

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



CATEGORIA 1

TARIFA SOCIAL FERROVIÁRIA NO RIO DE JANEIRO – UMA ANÁLISE
SOCIOECONÔMICA

AUTORES

INTRODUÇÃO

O sistema ferroviário de transporte de passageiros na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) é operado, desde 1º de novembro de 1998, pela SuperVia Concessionária de Transportes Ferroviárias S/A. A SuperVia opera cinco ramais (Belford Roxo, Deodoro, Japeri, Santa Cruz e Saracuruna) e três extensões (Guapimirim, Paracambi e Vila Inhomirim). A malha ferroviária possui 270km de extensão e há 104 estações em funcionamento, distribuídas entre os 12 municípios de atendimento. Na Figura 1 está apresentada a malha ferroviária da RMRJ, diferenciando os ramais e extensões.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS

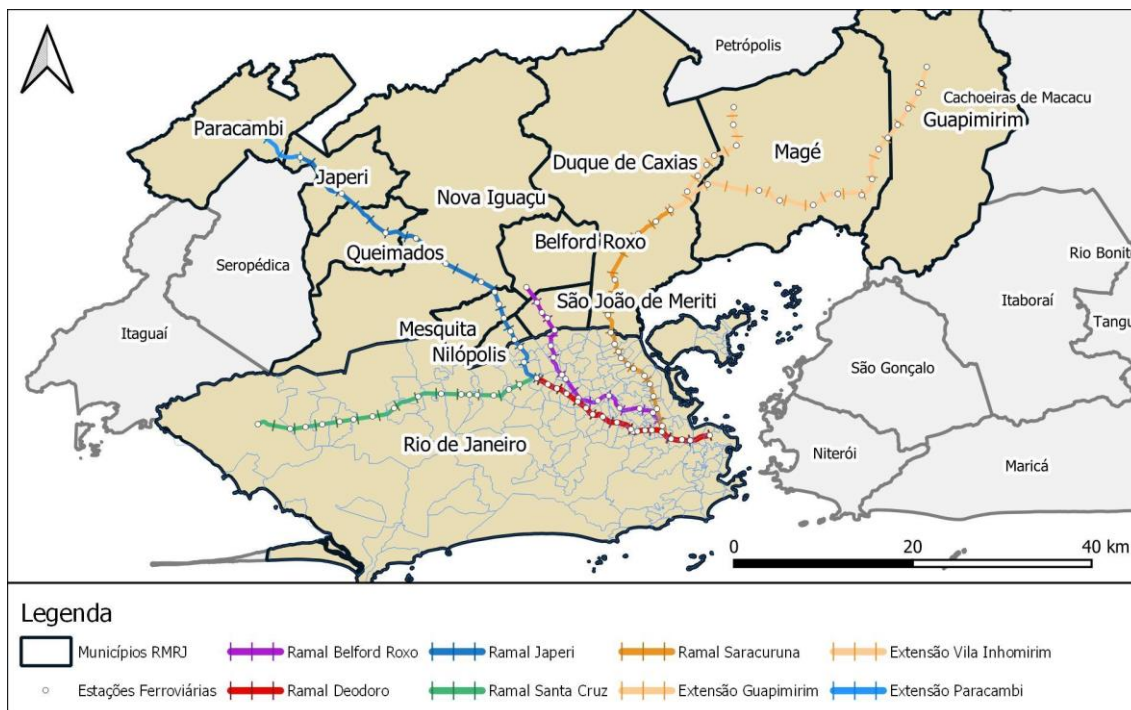


Figura 1 – Malha ferroviária e estações operadas pela SuperVia e municípios atendidos (elaboração própria)

Hoje é possível acessar as estações da SuperVia utilizando os próprios cartões da Concessionária (ou seja, podem apenas ser utilizados no sistema da SuperVia), cartão de crédito e débito (aceito em parte das estações) e cartão *Riocard Mais*, que pode ser utilizado em todos os municípios do estado do Rio de Janeiro, sendo aceito nos trens, metrô, barcas, VLT, ônibus e transporte complementar.

A SuperVia possui dois tipos de cartão, o Múltiplo e o Unitário. O primeiro possibilita que o passageiro faça recargas maiores, de até 50 passagens e fique com o cartão em sua propriedade; já o segundo, pode ser carregado com uma ou duas passagens, sendo recolhido (devolvido) na catraca após o consumo do crédito carregado. Ainda, parte das estações da SuperVia aceitam pagamento via carteiras digitais e cartões de crédito.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



O cartão *Riocard Mais* pode ser do tipo Expresso e Vale Transporte, sendo que o primeiro é adquirido diretamente pela pessoa que vai utilizá-lo, bem como recarregado por esta; enquanto o segundo é providenciado pelo empregador, podendo ser carregado tanto por este ou por quem o utiliza. Não há diferenças de tarifas entre os dois cartões *Riocard Mais*.

Atualmente, a tarifa da SuperVia é R\$7,40, porém para quem tem cartão *Riocard Mais* habilitado no Bilhete Único Intermunicipal (BUI), é aplicada Tarifa Social Ferroviária (TSF) no valor de R\$5,00, pois ela é subsidiada pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro. Considerando o contexto da TSF, este artigo está estruturado da seguinte forma:

- Diagnóstico: apresentará como é a estrutura do subsídio tarifário na RMRJ de forma geral e como se constituiu a atual TSF, bem como são suas regras e especificidades; apresentará os objetivos do trabalho, bem como a metodologia a ser utilizada (fonte dos dados, forma de estruturação; etc.).
- Análise de Resultados: dividida em duas partes: a primeira faz uma análise mais ampla do comportamento da demanda em relação ao tipo de pagamento; e a segunda analisa a questão de adesão à TSF e à renda média domiciliar no entorno de cada estação.
- Conclusões: apresenta de forma sucinta as conclusões decorrentes das análises do capítulo anterior, bem como sugestões para estudos futuros, considerando que foi apresentado neste trabalho.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



DIAGNÓSTICO

O Subsídio Tarifário no Transporte Público Coletivo da RMRJ

A atual política de subsídio tarifário na RMRJ é estruturada através do Bilhete Único Intermunicipal (BUI). O BUI foi instituído em dezembro de 2009, pela Lei Estadual 5.628/2009 e regulamentado no início de 2010 (RIO DE JANEIRO, 2009, 2010), prevendo o benefício tarifário, através da redução das tarifas praticadas para os passageiros e repasse da diferença entre a tarifa paga e a tarifa instituída para concessionários e permissionários. No momento de implantação, o valor do BUI era de R\$4,40.

