

**Nome simplificado da prática de gestão implantada:**

Programa Nos Trilhos da Ergonomia – Greenbrier Maxion

**Resumo da prática de gestão e de seus resultados:**

Programa de Ergonomia aprimorado em 2014 com a contratação de uma consultoria especializada e imparcial visando aumentar o nível técnico das análises, discussões e consequentemente das soluções, potencializar os resultados de diversos indicadores da organização e também estimular ainda mais a cultura ergonômica em todos os níveis da Greenbrier Maxion, indústria ferroviária.

Através da avaliação externa e verificação das conformidades de acordo com a Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Previdência Social (NR-17), bem como o acompanhamento mensal do comitê formado por diversos setores da empresa, quando sugeridas melhorias são definidas possíveis soluções, testadas, monitoradas e validadas por meio de um plano de ação.

Nomeado este ano como Nos Trilhos da Ergonomia, apresenta como destaque a combinação das ferramentas de Ergonomia com a metodologia *Lean Manufacturing* no desenvolvimento de processos enxutos e sem riscos para a saúde dos colaboradores.

A publicação internacional de uma solução criativa gerada através da oportunidade identificada no Programa, formatada como artigo científico, foi apresentada em Julho de 2017, no congresso americano de referência em Avanços da Ergonomia Física e Fatores Humanos, AHFE, em Los Angeles – Califórnia, sendo o único do setor ferroviário, demonstrando competitividade e liderança no tema. O remodelamento do fluxo da cadeia de valor facilitou o trabalho dos montadores, soldadores, empilhadeiras, operadores de máquinas (dobradeira) e toda a equipe de apoio no controle e apontamento das peças. O impacto positivo com esse novo fluxo permitiu de uma redução de custo mensal de aproximadamente R\$ 40.000,00 com ganhos diários de 34% de produtividade, 45% de transporte, 50% da área utilizada disponibilizada e eliminou o fluxo de 43 itens por vagão produzido. Quanto menos etapas em um processo, menor a exposição a quaisquer possíveis riscos, erros e retrabalhos.

**INFORMAÇÕES DA ORGANIZAÇÃO****Denominação da organização candidata:**

Greenbrier Maxion

**Trata-se de:** **Organização completa ou** **Unidade autônoma ou Divisão de outra organização****Atividades principais da organização candidata:**

Fabricação de Equipamentos de Transporte Ferroviário de Cargas e Serviços

**Qtde de funcionários da org. candidata (porte):**

1.298

*Consulte o limite de páginas para este Case, conforme o Porte, ao final deste documento.***Ramo de atividade:**

Ferroviário

**Área resp. pela coord. da Prática de Gestão na organização:**

Segurança do Trabalho e Engenharia de Processos

**Endereço principal da organização candidata:**Área Sítio São João, s/n - Jd. S. Camilo - Hortolândia - SP  
CEP: 13184-902**Nome do resp. pela candidatura da organização candidata:**

João Francisco Alfonso Garcia Filho

**Email:** joao.garcia@gbmx.com.br**Fone:** 55 19 2118 2943**Cel:** 55 19 98383 0970**Nome do principal executivo da organização candidata:**

Eduardo Scolari

**Email:** eduardo.scolari@gbmx.com.br**Fone:** 55 19 2118 2101**Cel:****Razão social responsável pela organização candidata:**

Amsted-Maxion Equipamentos e Serviços Ferroviários S.A

**Endereço principal da organização responsável:** Área Sítio São João, s/n - Jardim São Camilo - Hortolândia - SP  
CEP: 13184-902**CNPJ da organização responsável:**

21.042.930/0001-88

**Declaração de idoneidade:***O principal executivo da organização candidata, acima informado, declara para fins de direito, que:*

- 1) são verdadeiras as informações apresentadas nesta candidatura, não tendo sido omitidas informações adversas que sejam relevantes;
- 2) está de acordo com a avaliação do Case por Banca Examinadora voluntária e independente regida pelo Código de Ética do IPEG e
- 3) concorda com a divulgação do Case para fins educacionais visando ao desenvolvimento socioeconômico do Estado de São Paulo, caso ele seja considerado finalista pela Banca Examinadora. Neste caso, o IPEG aceitará a substituição do Case por nova versão de divulgação ao público até a data do Evento do PPQG - Mérito da Inovação em Gestão e respectiva Cerimônia, no qual a candidatas finalistas apresentam seus Cases.
- 4) esta declaração é firmada automaticamente na formalização da Inscrição do Case ao PPQG – Modalidade Mérito de Inovação em Gestão por meio do pagamento do patrocínio na forma de “Cota de Inscrição de Case” conforme o respectivo Regulamento.

