

ESTUDO DE CASO: OS IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0 NO SETOR FERROVIÁRIO

Autor:

Claudio Matheus da Costa Comim

Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Simonsen” – R. Monsenhor Andrade, 298 – São Paulo - SP
claudiocostacomim@gmail.com

Coautores:

Leandro Cardoso da Silva

Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Simonsen” – R. Monsenhor Andrade, 298 – São Paulo - SP
leandro.cardoso@sp.senai.br

Antonio Carlos Lemos Carvalho

Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Simonsen” – R. Monsenhor Andrade, 298 – São Paulo - SP
antonio.carvalho@sp.senai.br

Gilmar Ferreira Batalha

Universidade de São Paulo – Escola Politécnica de São Paulo – USP
gfbatalha@gmail.com

Carlos Cesar Pestana

Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Simonsen” – R. Monsenhor Andrade, 298 – São Paulo - SP
carlos.cesar@sp.senai.br

Norberto Gonçalves Neto

Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Simonsen” – R. Monsenhor Andrade, 298 – São Paulo - SP
norberto.goncalves@sp.senai.br

Resumo: Estamos iniciando uma nova era na indústria e a 4ª revolução também está chegando no setor ferroviário. Automações em processos administrativos e na manutenção já estão sendo realizados, porém, este artigo contempla a descentralização entre os setores da manutenção de uma empresa ferroviária de São Paulo, a CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos), pois a tendência do mercado 4.0 é a busca constante de colaboradores com competências multidisciplinares. O estudo de caso na empresa em questão possui diversas áreas da manutenção, com diversos centros, que, na maioria das vezes, não contempla todas as competências, desta forma, a tendência do mercado é atingir todas as bases de trabalho para possuir a capacidade de atender qualquer anormalidade no sistema ferroviário. Atualmente, os setores da manutenção ferroviária são dispostos da seguinte forma: Rede Aérea, Via Permanente, Equipamentos Fixos, Subestação, Sinalização, Distribuição, Material Rodante, Telecomunicações, Edificações, Laboratório, Locomotivas e Restabelecimento. As bases de manutenção foram organizadas nos anos 90 em diversos locais, porém, sem contemplar todas as competências, desta forma, dependendo do tipo de falha, a equipe que estivesse mais próxima não teria capacidade em resolver, assim, necessitando aguardar a equipe responsável que está mais distante realizar a atuação, ou seja, prejudicando o tempo de normalização da ocorrência. Nos dias atuais, busca-se por funcionários que atuam em todas as áreas, e, além disso, com conhecimentos em automação, IA (Inteligência Artificial), IoT (Internet das Coisas), Robótica, Sustentabilidade Ambiental e Manufatura Aditiva (Impressão 3D). Para isso, a empresa deve preparar os funcionários e, ainda mais, deixar disponível em todas as bases tais condições, dessa forma, diminuindo tempo do atendimento da falha. Utilizando a própria mão de obra, onde não há a necessidade de certificação regulamentada, é possível aplicar treinamentos entre setores para nivelar a polivalência e a multidisciplinaridade entre os funcionários, como por exemplo, um colaborador da equipe da Sinalização desenvolver colaboradores da equipe da Distribuição e vice-versa como multiplicadores, já que ambos possuem a certificação da Norma Regulamentadora 10 (NR 10). Em casos que há necessidade da certificação, como é o caso dos colaboradores da equipe da Via Permanente, a empresa realiza um levantamento para certificar esses funcionários, para desta forma, participar dos treinamentos multidisciplinares e estarem aptos para atender todos os tipos de falha.

Palavras-chave: Indústria 4.0; Ferrovia; Manutenção e Multidisciplinaridade.

1. INTRODUÇÃO

A CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos) é uma empresa de economia mista (PPP – Parceria Público Privado) que presta serviço de transporte de passageiros na região metropolitana do estado de São Paulo e em Jundiaí. A infraestrutura e superestrutura da empresa atende 18 municípios com o total de 57 estações, sendo 26 estações na capital e uma estação no Interior, totalizando 196 km de ferrovia.