De acordo com a Lei Estadual 8.297/19, o BUI é destinado para pessoas que têm renda mensal até o valor especificado como máximo pelo INSS (Instituto Nacional do Seguro Social) para pagamento de benefícios (RIO DE JANEIRO, 2019). O atual teto do INSS, é de R\$7.507,49¹. Anteriormente, através da Lei Estadual 7.506/2016, poderiam ser beneficiadas pessoas com rendimento mensal de até R\$3.000,00.

Em julho de 2023, o Órgão Especial do Poder Judiciário do Estado do Rio de Janeiro (PJERJ) considerou inconstitucional a Lei Estadual 8.297/2019, que prevê que os beneficiários do BUI podem ter renda até o teto do INSS, determinando, desta forma, que só poderá ter direito ao Benefício quem tem renda mensal de até R\$3.205,20²

¹ Valor referente ao mês de julho de 2023

² Até o momento de finalização deste trabalho, a nova regra de teto para ser considerado beneficiário do BUI estava válida para todos os novos cadastros e a partir do dia 02/08/2023 todas as pessoas cadastradas no BUI e com renda acima do novo teto seriam descadastradas. Pessoas já cadastradas que se enquadravam na Lei Estadual 8.297/19, que considera que tem direito ao benefício pessoas com renda

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



(PJRJ, 2023). A Tabela 1 apresenta um resumo das rendas individuais máximas para ser considerado que a pessoa tem direito ao BUI, bem como os períodos de vigência destes valores.

Tabela 1 – Valores e períodos considerados para benefício do BUI

Teto para ser Beneficiário do BUI (portanto também da TSF)	Período
R\$7.507,49	Cadastrados até 11/07/2023, sendo estes beneficiados até 01/08/2023.
R\$3.205,20	Cadastrados a partir do dia 12/07/2023.
R\$3.205,20	Cadastrados até 11/07/2023, sendo necessário nova autodeclaração de renda até 30/11/2023 para não perder o benefício.

O BUI pode ser utilizado por passageiros que utilizam transportes intermunicipais e intramunicipais da RMRJ, quando o passageiro se deslocar entre dois ou mais municípios utilizando ônibus convencionais, veículos de baixa capacidade, metrô, trens e/ou barcas

de até R\$7.507,49, permaneciam com direito ao benefício, sendo que o processo de recadastramento (autodeclaração de renda) estava previsto para acontecer a partir de 02/08/2023 até 30/11/2023.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



(RIO DE JANEIRO, 2009). Ainda, vale acrescentar que o VLT, inaugurado em 2016, também pode ser utilizado via BUI. Atualmente³, o valor do BUI é de R\$8,55.

O Benefício do BUI é concedido quando o passageiro realiza uma viagem que é integrada com outro modo de transporte ou entre um mesmo modo de diferente abrangência (municipal e intermunicipal), ou quando se trata da utilização de um serviço com valor de tarifa superior ao estabelecido como Benefício do BUI (RIO DE JANEIRO, 2009). Neste sentido, vale pontuar que as linhas municipais do Rio não têm integração, através do BUI, com o trem e com o metrô.

Ainda, sobre as regras de utilização, o Benefício do BUI pode ser utilizado até duas vezes ao dia, sendo que em cada uma das vezes o passageiro pode realizar duas viagens (RIO DE JANEIRO, 2009). Ou seja, é possível realizar uma integração a cada vez que o BUI é utilizado, não sendo cobertos, pelo BUI, deslocamentos que consistem na utilização de um serviço alimentador, um serviço troncal e outro serviço alimentador, por exemplo.

Tarifa Social Ferroviária da RMRJ

Dentro do contexto do BUI, em 2014, através da Lei Estadual 6.700/2014, foi implementada pela primeira vez a Tarifa Social Ferroviária Temporária, em que o passageiro beneficiário pagava R\$2,90 na tarifa do trem, enquanto o não beneficiário pagava R\$3,20, independentemente se realizava ou não integração intermunicipal.

³ Valor referente ao mês de julho de 2023

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



Em janeiro de 2023, após quase dois anos do último reajuste na tarifa praticada no sistema ferroviário que atende a RMRJ, a Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos de Transportes Aquaviários, Ferroviários, Metroviários e de Rodovias do Estado do Rio de Janeiro (AGETRANS) autorizou que em 2023 a tarifa de até então R\$5,00 passasse a R\$7,40, o que representou um reajuste de 48%. O percentual de reajuste aplicado corresponde ao IGP-M entre novembro de 2021 e novembro de 2022 e sobre a tarifa que havia sido autorizada pela AGETRANS (AGETRANS, 2022), mas não homologada pelo Governo do Estado.

Diante da realidade da população fluminense e do perfil econômico dos passageiros do sistema ferroviário, o Governo do Estado, através do Decreto Nº 48.325, de 13 de janeiro de 2023, instituiu a “Tarifa Social e Temporária do Serviço Público de Transporte Ferroviário”, que mantém, por doze meses, o valor da tarifa em R\$5,00. Porém, conforme anunciado posteriormente pelo Poder Concedente, o Benefício seria aplicável apenas aos passageiros que possuísem cartão *Riocard Mais* habilitado no BUI, ou seja, que atendessem aos seguintes requisitos: idade entre 5 e 64 anos e ganho mensal de acordo com os tetos de valores já descritos anteriormente e resumidos na Tabela 1. Salienta-se que a alteração no valor da renda máxima para ser beneficiado pelo BUI impacta também os passageiros beneficiados pela TSF, uma vez que esta só é válida para pessoas habilitadas no BUI.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



Desta forma, a partir do dia 09 de fevereiro de 2023⁴, a tarifa ferroviária para os não cadastrados no BUI passou a ser de R\$7,40, enquanto para os cadastrados, passou a ser de R\$5,00. As pessoas que já estavam habilitadas no BUI e realizavam integração, sendo um dos modos de transporte utilizado o trem, não tiveram nenhuma alteração, pois seguiram pagando o valor de R\$8,55.

Em 13 de abril de 2023, entrou em vigência também a Tarifa Social Metroviária (TSM), pela qual, de acordo com a habilitação no BUI, é possível pagar até R\$5,00 para utilizar o serviço, enquanto os não cadastrados pagam R\$6,90.

De acordo com a última pesquisa de Índice de Qualidade de Serviço da SuperVia (IQS), aplicada em novembro de 2022 com clientes da SuperVia, considerando a renda máxima para ser Beneficiário do BUI de R\$ 7.507,49, mais de 98% dos respondentes estariam enquadrados nos requisitos para utilização da TSF.