**Critérios PPQG - Modalidade Mérito da Inovação em Gestão****e****RDPG – Relatório de Descrição da Prática de Gestão**

A descrição do Relatório abaixo é realizada por meio do preenchimento dos espaços reservados em texto Arial 10 e deve ser simples e objetiva para responder as questões propostas nos Critérios A, B e C, focando os fatores a serem avaliados pela Banca Examinadora voluntária do IPEG na resposta. Tabelas (texto Arial 8) e Figuras/Gráficos (texto Arial 6) podem ser utilizados livremente. Este documento, até o final das respostas ao Critério C, deve respeitar a quantidade de páginas prevista para o Porte da organização, especificado no final deste formulário. Apenas o conteúdo

relato será avaliado, não havendo fatores estéticos. O conteúdo do Critério D será apresentado presencialmente somente pelas organizações responsáveis pelos Casos selecionados como finalistas pela Banca Examinadora no Evento do PPQG - Mérito da Inovação em Gestão, no mês de Novembro. Nesse evento, a Banca avaliará os Fatores relativos a esse Critério para compor a pontuação final. Com base nela haverá a seleção da(s) vencedora(s), que alcançar(em) as maiores faixas de pontuação do certame.

Após preenchimento enviar para [ppqg@ppqg.org.br](mailto:ppqg@ppqg.org.br) juntamente com o Comprovante de Inscrição (ver site).

## A. A OPORTUNIDADE

A.1. Qual foi a oportunidade de melhoria de gestão – problema, desafio, dificuldade – solucionada pela prática de gestão candidata? Informar de que forma o problema foi identificado. Apresentar resultado ou situação adversas ou não satisfatórias, constatados no período anterior à implementação da prática, explicando-os. Descrever a ligação do problema com os objetivos estratégicos da organização. Informar como esse problema afeta o setor.

Fatores de avaliação pela Banca Examinadora na resposta

A.1.1 Origem em sistemática de avaliação estruturada

A.1.2 Relevância do problema para a organização

A.1.3 Relevância do problema para as organizações do setor, do ramo ou em geral

### A.1.1

Buscando a melhoria contínua dos processos e dos resultados, em 2014 foi estruturado um Programa específico sobre Ergonomia, desenvolvido para acompanhar o avanço das técnicas, gerar oportunidades e garantir o atendimento à Legislação Brasileira, em especial a Norma Regulamentadora NR-17 [1]. do Ministério do Trabalho e Previdência Social, que versa sobre o tema. Para isso foi contratada uma consultoria externa especializada e criado um comitê envolvendo diversos setores da empresa propagando os resultados e a importância do cuidado com as questões físicas, cognitivas e organizacionais do trabalho, focado nas características psicofisiológicas do trabalhador, como preconiza o item 17.1.2 da NR-17.

### A.1.2

É complexo calcular a parcela isolada de contribuição do Programa para cada uma das métricas relacionadas à segurança, medicina do trabalho, produtividade, custos e recursos humanos devido à quantidade de fatores, ações e projetos que influenciam cada resultado acontecerem simultaneamente.

Quando verificamos as soluções implementadas individualmente é possível mensurar o impacto e assim, a solução inovadora do remodelamento do fluxo que será apresentada permitiu uma redução de custo mensal de aproximadamente R\$ 40.000,00 com ganhos diários de 34% de produtividade, 45% de transporte, 50% da área utilizada e eliminou o fluxo de 43 itens por vagão produzido.

### A.1.3

O Programa de Ergonomia é um caminho direto para o sucesso de empresas que buscam processos saudáveis, conforme a relevância apresentada ser comum e de aplicação abrangente a todas elas.