A “produção” da empresa consiste totalmente na operação do transporte de passageiros e para atingir a excelência do serviço prestado aos clientes, a manutenção dos equipamentos deve ser prioridade para alcançar as metas. Devido à complexidade da ferrovia, há diversos sistemas que se unem para atingir o mesmo propósito, porém, também há diversas bases de manutenção, que são separadas por setores, como Via Permanente, Rede Aérea, Subestação, Material Rodante, entre outras. Com a chegada da Indústria 4.0, além da implantação de monitoramento contínuo de dados, os colaboradores desta nova era devem possuir conhecimentos multidisciplinares para otimizar o tempo de atendimento das falhas, assim, gerando menos transtornos aos passageiros.

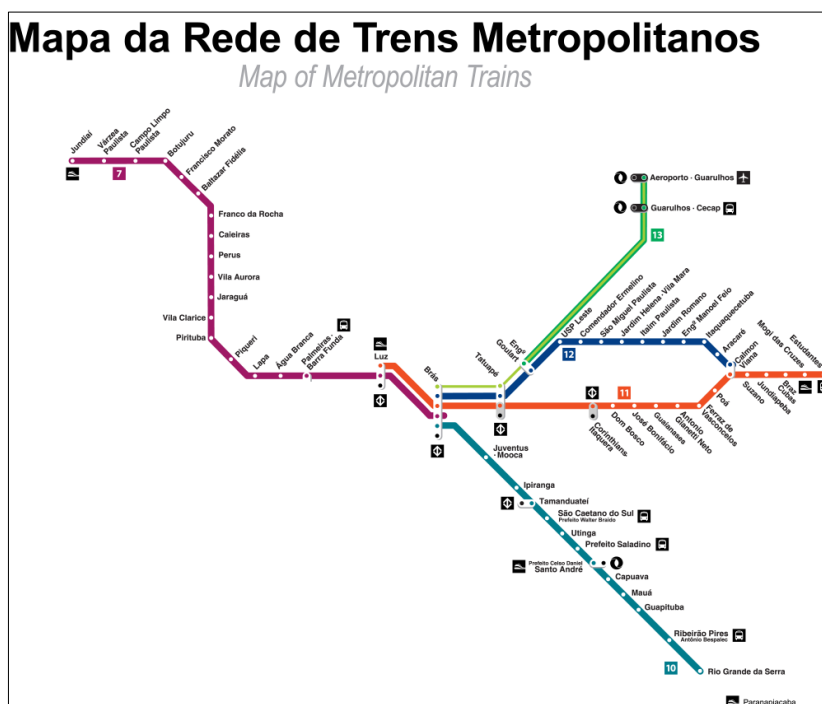


Figura 1. Mapa ferroviário da CPTM

Fonte: CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos, 2023.

Disponível em: <cptm.sp.gov.br/sua-viagem/Pages/Linhas.aspx>. Acesso em 15/01/2023.

2. METODOLOGIA

A CPTM possui 12 setores diferentes da manutenção (Rede Aérea, Via Permanente, Equipamentos Fixos, Subestação, Sinalização, Distribuição, Material Rodante, Telecomunicações, Edificações, Laboratório, Locomotivas e Restabelecimento) e com a era da Indústria 4.0 e pensando na Gestão da Manutenção Ferroviária, a tendência é o achatamento dos setores, afim de capacitar os colaboradores a serem polivalentes para atendimento de falhas em diversos sistemas da empresa.

Esses setores são distribuídos em pontos estratégicos da ferrovia, porém, nem todas as bases possuem todos os setores, dessa forma, dependendo da localização da falha, o tempo de atendimento é comprometido, pois nem todas as bases são capazes para atender alguns tipos de falhas.

A seguir, há um resumo dos setores mais importantes da CPTM, os que impactam diretamente com o transporte de passageiros.



Figura 2. Composição ferroviária da série 7000 da CPTM

Fonte: CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos, 2023.

Disponível em: <cptm.sp.gov.br/sua-viagem/Pages/Frota-de-Trens.aspx>. Acesso em 20/01/2023.

2.1. Rede Aérea

O sistema de alimentação elétrica da CPTM é distribuído por meio da rede aérea. Ela tem a função de transmitir a energia elétrica provinda das subestações da empresa para as composições (trens). A energia é oriunda de uma e/ou mais subestações, que converte a tensão alternada em uma tensão contínua de 3 kVcc (três mil volts em corrente contínua), com a finalidade de alimentar os trens das cinco linhas da CPTM.

