

LINHA

3

Niterói /  
São Gonçalo



**ODEBRECHT**  
Infraestrutura

**ODEBRECHT**  
Mobilidade

**ODEBRECHT**

Infraestrutura

Empresa com mais de 70 anos de experiência na execução de projetos nos segmentos de transporte e logística, mineração, energia, saneamento, desenvolvimento urbano e edificações de uso público e corporativo. Em 2014, foi eleita a melhor construtora brasileira pelo quinto ano consecutivo, pela Revista Ferroviária, publicação referência no setor.

A Odebrecht Infraestrutura participou da construção de complexos empreendimentos de transporte sobre trilhos nos Estados Unidos, Argentina, Peru, Portugal e Venezuela. No Brasil, participa das obras da Linha 4 do metrô do Rio (Barra-Gávea-Ipanema) e Linhas 5 e 6 do metrô de São Paulo.

Também construiu o trecho Copacabana-Ipanema do metrô do Rio, extensão norte da Linha 1 do metrô de Porto Alegre e linhas 2 e 4 do metrô da cidade de São Paulo.

# 70 ANOS

de atuação em projetos  
de infraestrutura

**ODEBRECHT**

Mobilidade

A Odebrecht Mobilidade é uma empresa formada pela Odebrecht TransPort e Mitsui Co., Ltd., criada com o objetivo de intensificar a atuação de ambas nesse segmento. A nova companhia participa da SuperVia (RJ), Move São Paulo (Linha 6 do Metrô de São Paulo), VLT Rio (RJ) e VLT Goiânia (GO).

Fundada em 2010, a Odebrecht TransPort é a empresa da Organização Odebrecht que desenvolve, implanta, opera e participa de companhias nas áreas de mobilidade urbana, rodovias, aeroportos e logística. Está presente em nove estados brasileiros, participa de 22 empresas, gerando 6 mil empregos diretos e 12 mil indiretos. Em transporte sobre trilhos, também participa da Via Quatro (Linha 4 do Metrô de São Paulo).

Nos trilhos:

# 1,2 milhão

DE PASSAGEIROS  
são transportados diariamente

## SUMÁRIO

04. Introdução – Progresso constante

05. O projeto

06. Plano Operacional

- Potencial de Atendimento
- Serviço de qualidade
- Parâmetros Operacionais
- Frota adequada reduz tempo de espera

09. Sistema Operacional

- Material rodante – Trens seguros e confortáveis
- Vias permanentes e sistemas auxiliares testados
- Sinalização e Controle

12. Estudos de Engenharia

- Estações confortáveis e compactas
- Urbanização e vias elevadas
- Desapropriações e interferências

# INTRODUÇÃO

## PROGRESSO CONSTANTE

**MODALIDADE:**

PARCERIA  
PÚBLICO-PRIVADA (PPP)

**PRAZO DA  
CONCESSÃO:**

**35 ANOS**

**PRAZO DA CONSTRUÇÃO: 54 MESES**

**INÍCIO DA  
OPERAÇÃO: 2019**

**EXTENSÃO: 23 QUILOMETROS**

Uma das principais preocupações da sociedade moderna é a mobilidade urbana. As cidades estão populosas e as pessoas cada vez mais precisam se locomover para trabalhar, estudar e se divertir. Avenidas, ruas, estradas, trens e todos os meios de transporte disponíveis estão saturados. Investir no aperfeiçoamento do transporte público é mais do que importante, é crucial para qualquer administração pública. Os cidadãos sabem disso e reivindicam a melhoria, como demonstram as manifestações populares que agitam o Brasil desde junho de 2013.

Responsável pelo deslocamento eficiente das pessoas em várias cidades do mundo, como Paris e Nova Iorque, o sistema metroviário é a solução para atender grandes demandas com qualidade e agilidade. O projeto Linha 3 Niterói – São Gonçalo busca transformar a realidade da população destes dois municípios e das cidades adjacentes, oferecendo para os moradores aquilo que eles merecem: conforto, eficiência e modernidade.

