



PROD. TEC. ITV MI – N009/2021

DOI: 10.29223/PROD.TEC.ITV.MI.2021.09.Tressia

## **RELATÓRIO TÉCNICO ITV MI**

# **ÍNDICE DE QUALIDADE DE TRILHOS: CRITÉRIOS OTIMIZADOS**

**Relatório Parcial do Projeto Apoio à criação de um índice de qualidade de trilhos (RQI)**

**Gustavo Tressia<sup>1</sup>**

**Jimmy Penagos<sup>1</sup>**

**Eleir Bortoleto<sup>1</sup>**

**Philip von Pritzelwitz<sup>1</sup>**

**Eric Pretti<sup>2</sup>**

**Luiz Henrique Dias Alves<sup>3</sup>**

**Ouro Preto/MG**

**Março/2022**

<b>Título:</b> Índice de qualidade de trilhos: critérios otimizados	
<b>PROD. TEC. ITV MI – N009/2021</b>	<b>Revisão</b>
<b>Classificação:</b> ( ) Confidencial ( X ) Restrita ( ) Uso Interno ( ) Pública	<b>02</b>

**Informações Confidenciais** - Informações estratégicas para o Instituto e sua Mantenedora. Seu manuseio é restrito a usuários previamente autorizados pelo Gestor da Informação.

**Informações Restritas** - Informação cujo conhecimento, manuseio e controle de acesso devem estar limitados a um grupo restrito de empregados que necessitam utilizá-la para exercer suas atividades profissionais.

**Informações de Uso Interno** - São informações destinadas à utilização interna por empregados e prestadores de serviço

**Informações Públicas** - Informações que podem ser distribuídas ao público externo, o que, usualmente, é feito através dos canais corporativos apropriados

### Nota de capa

2 Vale S. A.

3 Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

**Citar como:** TRESSIA, Gustavo *et al.* **Índice de qualidade de trilhos:** critérios otimizados. Ouro Preto: ITV, 2021. (Relatório Técnico – N009/2021).

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T799i

Tressia, Gustavo

Índice de qualidade de trilhos: critérios otimizados. Gustavo Tressia...[et al.] - Ouro Preto, MG: ITV, 2021.

34 p.: il.

Relatório Técnico (Instituto Tecnológico Vale) – 2021

PROD.TEC.ITV.MI – N009/2021

DOI:10.29223/PROD.TEC.ITV.MI.2021.09.Tressia

1. Índice de Qualidade de Trilhos. 2. Trilhos Ferroviários. 3. Aços para Trilhos Ferroviários. I. Penagos, Jimmy. II. Bortoleto, Eleir. III. Pritzelwitz, Philip von. IV. Pretti, Eric. V. Alves, Luiz Henrique Dias. VI. Título.

CDD.23. ed. 621.89

Bibliotecária responsável: Nisa Gonçalves – CRB 2 - 525

## RESUMO EXECUTIVO

Neste trabalho é apresentada metodologia para o cálculo de um índice de qualidade de trilhos (RQI – *Rail Quality Index*) utilizando apenas as informações contidas nos certificados de qualidade de trilhos, sem a necessidade de realizar ensaios adicionais, possibilitando assim um índice RQI de fácil obtenção e sem custos e longos tempos de ensaios. Para a criação desse índice são propostos critérios que avaliem a classe do trilho, a microestrutura, a dureza e sua homogeneidade, a composição química e a estabilidade térmica da microestrutura. A metodologia de obtenção do RQI foi aplicada em diversos lotes de trilhos de 4 fornecedores da Vale. O índice RQI foi capaz de ranquear os diferentes trilhos analisados, estando de acordo com resultados encontrados em testes de campo para esses mesmos tipos de trilhos.

## RESUMO

Neste trabalho foi realizada uma otimização da proposta para o cálculo de um índice de qualidade de trilhos (RQI – *Rail Quality Index*). Nessa nova abordagem foram considerados os seguintes parâmetros: (i) classe do trilho, (ii) a microestrutura, (iii) a dureza e (iv) a homogeneidade (variação de dureza) ao longo da seção transversal do boleto, (v) a estabilidade térmica da microestrutura e (vi) composição química. Foram propostos critérios de análise para cada parâmetro, podendo esses critérios variarem de acordo com a classe do trilho. Todos os parâmetros do novo RQI proposto podem ser obtidos nos certificados de qualidade dos trilhos, na forma como são disponibilizados pelos fornecedores. Desta forma, não são necessários ensaios adicionais, garantindo assim maior agilidade e menor custo para a obtenção do índice RQI. A nova metodologia proposta para o cálculo do índice RQI foi empregada na análise de 4 trilhos de diferentes fornecedores da Vale, sendo estes Voestalpine, Nippon Steel, JFE e Evraz. Com isso, foram obtidos índices RQI para todos os trilhos, possibilitando assim ranquear os diferentes trilhos. O ranqueamento foi similar ao obtido em testes de campo na via (*Life Cycle Cost* - LCC), sendo este, na ordem de maior a menor resistência ao desgaste: Voestalpine, Nippon, JFE e Evraz. Apesar da metodologia proposta para cálculo do índice RQI permitir a obtenção do mesmo ranqueamento observado pelo teste em campo, algumas diferenças foram observadas. Portanto, são apresentadas sugestões de novos critérios que permitam garantir cálculo do índice RQI ainda mais condizente com a realidade da via.

**Palavras-chave:** Índice de qualidade de trilhos. Trilhos ferroviários. Aços para trilhos ferroviários.

## ABSTRACT

In this work, an optimization of the proposal for the calculation of a Rail Quality Index (RQI) was performed. In this new approach, the following parameters were considered: (i) rail class, (ii) microstructure, (iii) hardness and (iv) its homogeneity (hardness variation) along the cross section of the rail head, (v) the thermal stability of the microstructure and (vi) chemical composition. Analysis criteria were proposed for each index parameter, and these criteria may vary according to the rail class. All parameters of the proposed new RQI can be obtained from the quality certificates of the rails, made available by suppliers. Thus, additional tests are not necessary, ensuring greater agility and lower cost to obtain the RQI. The new methodology proposed for calculating the RQI index was used to analyze 4 rails from different Vale suppliers, namely Voestalpine, Nippon Steel, JFE and Evraz. RQI indexes were obtained for all the rails, thus making it possible to rank the different rails. The RQI ranking was similar to that obtained in field tests on the track (Life Cycle Cost - LCC), which is, in the order of highest to lowest wear resistance: Voestalpine, Nippon, JFE and Evraz. Although the proposed methodology for calculating the RQI allows obtaining the same ranking observed by the LCC, some differences were observed. Therefore, suggestions for new criteria are presented to ensure the calculation of the RQI index that is even more consistent with the reality of the road.

**Keywords:** Rail quality index. Rail. Rail steels.