Uma atividade que gera risco ergonômico, além do principal impacto para a saúde dos envolvidos afeta os resultados financeiros das organizações através de indicadores como a produtividade, absenteísmo, afastamentos, acidentes de trabalho, processos trabalhistas, entre outros, demandando custos em alguns casos até para a Previdência Social.

A.2. De que maneira as causas do problema foram identificadas?

Incluir a descrição da sistemática utilizada para analisar e identificar as causas. Mencionar ferramentas utilizadas para a análise do problema. Informar as lideranças e profissionais envolvidos no processo de investigação.

Fatores de avaliação pela Banca Examinadora na resposta

A.2.1 Emprego de métodos de análise e solução de problemas

A.2.2 Trabalho em equipe na solução de problemas

### A.2.1

A contratação da consultoria especializada foi uma opção para aumentar o nível técnico das análises, discussões e consequentemente das soluções desenvolvidas através do comitê de forma abrangente para toda a organização.

As oportunidades de melhorias podem ser observadas por diversas áreas da empresa, por exemplo, o ambulatório no caso de receber queixas, o jurídico se necessário elaborar de uma defesa, a engenharia na construção de um novo processo e a gestão ou a segurança do trabalho para assegurar as condições ideais das atividades exercidas pelos funcionários e solicitam a Análise Ergonômica do Trabalho (A.E.T.) à consultoria por meio do comitê após preenchimento do formulário.

A A.E.T. é um método de identificações composto de três fases principais: a análise da demanda, a análise da tarefa e a análise da atividade. A análise da demanda consiste em validar o problema inicialmente proposto, delimitar o objeto de estudo e esclarecer suas finalidades. A análise da tarefa corresponde ao levantamento dos dados referentes aos objetivos, resultados esperados do trabalho e os meios disponíveis para realizá-lo. A análise da atividade consiste em compreender o trabalho que é efetivamente realizado, as dificuldades encontradas e as estratégias utilizadas para superá-las. No final, os dados levantados permitem formular hipóteses de trabalho que delineiam os rumos a serem seguidos, para que, no final da análise, seja possível elaborar um diagnóstico e fornecer recomendações ergonômicas.

As ferramentas utilizadas pelos ergonomistas são: **1. Observação aberta/direta** das tarefas exercidas em cada função; **2. Observação autorizada** pelo trabalhador e pelo responsável do setor, com o uso de câmera fotográfica no posto de trabalho para registro e avaliação; **3. Entrevista informal**, funcionários são escolhidos aleatoriamente pelo ergonomista para discorrer livremente sobre suas tarefas; **4. Levantamentos físicos e medidas antropométricas** para sugerir melhorias se necessário; **5. Avaliação RULA (Rapid Upper Limb Assessment)** é um instrumento que permite obter uma avaliação da sobrecarga biomecânica predominantemente dos membros superiores, pescoço, tronco em uma ocupação habitual, classificando quantitativamente as atividades em níveis de ação, de acordo com as pontuações do método; **6. Avaliação EWA (Ergonomic Workplace Analysis)** é uma ferramenta que avalia os aspectos ambientais, físicos, psicossociais e mentais, tais como, a comunicação entre os trabalhadores, atenção ao executar a atividade bem como tomada de decisões; **7. Checklist OCRA**, para identificar os riscos relacionados a trabalho repetitivo de membros superiores; **8. Niosh by OCRA** que identifica os riscos relacionados ao levantamento, transporte e manuseio de cargas.

Após desenvolvidas as A.E.T. são apresentadas mensalmente ao comitê que durante a reunião através da realização de *brainstorm* identificam sugestões de melhorias quando necessário e que são incluídas no plano de ação. As ideias são estudadas conforme maior criticidade, realizados testes e definidas as soluções. Após implementação são realizadas novas análises pela consultoria para validação das condições de trabalho, gerando assim o Laudo de Conformidade Ergonômica, aplicando quando solicitado o Questionário de Percepção de Conforto do Trabalhador.

