação dos corredores e fortalecendo as centralidades.

Escala do Entorno de Estações: O uso do solo no entorno das estações do sistema estrutural deve ser denso e com uso do solo misto. É essencial, portanto, que exista oferta condizente com população proposta de outras infraestruturas urbanas, como água, esgoto, eletricidade entre outras. O solo misto é importante não apenas no ponto de vista do corredor de transporte, mas também para a autossuficiência da vizinhança. Equipamentos urbanos como creches, escolas e postos de saúde devem ser bem distribuídos no território. Um sistema de transporte sustentável deve ainda incentivar a caminhada e o uso de meios de transporte não motorizado. Para que isso ocorra devem existir ciclovias e outras cicloconveniências integradas ao sistema de transporte de alta capacidade. Além disso, as calçadas devem ser arborizadas, bem iluminadas, seguras, pavimentadas e preparadas para a utilização por cadeirantes. As quadras não devem possuir grandes dimensões para não

dificultar a circulação.

Escala do Lote: O lote urbano é a célula primordial de uma estrutura urbana e metropolitana. A legislação urbanística sobre eles é determinante e ser mais ampla do que simplesmente conferir índices urbanísticos elevados que garantam um bom adensamento. A obrigatoriedade de vagas para automóveis não só deve ser abolida como substituídas pela exigência de bicicletários. O uso do solo misto deve ser incentivado também nessa escala, garantindo, por exemplo, lojas no embasamento de edifícios residenciais. Igualmente, é recomendado que cada edificação colabore com a “caminhabilidade” das ruas. Isso se dá, por exemplo, por meio de afastamentos frontais arborizados, “fachadas vivas” comerciais entre outras possibilidades.

Sustentabilidade Econômica: Considerando os aspectos sobre a sustentabilidade econômica, é preciso que se façam mudanças na forma de financiamento do transporte público. Da mesma forma que não se espera que os usuários da escola ou do hospital público paguem por esses serviços,

não se pode colocar o usuário de transporte público como o responsável único pelo seu equilíbrio financeiro. Deve-se paulatinamente incluir outras fontes de financiamento de forma a tornar a tarifa módica para a maior parte da população. Esses recursos devem ser provenientes, principalmente, de usuários de veículos particulares e da valorização imobiliária gerada pela implantação dos corredores. Além disso, é preciso que se continue avançando na integração tarifária.

Redes Densas x Redes Espreadas

Em contraponto ao modelo de desenvolvimento urbano desejado apresentado no tópico anterior, existem dinâmicas socioeconômicas que concentram renda e geram modelos indesejados de cidade. Serão tratados aqui dois fenômenos: o espraiamento espacial e a expulsão da camada mais pobre por meio da valorização imobiliária. Trata-se do fenômeno da ocupação urbana conhecido como Sucessão.

A Tese do Espraiamento Espacial: O transporte e a reprodução capitalista do espaço sociourbano O sistema de transportes, seja a infraestrutura

para transporte público ou mesmo apenas vias para transporte particular, gera, em maior ou menor grau, acessibilidade, que, por conseguinte gera aumento do valor da terra. Por conta dessa dinâmica observou-se ao longo da história do Rio de Janeiro, assim como em outras cidades, a pressão de proprietários de terras sobre o Estado para que este expandisse a malha viária e, concomitantemente, o perímetro urbano. Como nesse processo o Estado não aplicava nenhuma forma de captura da valorização imobiliária, houve na prática uma verdadeira transferência monetária de fundos públicos para proprietários privados.

Para além da questão financeira, há também prejuízos de ordem urbanística. O espraiamento espacial urbano é ineficiente no ponto de visto da operação do transporte público. Como gera realidades demográficas rarefeitas há pouca captação de passageiros e viagens de grande extensão.

Outro ponto relevante é o incentivo à criação de vazios urbanos. Com o crescimento desnecessário do perímetro urbano-metropolitano, lotes urbanizados são deixados para trás, ficando inutilizados ou subutilizados, principalmente

em áreas desvalorizadas. Com isso verifica-se o aumento dos custos para prover regiões progressivamente mais longínquas de infraestrutura e serviços públicos.

Para sanar tal tipo de problemática o recomendável é a aplicação de instrumentos urbanísticos que inibam que imóveis urbanos não cumpram a sua função social. O Estatuto das Cidades regulamenta na esfera federal alguns desses instrumentos, que precisam de regulamentação municipal para serem aplicados. O IPTU progressivo, por exemplo, é pertinente nesses casos. O mesmo prevê aumento das alíquotas do referido imposto para imóveis e terrenos sem uso.

A Valorização Imobiliária e a Infraestrutura de Transporte Público: distanciamento das residências e trabalho

Ainda no campo dos problemas causados pela valorização imobiliária oriunda da implantação da infraestrutura de transportes, há o fenômeno da possível expulsão da população de mais baixa renda. Isso ocorre de forma diferente com proprietários e locatários. No primeiro caso, a população afetada até ganha algum dinheiro com

a venda do seu imóvel e poderá utilizá-lo para a sua subsistência. Há sem dúvida a perda de ordem urbanística, pois aquela população que deveria ser beneficiada com o sistema de transporte acaba sendo forçada por pressões econômicas a se deslocar para uma região ainda menos dotada de infraestrutura e distante das centralidades. Para os locatários, o processo é ainda mais dramático, pois nem a atenuação financeira existe.

O poder público pode atuar para fazer com que a construção de corredores de transporte não gere gentrificação e, pelo contrário, garanta a permanência da população em questão. Todavia, isso demanda um refinado sistema de acompanhamento para a identificação prévia dessas possíveis migrações. Além de demandar investimentos financeiros.