Para trabalhar nesta equipe, o colaborador deve possuir uma vasta carga horária em Eletricidade, como Eletricista ou Técnico e, também, ser regulamentado nos cursos de NR (Norma Regulamentadora) 10, SEP (Sistema Elétrico de Potência) e NR 35 (Trabalho em Altura).



Figura 3. Rede Aérea da CPTM na região da Lapa na cidade de São Paulo

Fonte: Próprio autor, 2023.

2.2. Subestação

A CPTM possui 20 subestações espalhadas em suas 5 linhas, esses locais são responsáveis pela conversão da energia oriunda das concessionárias de energia para valores que a empresa utiliza para energizar as composições dos trechos (3 kVcc).

Os colaboradores destas bases devem possuir uma vasta carga horária em Eletricidade, como Eletricista ou Técnico e, também, ser regulamentado nos cursos de NR 10, SEP e NR 35.



Figura 4. Subestação de Francisco Morato da CPTM na região metropolitana de São Paulo

Fonte: Próprio autor, 2023.

2.3. Via Permanente

Composta por infraestrutura e a superestrutura, é o local onde as composições ferroviárias trafegam. Neste setor, o colaborares devem possuir vasta carga horária em Mecânica.

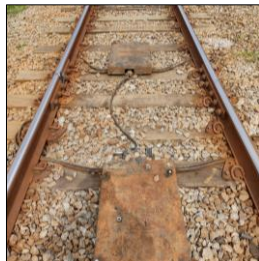


Figura 5. Via Permanente da CPTM em Jundiaí no Interior de São Paulo
Fonte: Próprio autor, 2023.

2.4. Sinalização

Este sistema é responsável por detectar a localização das composições ferroviárias e indicar onde estas composições devem percorrer. As ações são realizadas no CCO (Centro de Controle Operacional) e qualquer anormalidade nesta valência, implica diretamente na velocidade dos trens, o que gera transtornos aos passageiros. Toda a ferrovia da CPTM é contemplada por este sistema de sinalização e os colaboradores deste setor devem possuir uma vasta carga horária em Eletricidade, como Eletricista ou Técnico e, também, ser regulamentado no curso de NR 10.



Figura 6. Região supervisionada pelo CCO entre as estações Dom Bosco (DBO) e Itaquera (ITQ), pertencentes a cidade de São Paulo. As composições ferroviárias estão sendo indicadas nos blocos em vermelho

Fonte: Intranet da CPTM, 2023.

Disponível em: <appintranet.cptm.sp.gov.br/Operacao/CIMG_CCO/Painel/Historico/?pontoId=4>. Acesso em 21/01/2023.

2.5. Telecomunicações

Devido ao grande porte da empresa, os ruídos nas mensagens são naturais. Portanto, este setor é essencial para manter a boa comunicação entre a operação e a manutenção. O tempo de atuação das falhas deve ser o mínimo possível para não gerar transtornos aos passageiros, sendo assim, os canais de comunicação devem ser precisos e são realizados via rádio e telefone gravados. Os colaboradores deste setor devem possuir uma vasta carga horária em Eletricidade, como Eletricista ou Técnico e, também, ser regulamentado no curso de NR 10.



Figura 7. Repetidora de rádio no Pico do Jaraguá na cidade de São Paulo
Fonte: Próprio autor, 2022.

2.6. Multidisciplinaridade e Polivalência

Acima foi explanado os sistemas essenciais para a empresa, os que impactam diretamente na circulação dos trens, há diversos outros setores que complementam a boa funcionalidade da ferrovia, porém, os que mais geram transtornos aos passageiros quando há falhas é a Rede Aérea, Subestação, Via Permanente, Sinalização e Telecomunicações.

Devido à complexidade de cada sistema, as bases de manutenção foram alocadas separadamente nos anos 90, visando que cada equipe possui apenas a habilidade de atuar em falhas que abrange no setor. Mas com a chegada da Indústria 4.0, os colaboradores devem possuir conhecimentos multidisciplinares e a partir do ano de 2019, uma nova diretoria assumiu a CPTM e está induzindo a descentralização das áreas para diminuir o tempo de atuação das falhas.

No início, houve resistência entre os funcionários para aderir o achatamento entre os setores, só que com o tempo, as equipes de manutenção foram aceitando a ideia. Foi realizado um levantamento em toda empresa e foram designados alguns funcionários para trabalharem como multiplicadores, aplicando treinamentos nos setores da organização.