## A.2.2

O comitê de Ergonomia é composto por uma equipe multidisciplinar com representantes das seguintes áreas: alta direção, ambulatório (fisioterapeuta e médico do trabalho), Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), engenharia de processo, jurídico, supervisores de produção, recursos humanos e segurança do trabalho que possuem funções e responsabilidades pertinentes nas análises, desenvolvimento das soluções e monitoramento das oportunidades encontradas para garantir a eficácia do Programa e na divulgação das melhorias auxiliados por avaliações, recomendações e validações imparciais da consultoria externa.

## B. A IDEIA

*B.1. De que forma a solução foi planejada, concebida, desenvolvida e verificada?*

*Informar quais foram as lideranças e profissionais envolvidos no planejamento da prática, internos e/ou externos, e descrever o seu grau de mobilização. Apresentar as etapas principais e os recursos financeiros, humanos e/ou materiais envolvidos no desenvolvimento da prática até a solução final e entrada em regime. Incluir as principais origens ou fontes de inspiração, internas e/ou externas, para desenvolvimento da ideia. Destacar como ideias originais das pessoas, que poderiam dar resultados, foram estimuladas e/ou incorporadas buscando inovação. Descrever atividades de treinamento necessárias e sua abrangência. Informar como a evolução do projeto foi controlada até a implantação definitiva.*

*Fatores de avaliação pela Banca Examinadora na resposta*

*B.1.1 Planejamento e gerenciamento de projeto*

*B.1.2 Sistemática de trabalho em equipe de projeto/planejamento*

*B.1.3 Emprego de mecanismos de fomento da inovação no projeto/planejamento da prática*

*B.1.4 Uso de informações de concorrentes ou de outras organizações de referência (benchmarking) no projeto/planejamento da prática*

### B.1.1

Com a evolução do Programa nos Trilhos da Ergonomia, envolvimento dos representantes no comitê e a sistemática definida para análises e soluções, diversas oportunidades são observadas, discutidas e implementadas.

Através de uma das possibilidades de melhoria identificada no Programa, a engenharia de processos, gestão da fabricação e segurança do trabalho iniciaram a avaliação dos custos, prazos e impactos para cada sugestão apresentada pelo comitê.

A quebra de paradigma surgiu da possibilidade de criar um novo sequenciamento de processo. O fluxo após o recebimento das chapas era definido por três principais etapas: **1. Fabricação de peças** (corte e dobra); **2. Linhas de Montagem** (solda); **3. Acabamento** (pintura). Portanto era necessário manusear a chapa dobrada para soldar os reforços na posição adequada como na figura 1.

A oportunidade de melhoria do remodelamento de processo foi transferência da etapa de solda da linha de montagem para a área de fabricação de peças, entre os processos de corte e dobra. Ao realizar a solda antes da dobra, figura 2, a peça está na posição ideal para execução da atividade e não necessita ser manuseada, eliminando assim uma atividade que não agregava valor e necessitava duas pessoas movimentando simultaneamente.

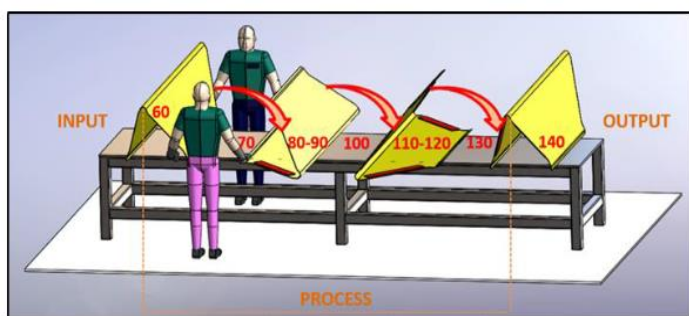


Figura 1. Etapas do processo de solda ANTES da solução

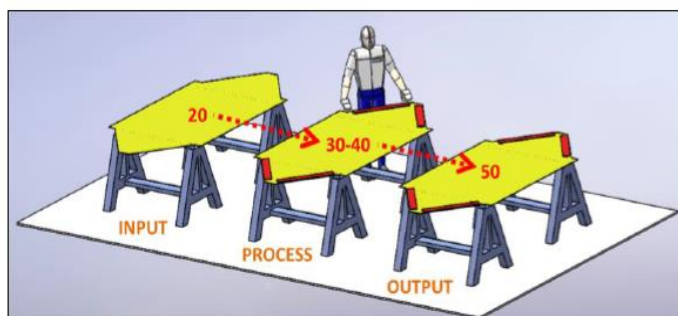


Figura 2. Etapas do processo de solda DEPOIS da solução (transferência automatizada)