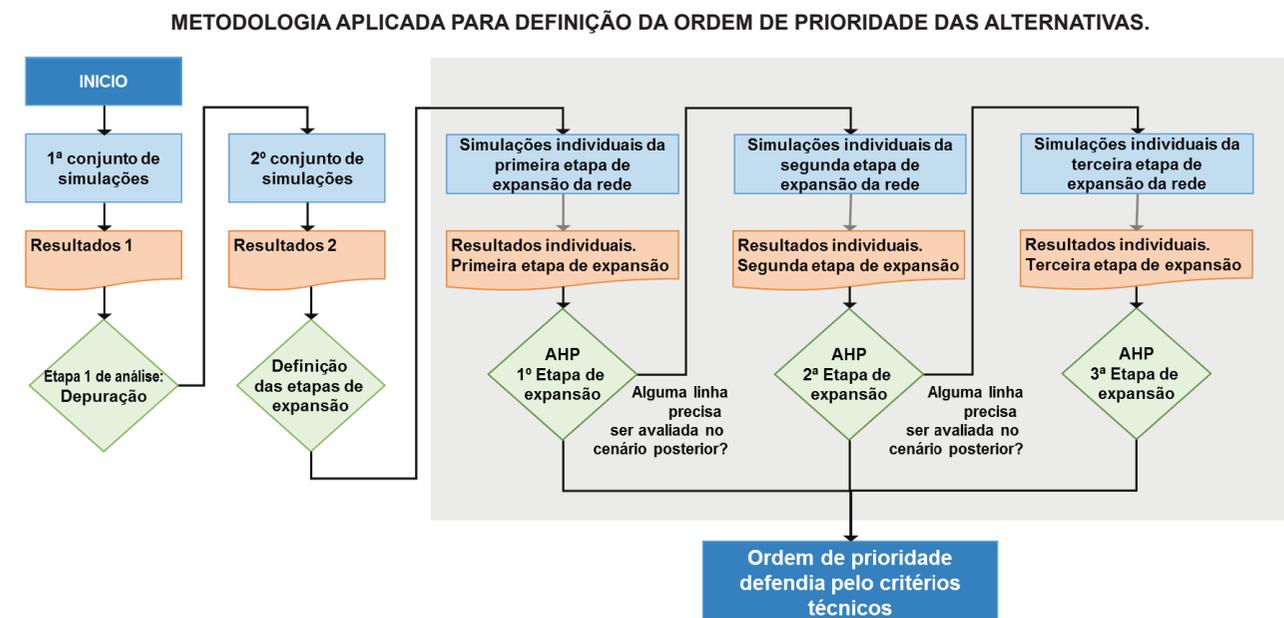
Assim é necessário realizar uma análise objetiva dos resultados e impactos que esta rede supõe, bem como de cada uma das linhas e trechos que a compõe. Desse modo, faz-se necessária uma metodologia que permita decompor o processo em etapas, a fim de criar uma cadeia de decisões que culmine na definição do PDM. O processo de avaliação da Rede Base Proposta é composto de 3

(três) etapas de análise:

- **Etapa 1:** Análise inicial da rede base proposta e depuração de Rede Base, com a remoção de linhas e trechos que não se mostraram viáveis no horizonte de análise. Este processo busca definir a Rede Objetivo que será proposta por este estudo.
- **Etapa 2:** Seleção de linhas/trechos para

cada etapa de expansão da rede.

- **Etapa 3:** Priorização de linhas para a definição do Plano Diretor Metroviário. A figura a seguir ilustra o fluxograma da metodologia aplicada para definição da ordem de prioridade das alternativas.



Fonte: Consórcio, 2016.

ETAPA 1

Dadas as características específicas de custo e operação dos sistemas sobre trilhos, faz-se necessário definir as características dos corredores, que foram identificados dentro da Rede Base Proposta, tornando-os susceptíveis à implantação de um sistema metroviário.

Se o procedimento de análise de viabilidade de uma linha de metrô é extremamente complexo, para início de todas as análises de conformação do Plano Diretor a problemática pode ser resumida no seguinte propósito: definir qual deve ser o objetivo da Rede Metroviária da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Esta primeira etapa de análise tem isso como meta. Assim, dada à definição de uma Rede Base Proposta, deve-se elaborar critérios para a definição desta Rede Objetivo. Espera-se que, de todos os corredores identificados, possam existir alguns trechos onde os critérios de demanda e volumes de passageiros não justifiquem a implantação de um corredor de Metrô ao longo do horizonte de análise. Nesta etapa busca-se descartar alguns trechos ou linhas para os quais a tecnologia de sistema de metrô não é a mais apropriada, considerando o

horizonte de análise. Primeiramente são definidos todos os trechos nos quais será desagregada a Rede Base Proposta, como apresentado na figura a seguir.

TRECHOS QUE SERÃO AVALIADOS PARA COMPOSIÇÃO DA REDE DO PDM.



Fonte: Consórcio, 2016

Com essa definição de trechos e os resultados da simulação inicial realiza-se uma comparação de indicadores de desempenho de cada trecho. Esta análise comparativa busca identificar quais são os segmentos da rede proposta que geram os maiores benefícios por estarem localizados onde acontece a maior captação de usuários ou a maior concentração de fluxos.

A princípio, cada trecho poderia ter uma alta atração de demanda, um alto volume de passageiros ou ambas características para ser considerado como um tramo viável para a implantação do Metrô no horizonte considerado.

Vale mencionar que também existem requerimentos de tipo estrutural para a configuração de uma rede. Ou seja, alguns trechos podem depender

substancialmente de outros para manter o funcionamento desejado da rede. Por exemplo, no caso de trechos que funcionam exclusivamente como alimentadores da rede ou troncalizadores da demanda de alguma bacia, pode ser observado que a captação de passageiros e o volume dos fluxos sejam baixos. Neste caso, este trecho poderia ser substituído por outra alternativa para realizar a alimentação da rede.

Por outro lado, um trecho intermediário ou algum que sirva como ligação de outras duas linhas poderia ter uma baixa captação de demanda lindeira, no entanto, é vital para o funcionamento desejado dessa rede. Por estes motivos, o descarte de trechos para a definição da Rede Objetivo Final proposta pelo PDM realiza-se também depois de uma análise conjunta com a equipe técnica contratante. Os indicadores que são considerados nesta etapa são os seguintes:

- Carregamento máximo do trecho
- Média dos embarques e desembarques lindeiros do trecho
- Total de distância percorrida pelos passageiros captados pelo trecho (passageiros x quilômetro)

A seguir são apresentados os resultados dos processos de avaliação da Rede Base Proposta. Primeiramente, apresenta-se, a título de ilustração, o mapa dos carregamentos da rede básica proposta para a simulação realizada.

Foram avaliados os seguintes trechos:

- Uruguai – General Osório
- Pavuna – Arariboia
- Arariboia – Guaxindiba
- General Osório – Recreio
- Gávea – Carioca
- Alvorada – Cocotá
- Deodoro – Presidente Vargas
- Uruguai – Del Castilho
- Arariboia – Itaipuaçu
- São Francisco – Alcântara
- Duque de Caxias – Campo Grande
- Gávea – Uruguai (via Maciço da Tijuca)

O mapa a seguir ilustra os carregamentos obtidos nessa rede:

RESULTADO DA ALOCAÇÃO DA MATRIZ DE 2045 NA REDE PROPOSTA



Fonte: Consórcio, 2015

Uma vez realizada as simulações, foram extraídos os resultados e processados os indicadores elaborados para a análise. Os trechos foram então classificados em ordem decrescente segundo cada indicador, permitindo identificar aqueles que apresentaram menor desempenho operacional em cada ponto avaliado.

