



## **30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA** **11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

### **CATEGORIA 2**

#### **REDUZINDO CUSTOS SEM COMPROMETER A QUALIDADE.**

### **INTRODUÇÃO**

Pioneiro na gestão privada de metrô no Brasil, o MetrôRio entrelaça a Zona Norte à Barra da Tijuca, tecendo uma malha de 41 estações em 3 linhas. Mais de 2.000 colaboradores, posicionados pelas estações, Centro de Manutenção e Centro Administrativo, garantem que cerca de 190 milhões de clientes circulem pela cidade a cada ano.

A excelência do serviço é prioridade para a empresa e, dentre os quesitos que impactam na satisfação do cliente e imagem da companhia, um dos principais é a limpeza. De acordo com a última Pesquisa de Indicador de Qualidade de Serviço realizada pela operadora, em março de 2024, a aprovação dos clientes em relação à limpeza das estações foi classificada com nota 8,7 de 10<sup>1</sup>.

Atualmente, o sistema de metrô do Rio de Janeiro conta com uma área total de 241.510 m<sup>2</sup> em suas 41 estações, que são limpas regularmente, abrangendo, o equivalente a aproximadamente 30 campos de futebol. Destas estações, 20 possuem áreas de jardim que também são cuidadas pela equipe de limpeza, com área total de 17.648 m<sup>2</sup>. Além disso,

---

<sup>1</sup> Pesquisa contratual de satisfação com clientes do metrô do Rio de Janeiro, realizada pelo instituto Insider, com amostra de 1.375 entrevistas com clientes nas 41 estações do sistema, entre 18 e 27 de março de 2024.



## **30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA**

### **11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

existem 23.000 metros lineares de pisos táteis emborrachados que precisam ser limpos e mantidos em boas condições. A limpeza inclui também a manutenção de acessos de vidro e outras áreas críticas. O serviço de limpeza nas estações é efetuado por empresa contratada, que gere quadros administrativos e operacionais. A gestão do contrato é realizada por equipe dedicada, na Gerência de Serviço ao Cliente do MetrôRio. A complexidade e a importância deste serviço exigem processos simples e eficazes, que garantam a qualidade esperada pelos clientes.

O desafio de limpar uma área com esta escala, considerando pessoal, equipamentos, material, gestão e tecnologia, envolve um alto custo. A partir de 2019, ano em que o MetrôRio precisou reduzir significativamente investimentos e custos operacionais, as equipes responsáveis tiveram que buscar soluções inovadoras para alcançar os resultados de forma enxuta e criativa. As iniciativas precisavam ser realizadas tanto no ambiente do MetrôRio quanto no da empresa contratada, de modo centralizado e focado em resultados. Os pontos principais foram a formação de equipe, tecnologia de equipamentos, sistema de gestão e metodologia aplicada em processos da contratada e da operadora. Além da redução de custos, os resultados esperados incluíam manter a eficiência operacional e a satisfação do cliente.



## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

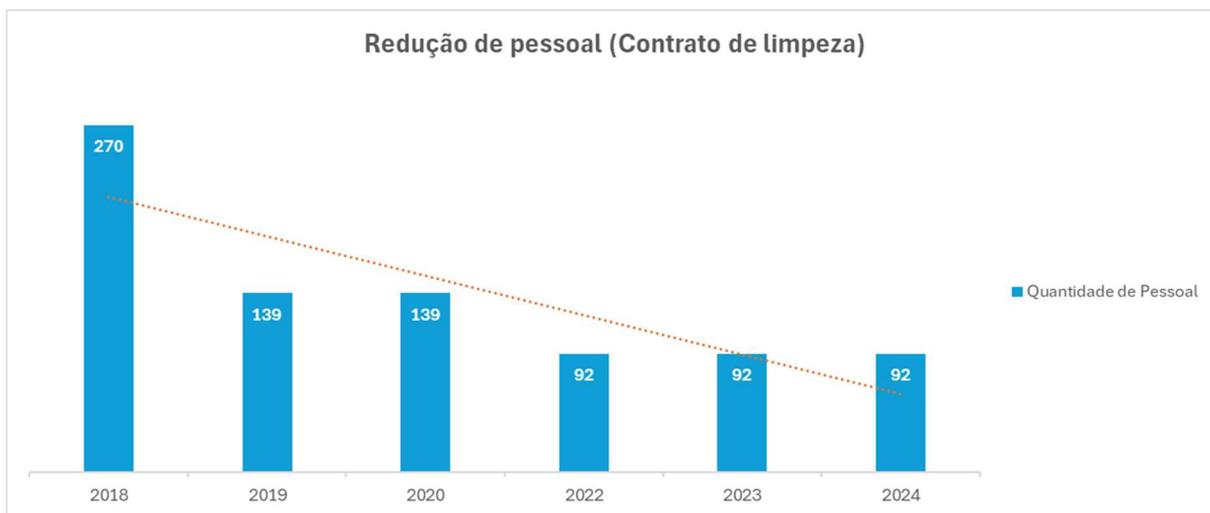


Figura 1 - Evolução da Redução de Pessoal (Fonte: MetrôRio)