Após validação pela inspeção de qualidade e nova análise ergonômica, a quebra de paradigma gerada nesta solução foi replicada também a outras atividades com características similares devido à abrangência dos benefícios tangíveis e intangíveis através da eliminação de possíveis riscos, otimização de processo e conseqüentemente redução de custos, sem a necessidade de aquisições e investimentos.

### B.1.2

Um time multidisciplinar constituído por engenheiros, ergonomistas, gestores e colaboradores diretos embasaram-se na combinação das avaliações ergonômicas com a metodologia *Lean Manufacturing* como estímulo para desenvolverem projetos de melhoria quando necessário a fim de garantirem processos enxutos e adequados para a saúde, estruturado em sete etapas:

**1.** Identificação do problema; **2.** Detalhamento do problema, através de avaliação ergonômica, utilizando a ferramenta traduzida do inglês como Avaliação Rápida para Membros Superiores, RULA (Rapid Upper Limb Assessment) e método observacional; **3.** Análise do problema, classificação do valor agregado e determinação das causas;

4. Inclusão e monitoramento no plano de ação; 5. Implementação das ações; 6. Nova análise ergonômica; 7. Validação dos resultados.

A visão multidisciplinar foi otimizar a execução da atividade para trazer mais conforto ao trabalhador e como consequência obtivemos outros ganhos, pois como essa metodologia foca na eliminação de atividades que não agregam valor, seus custos, tempos de processos e possíveis riscos são extintos.

Podemos também afirmar que não houve investimento financeiro, pois não foi necessário adquirir equipamentos ou novos insumos. Tudo o que foi realizado nesta intervenção ergonômica foi realocar recursos e pessoas. Após sucesso do remodelamento do processo, foi identificada toda a família de itens com as características similares para que a mesma solução fosse utilizada.

### B.1.3

Quando sugeridas oportunidades de melhoria para o comitê são definidas as propostas através da realização de um *brainstorm* e avaliado sua criticidade para que seja escolhida a melhor solução, geralmente com menor tempo e custo para implementação como demonstrado na tabela 1. Para essa solução, era necessário eliminar o manuseio.

Tabela 1. *Brainstorm* para definir soluções

Propostas	Fatores Críticos
Desenvolvimento de equipamento específico para realizar a atividade	Investimento e Tempo
Alterar o projeto para eliminar a solda dos reforços	Modificação do Projeto do Produto
Soldar a peça em outro estágio após a instalação da rampa no vagão	Dificuldade de acesso
Remodelamento do processo: soldar os reforços antes da dobra	Impacto das tensões residuais geradas pela dilatação e contração

Para calcular os ganhos obtidos com cada proposta é possível utilizar a classificação de valor agregado da metodologia *Lean Manufacturing*. Então passamos a combinar as oportunidades das análises ergonômicas com a elaboração de novos processos enxutos e com menores custos, tempos de ciclo e riscos.

### B.1.4

A eficiência e a agilidade na implementação da solução inovadora despertou interesse da consultoria externa que recomendou a publicação deste case no congresso americano de referência sobre os avanços da Ergonomia e fatores humanos. Foi desenvolvido e aprovado pela alta direção e pela comissão do evento a publicação de um artigo demonstrando que a ausência de Análise Ergonômica do Trabalho pode ser considerada como desperdício dentro da filosofia *Lean Manufacturing*, pois mesmo o processo enxuto quando não combinado com práticas de Ergonomia poderá gerar perdas.

A publicação no livro *Advances in a Physical Ergonomics and Human Factors* da editora Springer e a exposição no congresso para representantes de empresas, mestres e doutores das universidades de diversos países permitiu a avaliação e questionamentos que aprimoraram a inovação, divulgaram e estimulam a continuidade deste projeto e o desenvolvimento de novas soluções com futuras publicações. Observado no congresso grande interesse dos demais, o fato da publicação ter origem na indústria uma vez que a prática comum de mercado é que trabalhos como este sejam elaborados por pesquisas desenvolvidas nas universidades.