Posteriormente, para cada trecho, foram contabilizados os critérios para os quais se obteve um desempenho significativo. Observa-se que o

máximo de critérios para os quais um trecho poderia ser definido são 3 (três), concluindo-se, neste caso, que se trata de um trecho com baixo desempenho operacional segundo os indicadores avaliados. Também podem existir trechos sem marcação; sendo, neste caso, trechos com bom desempenho operacional segundo os indicadores avaliados. Apresenta-se a seguir os resultados consolidados deste processo:

RESUMO DOS INDICADORES POR TRECHOS COM MARCAÇÃO DE CRITÉRIOS REPROVADOS

Trechos	Código	Marcação Final	Carregamento Crítico	Embarque e desembarque/Km	PassKm/Km	Critérios reprovados
Uruguai - Gen. Osório	Linha 1		60.493	2.875	26.992	0
Pavuna - São Cristóvão	Linha 2		56.126	959	49.063	0
Estácio - São Cristóvão	2c		60.237	2.770	65.323	0
Gávea - Jd. Oceânico	4a		18.317	805	32.503	0
Gen. Osório - Gávea	1a		16.437	1.182	17.905	0
Praça XV - Arariboia	2a		33.299	2.311	37.514	0
Estácio - Praça XV	2b		48.176	3.457	46.308	0
Arariboia - Paraíso	3a		21.303	710	19.644	0
Paraíso - Alcântara	3c		17.870	836	16.128	0
Alcântara - Venda das Pedras	3b	X	11.973	370	5.434	3
Jd. Oceânico - Alvorada	4b		14.924	554	16.170	0
Alvorada - Recreio	4c	X	11.293	502	10.717	2
Gávea - Carioca	5,0	X	10.728	455	14.035	2
Alvorada - Del Castilho	6a		14.988	690	13.693	0
Del Castilho - Av. Brasil	6b		16.178	479	16.428	0
Av. Brasil - Cocotá	6c		12.172	874	10.993	1
Pres. Vargas - Av. Brasil	7a		48.773	1.930	43.416	0
Av. Brasil - Coelho Neto	7b		44.385	1.377	32.681	0
Coelho Neto - Deodoro	7c		21.316	951	13.977	0
Uruguai - Del Castilho	8,0		16.947	1.404	19.992	0
Arariboia - São Francisco	9a	X	8.455	484	9.033	2
São Francisco - Itaipuaçu	9b	X	1.587	105	1.486	3
São Francisco - Alcântara	10,0	X	7.460	377	7.164	3
Pavuna - Nova Iguaçu II	11a		21.880	742	27.086	0
Nova Iguaçu - Campo Grande	11b	X	13.381	331	9.903	2
Pavuna - Duque de Caxias	11c		10.716	1.415	13.488	1
Av. Brasil - Triagem	12a	X	7.222	896	8.170	2
Triagem - Uruguai	12b		11.220	581	23.579	1
Uruguai - Gávea	12c	X	17.561	341	26.474	2

Fonte: Consórcio, 2015

Finalmente, estes resultados foram submetidos à análise detalhadas pelo Grupo de Trabalho, pois a utilização de indicadores agregados como único critério poderia desconsiderar outros elementos importantes para análise. A seguir, apresenta-se a análise específica de alguns trechos que foram identificados com baixo desempenho, mas que permanecem nas alternativas estudadas por vários motivos:

- **Trecho Gávea - Carioca (identificado como trecho 5)**

Este trecho apresentou resultados de demanda relativamente baixos em relação aos outros trechos da rede. Entretanto, apresenta indicadores operacionais bons e alta conectividade. Adicionalmente, esta linha representa também um reforço de oferta à linha 1, que se encontra próxima à saturação. Por outro lado esse trecho representa o traçado original no que se refere ao atendimento do par origem-destino Centro – Barra da Tijuca, e nesse sentido constitui um vetor de deslocamentos importante, que pode servir para “equilibrar”

os carregamentos da rede e protegê-la de trechos localizados de saturação que acabam por afugentar a demanda cativa. Frente a estas observações, optou-se por manter este trecho para futuras etapas de análise.

- **Trechos Uruguai – Del Castilho e Gávea – Avenida Brasil (identificado como trechos 8 e 12)**

Ambos os trechos oferecem cobertura espacial à Zona Norte do Rio de Janeiro ligando a linha proposta “Alvorada-Cocotá” com traçado sobre a Linha Amarela e o nó Uruguai. Neste sentido, quando ambos os trechos têm destinos terminais em diferentes pontos da Zona Norte do Rio de Janeiro, pode-se dizer que cumprem funções semelhantes na Rede Básica Proposta. Uma vez obtidos os resultados das simulações iniciais, confirma-se que os indicadores operacionais de ambas as linhas são baixos em relação a outras alternativas propostas (principalmente o carregamento máximo de ambos os

trechos). Adicionalmente, a análise do fluxo de passageiros permite mostrar que ambos os trechos dividem parcialmente a demanda que atendem conjuntamente.

Sem dúvida, estes elementos não permitem decidir se é necessário retirá-los, mantê-los ou, ainda, eliminar algum deles da Rede Básica Proposta. Esta decisão se complica quando se considera nesta equação a ligação Uruguai-Gávea, que é alimentada pelos ramais desde Del Castilho até Av. Brasil, e que terá um funcionamento diferente caso seja eliminado algum destes trechos.

Por estes motivos, decidiu-se avançar com ambos os trechos na Rede em estudo para que em futuras etapas de análise se pudesse contar com maiores elementos que permitissem tomar uma decisão a respeito destas ligações.

- **Recreio – Alvorada (identificado como trecho 4c)**

Este trecho apresentou resultados operacionais baixos em relação a outros

trechos da rede metroviária proposta. Sem dúvida, seu carregamento máximo se observou no ranking de carregamento máximo aceito. Adicionalmente, esta ligação seria um alimentador natural do Terminal Alvorada com 2 (duas) linhas de metrô. Simultaneamente, o traçado desta ligação proposta coincide com um dos vetores de maior crescimento da região de estudo.

Dado que estes critérios não são levados em conta por esta etapa de avaliação da metodologia, se preferiu manter este trecho para futuras etapas de análise.

- **Arariboia – Itaipuaçu- (identificado como trecho 9 e parte do 9b)**

A ligação Arariboia – Itaipuaçu constitui um eixo de transportes que conecta a região central do município de Niterói, a região oceânica do mesmo município e o bairro de Itaipuaçu, localizado no município de Maricá, na divisa com Niterói. Ao longo de seu traçado, a ligação atenderia as demandas entre as zonas mais adensadas dos bairros de Icaraí e São Francisco com

o centro da cidade, onde poderiam integrar tanto com a Linha 3, rumo a São Gonçalo, quanto com a Linha 2, rumo à cidade do Rio de Janeiro, especificamente sua região central, onde poderiam usufruir de toda a rede metroviária já existente na cidade.

Ao avaliar as simulações da rede básica proposta, para o horizonte temporal 2045, verificou-se que o carregamento máximo da linha em análise é da ordem de 8.400 passageiros por sentido no pico da manhã. Ao mesmo tempo, os outros indicadores operacionais da linha sugerem que este corredor não justifica a implantação de uma linha de metrô.

Contudo é importante considerar que a Região Oceânica é a porção do território niteroiense e de toda a margem leste da Baía de Guanabara com maior crescimento populacional e que a ocupação crescente demanda uma solução de mobilidade mais robusta do que a que se encontra em implantação – um sistema rodoviário do tipo BHLS. Por essa razão a equipe técnica do PDM concordou em manter a linha em

análise.