O perfil econômico dos clientes da SuperVia demonstra a grande importância da TSF no contexto do sistema ferroviário da RMRJ e o alto potencial de adesão ao BUI, dado o novo benefício tarifário. De acordo com a amostra da pesquisa IQS de 2022, mais de 23% dos respondentes têm renda familiar de até dois salários-mínimos, ou seja, pertencem à classe E, e mais de 62% têm renda entre dois e quatro salários-mínimos, ou seja, pertencem à classe D.

⁴ O Decreto 48.325/2023 previa que o reajuste ocorresse no dia 02/02/2023, porém foi adiado para o dia 09/02/2023

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

Para incentivar o cadastro dos passageiros da SuperVia no BUI, permitindo que estes fossem beneficiados pela TSF, foi realizada intensa campanha nas estações, dentro dos trens, redes sociais, reportagens etc. Foram implantados, temporariamente, postos de cadastramento em diversas estações ferroviárias. Além disso, o cadastro também poderia ser feito online. A Figura 2 e a Figura 6 mostram alguns registros da campanha realizada para a TSF.



Figura 2 – Campanha física para utilização do benefício da Tarifa Social [1]

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



Figura 3 - Campanha física para utilização do benefício da Tarifa Social [2]



Figura 4 - Campanha em redes sociais para utilização do benefício da Tarifa Social

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



Figura 5 – Atendimento para cadastro no BUI realizado na estação Central do Brasil



Figura 6 - Atendimento para cadastro no BUI realizado na estação São Cristóvão

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



Objetivos

Considerando o exposto, este trabalho tem como objetivo analisar, numericamente, como foi a adesão à TSF após a sua implantação, e como foi o uso dos diferentes tipos de cartão neste contexto. Outro objetivo é analisar como o uso da TSF está relacionado à renda de cada estação e ramal, buscando encontrar se há relação entre estas variáveis. O trabalho não tem como objetivo avaliar o impacto que as mudanças nas regras do BUI podem acarretar em termos de pessoas beneficiadas pelo TSF, uma vez que os dados do Censo são de 2010, podendo prejudicar uma análise mais precisa neste sentido.

Metodologia

Para se alcançar os objetivos propostos, os resultados serão analisados em duas partes. A primeira parte apresentará o cenário de tipos de tarifas no período anterior ao anúncio da TSF; a transferência entre tipos de pagamento, semana a semana, após o início do Benefício, e o cenário após a estabilização dos cadastros e fim do período de manutenção do poder de compra. Para esta análise, será utilizado o banco de dados de bilhetagem da própria SuperVia, bem como o banco de dados das transações realizadas na SuperVia com cartão *Riocard Mais*. Com o intuito de que a análise não sofra possíveis interferências de fatores externos e de sazonalidade da demanda, as mesmas, preferencialmente, serão realizadas em forma percentual, sempre trabalhando com a média por dia útil (MDU) dos períodos em análise.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



A segunda parte irá apresentar uma análise mais detalhada buscando encontrar se há relação de transferência entre os tipos de pagamento/benefício e a renda da população que vive no entorno de cada uma das estações da SuperVia. Para tanto, além dos bancos de dados de transações com cartão *Riocard* Mais, será utilizada também a matriz Origem e Destino (OD) resultante destes dados. A utilização da matriz OD é necessária, pois como o objetivo do trabalho é analisar a relação entre a aderência à TSF e a renda domiciliar, é importante identificar a estação de origem dos passageiros, pois trata-se do local relacionado ao domicílio destes. Desta forma, para considerar a origem de cada passageiro, foram consideradas as viagens com par OD formado (ou seja, a pessoa utilizou o cartão pelo menos duas vezes no dia) e as viagens com apenas um registro, assumindo esse como origem. Também serão utilizados os dados do Censo 2010⁵ do IBGE, que serão processados no software de geoprocessamento QGIS. Os dados do IBGE que serão utilizados são:

Tabela 2 – Dados e forma de utilização destes no trabalho

Dados	Utilização
<i>Shapefile</i> dos setores censitários do Censo 2010	Através do QGIS identificar quais setores censitários estão total ou parcialmente no entorno de cada estação (raio de 1km)

⁵ Até o momento de finalização deste trabalho, o IBGE não havia divulgado os dados completos do Censo 2022, apenas estimativa de população por município.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



<p>Domicílios Particulares Permanentes Ocupados por setor censitário (dom)</p>	<p>Cálculo da Renda Média (RM) por domicílio no entorno de cada estação da SuperVia $(RM_{dom} = \frac{\sum RN}{\sum dom})$</p>
<p>Total do rendimento nominal mensal dos domicílios particulares permanentes por setor censitário (RN)</p>	<p>Cálculo da Renda Média (RM) por domicílio no entorno de cada estação da SuperVia $(RM_{dom} = \frac{\sum RN}{\sum dom})$</p>

Como atualmente nas estações das extensões Vila Inhomirim e Guapimirim não há cobrança de tarifa (os clientes realizam pagamento na estação de Saracuruna, do Ramal Saracuruna, no caso de utilização deste), estes ramais não serão contemplados na análise. A estação Silva Freire, por não operar nas horas pico e ser muito próxima à estação Méier, foi desconsiderada e a seus dados foram agregados à estação mais próxima.

Para definir avaliar as características socioeconômicas do entorno de cada uma das estações da SuperVia, foi utilizada a mesma metodologia aplicada em ITDP – Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento (2016), que calcula um indicador de proximidade do transporte de média e alta capacidade (PNT – *People Near Transit*). Para ser calculado, este indicador considera as informações de todos os setores censitários compreendidos parcial ou integralmente dentro de um raio de 1km a partir das estações

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



de transporte público. Neste trabalho, conforme já explanado, foram utilizadas as informações do Censo 2010. Para definir os setores que se localizam dentro do raio de 1km a partir das estações da SuperVia, foi utilizada a ferramenta de geoprocessamento QGIS. Os resultados podem ser observados na Figura 2.