#### B.2. Como funciona a prática de gestão?

Explicar a sistemática de funcionamento da prática de gestão e mencionar os principais padrões gerenciais (regras de funcionamento), incluindo periodicidade e responsáveis. Incluir padrões relativos a metas almejadas. Informar como os padrões são veiculados para as áreas pertinentes. Destacar qualquer aspecto que torna a prática proativa, ágil e inovadora. Informar como os padrões gerenciais da prática se integram aos demais padrões gerenciais da organização. Informar a abrangência da prática de gestão bem como mecanismos de controle de sua correta aplicação.

#### Fatores de avaliação pela Banca Examinadora na resposta

- B.2.1 Enfoque sistemático e com padrões de trabalho claros
- B.2.2 Enfoque inovador, incorporando características originais que trazem benefícios
- B.2.3 Enfoque proativo, estimulando a prevenção
- B.2.4 Enfoque ágil, estimulando a flexibilidade e resposta rápida
- B.2.5 Enfoque enxuto, visando à simplicidade e ao baixo custo
- B.2.6 Integração ao sistema de padrões da organização
- B.2.7 Aplicação é abrangente e controlada

#### B.2.1.

As oportunidades são desenvolvidas na organização através de sete etapas do Programa como mostra a tabela 2.

Tabela 2. Sistemática de trabalho

Etapas	Ferramentas	Responsáveis
1) Solicitação da Avaliação das Atividades	Formulário de solicitação	Diversas áreas
2) Análise Ergonômica do Trabalho	RULA, EWA, <i>Niosh by OCRA</i> e <i>Checklist OCRA</i>	Consultoria Externa
3) Reunião Mensal	Apresentação e discussão das análises	Consultoria Externa
4) Priorização por relevância ergonômica	Plano de ação	Comitê de Ergonomia
5) Desenvolvimento de soluções	<i>Brainstorm</i> , Testes, Análises e Projeto piloto	Comitê de Ergonomia
6) Validação da Consultoria	Laudo de Conformidade Ergonômica Questionário de Percepção de Conforto do Trabalhador	Consultoria Externa
7) Monitoramento do Plano de Ação	Plano de ação	Comitê de Ergonomia



Todos os colaboradores responsáveis por suas áreas podem sugerir oportunidades ou solicitar avaliações para os representantes do comitê que irão preencher o formulário de solicitação da A.E.T. e enviar à consultoria externa. São realizadas aproximadamente duas análises ergonômicas por semana conforme demanda e apresentada mensalmente ao comitê.

### B.2.2

Segundo Koukoulaki [2] podemos conceituar *Lean Manufacturing* como a estratégia que gera flexibilidade interna para atender aos pedidos do cliente eliminando desperdícios no processo produtivo, utilizar as suas ferramentas para eliminação das atividades que não agregam valor e possuem uma oportunidade de melhoria das condições ergonômicas é um método que obriga a análise detalhada das atividades e muitas vezes permite atingir resultados maiores que o desejado.

O remodelamento no fluxo do processo considerou toda a cadeia de valor, uma vez que a solução aplicada não ficou restrita apenas ao foco da análise, mas sim a uma visão ampla de todas as etapas de. Quanto menos etapas em um processo, menor a exposição a quaisquer possíveis riscos.

### B.2.3

O caráter preventivo pode ser observado, já que a empresa desenvolve os processos produtivos em conformidade com a NR-17, avaliando as condições físicas de trabalho durante a fase de projeto, simulando a atividade dos trabalhadores antes da introdução da uma nova atividade (figura 3). A avaliação e o acompanhamento da consultoria é realizada também nos projetos correntes, possibilitando o aperfeiçoamento contínuo.