Não obstante, existe o entendimento de que facilitando a acessibilidade Rio-Niterói através da implantação de uma ligação metroviária possa produzir-se um processo de adensamento acelerado desta região. Esta hipótese parece justificar a manutenção desta linha nas etapas seguintes de análise. O que poderia ser esperado é que ocorra na Região Oceânica de Niterói um adensamento semelhante ao ocorrido nos últimos 30 (trinta) anos na região da Baixada de Jacarepaguá e Barra da Tijuca, na cidade do Rio de Janeiro.

Alguns trechos apresentaram nas simulações carregamentos baixos. Contudo, decidiu-se manter os mesmos na rede de estudo para futuras etapas de trabalho. Apresenta-se a seguir a análise específica de alguns trechos que se decidiu excluir da rede estudada.

- **Campo Grande – Nova Iguaçu II e Pavuna – Duque de Caxias**

Estes trechos fazem parte da proposta de

ligação Duque de Caxias – Campo Grande, um extenso arco ferroviário, cuja função é a de integrar a Baixada Fluminense com uma ligação sobre trilhos e ao mesmo tempo permitir melhores conexões ferroviárias do que as realizadas hoje entre os trens da SuperVia e a extensa rede operada por ônibus.

Esta proposta de ligação metroviária surgiu após ser detectada a carência de ligações entre os dois principais polos de comércio e serviços da Baixada Fluminense – os centros de Nova Iguaçu e de Duque de Caxias, assim como a falta de interligação entre os ramais ferroviários de Saracuruna, Belford Roxo e Japeri dentro da Baixada Fluminense.

Além disso, observou-se, com respaldo no PDTU, a carência de ligações de transporte público de qualidade para os moradores da porção Oeste de Nova Iguaçu com o centro do município. Observou-se ainda a forte correlação entre essa porção oeste de Nova Iguaçu e a zona oeste da Cidade do Rio de Janeiro, especialmente com Campo

Grande, outra importante centralidade em pleno desenvolvimento.

Não obstante, após a análise das simulações, observou-se que estes trechos funcionavam como alimentadores da Linha 2 e de diversos ramais da SuperVia em direção ao centro do Rio de Janeiro, pois os principais fluxos de passageiros convergem na estação Pavuna e transferem para a Linha 2 do Metrô em direção ao centro. Entretanto, os fluxos entre Campo Grande, Duque de Caxias e os pontos intermediários são baixos para os parâmetros operacionais de um sistema de metrô. Adicionalmente, pode ser observado que a extensão total desta linha é de quase 40 quilômetros, uma das maiores ligações propostas, que por tanto implicaria um alto nível de investimento, principalmente na procura da centralidade de Campo Grande.

Desta forma, a análise da equipe técnica concluiu que existe a necessidade de implantar ligações entre os polos geradores de viagens da Baixada Fluminense. Sem dúvida, as condições de conectividade atual

da região e os indicadores operacionais observados nas simulações sugerem que deveria investir-se inicialmente em medidas de consolidação do entorno urbano e sistemas de transporte do tipo suburbano (baseado em ônibus) que respondam às necessidades destes centros urbanos.

- **Pavuna – Nova Iguaçu II**

Este é o trecho central da ligação metroviária proposta entre Duque de Caxias-Campo Grande. Este trecho cumpre a importante função de permitir a ligação de Nova Iguaçu com o terminal Pavuna da Linha 2 do Metro. Em consequência, as simulações permitem observar um grande fluxo de demanda captada por este trecho, que se soma à demanda que a linha capta desde sua origem em Campo Grande em direção à Pavuna, e que realiza a transferência para ingressar na Linha 2 do metrô, continuando sua viagem até o centro.

A análise dos resultados das simulações permite entender que este trecho que apresenta um carregamento máximo

expressivo, compete com os ramais Belford Roxo e Japeri da SuperVia, captando demanda atualmente atendida por estes serviços. Vale a pena ressaltar que, no momento da análise, as simulações buscam observar a demanda potencial da rede estudada. Desta forma, a atratividade teórica da Rede de Metrô simulada é maior que a da SuperVia, principalmente devido à frequência do serviço observada e projetada para os cenários futuros dos diversos serviços da SuperVia.

Desta forma, o entendimento do Grupo de Trabalho e das equipes de planejamento de transporte do Estado do Rio de Janeiro levou a adotar como premissa a desconsideração de trechos que fomentaram a competição nociva entre serviços ferroviários. Toda vez que esta região conta com uma cobertura espacial da SuperVia, deveria fomentar-se a inversão e melhora dos intervalos de operação dos serviços supracitados desta operadora, considerando que ainda existe demanda potencial não atendida, segundo os resultados obtidos.

- **Maravista – Itaipuaçu**

Como já foi descrito anteriormente, o contexto da ligação proposta Arariboia - Itaipuaçu nos leva a continuar seu estudo nas seguintes etapas desta metodologia, mesmo que o volume de passageiros seja baixo para os parâmetros operacionais de um sistema de alta, e, inclusive de média capacidade. Esta circunstância leva a repensar a extensão final da ligação proposta. Ainda que seja desejável contar com a maior cobertura possível da rede de metrô, o alto custo dessa infraestrutura e sua natureza como sistema troncalizador de viagens levam novamente ao questionamento sobre a localização dos extremos da ligação proposta, de forma que se otimizem custos e impactos. Com este objetivo, o Grupo de Trabalho decidiu segmentar esta linha em um primeiro ponto que lhe permitiria cumprir a função de corredor troncal, sendo esta a estação Maravista.

- **Alcântara – Itaboraí**

Neste caso, ainda que a Linha 3 de Niterói seja um projeto antigo que tenha sido estudado em várias ocasiões e que mostra que tem uma demanda potencial que permite a implantação de um sistema metroviário, ainda está em aberto a análise sobre qual deveria ser o ponto terminal destas linhas. A análise dos resultados das simulações e o contexto urbano mostram que em Alcântara a linha alcança uma extensão que lhe permite cumprir a função de corredor troncal, dando uma cobertura suficiente para os principais grupos de usuários. É a partir da estação Alcântara que os fluxos de passageiros caem consideravelmente.