### DIAGNÓSTICO

A configuração do serviço de limpeza estava concentrada na empresa contratada, fora do ambiente da operadora. Para detectar e viabilizar as oportunidades de melhorias nos processos, foi necessário repensar a estrutura interna do MetrôRio, formando uma equipe dedicada. O grupo, composto por seis profissionais, deveria ser capaz de analisar, monitorar e direcionar as ações da contratada, garantindo a execução conforme o contrato e desenvolvendo as melhorias necessárias. Essa equipe necessitava de treinamento e engajamento, com total alinhamento em relação às expectativas, e eram realizadas reuniões semanais para acompanhamento das ações e checagem de prazos e entregas.

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



Figura 2 - Organograma Equipe MetrôRio e Contratada (Fonte: MetrôRio)

A equipe dedicada do MetrôRio passou a contar com analista focado na gestão deste contrato, tendo como principais funções o monitoramento, a compilação, análise dos dados e direcionamentos à contratada referentes aos temas trazidos pelo time de apoio – grupo de assistentes, com funções operacionais e administrativas.

Os profissionais passaram a realizar visitas frequentes às estações, identificando pontos de melhoria, criando planos de ação e se reunindo com a contratada para manter uma



## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

comunicação constante e sinergia na resolução de todas as etapas e ações. Além de visitas, foram desenvolvidas três soluções de tecnologia para apoiar este monitoramento. O primeiro é um sistema de gravação de ponto em aplicativo de celular, com registro fotográfico e geolocalização dos funcionários, que permite o controle de assiduidade das equipes.

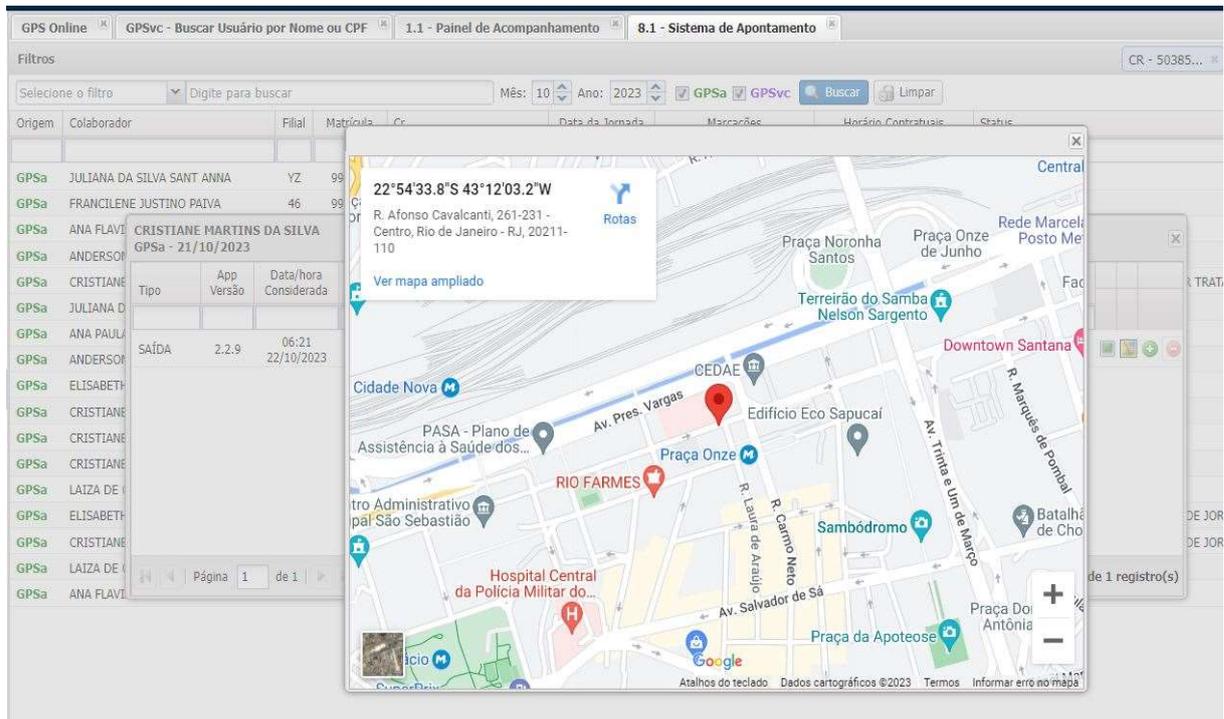
Colaborador	Filial	Matrícula	Cr	Data da Jornada	Marcações	Horário Contratuais	Status
JULIANA DA SILVA SANT ANNA	YZ	996283	50385 - RJ - IND - BACKO...	26/10/2023	13:40	13:40#19:00#20:00#22:00	
FRANCILENE JUSTINO PAIVA	46	996311	50385 - RJ - IND - BACKO...	26/10/2023	12:31	06:00#12:00#13:00#14:20	