**Metrô leve permite futuras extensões para o Itaboraí e Rio de Janeiro e integração com o sistema metroviário carioca.**

Para atender a demanda da região, foram realizados diversos estudos técnicos, financeiros e de viabilidade, que definiram a construção de uma linha de metrô leve como a mais adequada, garantindo um sistema com capacidade comprovada e tecnologias já testadas no mundo. Projetada para facilitar o dia a dia, a Linha 3 pode ganhar extensões futuras pelo formato desenhado.

Com a tecnologia do metrô leve, o Governo do Rio de Janeiro poderá interligar a região ao município do Rio de Janeiro por um túnel sob a Baía de Guanabara. Na direção oposta, a linha pode ganhar mais estações na direção de Itaboraí. Com este progresso continuado, a Linha 3 garante aos cidadãos de São Gonçalo e Niterói a autoestima de residir em cidades valorizadas e com tendência de avanços econômicos e estruturais.



## O PROJETO



A Linha 3 Niterói – São Gonçalo terá 14 estações em um percurso de 23 quilômetros, com potencial para transportar 790 mil passageiros por dia\*. O serviço atenderá plenamente a demanda, conforme análise que considerou horários de pico, aumento da densidade populacional, manutenção da frota e da estrutura, entre outros detalhes da operação. A capacidade potencial do sistema por sentido na hora pico é de 45 mil passageiros. A profundidade dos estudos realizados permitirá ao Governo do Estado do Rio de Janeiro oferecer um serviço de qualidade para os cidadãos no futuro.

Com uma população atual de 1,7 milhão, São Gonçalo, Niterói e Itaboraí sofrem com o trânsito e a dificuldade de locomoção pelo transporte público. Estudos de 2013 do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro apontam que o tempo desperdiçado pelos trabalhadores no trânsito chega a custar mais de 5% do PIB da região. São Gonçalo tem uma perda de 7,2% do PIB municipal e Niterói desperdiça 5,6%.

A implantação do metrô leve reduzirá o tempo de viagem em até 73% nos horários de pico, quando as pessoas despendem mais horas no trânsito. Hoje, para ir de ônibus de Guaxindiba a Araribóia são necessárias 2 horas. Com a Linha 3, as pessoas realizarão o mesmo percurso em apenas 32 minutos, assegurando maior produtividade e qualidade de vida aos trabalhadores.

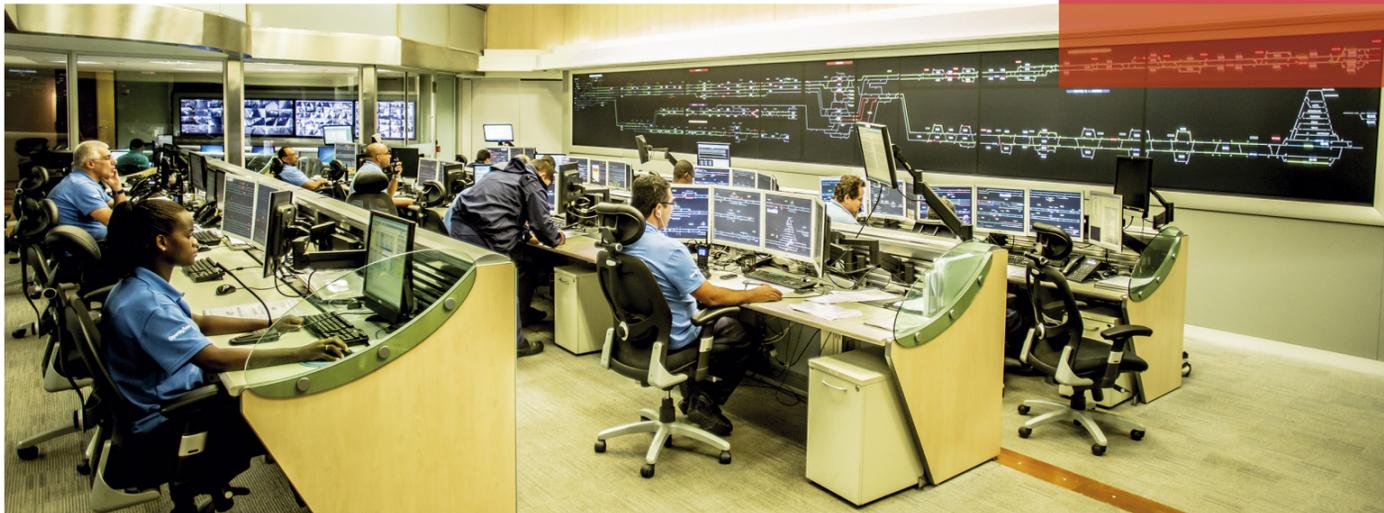
**A Linha 3 reduzirá em quatro vezes o tempo de viagem.**

**Mais tempo para as pessoas é mais qualidade de vida.**

\* Quantitativo baseado no perfil da demanda estudada.