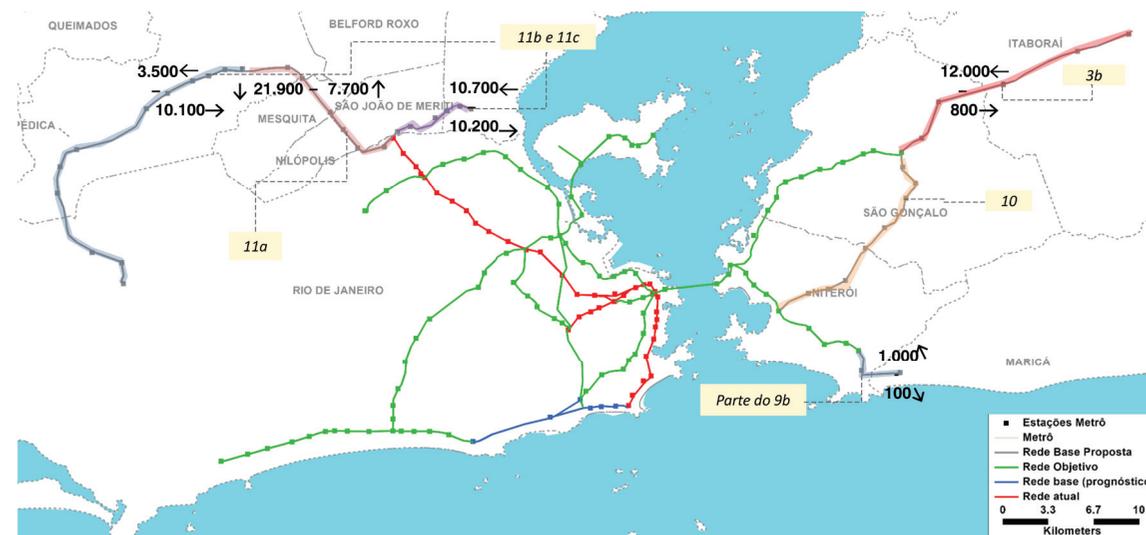
Com a existência do Pátio Neves, esta linha teria a possibilidade de decidir seu ponto terminal em praticamente qualquer ponto posterior ao encontro com este Pátio. Assim, propõe-se a segmentação da conhecida Linha 3 na estação Alcântara, localizada no município de São Gonçalo.

- **Alcântara – São Francisco**

Este corredor é uma segunda ligação metroviária entre o município de São Gonçalo e o centro de Niterói. Ainda que tenha um traçado diferente ao da Linha 3, Arariboia-Alcântara-Itaboraí, existe certo paralelismo para um conjunto de viagens que têm como origem o município de São Gonçalo e como destino o centro de Niterói e o centro do Rio de Janeiro. Desta forma, estes corredores competem pela captação da mesma demanda, sendo o corredor Alcântara-São Francisco o que apresenta

os menores volumes de passageiros, entre outros motivos, pela necessidade de realizar transferência adicional para continuar sua viagem (transferência na estação São Francisco). Assim como outros trechos, propõe-se o estudo de outras tecnologias para a implantação de um sistema de transporte de média ou alta capacidade neste corredor. Apresenta-se a seguir o mapa com a localização dos trechos excluídos da Rede em Estudo dentro do horizonte de avaliação, segundo as ponderações expressadas anteriormente.

RESUMO DOS TRECHOS EXCLUÍDOS DA REDE EM ESTUDO DENTRO DO HORIZONTE DE AVALIAÇÃO



Fonte: Consórcio, 2016

ETAPA 2

Entende-se que o funcionamento da Rede Metroviária será o esperado uma vez que sejam implantadas todas as linhas projetadas. No entanto, é evidente que as linhas serão implantadas em alguma ordem, com defasagem temporal entre a construção e início de operações de cada linha.

Assim, um dos problemas a serem resolvidos é definir um plano de implantação da Rede Metroviária que determine a sequência de linhas propostas, bem como os horizontes para os quais é recomendada a execução de cada projeto.

Realizadas as simulações, são obtidos os resultados operacionais de cada linha para cada horizonte, o que permitiu analisar qual o comportamento histórico esperado de cada linha e determinar em que horizonte a linha conta com características operacionais que são recomendadas para a implantação de um sistema de metrô.

Os indicadores a serem considerados nessa etapa são os seguintes:

- Carregamento máximo do trecho;
- Média dos embarques e desembarques lindeiros do trecho;
- Distância total percorrida pelos passageiros captados pelo trecho (passageiros x quilômetro).

Adicionalmente, com a determinação dos horizontes de implantação, tem-se por objetivo equilibrar os custos dos investimentos e a expansão da rede com a métrica de aproximadamente 1/3 dos investimentos e 1/3 da quilometragem da rede para cada horizonte.

Horizonte 2025

Para o primeiro horizonte, busca-se definir os trechos com maior urgência de implantação, portanto os que indicam maiores carregamentos. O procedimento como descrito anteriormente consiste em simular a Rede Objetivo Proposta (objeto da etapa de análise anterior), com o cenário de demanda do horizonte 2025. A seguir são apresentados de forma ilustrativa, os mapas dos carregamentos da Rede Objetivo Proposta para o horizonte 2025.

A seguir apresentam-se os resultados do carregamento máximo para os diferentes trechos da rede estudada no horizonte 2025.

CARREGAMENTOS MÁXIMOS DE CADA LINHA COM A MATRIZ 2025 NA REDE OBJETIVO

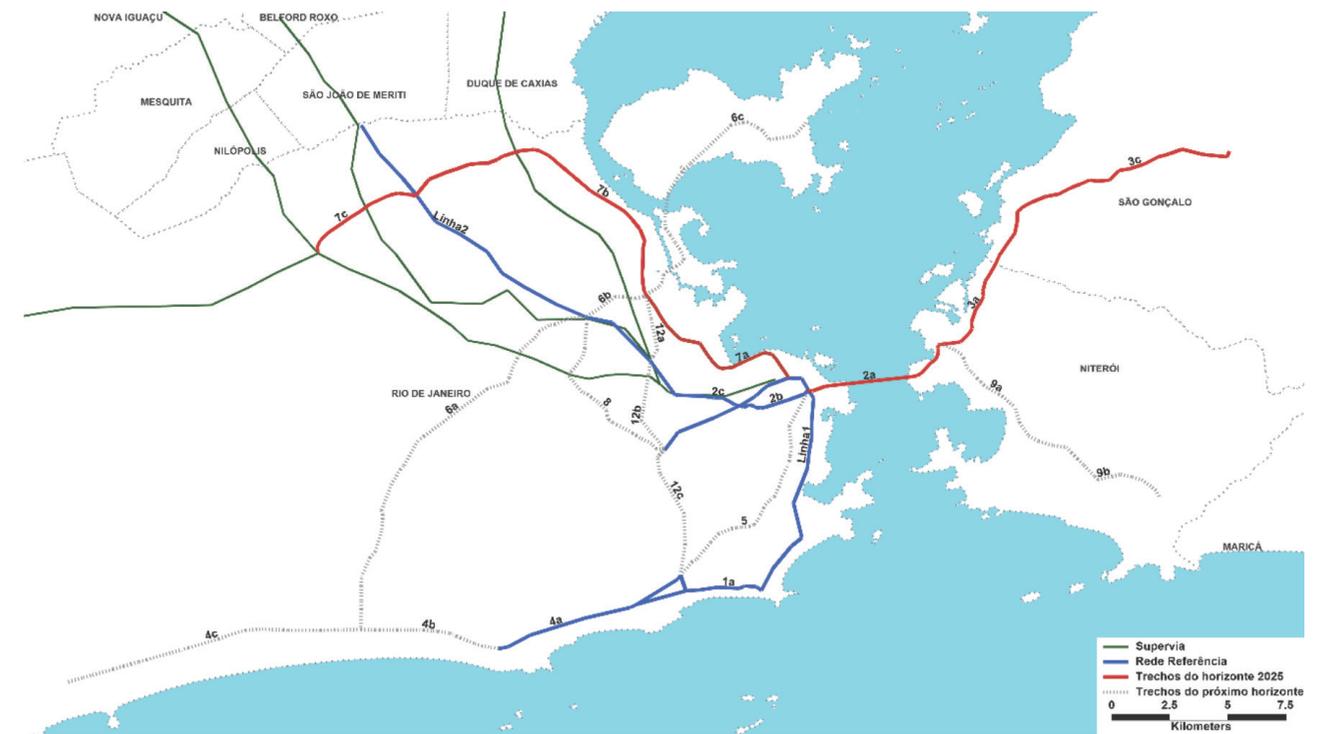
Código	Trechos	2025
Linha 1	Uruguai - Gen. Osório	49.200
Linha 2	Pavuna - Estácio	45.700
4a	Jd. Oceânico - Gávea	15.600
1a	Gávea - Gen. Osório	11.500
2b	Estácio - Praça XV	37.700
2a	Praça XV - Arariboia	25.700
3a	Arariboia - Paraíso	17.200
3c	Paraíso - Alcântara	13.800
4b	Jd. Oceânico - Alvorada	12.900
4c	Alvorada - Recreio	9.500
5,0	Gávea - Carioca	12.400
6a	Alvorada - Del Castilho	11.500
6b	Del Castilho - Av. Brasil	12.400
6c	Av. Brasil - Cocotá	10.500
7a	Pres. Vargas - Av. Brasil	37.200
7b	Av. Brasil - Coelho Neto	32.900
7c	Coelho Neto - Deodoro	15.600
8b	Uruguai - Del Castilho	13.500
12c	Uruguai - Gávea	14.300
12a	Av. Brasil - Triagem	5.500
12b	Triagem - Uruguai	8.200
9a	Arariboia - São Francisco	2.300
9b	São Francisco - Itaipuaçu	1.300