Tipo	App Versão	Data/hor. Considerada	Data/hora Recebimento	Data/hora Integração	Dispositivo	Dispositivo DMEI	Dispositivo App Versão
SAÍDA	2.2.9	06:21 22/10/2023	06:22 22/10/2023		UNG SM-A032M	350057317141717	2.2.9

Figura 3 - sistema de gestão de ponto com registro fotográfico do colaborador (Fonte: MetrôRio)

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



**Figura 4-Sistema de gestão de ponto com visualização de geolocalização do colaborador (Fonte: MetrôRio)**

A segunda solução é um sistema de gestão de tarefas alimentado pela equipe da contratada e acompanhado pelos profissionais do MetrôRio. Os parâmetros do sistema foram definidos através de reuniões estruturantes realizadas com as duas equipes, no início do período do contrato. A partir de sistema utilizado anteriormente pela contratada, foram definidas as alterações necessárias para que a solução atendesse às demandas do MetrôRio, considerando a estrutura, os processos, os indicadores e as metas do serviço de limpeza das estações.

O sistema facilita o acompanhamento e a análise das atividades executadas. Por meio dele, foi possível criar o plano operacional de rotina dos colaboradores por estação e monitorar a



## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

sua realização. Ou seja, essa ferramenta proporciona visibilidade e garantia de que o planejado será executado. Tudo é supervisionado, registrado e, eventuais desvios também são apontados na plataforma. Além disso, com as informações levantadas, é possível gerar relatórios e indicadores de desempenho, que podem ser acompanhados em tempo real e auxiliam na análise da efetividade da operação e na implementação de melhorias. Na prática, por meio do sistema, é possível gerenciar toda a jornada das equipes de limpeza nas estações, em tempo real, registrando quanto tempo os prestadores gastaram para executar determinada atividade, incluindo períodos de deslocamento e ociosidade.

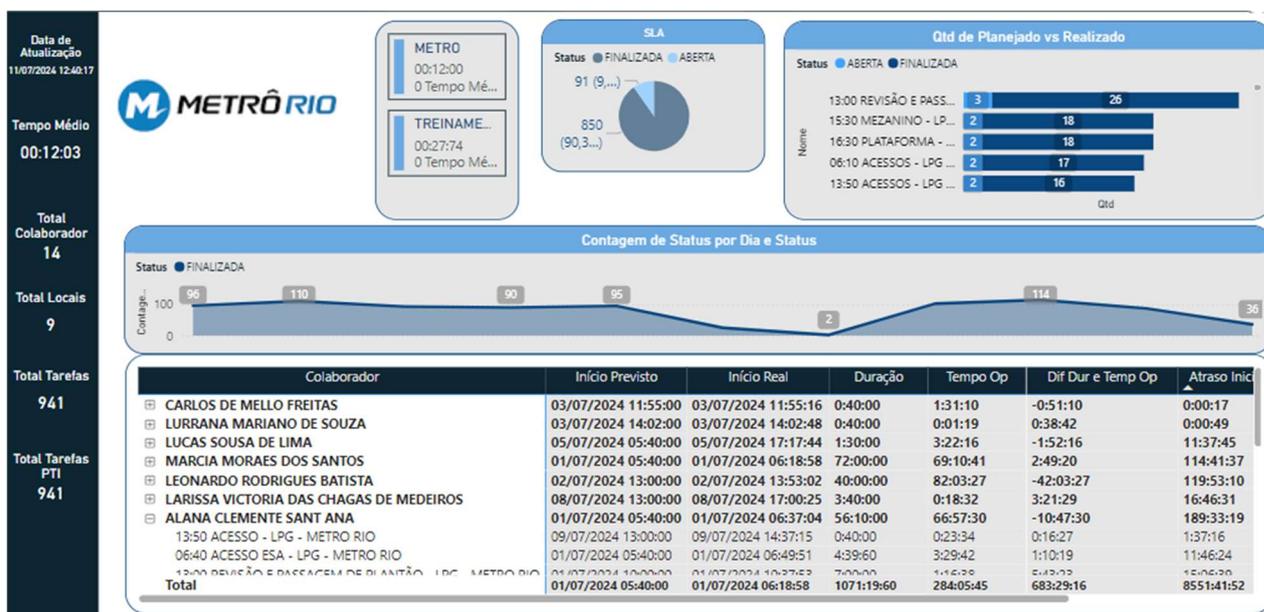


Figura 5 - Sistema de gestão de tarefas – Modelo de painel de resultados (Fonte: MetrôRio)



## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



31/07/2024 12:14:41

### 10:30 PLATAFORMA ESA - LPG - METRO RIO | #72462082

CONSERVAÇÃO / LIMPEZA / PREVENTIVA

#### Informações Gerais

Origem: Rotina

Status da tarefa: Finalizada

Início planejado: 30/07/2024  
05:40:00

Prazo: 30/07/2024 13:40:00

Duração estimada 1h:00m:00s

Início real: 30/07/2024 11:20:13

Término real: 30/07/2024 12:04:42

Duração real 0h:44m:29s

Duração total: 0h:35m:36s

Descrição: 10:30 PLATAFORMA ESA - LPG - METRO RIO

Checklist: LIMPEZA DE PLATAFORMA - LPG - METRO RIO

#### Local

Grupo Cliente: 000147 - METRO RJ

PEC: 036919 - METRO RIO - LIMPEZA

CR: 14620 - RJ - LPG - METRO RJ - LINHA 1 (LIMPEZA)

Local: ESTÁCIO./PLATAFORMA./

Hierarquia Completa: /000147 - METRO RJ/036919 - METRO RIO - LIMPEZA/14620 - RJ - LPG - METRO RJ - LINHA 1 (LIMPEZA)/ESTÁCIO./PLATAFORMA./

Figura 6 - Sistema de Gestão de Rotinas – Modelo de visualização de tarefas (Fonte: MetrôRio)



## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

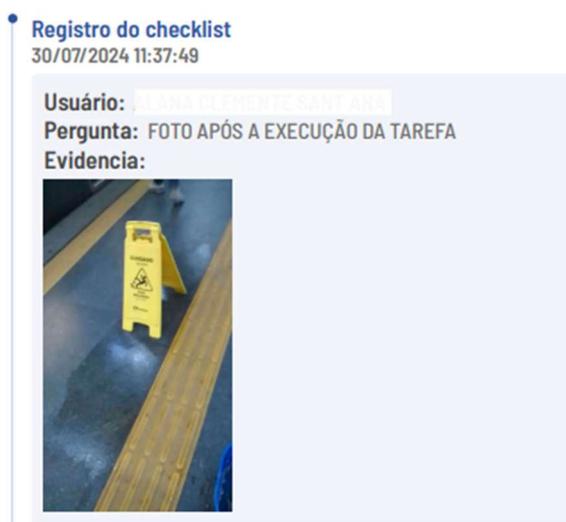


Figura 7 -Sistema de Gestão de Rotinas - Modelo de registro fotográfico de execução da tarefa (Fonte: MetrôRio)

A terceira solução otimiza a avaliação da qualidade do serviço prestado por meio de um sistema digital. Semanalmente, o assistente realiza inspeções completas na estação, utilizando um aplicativo móvel para responder a 14 perguntas sobre diversos aspectos da operação. Cada pergunta é avaliada em uma escala de 0 a 5, permitindo uma análise detalhada do desempenho. Os dados coletados são analisados em tempo real pelo analista da operadora, que identifica rapidamente os pontos que precisam de melhoria, garantindo a tomada de ações corretivas imediatas.



## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

M
Cadastro de Notas da Avaliação

<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <b>2 - Limpeza das paredes/placas da plataforma</b>  <small>Incluir: toda poeira, sujeira, manchas, marcas, goma de mascar / resíduo de goma, limpeza de portas e mapas de acrílico (limpeza externa).</small> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <b>3 - Nível de lixo nas lixeiras</b>  <small>Acúmulo de lixo nas lixeiras. Entende-se por perfeito funcionamento da lixeira quando a mesma ainda permite armazenamento de lixo sem que a mesma transborde e/ou não feche.</small> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <b>4 - Limpeza dos assentos e/ou móveis e equipamentos na área</b>  <small>Incluir: toda poeira, sujeira, manchas, marcas, goma de mascar / resíduo de goma.</small> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <b>5 - Limpeza dos pisos podotáteis</b>  <small>Incluir: toda poeira, sujeira, manchas, marcas, goma de mascar / resíduo de goma, conforme foto em destaque.</small> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <b>6 - Limpeza do teto da área</b>  <small>Incluir: Toda poeira, sujeira, manchas, marcas, goma de mascar e resíduos de goma.</small> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <b>7 - Limpeza dos vidros e bancadas</b>  <small>Incluir: limpeza do(s) vidro(s), limpeza do equipamento/maquinário, toda sujeira, poeira, manchas, marcas, goma de mascar e resíduos de goma.</small> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <b>8 - Limpeza das máquinas ATM</b>  <small>Incluir: toda poeira, sujeira, manchas, marcas, goma de mascar e resíduos de goma, adesivos e resíduos de adesivos.</small> </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <b>9 - Limpeza dos banheiros públicos</b>  <small>Incluir: limpeza dos banheiros públicos, exceto o NMA.</small> </div>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>ID Avaliação</b></td> <td style="width: 50%;"><b>Plataforma</b></td> </tr> <tr> <td>209</td> <td>4 <span style="float: right;">▼</span></td> </tr> <tr> <td><b>Área de Serviço</b></td> <td><b>Bilheteria</b></td> </tr> <tr> <td>4 <span style="float: right;">▼</span></td> <td>5 <span style="float: right;">▼</span></td> </tr> <tr> <td><b>Acessos</b></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 <span style="float: right;">▼</span></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Mezanino</b></td> <td><b>* Comentários</b></td> </tr> <tr> <td>4 <span style="float: right;">▼</span></td> <td> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; min-height: 20px;">           poeira, manchas         </div> </td> </tr> </table>	<b>ID Avaliação</b>	<b>Plataforma</b>	209	4 <span style="float: right;">▼</span>	<b>Área de Serviço</b>	<b>Bilheteria</b>	4 <span style="float: right;">▼</span>	5 <span style="float: right;">▼</span>	<b>Acessos</b>		4 <span style="float: right;">▼</span>		<b>Mezanino</b>	<b>* Comentários</b>	4 <span style="float: right;">▼</span>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; min-height: 20px;">           poeira, manchas         </div>
<b>ID Avaliação</b>	<b>Plataforma</b>																
209	4 <span style="float: right;">▼</span>																
<b>Área de Serviço</b>	<b>Bilheteria</b>																
4 <span style="float: right;">▼</span>	5 <span style="float: right;">▼</span>																
<b>Acessos</b>																	
4 <span style="float: right;">▼</span>																	
<b>Mezanino</b>	<b>* Comentários</b>																
4 <span style="float: right;">▼</span>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; min-height: 20px;">           poeira, manchas         </div>																