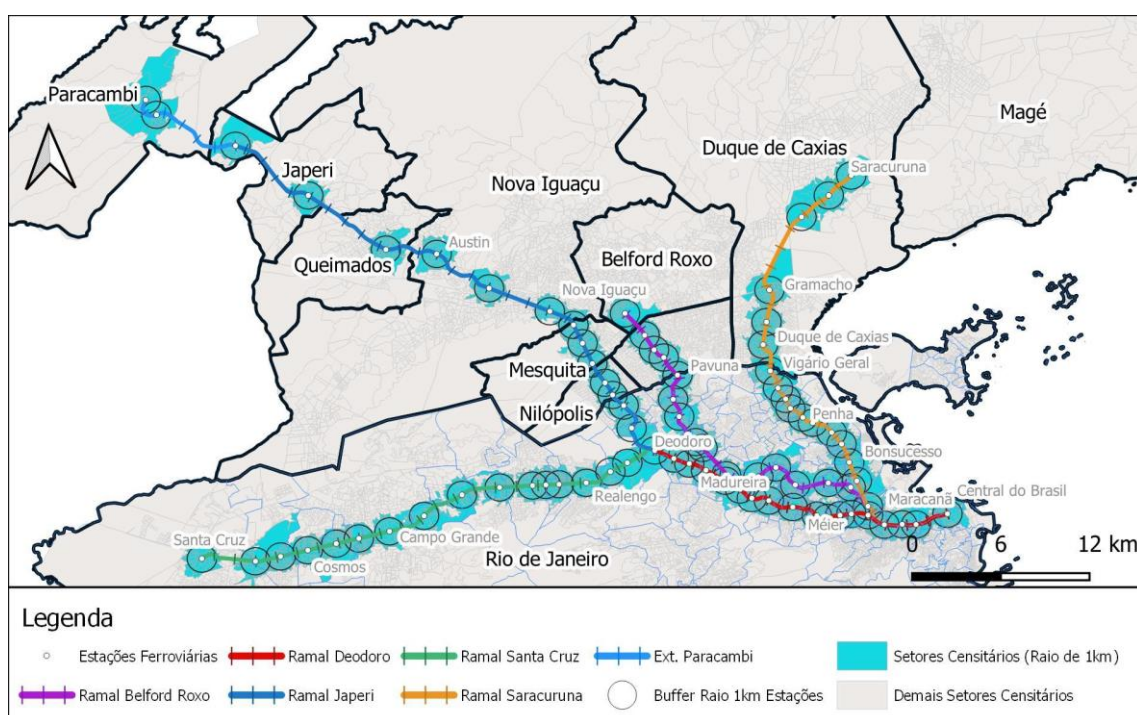


Figura 7 - Setores censitários considerados para análise dos dados (inseridas total ou parcialmente no buffer de raio de 1km a partir das estações)

Vale ressaltar que em 2010, quando o censo foi realizado, o salário-mínimo era de R\$510,00. Desta forma, a fim de tornar mais claro o resultado para o cenário atual, os dados foram ajustados, proporcionalmente, ao salário-mínimo de 2023 (R\$1.320).

A Tabela 3 apresenta os períodos que foram considerados para as análises que serão apresentadas no capítulo seguinte.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



Tabela 3 – Períodos utilizados para as análises

Período	Descrição
02/01/2023 a 20/01/2023	Período pré-TSF (antes de iniciar a campanha de cadastramento). Utilizando sempre valores à média dos dias úteis deste período.
01/04/2023 a 30/06/2023	Período pós-TSF (cadastros já estabilizados e término do período de manutenção do poder de compra). Utilizando sempre valores à média dos dias úteis deste período.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

1. Análise da transferência entre tipo de pagamento e benefícios

a. Análise semana a semana – Share cartão *Riocard Mais* e cartão SuperVia

Com o intuito de primeiramente analisar a transferência de uso do cartão SuperVia para o cartão *Riocard Mais*, um dos principais resultados decorrentes da implantação da TSF, os dados por tipo de passageiros pagantes foram estruturados por semana, entre o início de 2023 e o fim de junho desse mesmo ano. A Figura 8 apresenta esta informação.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

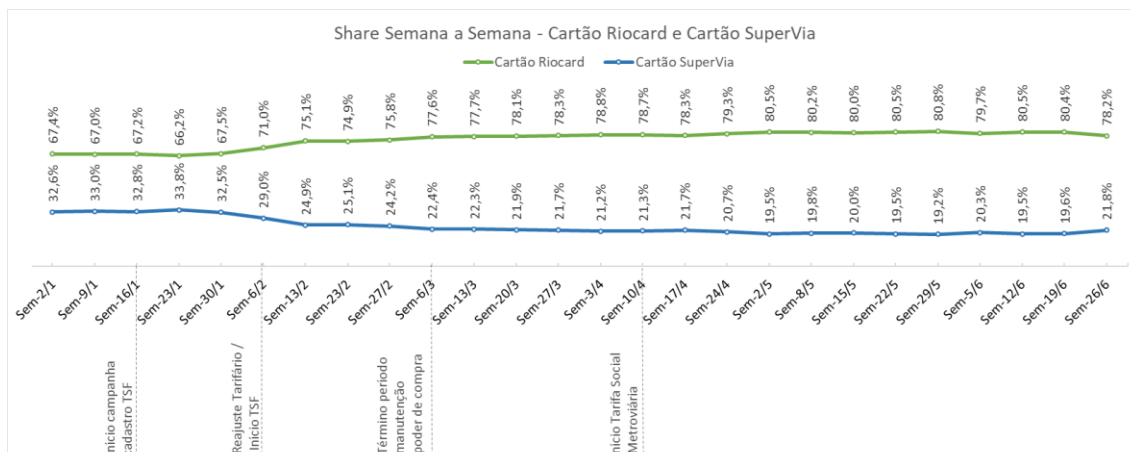


Figura 8 – Comportamento da utilização de cartão *Riocard Mais* e SuperVia, semana a semana, entre janeiro e junho de 2023

De acordo com a Figura 8, é possível verificar que antes da TSF, as transações realizadas por cartão Riocard chegavam a aproximadamente 67%, e na semana seguinte ao reajuste, chegaram a aproximadamente 75%, transferência essa decorrente da extensa campanha realizada para utilização do cartão *Riocard Mais* e/ou cadastramento no BUI. Na média, nos meses de abril, maio e junho, após a implantação da TSM, a utilização do cartão *Riocard Mais* alcançou o patamar próximo a 80%.

Esta transferência entre tipos de cartão já era esperada, uma vez que a utilização do cartão *Riocard Mais* se tornou muito mais atrativa devido ao benefício da TSF para os passageiros que tivessem este cartão habilitado para BUI.