← Linha 2 - Praça XV - Arariboia
 ← Linha 3 - Arariboia - Alcântara

← Av. Brasil: Pres. Vargas - Deodoro

Fonte: Consórcio, 2015

REDE OBJETIVO DO HORIZONTE 2025

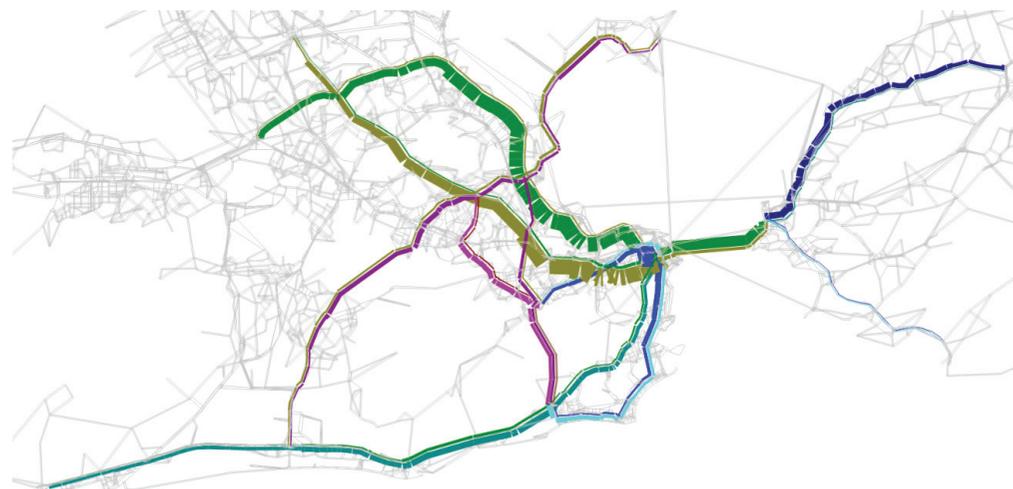


Fonte: Consórcio, 2015

Como se pode ver na tabela anterior apenas alguns poucos trechos superam o carregamento de 10.000 passageiros por hora sentido para o primeiro horizonte de simulação. Estes resultados permitem identificar facilmente os trechos que têm uma função de maior relevância dentro da Rede. Os trechos priorizados através destes resultados são as extensões da Linha 2, de Estácio à Praça XV e de Praça XV à Arariboia; a Linha 3 de Niterói, de Arariboia até Alcântara; e a linha proposta com diretriz na Av. Brasil, desde a estação Presidente Vargas. Estes resultados são consistentes com o

entendimento da demanda de transporte obtida de outros estudos, tal como o PDTU, onde estes corredores ou trechos foram identificados historicamente como grandes concentradores de demanda e, no caso das Linhas 2 e 3, identificados como futuras expansões do metrô do Rio de Janeiro. Já no caso da Av. Brasil, também existe consenso sobre o grande volume de demanda deste corredor, o que justificaria a implantação de um sistema de alta capacidade. Portanto, a rede definida para o horizonte 2025 é composta pela rede referência adicionada dos trechos 2a, 2b, 3a, 3c, 7a, 7b e 7c, como apresentado no mapa a seguir.