[Clique aqui para verificar as referências das notas](#)

**Figura 8 – Modelo de Avaliação de Performance (Fonte: MetrôRio)**

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



Figura 9- Painel de registro de avaliações da contratada (Fonte: MetrôRio)

A implementação de tecnologia foi fundamental para monitorar a performance da equipe e identificar áreas de melhoria, especialmente devido à dinâmica da limpeza do metrô. Os dados coletados pelos sistemas permitiram o desenvolvimento de planos de ações de melhoria ou correção e foram cruciais na tomada de decisões. Além disso, foi possível retroalimentar os planos de trabalho e otimizar as atividades de cada estação de forma personalizada, garantindo eficiência.

A partir da estrutura de pessoal definida no contrato, com a redução necessária para trazer ganhos de custos, a operadora buscou avaliar o que deveria ser feito para garantir a produtividade. Foi então incorporada às atividades de rotina a utilização de máquinas de alta

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

performance, que otimizassem o tempo de trabalho. A máquina de limpeza de pavimentos escolhida foi a i-Mop XXL, específica para utilização em grandes áreas. Sem fio e com baterias recarregáveis com tempo de execução de uma hora, o equipamento tem tecnologia que permite esfregar e secar, com a retirada de produto de limpeza usada no piso, juntamente com a sujeira – dispensando a necessidade de isolamento das áreas recém-limpas com cones e permitindo a circulação dos clientes quase imediatamente, além de propiciar um serviço de alta qualidade, percebido pelos passageiros. Leve e flexível, o i-Mop pode ser transportado facilmente, inclusive em escadas fixas ou rolantes. O equipamento permite limpeza de 2.300m<sup>2</sup> em uma hora<sup>2</sup>, o que representa aumento de produtividade da equipe e atendimento de metas de entregas e prazos, mesmo com redução de quadro.



Figura 10 - Equipamento de limpeza i-Mop XXL (Fonte: divulgação Osprey do Brasil)

---

<sup>2</sup> Informações de divulgação do produto, coletadas para este artigo na página web da empresa representante em 24 de julho de 2024 (<https://ospreybrasil.com.br/portfolio-items/i-mop-xxl/>).

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

Como metodologia de trabalho, foi aplicado o ciclo PDCA, tanto internamente quanto com a contratada. Cada etapa do ciclo foi utilizada para orientação das ações e melhoria contínua dos processos. Essa metodologia sistemática não só ajudou a companhia a resolver desafios de forma eficiente, como também promoveu uma cultura de colaboração e aprendizado.