De qualquer forma, é importante salientar que aproximadamente 20% dos passageiros da SuperVia, apesar da redução da tarifa para os habilitados no BUI, permanecem utilizando o cartão da Concessionária. De acordo com os dados da pesquisa IQS, mais de 98% dos respondentes teriam direito à TSF. Os motivos que levam estas pessoas a não

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

realizarem o seu cadastro ainda estão sendo estudados pela Concessionária, podendo esta análise ser objeto de estudo posterior, conforme será indicado no capítulo de Conclusões.

De acordo com os tipos de cartões Riocard e SuperVia, a Figura 9 apresenta a participação de cada um dos cartões ao longo das semanas de 2023 (até final de junho), em relação à quantidade de transações total de pagantes. As transações realizadas via carteiras digitais e cartões de crédito foram consideradas como “Cartão Unitário SuperVia”.

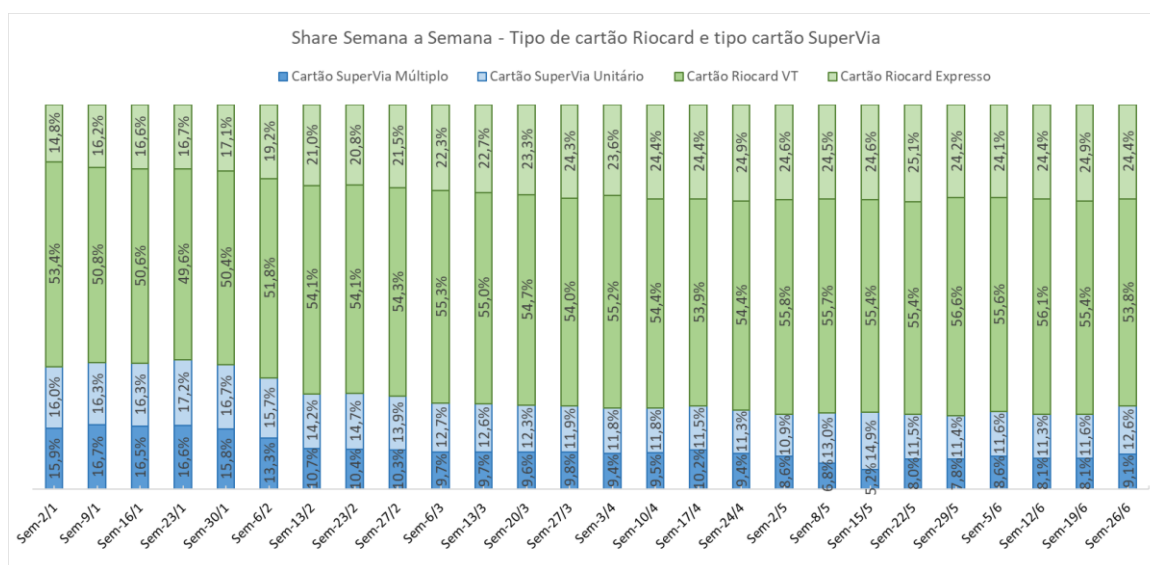


Figura 9 – Comportamento da utilização por tipo de cartão Riocard e SuperVia, semana a semana, entre janeiro e junho de 2023

De acordo com a Figura 9, é possível observar que entre os dois tipos de cartão *Riocard* *Mais*, percentualmente, o tipo Riocard Expresso (ou seja, o proprietário do cartão é responsável por fazer a recarga dele), foi o que teve maior aumento percentual,

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



passando de aproximadamente 16% entre os pagantes antes da TSF para mais de 24% na média dos últimos três meses analisados. Já o cartão *Riocard Mais* VT teve menor aumento percentual, passando de aproximadamente 50% antes da TSF para média próxima a 55% nos últimos três meses. Isso se deve ao fato de que, no cartão VT, como as empresas são responsáveis por solicitar a habilitação no BUI, grande parte dos funcionários já estavam cadastrados, ao mesmo tempo que uma eventual falta de cadastro e, portanto, necessidade de se pagar mais caro na tarifa, seriam absorvidos pelo empregador e não pelo passageiro.

O cartão Expresso, devido às suas características, é mais utilizado por pessoas sem vínculo empregatício formal, portanto, aquelas que normalmente arcam com sua própria passagem, sendo, provavelmente este o motivo que levou à maior participação no aumento do cadastro deste cartão após o início do benefício da TSF.

Quanto aos cartões SuperVia, observa-se que o do tipo Múltiplo passou de 16,4% antes da TSF para 8,4% (diferença de 8%), enquanto o tipo Unitário passou de 16,2% para 11,9% (diferença de 4,3%). Desta forma, é possível concluir que houve maior migração de passageiros que utilizavam cartão do tipo SuperVia Múltiplo para o cartão *Riocard Mais*. Ou seja, a maior parte dos passageiros que seguem utilizando o cartão SuperVia são aqueles que compram diariamente sua passagem. Neste sentido, uma das hipóteses possíveis para tal comportamento é que pessoas com menor renda, que necessitam adquirir suas passagens diariamente por não terem capacidade financeira de fazer maiores recargas, não realizaram cadastro no BUI.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



À parte da análise do tipo de pagamento, é possível observar que normalmente na semana que engloba os últimos dias do mês, a participação de cartão do tipo Vale Transporte reduz, fato este decorrente do término dos créditos e aguardo da nova recarga por parte do empregador.

b. Análise antes e depois da Tarifa Social Ferroviária – Tipo de Cartão /
Benefício

A Tabela 4 apresenta os dados por tipo de benefício do cartão *Riocard Mais*, em termos de percentual e absolutos, considerando o MDU de pagantes do ano até dia 30/06/2023. Como o subsídio do BUI só existe para quem possui cartão *Riocard Mais*, os pagantes desse tipo foram categorizados em:

- Cadastrado BUI e realiza integração: pessoas que possuem cartão *Riocard Mais* e que atendem os requisitos do BUI e utilizam o trem e outro modo de transporte para realizar sua viagem, pagando total de R\$8,55. Foi considerada simetria para esse tipo de passageiro: através dos dados a que a SuperVia tem acesso, só é possível identificar se o cartão foi utilizado em realização de viagem em outro modo de transporte antes do seu uso no trem, assim o número de pagantes que realizam integração foi multiplicado por dois, considerando que ele faz similar deslocamento na ida ou volta.
- Cadastrado BUI e só utiliza o trem: pessoas que possuem cartão *Riocard Mais* e atendem os requisitos do BUI e utilizam apenas o trem para realizar a sua

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



viagem, pagando R\$5,00 antes do reajuste e passando a serem beneficiárias automaticamente da TSF após o reajuste, ou seja, permanecendo com custo de R\$5,00.