RESULTADO DA ALOCAÇÃO DA MATRIZ 2025 NA REDE OBJETIVO PARA DEFINIÇÃO DOS HORIZONTES DE IMPLANTAÇÃO DOS TRECHOS



Fonte: Consórcio, 2015

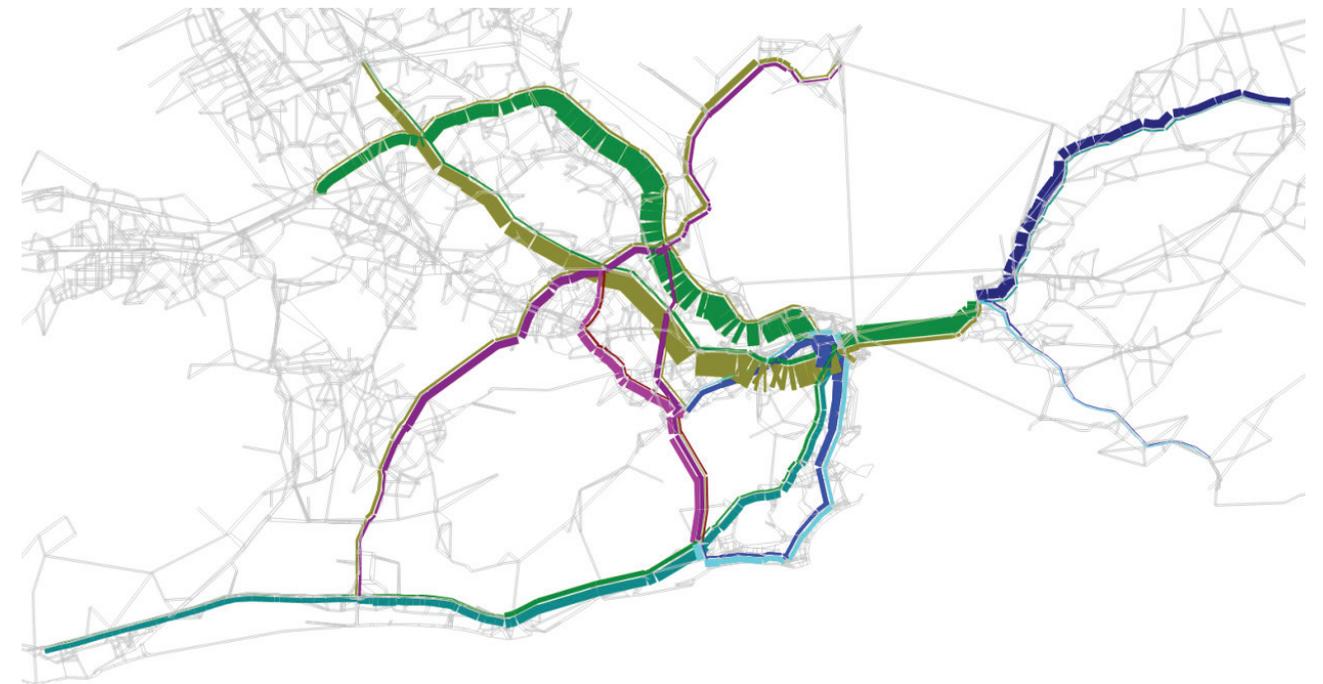
Horizonte 2035

No segundo horizonte, 2035, o processo de obtenção dos resultados é o mesmo que no horizonte anterior, substituindo-se a matriz de demanda por aquela referente ao horizonte 2035. Busca-se identificar o seguinte bloco de trechos que definirão a segunda fase de expansão da rede

metroviária.

A seguir são apresentados, de forma ilustrativa, os mapas dos carregamentos da Rede Objetivo Proposta para o horizonte 2035. E os resultados de carregamento máximo para os diferentes trechos da rede estudada no horizonte 2035.

RESULTADO DA ALOCAÇÃO DA MATRIZ 2035 NA REDE OBJETIVO PARA DEFINIÇÃO DOS HORIZONTES DE IMPLANTAÇÃO DOS TRECHOS



Fonte: Consórcio, 2015

CARREGAMENTOS MÁXIMOS DE CADA LINHA COM A MATRIZ 2035 NA REDE OBJETIVO

Código	Trechos	2025	2035
Linha 1	Uruguai - Gen. Osório	49.200	56.300
Linha 2	Pavuna - Estácio	45.700	52.800
4a	Jd. Oceânico - Gávea	15.600	17.500
1a	Gávea - Gen. Osório	11.500	13.100
2b	Estácio - Praça XV	37.700	43.600
2a	Praça XV - Arariboia	25.700	29.600
3a	Arariboia - Paraíso	17.200	20.800
3c	Paraíso - Alcântara	13.800	16.700
4b	Jd. Oceânico - Alvorada	12.900	14.700
4c	Alvorada - Recreio	9.500	11.00
5,0	Gávea - Carioca	12.400	14.100
6a	Alvorada - Del Castilho	11.500	13.800
6b	Del Castilho - Av. Brasil	12.400	14.900
6c	Av. Brasil - Cocotá	10.500	11.500
7a	Pres. Vargas - Av. Brasil	37.200	44.600
7b	Av. Brasil - Coelho Neto	32.900	39.500
7c	Coelho Neto - Deodoro	15.600	19.600
8b	Uruguai - Del Castilho	13.500	15.700
12c	Uruguai - Gávea	14.300	16.800
12a	Av. Brasil - Triagem	5.500	6.200
12b	Triagem - Uruguai	8.200	9.900
9a	Arariboia - São Francisco	2.300	2.700
9b	São Francisco - Itaipuaçu	1.300	1.600

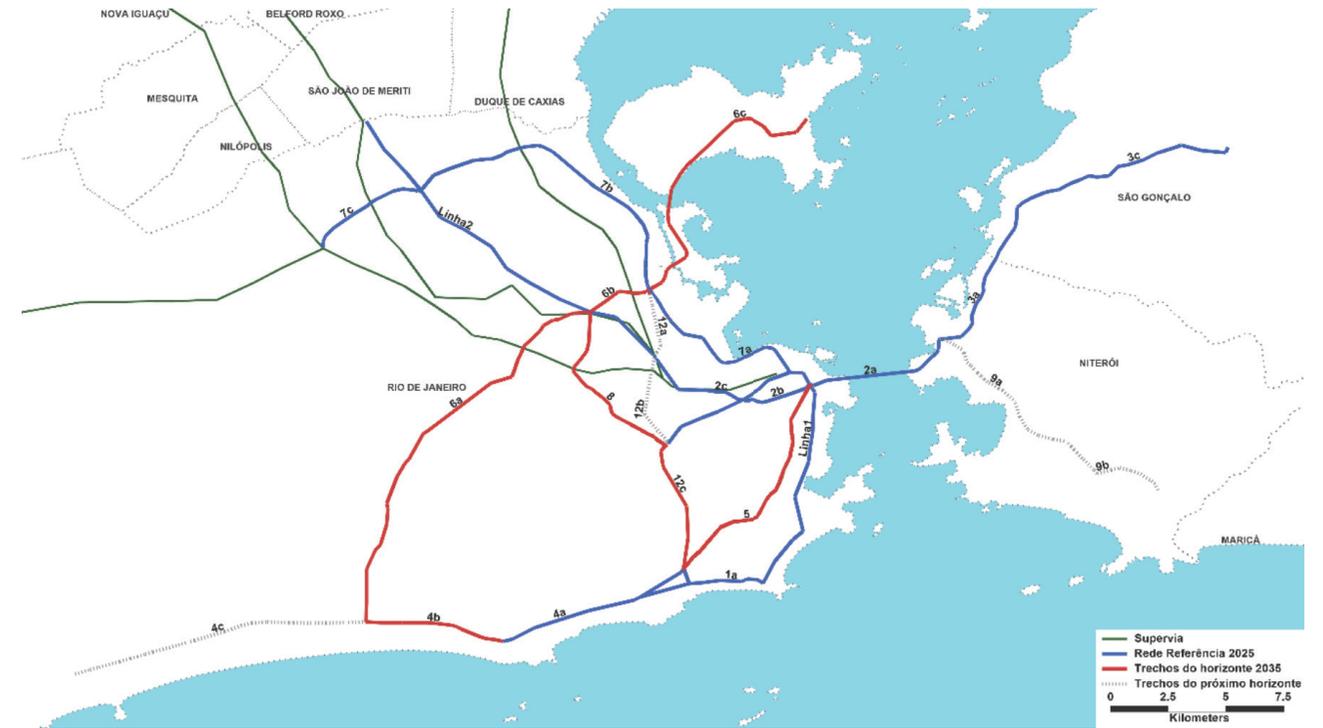
← Linha 4 Prolongamento Jd. Oceânico - Alvorada
 ← Gávea - Carioca
 ← Alvorada - Cocotá (Linha Amarela)
 ← Uruguai - Del Castilho Gávea

Fonte: Consórcio, 2015

Como se pode observar na tabela anterior para o segundo horizonte de simulação, os trechos com maior carregamento de passageiros são: as extensões da Linha 4 até Alvorada; o trecho que liga Gávea à estação Carioca; o corredor da Linha Amarela Alvorada-Del Castilho-Cocotá e os trechos Gávea a Uruguai e Uruguai à Del Castilho. Adicionalmente, pode-se observar que os volumes máximos de alguns trechos começam a diminuir

drasticamente. Este resultado é previsível, pois, pelo mesmo processo de seleção das alternativas, à medida que se selecionam os trechos mais carregados, os trechos residuais, acabam sendo os de pior desempenho operacional. Em resumo, a rede definida para o horizonte 2035 é composta pela Rede Objetivo de 2025 adicionada dos trechos 4b, 5, 6a, 6b, 6c, 8, e 12c, como apresentado no mapa a seguir.