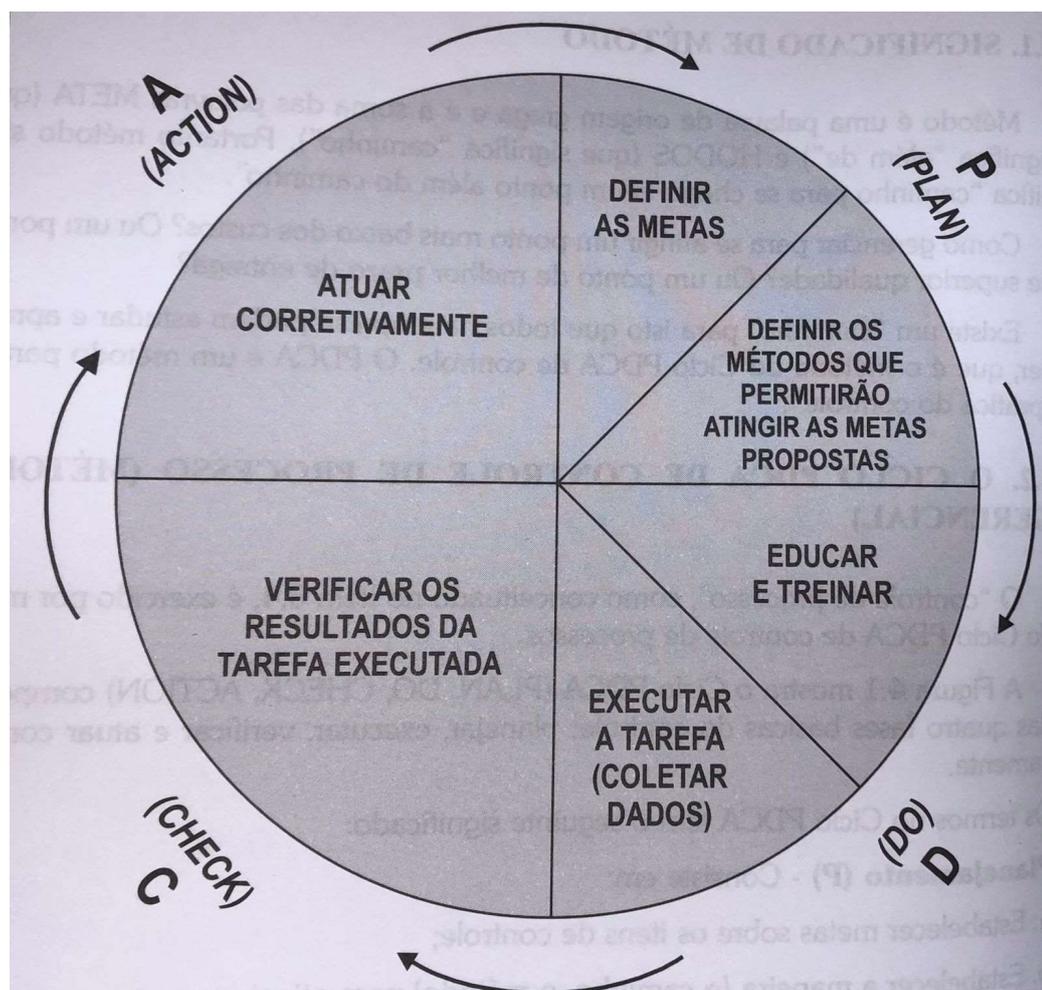


Figura 11- Ciclo PDCA de controle de processos (Fonte: FALCONI, Vicente. TQC: Controle da Qualidade Total no Estilo Japonês. 8ª ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.)



## **30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA**

### **11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

#### **ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Os resultados alcançados ultrapassaram em muito as expectativas, em diversos aspectos-chave. Em primeiro lugar, houve uma significativa redução nos custos do contrato sem impactar na eficiência operacional, fortalecendo a capacidade de entrega e impactando positivamente a qualidade dos serviços prestados.

A utilização da máquina de limpeza de pavimentos de alta performance i-Mop XXL permitiu que grandes áreas sejam trabalhadas em menos tempo e com menor esforço das equipes, apresentando melhorias visíveis em relação ao nível da entrega e liberando os funcionários para a realização de outras tarefas, agregando o desenvolvimento de novas rotinas.

O sistema de gestão, com sua tecnologia de monitoramento e análise de desempenho dos colaboradores proporcionou insights que permitiram identificar áreas de oportunidade e implementar melhorias proativas, capacitando a equipe a ajustar as abordagens de acordo com as necessidades específicas de cada estação. Esta capacidade de adaptação contínua é essencial para manter a satisfação do cliente em níveis elevados e sustentar o sucesso a longo prazo.

A necessidade de redução de custos, embora seja um desafio, se tornou uma oportunidade para que o MetrôRio focasse na gestão da limpeza das estações de forma estratégica e motivou a busca de soluções inovadoras. Com metodologia de trabalho, estruturação de