# PLANO OPERACIONAL

## POTENCIAL DE ATENDIMENTO



Niterói, São Gonçalo e Itaboraí têm 1,7 milhão de habitantes que serão beneficiados com a implantação da Linha 3 de forma direta ou indireta. A melhoria no transporte público da região atenderá ao anseio de quase 300 mil pessoas que precisam se locomover diariamente no trajeto compreendido.

Com um plano operacional econômico e com possibilidade de futuras expansões, o projeto vislumbra o crescimento da região com a continuidade da linha até Itaboraí e, o que mais chama atenção dos moradores, a interligação com o município do Rio de Janeiro sob a Baía de Guanabara. O único método viável para executar toda esta infraestrutura é o metrô leve, que permite estabelecer um túnel para atravessar de forma subterrânea.

O projeto também se preocupa com a utilização de uma solução ferroviária não proprietária, o que permite ao Governo do Estado do Rio de Janeiro utilizar outros fornecedores no caso de uma futura ampliação da Linha. Utilizando cadeias produtivas nacionais e internacionais, é garantida uma manutenção contínua e de qualidade.

Uma tecnologia internacional inédita no Rio de Janeiro, mas testada com sucesso no metrô de São Paulo e outras metrópoles no mundo, também vislumbra uma operação consistente. O comando dos trens será automatizado, o chamado Driverless, que dispensa a necessidade de um condutor. Por esse sistema é possível programar a velocidade e o intervalo dos trens de acordo com a necessidade, o número de viagens e o tempo de abertura das portas. O comando é realizado pelo Centro de Controle Operacional que pode ajustar o planejamento da operação. A automação integral tornou-se a solução preferencial das novas linhas de metrô em todo o mundo em razão de sua segurança.

Além de toda a funcionalidade, ao adotar um metrô leve em vez do tradicional, a Linha 3 garante um menor impacto urbanístico em São Gonçalo e Niterói, pois utiliza vias mais compactas, rampas menores e maior flexibilidade nas curvas, o que permite um traçado otimizado e diminui o número de desapropriações.

## PLANO OPERACIONAL SERVIÇO DE QUALIDADE

Qualidade e confiabilidade do sistema e fluidez e comodidade para as pessoas foram elementos considerados no desenvolvimento do projeto de metrô leve. Os estudos realizados buscaram detalhar as necessidades básicas para o passageiro ter um serviço de qualidade. Mais do que levar a pessoa de um lugar para o outro, a Linha 3 permitirá uma viagem segura, ágil e confortável.

Um aspecto fundamental é a segurança do usuário. Ao projetar o metrô que atenderá Niterói e São Gonçalo, foram consideradas as tecnologias mais modernas de operação do sistema, que impedem colisões dos trens, além de rotas de fuga para a saída rápida e segura das pessoas, evitando pânico e aglomerações.

Com equipamentos de alta confiabilidade e tecnologias de última geração, que asseguram um alto grau de automatismo, o serviço será realizado com elevada disponibilidade, evitando atrasos e demora no embarque e desembarque. Uma operação eficaz permite a realização do percurso em tempo reduzido.

Ciente da diversidade dos usuários, a Linha 3 foi planejada para atender todas as demandas de acessibilidade com muito conforto. Baixo nível de ruído, conservação de energia e preservação do meio ambiente respeitam os critérios de sustentabilidade do projeto, que busca impactar o mínimo possível os moradores ao longo do trajeto da via.