Em alguns casos, além dos treinamentos internos, também foi necessário aplicar os treinamentos que possuem a regulamentação da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), para desta forma, todas as equipes estarem aptas, capacitadas, autorizadas e certificadas para atuarem nas ocorrências.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após mais de um ano de treinamentos e nivelamento de conhecimentos entre os setores, foi alcançado o objetivo de diminuir o tempo de atuação das falhas. Foi analisado o antes e depois de uma amostra de falhas idênticas, que envolve mais de uma equipe e mais de um sistema e podemos visualizar os resultados a seguir:

A interface do sistema de registro de falhas da CPTM, intitulada "Falha". O formulário contém os seguintes campos preenchidos:

- Falha:** Data/Hora: 15/12/2018 05:17, Nº: 78883.
- Ocorrência:** Data/Hora: 15/12/2018 05:50, Nº: 63381.
- Grupo:** SINALIZAÇÃO.
- Sistema:** DETECÇÃO DE TREM.
- Linha:** 7 - RUBI.
- Trecho:** JUN.
- Localidade:** ESTAÇÃO JUNDIAÍ.
- Complemento:** (campo vazio).
- Trem:** Carro Comando, Carro Avariado, Prefixo, Odom/Contador, Via: 2, Km Ini, Km Fim, Posição.
- Avaria:** CIRCUITO DE VIA OCUPANDO INTERMITENTE.
- Nível:** 2.
- Equip. Inop.:** (campo vazio).
- Complemento:** CIRCUITO BAK VIA 2, JUN OCUPADO INTERMITENTE.
- CCO:** LUZ.
- Data Preenchimento:** 15/12/2018 05:17.
- Usuário:** DILANT.

Informações de status no rodapé: Liberada em: 15/12/2018 11:40, Tempo: 6 H 23 MIN. Botões: Consulta Geral, Fechar.

Figura 8. Falha na região de Jundiaí no Interior de São Paulo antes da descentralização entre os setores

Fonte: Intranet da CPTM, 2022.

Disponível em: <appintranet.cptm.sp.gov.br/SICOM/Falha/Consulta>. Acesso em 02/12/2022.

A interface do sistema de registro de falhas da CPTM, intitulada "Falha". O formulário contém os seguintes campos preenchidos:

- Falha:** Data/Hora: 25/01/2019 04:14, Nº: 6215.
- Grupo:** SINALIZAÇÃO.
- Sistema:** DETECÇÃO DE TREM.
- Linha:** 7 - RUBI.
- Trecho:** BFU.
- Localidade:** ESTAÇÃO PALMEIRAS-BARRA FUNDA.
- Complemento:** 3353-4218.
- Trem:** Carro Comando, Carro Avariado, Prefixo, Odom/Contador, Via: 2, Km Ini, Km Fim, Posição.
- Avaria:** CIRCUITO DE VIA OCUPADO SEM TRAVAR SINAL.
- Nível:** 2.
- Equip. Inop.:** (campo vazio).
- Complemento:** CIRCUITO DE VIA OCUPADO NA APROXIMAÇÃO DO SINAL 26 DA VIA 2 DE BFU.
- CCO:** LUZ.
- Data Preenchimento:** 25/01/2019 04:14.
- Usuário:** DILANT.

Informações de status no rodapé: Liberada em: 25/01/2019 10:00, Tempo: 5 H 46 MIN. Botões: Consulta Geral, Fechar.

Figura 9. Falha na região do bairro da Barra Funda na cidade de São Paulo antes da descentralização entre os setores

Fonte: Intranet da CPTM, 2022.

Disponível em: <appintranet.cptm.sp.gov.br/SICOM/Falha/Consulta>. Acesso em 02/12/2022.

Falha

Data/Hora: 07/07/2018 17:37 Nº: 42301

Grupo: SINALIZAÇÃO Sistema: DETECÇÃO DE TREM

Linha: 7 - RUBI Trecho: PRUCAI Localidade: PERUS / CAEIRAS Complemento: 3353-4218

Trem: Carro Comando Carro Avariado Prefixo Odom/Contador Via: 01 Km Ini Km Fim Posição

Avaria: CIRCULO DE VIA OCUPADO TRAVANDO SINAL Nivel: 2 Equip. Inop.