- Sem cadastro BUI: a pessoa possui cartão *Riocard Mais* porém, não possui cadastro no BUI, de forma que antes do reajuste da tarifa pagava R\$5,00 e, após, R\$7,40.

Tabela 4 – Passageiros pagantes por tipo de cartão e de benefício do cartão *Riocard Mais*

% Tipo Cartão/Benefício	Custo Viagem antes TSF	Custo Viagem Depois TSF	Antes	Depois	Antes (MDU*)	Depois (MDU*)	Diferença (Depois - Antes)
% Cartão SuperVia	R\$ 5,00	R\$ 7,40	32,8%	20,3%	94.307	58.390	-35.917
% Cartão Riocard	-	-	67,2%	79,7%	193.407	229.324	35.917
Cadastrado BUI e realiza integração	R\$ 8,55	R\$ 8,55	34,9%	44,4%	67.494	101.897	34.404
Cadastrado BUI e só utiliza o trem	R\$ 5,00	R\$ 5,00	10,8%	25,4%	20.907	58.207	37.301
Sem cadastro BUI	R\$ 5,00	R\$ 7,40	54,3%	30,2%	105.007	69.220	-35.787

* Considerando MDU pagante de 02/01 até 30/06/2023

A partir da Tabela 4 é possível observar como foi o fluxo de transferência entre cartões em número absolutos. Após a implantação da TSF, em média, por dia útil, quase 36 mil passageiros deixaram de utilizar o cartão SuperVia e passaram a utilizar o cartão *Riocard Mais*. Ao mesmo tempo, outros quase 36 mil passageiros que já tinham cartão *Riocard Mais* realizaram cadastro no BUI. Desta forma, após o reajuste tarifário e da implantação da TSF, aproximadamente 72 mil passageiros passaram a ser beneficiados com o BUI.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



Vale destacar que após a implantação da TSF houve um aumento significativo de pessoas que passaram a se beneficiar do BUI e que realizam integração com outro modo de transporte (cerca de 34,5 mil pessoas a mais por dia, o que representa crescimento de aproximadamente 51%). Isso provavelmente se deve ao fato de que antes a diferença entre pagar a tarifa de R\$5,00 e a de outro modo de transporte não era tão acentuada quanto o pagamento da tarifa de R\$7,40 e a de outro modo de transporte.

Ainda, quanto aos passageiros que só utilizam o trem e possuem Riocard habilitado no BUI, ou seja, utilizam o benefício da TSF, observa-se que, em números absolutos, houve um acréscimo de, em média, mais de 37 mil pessoas por dia, ou seja, a quantidade de pessoas aumentou 1,7 vezes em relação ao período anterior à TSF.

2. Análise da relação entre renda e a utilização da TSF

Para avaliar adesão/uso da TSF em relação à renda, conforme já explicado no capítulo de metodologia, foram utilizados os dados do IBGE (renda domiciliar) e o percentual de primeiras entradas no dia via TSF em cada uma das estações da SuperVia, em relação ao total de primeiros embarques no dia realizados com cartão *Riocard Mais*. Como também já explanado, os dados de renda do IBGE foram atualizados considerando o aumento do salário médio do brasileiro entre 2010 (R\$1.490,61⁶) e 2023 (R\$2.853,00⁷), ou seja, este

⁶ <https://g1.globo.com/economia/noticia/2011/01/renda-media-do-trabalhador-em-2010-e-maior-desde-2003-indica-ibge.html>

⁷ <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2023/04/02/rendimento-medio-nao-supera-nivel-pre-pandemia.htm>

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



aumentou 1,91 vezes entre 2010 e 2023. A Figura 10 apresenta o resultado dessa análise:

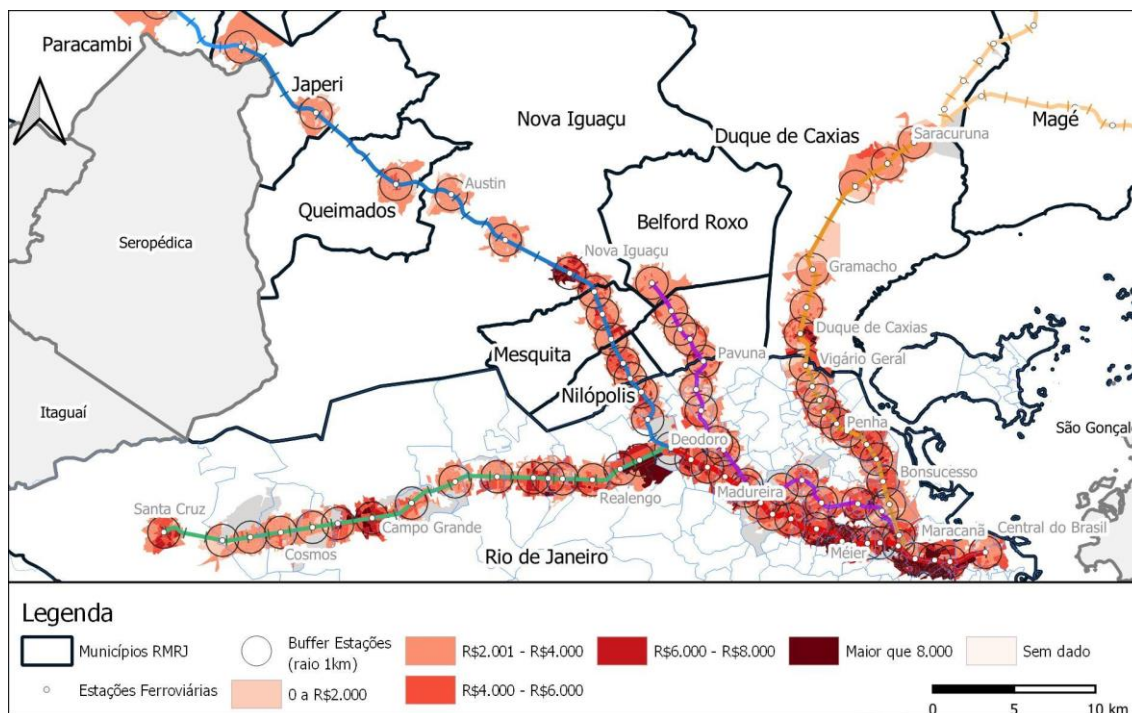


Figura 10 – Renda média domiciliar (RMD) e setor censitário (renda atualizada para 2023)