## **30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA**

### **11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

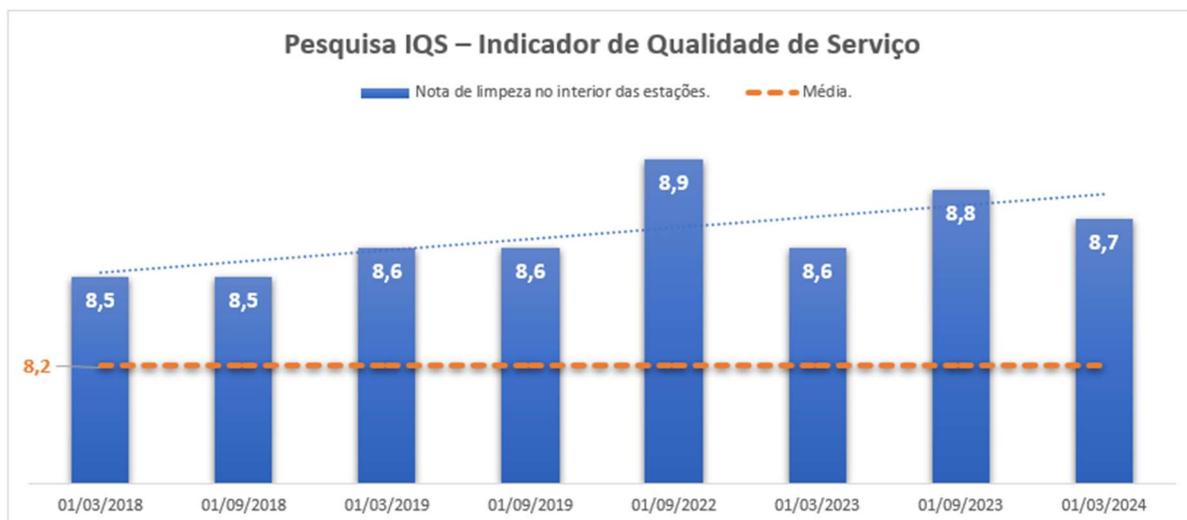
equipe e investimento em tecnologia, a operadora alcançou retornos além dos financeiros, com aumento de eficiência operacional e elevação dos padrões de qualidade percebidos pelos clientes.

Para verificação do atingimento das metas de sucesso das iniciativas, um dos principais indicadores está relacionado ao nível de satisfação do cliente. Em pesquisa realizada semestralmente pelo MetrôRio<sup>3</sup> em suas estações (pesquisa “IQS – Indicador de Qualidade de Serviço”), é solicitado aos clientes que deem notas de zero a dez para uma série de quesitos. Para esta iniciativa, foi avaliado o item “Limpeza das Estações”. Com a redução de pessoal, necessária a partir de 2019, havia o risco de diminuição da nota deste quesito, caso a qualidade do serviço fosse afetada negativamente. No entanto, o que se observou foi a manutenção do nível das notas, que vinham em tendência de alta nos últimos anos.

---

<sup>3</sup> Pesquisa contratual de avaliação da qualidade de serviços (“Indicador de Qualidade de Serviços – IQS”), realizada semestralmente (março e setembro) com entrevistas presenciais com clientes nas 41 estações do sistema.

## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS



As pesquisas dos anos de 2020 e 2021 não foram realizadas devido à pandemia de COVID-19.

*Figura 12 - Notas Da Pesquisa de Qualidade de Serviço (fonte: MetrôRio)*

Durante os anos, mesmo com a redução de pessoal, conseguimos manter o nível de satisfação dos clientes, e alcançamos os melhores resultados históricos: setembro de 2022 e 2023. Além de um compromisso contratual, alcançar notas de aprovação dos clientes é uma prioridade para a operadora e demonstra seu compromisso com a excelência operacional. Na última pesquisa IQS, realizada em março de 2024, 95% declararam que indicariam o MetrôRio para amigos ou conhecidos. O atingimento do nível elevado da nota de limpeza das estações na mesma pesquisa demonstrou que as iniciativas foram bem-sucedidas e os resultados foram aprovados pelos passageiros.



## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

Em resumo, os resultados alcançados até o momento refletem não apenas a eficácia das estratégias operacionais, mas também o comprometimento contínuo com a inovação e a excelência em serviços.