Complemento: CIRCULO DE VIA OCUPADO (CIRCULO 6AK)

CCO: LUZ Data Preenchimento: 07/07/2018 17:37 Usuário: FELIPE GONZ

Liberada em: 07/07/2018 22:30 Tempo: 4 H 53 MIN

Consultar Dados Fechar

Figura 10. Falha na região do bairro de Perus na cidade de São Paulo antes da descentralização entre os setores
Fonte: Intranet da CPTM, 2022.

Disponível em: <appintranet.cptm.sp.gov.br/SICOM/Falha/Consulta>. Acesso em 02/12/2022.

Nesta primeira amostra (figuras 8, 9 e 10), há três falhas idênticas em três locais distintos. Nas três situações, as falhas envolvem as equipes da Sinalização e Via Permanente, porém, antes da descentralização das equipes, estas mesmas falhas não eram possíveis de detectar a equipe para dar o primeiro atendimento, pois a causa da falha pode ser oriunda de sistemas diferentes (Elétrica, Mecânica ou Sinalização). Portanto, eram encaminhadas as duas equipes e a primeira a chegar, detectava a falha, atuava e transferia, quando necessário, as pendências para a outra equipe. A média de atuação da falha antes do achatamento, incluindo todas as equipes, era de aproximadamente 5 horas e 40 minutos.

Após a descentralização, todas as equipes estão aptas a atuarem em falhas com causas distintas. Portanto, atualmente, basta encaminhar a equipe mais próxima para atuar nas ocorrências ao longo do trecho da empresa. Abaixo, podemos visualizar os resultados da descentralização das equipes de manutenção:

Falha

Data/Hora: 29/08/2022 22:58 Nº: 34509 Ocorrência: 29/08/2022 22:58 Nº: 13991

Grupo: SINALIZAÇÃO Sistema: DETECÇÃO DE TREM

Linha: 10 - TURQUESA Trecho: MAU Localidade: ESTACÃO MAUÁ Complemento:

Trem: Carro Comando Carro Avariado Prefixo Odom/Contador Via: 01 Km Ini Km Fim Posição

Avaria: CIRCULO DE VIA OCUPADO TRAVANDO SINAL Nivel: 2 Equip. Inop.

Complemento: CIRCULO DE VIA OCUPADO NO CIRCULO: 6 AK DE MAU. TREMS PEGANDO VR DE RPI / MAU.

CCO: LUZ Data Preenchimento: 29/08/2022 22:58 Usuário: WASHINGTON

Liberada em: 30/08/2022 01:30 Tempo: 2 H 32 MIN

Consultar Dados Fechar

Figura 11. Falha em Mauá na região metropolitana de São Paulo após a descentralização entre os setores
Fonte: Intranet da CPTM, 2022.

Disponível em: <appintranet.cptm.sp.gov.br/SICOM/Falha/Consulta>. Acesso em 02/12/2022.

Falha

Data/Hora: 22/05/2022 01:00 Nº: 21650

Grupo: SINALIZAÇÃO Sistema: DETECÇÃO DE TREM

Linha: 10 - TURQUESA Trecho: RGS Localidade: ESTACÃO RIO GRANDE DA SERRA Complemento:

Trem: Carro Comando Carro Avariado Prefixo Odom/Contador Via: 1 Km Ini Km Fim Posição

Avaria: CIRCULO DE VIA OCUPADO TRAVANDO SINAL Nivel: 2 Equip. Inop.

Complemento: CIRCULO DE VIA 28 AK DE RGS OCUPADO

CCO: LUZ Data Preenchimento: 22/05/2022 01:00 Usuário: DIESEL DIN

Liberada em: 22/05/2022 03:25 Tempo: 2 H 25 MIN

Consultar Dados Fechar

Figura 12. Falha em Rio Grande da Serra na região metropolitana de São Paulo após a descentralização entre os setores
Fonte: Intranet da CPTM, 2022.

Disponível em: <appintranet.cptm.sp.gov.br/SICOM/Falha/Consulta>. Acesso em 02/12/2022.

Figura 13. Falha na região do bairro de Perus na cidade de São Paulo após a descentralização entre os setores
Fonte: Intranet da CPTM, 2022.

Disponível em: <appintranet.cptm.sp.gov.br/SICOM/Falha/Consulta>. Acesso em 02/12/2022.