A Figura 11 apresenta o gráfico de dispersão que relaciona as duas variáveis citadas anteriormente. A correlação entre elas é de -0,70, ou seja, à medida que a renda domiciliar média aumenta, o uso da TSF diminui. Este nível de correlação é considerado forte, ou seja, as variáveis em análise estão relacionadas.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS

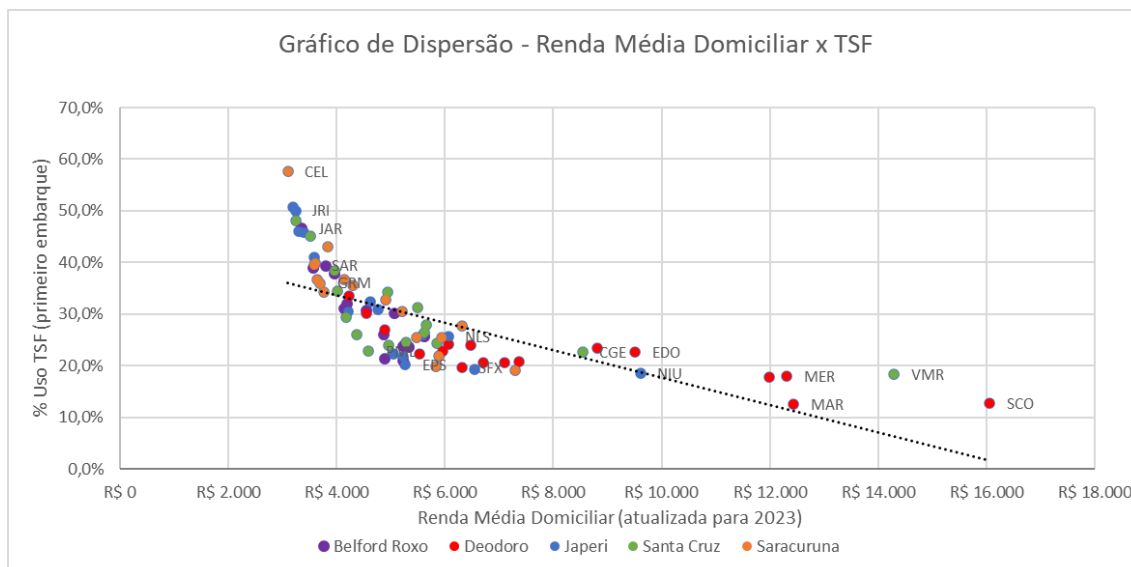


Figura 11 – Gráfico de dispersão considerando RMD no entorno de cada estação e a proporção de uso de primeiros embarques via TSF.

Considerando os resultados apresentados na Figura 11, a Tabela 5 mostra, por faixa de RMD, qual é o percentual mínimo, máximo e médio de uso de TSF das estações que se enquadram em cada faixa. Observa-se claramente que quanto menor a RMD, maior a taxa de uso de TSF, ao mesmo tempo que quanto maior a RMD, menor a taxa de uso. Além disso, mesmo em estações que apresentam RMD elevada, há uma utilização do benefício, o que ocorre devido aos critérios para ser beneficiário no momento da análise. Isso novamente mostra que entre os passageiros que moram no entorno das estações da SuperVia, há um potencial de mais pessoas utilizarem a TSF, dado os critérios de renda apresentados.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



Tabela 5 – Uso de TSF por faixa de RMD

RMD	%TSF Mín	%TSF Máx	%TSF Média
R\$ 2.000 a 3.000	34,29%	57,58%	42,48%
R\$ 3.001 a 4.000	20,17%	36,75%	28,04%
R\$ 4.001 a 5.000	19,07%	31,35%	23,67%
R\$ 6.001 a 8.000	18,55%	23,48%	21,82%
>8.000	12,61%	18,38%	15,89%

Sobre as estações em si, na Tabela 6 é possível observar quais as 25 estações com menor Renda Média Domiciliar (RMD) e qual o percentual de uso da TSF na primeira viagem do dia em relação às transações realizadas por cartão *Riocard Mais*. Também é possível observar qual posição esta estação ocupa em relação à RMD de todas as estações (quanto menor a renda, maior a posição) e qual posição ocupa em relação ao uso da TSF em relação a todas as estações (quanto maior o % de uso, maior a posição).

Tabela 6 – 25 estações com menor RMD e % do uso de TSF na primeira viagem do dia (em relação aos embarques realizados por Riocard)

Estação	Ramal	Renda Domiciliar Média	Ordem Renda Domiciliar Média	% Uso TSF	Ordem % Uso TSF
Campos Elíseos	Saracuruna	R\$ 2.289,91	1	57,58%	1
E. Pedreira	Japeri	R\$ 2.362,38	2	50,77%	2
Japeri	Japeri	R\$ 2.395,99	3	50,05%	3
Tancredo Neves	Santa Cruz	R\$ 2.402,94	4	48,01%	4
Austin	Japeri	R\$ 2.445,91	5	46,00%	6
Jacarezinho	Belford Roxo	R\$ 2.485,26	6	46,59%	5
Lages	Japeri	R\$ 2.512,98	7	45,95%	7
Inhoaíba	Santa Cruz	R\$ 2.596,24	8	45,07%	8
Costa Barros	Belford Roxo	R\$ 2.635,59	9	38,89%	14
C. Soares	Japeri	R\$ 2.646,75	10	41,06%	10
Saracuruna	Saracuruna	R\$ 2.651,90	11	39,55%	12
Vigário Geral	Saracuruna	R\$ 2.667,54	12	39,79%	11
Manguinhos	Saracuruna	R\$ 2.688,59	13	36,73%	18

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



Gramacho	Saracuruna	R\$ 2.736,13	14	36,01%	19
J.Primavera	Saracuruna	R\$ 2.783,04	15	34,29%	23
Barros Filho	Belford Roxo	R\$ 2.816,18	16	39,29%	13
Parada de Lucas	Saracuruna	R\$ 2.839,88	17	43,13%	9
Agostinho Porto	Belford Roxo	R\$ 2.923,44	18	37,88%	16
Santíssimo	Santa Cruz	R\$ 2.930,39	19	38,39%	15
Cosmos	Santa Cruz	R\$ 2.963,41	20	34,51%	21
Corte oito	Saracuruna	R\$ 3.057,57	21	36,75%	17
Belford Roxo	Belford Roxo	R\$ 3.058,46	22	31,00%	29
Paciência	Santa Cruz	R\$ 3.089,07	23	29,33%	36
Coelho da Rocha	Belford Roxo	R\$ 3.095,99	24	32,00%	27
Queimados	Japeri	R\$ 3.115,73	25	30,53%	32

Observa-se que a estação Campos Elíseos, do Ramal Saracuruna, é a que apresenta menor RMD, ao mesmo tempo que é a que apresenta maior proporção de uso do benefício da TSF. De forma geral, percebe-se que as estações com menor renda estão no grupo das 25 estações com maior utilização da TSF, com exceção das quatro últimas. Além disso, é importante ressaltar que das 25 estações apresentadas, oito são do Ramal Saracuruna (que tem 17 estações), seis do Ramal Japeri (que tem 15 estações), cinco do Ramal Santa Cruz (que tem 16 estações) e seis do Ramal Belford Roxo, que tem 15 estações, portanto, proporcionalmente, o Ramal Saracuruna é o que tem maior representatividade de estações nesse grupo. Salienta-se que o Ramal Deodoro não possui nenhuma estação neste grupo.