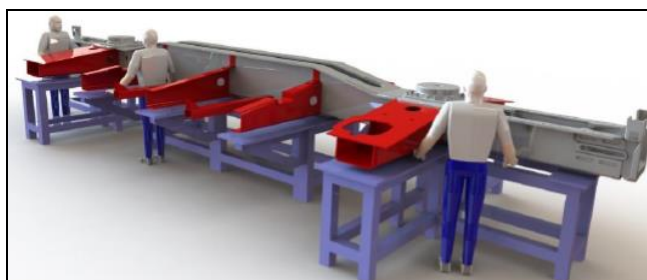


Figura 3. Simulação das posições de trabalho no desenvolvimento dos estágios de produção

### B.2.4

Quando uma oportunidade de melhoria é apresentada, o comitê deve definir a solução e o prazo para incluir no Plano de Ação, a prioridade é dada para a proposta com menor tempo de implementação e menor custo, em alguns casos as soluções definitivas são desenvolvidas por etapas, garantindo assim agilidade e flexibilidade com respostas rápidas devido à importância de solucionar um possível risco existente. A escolha da formação do comitê de Ergonomia com representantes da alta direção e membros influentes de áreas relevantes também facilita a comunicação e disponibilização de recursos.

### B.2.5

As ferramentas de classificação de valor do *Lean Manufacturing* utilizadas podem ser observadas na tabela 3 e 4.

Tabela 3. Classificação de valor agregado antes da solução

Operação	Processo	Itens	Ação Técnica	Classificação
OP.10	Cortar	2 part number	1 e 2	AV
OP.15	Transportar	2 paletes	3 e 4	NAVn
OP.20	Dobrar	1 part number	5	AV
OP.25	Transportar	1 paleta	6	NAVn
OP.30	Transferir	2 part number	7 e 8	NAVn
OP.35	Transportar	2 paletes	9 e 10	NAVn
OP.40	Armazenar	2 paletes	11 e 12	NAVn
OP.50	Transferir	2 part numbers	13 e 14	NAVn
OP.55	Transportar	2 paletes	15 e 16	NAVn
OP.60	Posicionar	1peça	17	NAVn
OP.70	Manusear	1peça	18	NAV
OP.80	Posicionar	2 reforços	19	NAVn
OP.90	Soldar	2 reforços	20	AV
OP.100	Manusear	1 subconjunto	21	NAV
OP.110	Posicionar	2 reforços	22	NAVn
OP.120	Soldar	2 reforços	23	AV
OP.130	Manusear	1 subconjunto	24	NAV
OP.140	Posicionar	1 subconjunto	25	NAVn

Tabela 4. Classificação de valor agregado após a solução

Operação	Processo	Itens	Ação Técnica	Classificação
OP.10	Cortar	2 part number	1 e 2	AV
OP.15	Transportar	2 paletes	3 e 4	NAVn
OP.20	Posicionar	1peça	5	NAVn
OP.30	Posicionar	4 reforços	6	NAVn
OP.40	Soldar	4 reforços	7	AV
OP.50	Posicionar	1 subconjunto	8	NAVn
OP.55	Transportar	1 subconjunto	9	NAVn
OP.60	Dobrar	1 part number	10	AV
OP.65	Transportar	1 paleta	11	NAVn
OP.70	Transferir	1 part number	12	NAVn
OP.75	Transportar	1 paleta	13	NAVn
OP.80	Armazenar	1 paleta	14	NAVn
OP.90	Transferir	1 part number	15	NAVn
OP.95	Transportar	1 paleta	16	NAVn

A sistemática da prática apresentada, os métodos de solução e o remodelamento de processo destacado como inovador, além de possuírem baixo custo operacional e não necessitarem de aquisições passou a fazer parte da cultura dos colaboradores repercutindo em reduções de custos significativas com a aplicação do pensamento enxuto. A expertise da engenharia de processos e da gerência da área para classificar o valor das atividades no fluxo das peças em: AV (Agrega Valor), NAV (Não Agregação Valor) e NAVn (Não Agregação Valor, mas é necessária), permitindo entender e eliminar desperdícios no processo produtivo (atividades NAV).

### B.2.6

O programa Nos trilhos da Ergonomia está diretamente integrado a Política da Qualidade que menciona que a empresa está empenhada em projetar e fornecer produtos, componentes e serviços de forma segura, atendendo todas as normas através de melhoria contínua e à Política Ambiental, pois quando se elimina desperdícios são reduzidos custos e o consumo de recursos, estando diretamente ligado ao sistema de padrões da organização.