Nesta amostra (figuras 11, 12 e 13), há novamente três falhas idênticas em três locais distintos com as mesmas características das falhas antes da descentralização. É notório a melhoria do achatamento entre os setores, a média da atuação da falha caiu para aproximadamente 2 horas e 30 minutos, ou seja, uma diferença de aproximadamente 3 horas e 10 minutos e, comparando com as falhas que ocorreram na mesma região (figuras 9 e 12), houve uma diferença de 2 horas e 18 minutos, conforme podemos visualizar no gráfico da Figura 14. Isso impacta diretamente nos passageiros da CPTM, pois geram menos transtornos operacionais aos clientes.

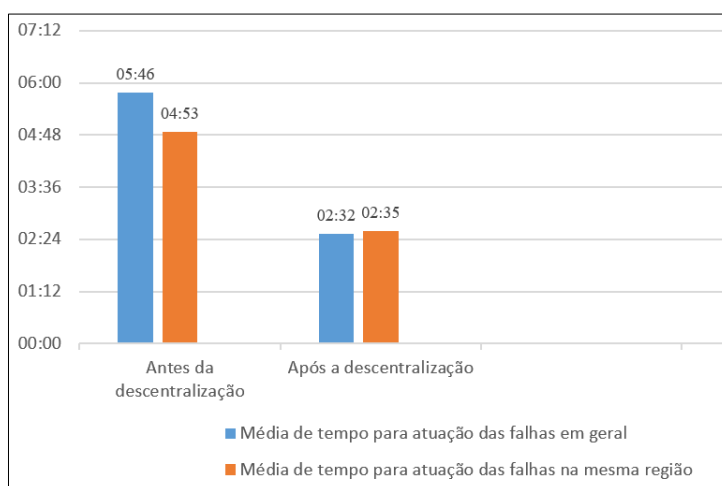


Figura 14. Gráfico de tempo de atuação da falha (em horas + minutos) comparando o antes e depois do achatamento entre os setores da empresa

Fonte: Próprio autor, 2022.

Em questões jurídicas, houve casos de colaboradores que ingressaram com medidas no Poder Judiciário, alegando desvio e acúmulo de função e a empresa optou em não incluir tais colaboradores no processo de descentralização entre os setores da manutenção durante as ações. Mesmo subtraindo alguns funcionários durante a transição, o resultado final foi positivo para a empresa.

4. CONCLUSÃO

O futuro do mercado é partir para a Indústria 4.0, onde todos os sistemas de uma organização se encontram conectados com os dados sendo monitorados durante 24 horas. Porém, não é a realidade a curto prazo no Brasil e um grande passo para a transição total eficiente para a nova era é a capacitação dos colaboradores para atuarem em multitarefas e serem polivalentes. O intuito da quarta revolução industrial, além do monitoramento contínuo dos dados, é diminuir o tempo entre a detecção da falha e o atendimento dela e, com a descentralização entre os setores da empresa CPTM, foi detectado que as ações tomadas geraram resultados positivos e podem ser aplicados em outras instituições.

5. REFERÊNCIAS

- Companhia Paulista de Trens Metropolitanos, 2015. Mapas e composições ferroviárias. 20 Jan. 2023 <cptm.sp.gov.br/Pages/Home.aspx>.
- Governo do Estado de São Paulo, 2012. Região Metropolitana de São Paulo. 15 Nov. 2022 <cetesb.sp.gov.br/licenciamentoambiental/licenca-previa-documentacao-necessaria/municipios-que-fazem-parte-regiao-metropolitana-de-sao-paulo/>.
- Indústria 4.0, 2016. O que é, e como ela vai impactar o mundo. 03 Dec. 2022 <citissystems.com.br/industria-4-0/>.
- Indústria 4.0, 2021. Uma Visão da Automação Industrial. 05 Dec. 2022 <automacaoindustrial.info/industria-4-0-uma-visao-da-automacao-industrial/>.
- Automação Industrial, 2021. O Futuro do Emprego na Indústria 4.0. 05 Dec. 2022 <automacaoindustrial.info/o-futuro-do-emprego-na-industria-4-0/>.
- Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, 2019. NR 10 e SEP. 18 Jan. 2023 <gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-10.pdf>.
- Trabalho em Altura, 2019. NR 35. 20 Jan. 2023 <gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-35.pdf>.
- Sistema e Gestão, 2013. Gestão de Pessoas: Metodologia para dimensionamento de equipes, descrições de cargos e identificação de necessidade de treinamento. 24 Jan. 2023. <revistasg.uff.br/sg/article/view/V8N2A9/V8N2A9>.
- Administração da Manutenção, 2017. As organizações contemporâneas e a gestão da diversidade. 25 Jan. 2022 <administradores.com.br/artigos/as-organizacoes-contemporaneas-e-a-gestao-da-diversidade>.
- Gestão e Produção, 2012. Cultura e clima organizacionais. 12 Fev. 2023 <scielo.br/pdf/gp/v20n2/v20n2a14.pdf>.
- Documentos internos da empresa, 1992. CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos). 07 Jan. 2023.
- Intranet CPTM, 2019. Sistema Integrado de Controle de Operação e Manutenção – SICOM. 12 Fev. 2023 <appintranet.cptm.sp.gov.br/sicom>.