## PARÂMETROS OPERACIONAIS



*Segurança*



*Acessibilidade*



*Ganho de tempo*



*Conforto e pouco ruído*



*Conservação de energia*



*Preservação do meio ambiente*



*Serviço de qualidade*



*Elevado grau de automatismo*



*Alta confiabilidade e disponibilidade*

## FROTA ADEQUADA REDUZ TEMPO DE ESPERA

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2049
Demanda/Dia útil	256.600	292.450	312.750	332.050	342.809	347.982	353.233	357.491
Pax/Hora pico	16.038	16.670	18.472	20.338	20.783	21.096	21.347	21.560
Oferta/Hora pico	16.238	17.345	20.084	22.714	22.714	22.714	22.714	22.714
Tempo de espera / Hora pico (s)	235	220	190	168	168	168	168	168
Trens em Operação	18	19	22	25	25	25	25	25
Trem Reserva/ Manutenção	2	3	3	3	3	3	3	3
<b>Frota</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>

Um dos elogios mais frequentes aos melhores sistemas de transporte público do mundo é a pontualidade e o baixo tempo de espera para entrar no veículo. Com a pontualidade e a precisão de operação, as pessoas conseguem estabelecer rotinas e horários para cumprir seus compromissos, o que hoje na região é comprometido pelo tempo perdido no trânsito.

Para ter uma operação que proporcione esta pontualidade, o projeto elaborou um estudo de demanda a fim de identificar a necessidade de frota capaz de atender a população com pequenos intervalos de tempo nos horários de pico. Desta forma, ao calcular a quantidade de passageiros e a capacidade dos carros, o início da concessão terá uma frota de 20 trens, com a previsão de aquisição de mais 8 composições até o fim da concessão.

Sabendo a demanda e a quantidade de trens, a operação definiu um tempo de espera, tecnicamente denominado de headway, que no caso da Linha 3 Niterói – São Gonçalo é de 2,8 minutos. Isso significa que se o passageiro chegar à plataforma e um trem estiver fechando as portas, ele esperará no máximo este tempo para a abertura das portas da próxima composição.

Para assegurar a eficiência do serviço, o projeto contempla uma quantidade de trens reservas, que representam no mínimo 10% da frota operacional. Isso garante a continuidade da operação plena mesmo quando algum trem apresentar problemas e precisar de manutenção.



## SISTEMA OPERACIONAL

## TRENS SEGUROS E CONFORTÁVEIS

Para o usuário do metrô, um dos elementos mais importantes de uma viagem agradável é a qualidade do trem que circulará na Linha 3. Afim de proporcionar um transporte de qualidade, o projeto prevê a utilização de um material rodante que alia conforto e segurança, dois elementos cruciais.

Os trens serão compostos por 5 carros (vagões), todos motorizados, o que os tornam independentes em necessidades extremas. Os dois carros das extremidades são equipados com consoles de operação portáteis, fundamental para situações de emergência.

Caso ocorra um problema e seja necessária a evacuação do trem, eles possuem portas frontais que permitem a saída de emergência dos usuários pela via. Este tipo de sistema de emergência é fundamental quando a operação ocorre em vias elevadas, pois permite aos passageiros deixar a composição imediatamente e acessar a plataforma mais próxima caminhando.

Cada trem terá capacidade de transportar 1.060 passageiros, sendo 120 sentados e mais dois espaços para cadeirantes, um em cada extremidade da composição, o que se adequa ao desenho de acessibilidade previsto para as plataformas de embarque e desembarque.

Entre um carro e outro, haverá um espaço denominado gangway, que permitirá a locomoção das pessoas de um carro para outro, permitindo a melhor distribuição dos usuários, o que evita a superlotação de um espaço enquanto outro estiver vazio. Esta abertura também é utilizada no plano de emergência, pois possibilita a evacuação de todos os vagões.



**METRÔ LEVE GARANTE DESEMBARQUE SEGURO DE PASSAGEIROS PELAS VIAS, EM CASO DE EMERGÊNCIA.**

## DIMENSÕES PRINCIPAIS:



COMPRIENTO DOS CARROS: **18m**

LARGURA DOS CARROS: **2.7m**

ALTURA DOS CARROS: **3.8m**  
EM RELAÇÃO AO BOLETO DO TRILHO

## SISTEMA OPERACIONAL

## VIA PERMANENTE E SISTEMAS AUXILIARES TESTADOS

A implantação da Linha 3 Niterói – São Gonçalo estará protegida de questionamentos sobre sua operação e qualidade do sistema. O projeto prevê a utilização de vias permanentes conhecidas no país e sistemas auxiliares testados e aprovados em outros metrô do Brasil e do mundo.