Ao apresentar a RMD e a proporção de uso de TSF por ramal (Tabela 7), observa-se que o Ramal Deodoro tem RMD bem maior do que os demais ramais, o que acaba refletindo no uso da TSF. O ramal com menor RMD é o Belford Roxo, sendo que o uso de TSF é de 30,89%. O Ramal Santa Cruz é o que possui menor uso da TSF, mesmo tendo RMD similar

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



ao do Ramal Japeri. Isso, em parte, pode ser explicado devido à oferta de linhas municipais da cidade do Rio de Janeiro, que possuem tarifa menor do que a ferroviária.

Tabela 7 - RMD por Ramal e % do uso de TSF na primeira viagem do dia

Ramal	RMD	% Uso TSF
Japeri	R\$ 3.670,20	32,52%
Deodoro	R\$ 6.325,93	22,79%
Saracuruna	R\$ 3.613,56	31,55%
Belford Roxo	R\$ 3.491,52	30,89%
Santa Cruz	R\$ 3.659,29	28,59%

CONCLUSÕES

Após todas as análises apresentadas, dada a migração de cartão SuperVia para cartão *Riocard Mais* e a quantidade de passageiros que passaram a ser cadastrados no BUI, é possível concluir que a implantação da TSF foi de extrema importância para que a população que vive no entorno das estações da SuperVia pudesse continuar utilizando o transporte ferroviário para realizar os seus deslocamentos: o percentual de cartões *Riocard* utilizados passou de aproximadamente 67% antes da implantação do benefício para aproximadamente 80% após a implantação, o que, em um dia útil, significa, apenas em aumento de transações via cartão *Riocard Mais*, quase 36 mil viagens a mais. Neste sentido, é importante destacar que também foram beneficiadas pessoas que já tinham cadastro no cartão *Riocard Mais* e passaram a ser cadastradas no BUI para se beneficiarem da TSF e até mesmo do benefício da integração. Considerando estes casos, são quase 72 mil viagens, diariamente, beneficiadas.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



A análise também deixou claro que os cadastros de cartões Riocard Expressos no BUI foram maiores do que os cartões VT, o que mostra que muitas pessoas sem vínculo empregatício formal, que costumam ter menores ganhos, se beneficiaram da TSF.

Quanto à utilização da TSF por RMD, observou-se que as duas variáveis têm forte correlação, ou seja, as pessoas que vivem no entorno das estações com menor renda são as que mais utilizam o benefício, mostrando novamente que ele cumpre seu propósito e que é importante continuar com esta política de subsídio tarifário. O trabalho também mostra que, de acordo com os dados de RMD observados, há potencial de mais pessoas se cadastrarem no BUI e serem beneficiadas com o subsídio.

Como sugestão de estudos futuros identificados ao longo do trabalho, ressalta-se a importância da divulgação do Censo IBGE 2022, que permitirá primeiramente atualizar o presente estudo, uma vez que foram definidas premissas relacionadas à renda, porém, dados mais atuais podem trazer uma visão socioeconômica mais precisa. Além disso, dados atualizados do Censo também permitiriam o desenvolvimento de um indicador que avaliaria, no entorno de cada estação, o potencial de pessoas que teriam direito ao subsídio tarifário, informação esta importantíssima para o desenvolvimento de novas políticas públicas relacionadas aos transportes. Por último, outra pesquisa de extrema relevância, é investigar, em nível de oportunidade de acesso aos transportes como um todo da RMRJ, quais os impactos decorrentes da mudança do teto para se ter direito ao BUI e como será a transferência de demanda entre os modos de transporte.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGETRANS. **NOTA TÉCNICA N o 047 / 2022 Câmara de Política Econômica e Tarifária – CAPET Reajuste Anual Tarifário 2023**. Rio de Janeiro, Governo do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.agetransp.rj.gov.br/notastecnicas/supervia?pagina=1>, 2022
- IBGE. **Censo Brasileiro de 2010**. 2012. Disponível em: http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm.
- ITDP. **Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade amazônica**. Rio de Janeiro, [s.n.], 2016. Disponível em: <http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2016/03/paper-policy-pbu-21-03.pdf>.
- PJERJ. **Representação de Inconstitucionalidade 0074300-30.2020.8.19.0000**. Rio de Janeiro, [s.n.]. Disponível em: <https://www3.tjrj.jus.br/gedcacheweb/default.aspx?UZIP=1&GEDID=00046316FAA6650960D07960867B52EFFE94C5143F472348&USER=>, 2023
- RIO DE JANEIRO. **Decreto Nº 48.325**. . Brasil, Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ioerj.com.br/portal/>. , 2023
- RIO DE JANEIRO. **Lei Nº 8.297**. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brasil, [s.n.]. Disponível em: <http://www.ioerj.com.br/portal/>. , 2019
- RIO DE JANEIRO. **Decreto Nº 42.262**. . Brasil, Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ioerj.com.br/portal/>. , 2010
- RIO DE JANEIRO. **Lei Nº 5.628**. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro. Brasil, [s.n.]. Disponível em: <http://www.ioerj.com.br/portal/>. , 2009
- "Rendimento médio do trabalhador é o maior desde 2003 , indica IBGE". **G1**, São Paulo, 27 jan. 2011. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2011/01/renda-media-do-trabalhador-em-2010-e-maior-desde-2003-indica-ibge.html>.SARINGER, Giuliana.

29ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
10º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO
METROFERROVIÁRIOS



"Após três anos, renda do brasileiro ainda não retomou nível pré-pandemia". **UOL**, São Paulo, 2 abr. 2023. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2023/04/02/rendimento-medio-nao-supera-nivel-pre-pandemia.htm>.