6. RESPONSABILIDADE PELAS INFORMAÇÕES

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído neste trabalho.

CASE: THE IMPACTS OF INDUSTRY 4.0 ON THE RAILWAY SECTOR

Author:

Claudio Matheus da Costa Comim

Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Simonsen” – R. Monsenhor Andrade, 298 – São Paulo - SP
claudiocostacomim@gmail.com

Coauthors:

Leandro Cardoso da Silva

Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Simonsen” – R. Monsenhor Andrade, 298 – São Paulo - SP
leandro.cardoso@sp.senai.br

Antonio Carlos Lemos Carvalho

Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Simonsen” – R. Monsenhor Andrade, 298 – São Paulo - SP
antonio.carvalho@sp.senai.br

Gilmar Ferreira Batalha

Universidade de São Paulo – Escola Politécnica de São Paulo – USP
gfbatalha@gmail.com

Carlos Cesar Pestana

Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Simonsen” – R. Monsenhor Andrade, 298 – São Paulo - SP
carlos.cesar@sp.senai.br

Norberto Gonçalves Neto

Faculdade de Tecnologia SENAI “Roberto Simonsen” – R. Monsenhor Andrade, 298 – São Paulo - SP
norberto.goncalves@sp.senai.br

Abstract: *We are beginning a new era in the industry and the 4th industrial revolution is also arriving in the railway sector. Automations in administrative and maintenance processes are already being carried out, however, this article contemplates the decentralization among the sectors of maintenance of a railway company in São Paulo, CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos), because the trend of market 4.0 is the constant search for collaborators with multidisciplinary competences. The case study in the company in question has several areas of maintenance, with several centers, which, most of the time, do not contemplate all the competencies, this way, the market trend is to reach all the work bases to have the capacity to attend any abnormality in the railway system. Currently, the railway maintenance sectors are arranged as follows: Air Network, Permanent Way, Fixed Equipment, Substation, Signaling, Distribution, Rolling Stock, Telecommunications, Buildings, Laboratory, Locomotives and Restoration. The maintenance bases were organized in the 90's in several places, however, without contemplating all the competencies, this way, depending on the type of failure, the team that was closer would not have the capacity to solve it, thus needing to wait for the responsible team that is farther away to perform the action, that is, harming the normalization time of the occurrence. Nowadays, it is sought for employees who work in all areas, and, moreover, with knowledge in automation, AI (Artificial Intelligence), IoT (Internet of Things), Robotics, Environmental Sustainability and Additive Manufacturing (3D Printing). For this, the company must prepare its employees and, furthermore, make these conditions available at all bases, thus reducing the time to respond to the failure. Using the workforce itself, where there is no need for regulated certification, it is possible to apply training between sectors to level the polyvalence and multidisciplinarity among employees, such as for example, a Signaling team employee develop employees from the Distribution team and vice versa as multipliers, since both have the Regulatory Standard 10 (NR 10) certification. In cases where there is a need for certification, as is the case of the employees of the Permanent Way team, the company conducts a survey to certify these employees, so that they can participate in multidisciplinary training and be able to meet all types of failure.*

Keywords: *Industry 4.0; Railway; Maintenance and Multidisciplinarity.*

RESPONSIBILITY NOTICE

The authors are the only responsible for the printed material included in this paper.