As vias permanentes, que compreendem os trilhos, utilizarão a tecnologia mais moderna do momento, que é o sistema LVT (Landing Vehicle Tracked). O benefício deste modelo é a redução de vibrações e impactos durante a movimentação do trem. Desta maneira, os usuários conseguem ter uma viagem mais confortável e as regiões próximas ao percurso do metrô recebem menos impacto dos ruídos gerados pela via elevada.

Além da qualidade comprovada em outros trechos de metrô, o sistema tem uma grande durabilidade, o que reduz a necessidade de manutenção e problemas para os administradores do sistema. Estima-se uma vida útil de pelo menos 30 anos, com disponibilidade de uso de praticamente 100% do tempo. De qualquer maneira, por ser uma tecnologia aplicada em diversas regiões do país, a manutenção e reposição de peças é fácil, com opções no mercado nacional.

A modernidade da Linha 3 não se resume apenas aos trilhos. As portas das plataformas também apresentam um sistema tecnológico e de segurança inédito na operação dos metrô do Rio de Janeiro. Em todas as estações, as plataformas terão portas que só abrem sincronizadas com as portas do trem, assim como ocorre com seu fechamento. Todo o seu funcionamento é controlado pelo Centro de Controle Operacional. Em casos de emergência, elas podem ser acionadas manualmente.

Com este sistema, o projeto oferece mais segurança aos usuários, impedindo a queda na via ou sua invasão. Ela também melhora o embarque e desembarque das pessoas nos trens, reduzindo as interceptações de passageiros no funcionamento das mesmas.

Toda a operação do metrô será monitorada e acionada pelo Sistema de Controle Centralizado (SCC) que integra o Centro de Controle Operacional aos diversos equipamentos instalados ao longo das vias, estações, salas técnicas e zonas de manobras. Isso permite a organização da operação à distância, o que traz agilidade.



## SISTEMA OPERACIONAL

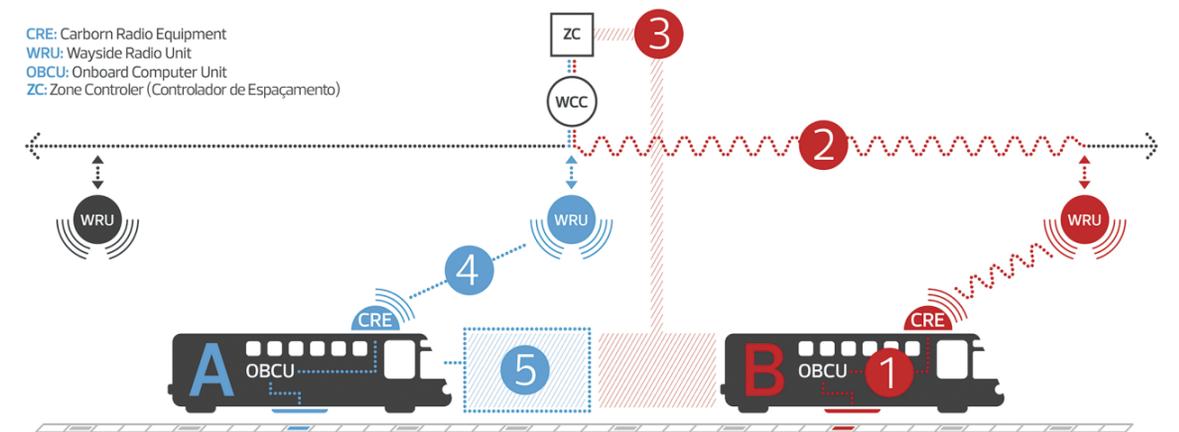
## SINALIZAÇÃO E CONTROLE

A Linha 3 Niterói – São Gonçalo traz ao Rio de Janeiro uma tecnologia inédita no Estado. Um sistema inteligente, que permite um intervalo menor entre um trem e outro, além de reduzir as paradas de segurança no trajeto para aguardar a movimentação da composição que está à frente. Chamado de CBTC, o sistema já foi testado em diversos países e está em operação na Linha 4 – Amarela do Metrô de São Paulo.