REDE OBJETIVO DO HORIZONTE 2035



Fonte: Consórcio, 2015

Horizonte 2045

No terceiro horizonte, o processo de obtenção de resultados é o mesmo que nos horizontes anteriores, desta vez substituindo a matriz de demanda pela correspondente ao ano de 2045. Busca-se identificar o seguinte bloco de trechos

que definirão a terceira fase de expansão da rede metroviária.

A seguir são apresentados de maneira ilustrativa os mapas dos carregamentos da Rede Objetivo Proposta para o horizonte 2045.

A seguir, apresentam-se os resultados de carregamento máximo para os diferentes trechos da rede estudada no horizonte 2045. Por fim, a

rede definida para o horizonte 2045 é composta pela rede objetivo de 2035 adicionada dos trechos 4c, 9a e 9b, como apresentado na figura a seguir.

CARREGAMENTOS MÁXIMOS DE CADA LINHA COM A MATRIZ 2045 NA REDE OBJETIVO

Código	Trechos	2025	2035	2045
Linha 1	Uruguai - Gen. Osório	49.200	56.300	59.400
Linha 2	Pavuna - Estácio	45.700	52.800	60.400
4a	Jd. Oceânico - Gávea	15.600	17.500	20.400
1a	Gávea - Gen. Osório	11.500	13.100	14.300
2b	Estácio - Praça XV	37.700	43.600	49.000
2a	Praça XV - Arariboia	25.700	29.600	32.700
3a	Arariboia - Paraíso	17.200	20.800	23.500
3c	Paraíso - Alcântara	13.800	16.700	19.300
4b	Jd. Oceânico - Alvorada	12.900	14.700	16.800
4c	Alvorada - Recreio	9.500	11.000	12.800
5,0	Gávea - Carioca	12.400	14.100	16.400
6a	Alvorada - Del Castilho	11.500	13.800	14.400
6b	Del Castilho - Av. Brasil	12.400	14.900	15.600
6c	Av. Brasil - Cocotá	10.500	11.500	12.200
7a	Pres. Vargas - Av. Brasil	37.200	44.600	50.200
7b	Av. Brasil - Coelho Neto	32.900	39.500	47.100
7c	Coelho Neto - Deodoro	15.600	19.600	24.200
8b	Uruguai - Del Castilho	13.500	15.700	17.000
12c	Uruguai - Gávea	14.300	16.800	17.900
12a	Av. Brasil - Triagem	5.500	6.200	8.000
12b	Triagem - Uruguai	8.200	9.900	11.600
9a	Arariboia - São Francisco	2.300	2.700	3.100
9b	São Francisco - Itaipuaçu	1.300	1.600	1.900

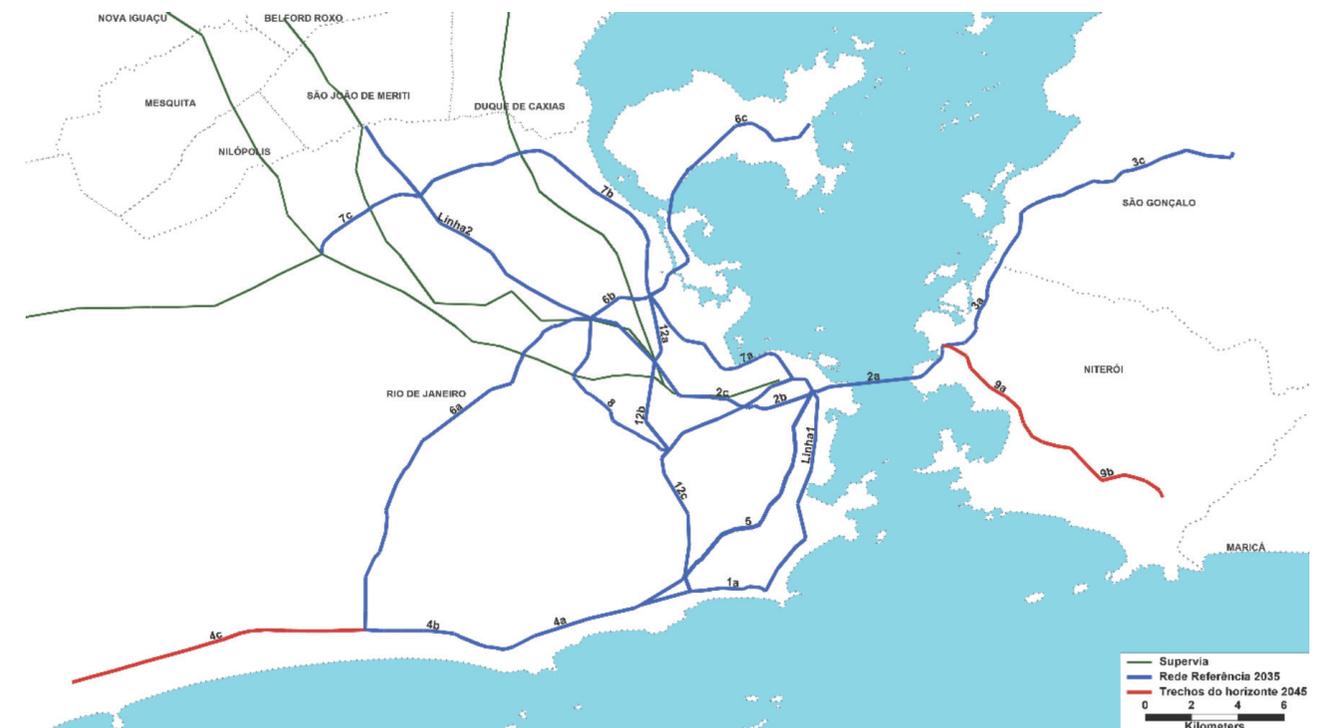
← Linha 4 Prolongamento Alvorada - Recreio

← Av. Brasil - Uruguai

← Arariboia - Maravista

Fonte: Consórcio, 2015

REDE OBJETIVO DO HORIZONTE 2045



Fonte: Consórcio, 2015