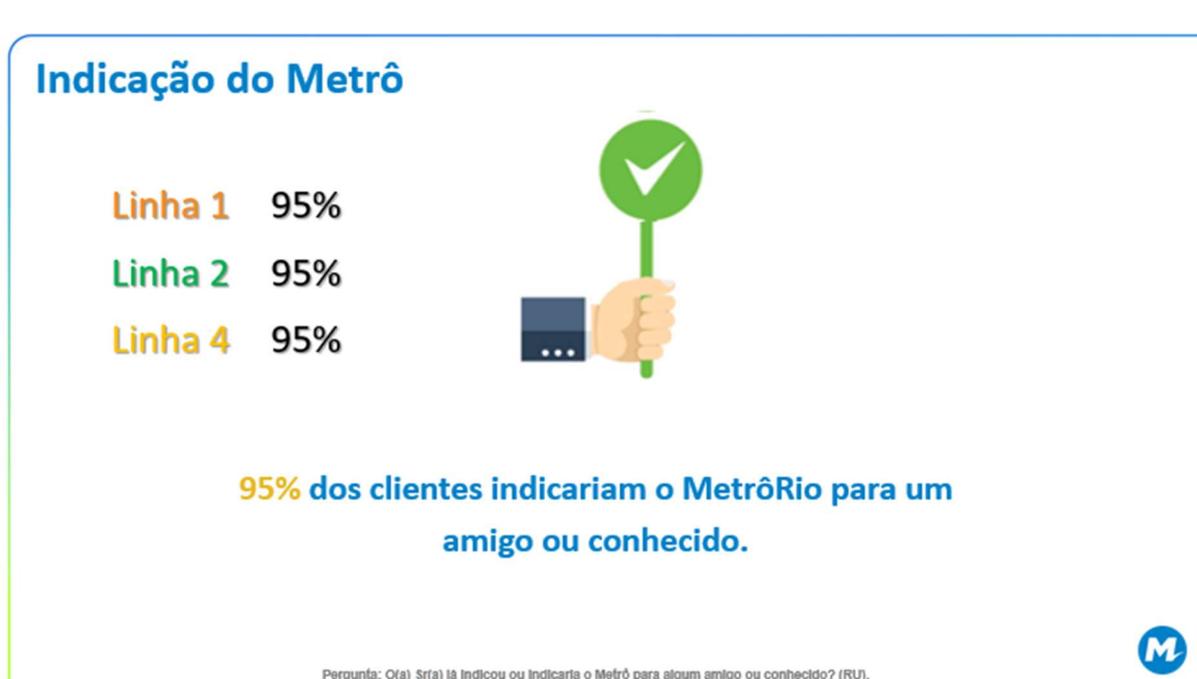


Figura 13- Pesquisa contratual de satisfação com clientes do metrô do Rio de Janeiro, realizada pelo instituto Insider, com amostra de 1.375 entrevistas com clientes nas 41 estações do sistema, entre 18 e 27 de março de 2024. (Fonte: MetrôRio)

## CONCLUSÕES

As iniciativas de reformulação do processo de gestão de limpeza nas estações de metrô do Rio de Janeiro demonstraram a importância do foco em inovação, digitalização, eficiência e estratégia para alcançar resultados de redução de custos sem perda de qualidade de serviços. Os desafios envolvidos – desde a diminuição no quadro de funcionários até a gestão



## 30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

descentralizada dos processos entre contratante e contratada – motivaram a companhia a encontrar novas abordagens de gestão, processos e soluções técnicas de acordo com seus padrões e necessidades.

A redução de custos foi aplicada de acordo com as demandas financeiras da organização. Através da gestão eficiente dos recursos e da otimização dos processos, foi possível alcançar uma economia significativa. Essa economia, contribuiu para a sustentabilidade da organização e para o seu fortalecimento no mercado competitivo.

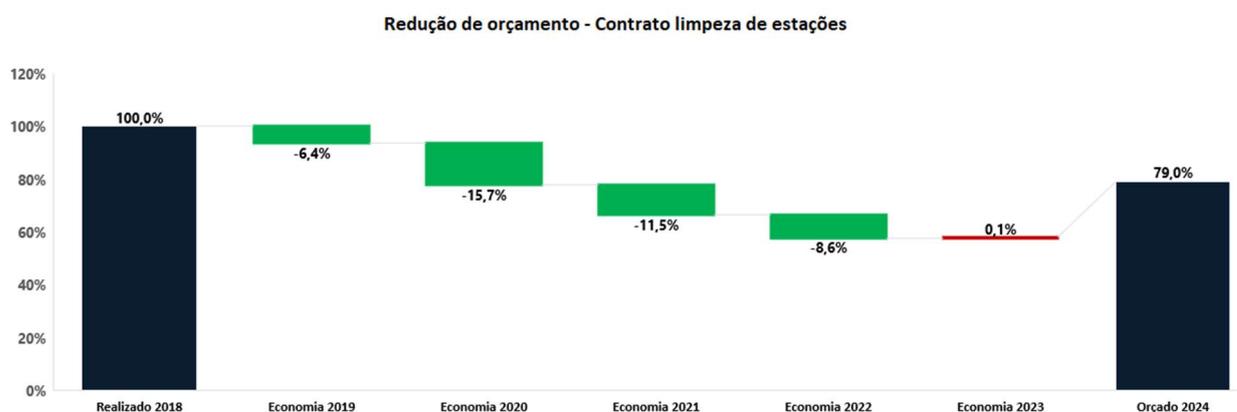


Figura 14 – Redução de orçamento – Limpeza de estações (Fonte: MetrôRio)

A otimização dos processos trouxe ganhos operacionais. Através da análise crítica dos processos e da implementação de medidas estratégicas, foi possível reduzir o tempo de execução das tarefas, eliminar gargalos e aumentar a produtividade. Essa otimização resultou em um atendimento mais rápido e eficiente aos clientes.



## **30ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA** **11º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

No caso em questão, a satisfação dos clientes, medida por indicadores rigorosos, se mantém em níveis elevados, comprovando o sucesso da gestão implementada.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

FALCONI, Vicente. *TQC: Controle da Qualidade Total no Estilo Japonês*. 8ª ed. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.