A tecnologia usual nos metrô do Rio de Janeiro exige uma distância de segurança entre um trem e outro de aproximadamente 400 metros. Ao ultrapassar o limite deste espaçamento, a composição que está atrás tem seu sistema de freio acionado. Com isso, ocorrem paradas no meio do percurso. Com o sistema CBTC, as composições podem trafegar com distâncias menores, mas com a mesma segurança.

Controlados pelo Centro de Controle Operacional, os trens emitem sinais por rádio sobre sua posição exata no percurso. Ao perceber que está se aproximando da composição à frente, o trem que vem atrás calcula a velocidade que pode trafegar, sem precisar frear bruscamente. Desta forma, a distância de segurança pode ser reduzida em até 50% em relação ao sistema usual, sem causar grandes impactos na grade de intervalos entre os trens.

Ampliando ainda mais a eficiência deste sistema, qualquer manutenção ou interferência dos funcionários não exige a paralisação dos serviços ou a entrada de uma pessoa na via. Todo ajuste é realizado por computadores. Testado na prática, o sistema inteligente confirmou sua eficácia em agilizar a locomoção dos trens e garantir mais segurança aos usuários e ao planejamento operacional.



- 1 O CBTC do trem (B) calcula a sua posição pelos deslocamentos medidos pelo odômetro. É minimizado o grau de incerteza da posição toda vez que o trem passa por um transponder localizado no meio da via.
- 2 O rádio do trem (B) transmite sua posição via rádio spread spectrum para o Controlador de Espaçamento (ZC).
- 3 O Controlador de Espaçamento (ZC) calcula o alvo a proteger, este alvo está em movimento com o trem (B).
- 4 O rádio fixo transmite continuamente ao trem (A) o alvo a proteger.
- 5 O trem (A) calcula a curva de velocidade vital e se for necessário aplica o freio de emergência para que nunca o alvo seja ultrapassado.

# ESTUDOS DE ENGENHARIA

## ESTAÇÕES CONFORTÁVEIS E COMPACTAS



As 14 estações da Linha 3 foram projetadas para oferecer estruturas eficientes e confortáveis que contribuam para uma boa experiência dos usuários dentro do sistema.

As estações atenderão a padrões internacionais de acessibilidade, com escadas rolantes, elevadores e piso tátil. Nas plataformas, haverá áreas sinalizadas para embarque e desembarque de cadeirantes.

Também foram considerados elementos que proporcionem conforto durante a permanência nas estações, como banheiros, cadeiras para aguardar a chegada dos trens, iluminação e sinalização adequadas para orientação dos passageiros. Toda a estrutura foi projetada de modo funcional, evitando que se perca tempo ao transitar pelo local. Além de todas as preocupações de conforto e usabilidade, as estações também respeitam os planos urbanísticos de São Gonçalo e Niterói.

Por este motivo, elas serão compactas, reduzindo o impacto visual nos bairros. A arquitetura dos espaços se preocupou em facilitar a manutenção e a limpeza do ambiente.

## BILHETAGEM

A Linha 3 aceitará todos os cartões utilizados como meio de pagamento no Sistema de Transportes Públicos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, permitindo a integração com os outros meios de transporte de Niterói e da Região Metropolitana. Todos os cartões serão do tipo Smart Cards Contactless.

Além das recargas de valores nos cartões, os usuários poderão utilizar bilhetes unitários, múltiplos, de integração, de empregados, de estudante, de isenção (gratuidade) e vale transporte, entre outras modalidades de pagamento.

## ESTUDOS DE ENGENHARIA URBANIZAÇÃO E VIAS ELEVADAS

O projeto da Linha 3 considerou soluções para reduzir impactos urbanísticos nas avenidas e ruas que terão a implantação da via elevada para trânsito da composição. O metrô é a opção reconhecida e testada para atender regiões metropolitanas com grandes demandas. O modelo de metrô leve garante a mesma capacidade e eficiência, com menos impacto que o metrô tradicional. Para seu funcionamento serão necessárias estruturas moldadas de acordo com o ambiente em que serão inseridas.

A projeção das estruturas prevê o menor impacto possível. O tabuleiro de metrô padrão é de 10,8m de largura. No desenho previsto para São Gonçalo e Niterói, este tabuleiro será de apenas 6,8m de largura, alcançando nas curvas, que exigem um espaço maior para as manobras do trem, a largura de 7,4m.

Além do estudo para evitar impacto no visual dos bairros beneficiados com o metrô, o projeto se preocupou em garantir a utilização das áreas abaixo da via elevada. Tradicionalmente desocupadas e com pouca utilidade, estas regiões serão planejadas pela administração da Linha 3. Com vãos na via elevada, que garantem a penetração de luz solar e circulação de ar, as áreas receberão uma atenção especial.

Já está prevista no desenvolvimento do projeto a construção de ciclovias, que permitirão que a população utilize bicicleta como meio de transporte seguro no dia a dia, pratique esportes e utilize como espaço de lazer nos fins de semana com suas famílias. Além da pista, serão realizados trabalhos paisagísticos, transformando o visual das vias e valorizando os bairros.



ESTUDOS DE ENGENHARIA

## DESAPROPRIAÇÕES E INTERFERÊNCIAS

Toda obra e investimento em infraestrutura traz consigo interferências no dia a dia da população e na estrutura existente. Um bom estudo de viabilidade considera alternativas para minimizar o impacto que será causado durante a execução das melhorias necessárias. E o projeto da Linha 3 Niterói – São Gonçalo se preocupou em reduzir a necessidade de desapropriações de imóveis, alcançando números condizentes com a realidade da região.

Para realizá-las, a iniciativa privada será responsável pelos atos executórios, enquanto o Governo assume o pagamento das indenizações aos proprietários e executa a desocupação. Para construir a via elevada e as estações estão previstas algumas interferências na infraestrutura existente na região. Em contato com as empresas responsáveis pela

rede de esgoto (CEDAE), de abastecimento de água (CEDAE), de energia elétrica (AMPLA), de gás (CEG) e de drenagem (Prefeituras), o projeto analisou as redes cadastradas que sofrerão interferências com os blocos de fundação. Ao iniciar as obras, algumas adaptações podem ser necessárias devido à ocorrência de redes não cadastradas, no entanto, o modelo projetado para atender a região permite adaptações que evitam interferências maiores.

Com a operação da Linha 3, a população terá sua demanda por mobilidade alterada. Desta maneira, o Governo e as autoridades públicas poderão reorganizar as linhas de ônibus e vans para atender outras demandas da população, permitindo uma eficiência maior do transporte público, uma vez que a capilaridade será ampliada.

ITEM	CONCESSIONÁRIA	GERJ
<b>Risco de Demanda (Mecanismo de compartilhamento em relação a curva referencial)</b>		
90% a 110%	✓	—
80% a 90% ou 110% a 120%	50%	50%
< 80% ou > 120%	Reequilíbrio contratual	Reequilíbrio contratual
<b>Desapropriações</b>		
- Atos Executórios	✓	—
- Pagamento	—	✓
<b>Desocupações</b>	—	✓
<b>Interferências</b>		
- Cadastradas (anexo Edital)	✓	—
- Não Cadastradas	—	✓
<b>Licenças Ambientais</b>	Obtenção da L.O.	Obtenção da L.P. / L.I.*
Condições não existentes nas licenças já emitidas	—	✓
Reorganização das Linhas de Ônibus e Vans Concorrentes	—	✓

## DESAPROPRIAÇÕES INEVITÁVEIS:

Total de Imóveis: 691 (355 informais)    Residências: 540 (265 informais)    Comércio/Serviço: 128 (93 informais)    Institucional: 15    Não edificado: 8

## LINHA

Metrô do Rio de Janeiro

Niterói /  
São Gonçalo

O sistema de metrô leve proporcionará transporte seguro, ágil e confortável à população e garantirá a possibilidade de futuras expansões para conectar Itaboraí ao Rio de Janeiro.

**Isso é mobilidade.**

Linha 3 do Metrô do Rio de Janeiro | **Niterói – São Gonçalo**