A constituição do comitê de Ergonomia é um exemplo de replicação da prática de sucesso adotada anteriormente para a conquista da certificação ambiental, ISO 14001:2015, no qual um comitê ambiental foi de fundamental importância para garantir a agilidade, flexibilidade e resultados.

### B.2.7

Todas as áreas da empresa estão alcançadas pelo Programa que abrange as atividades dos processos desde o projeto até a entrega do produto, nos setores administrativos e produtivos, pois em todas elas são realizadas atividades passíveis de avaliações e melhorias, sendo solicitadas e incluídas no Plano de Ação conforme demanda.

*B.3. Como funciona a sistemática de avaliação e melhoria da prática de gestão?*

*Na resposta, mencionar indicador ou indicadores, quantitativos ou qualitativos, utilizados para avaliar o desempenho da prática. Exemplificar eventuais melhorias implantadas na prática em função de avaliações.*

*Fatores de avaliação da resposta*

*B.3.1 Mecanismo de aprendizado da prática (avaliação e melhoria) estruturado*

*B.3.2 Indicadores consistentes para avaliar a eficácia da prática*

### B.3.1

Anualmente o Programa é avaliado pelo comitê que analisa a projeção da demanda para o próximo ano, frequência das reuniões de apresentações de resultados, participação dos envolvidos e atendimento do plano de ação.

Como evolução é possível citar que a frequência quinzenal da reunião do comitê passou no final de 2015 para mensal, por diminuírem as demandas conforme as diversas soluções foram implementadas.

### B.3.2

O indicador mais importante é o atendimento do plano de ação das oportunidades analisadas pela consultoria. Essas ações também contribuem para indicadores gerais relevantes da empresa como as taxas referentes aos números de acidentes de trabalho, horas de fisioterapia, satisfação dos funcionários, orgulho de trabalhar na empresa, produtividade e projetos de redução de custos que possuíram todos eles evolução favorável nos últimos três anos.

Para cada solução desenvolvida é possível medir diretamente seus ganhos que apesar de serem específicos por projeto, geralmente são observados custo, produtividade, área total utilizada, entre outros.

## C. OS RESULTADOS

*C.1 Há um ou mais tipos de resultados relevantes, com demonstração de favorabilidade, obtidos em decorrência da implementação da prática?*

*Apresentar um ou mais tipos de resultados relevantes obtidos em decorrência da implementação da prática, expressos, de preferência, quantitativamente, por meio de indicadores de nível de desempenho e demonstração de sua evolução (antes e depois). Apresentar, sempre que possível, resultado de referencial comparativo pertinente externo à organização (resultado de concorrente, de organização de referência no tema, organização líder em mercado mais desenvolvido, índices ou médias setoriais ou de mercado etc.), que permita avaliar a competitividade do resultado após a implementação. Se o resultado apresentado não decorrer exclusivamente da prática, justificar a correlação forte com a mesma.*

*Fatores de avaliação pela Banca Examinadora na resposta*

*C.1.1 Relevância dos resultados obtidos*

*C.1.2 Evolução antes e depois comprova melhoria*

*C.1.3 Comparação com referencial demonstra competitividade*

### C.1.1

Vários artigos na literatura trazem evidências do sucesso das intervenções ergonômicas e de seu impacto positivo para os trabalhadores e para as empresas [3,4,5,6]. Com eliminação das atividades que não agregam valor e o remodelamento do fluxo para as melhorar as condições dos processos, foi calculado o ganho financeiro de aproximadamente R\$ 40.000,00 e também foi disponibilizada uma área de 50m<sup>2</sup>. Outro indicador de grande relevância foi que neste período o índice da taxa referente ao número de acidentes de trabalho, com e sem afastamento, que já era baixa em 2014, diminuiu aproximadamente 50%, em 2016.

### C.1.2

Podemos apresentar os ganhos do projeto piloto do remodelamento do fluxo em uma tabela com a evolução comparativa e listar outros ganhos:

**a)** Liberação de espaço físico na linha de montagem permitindo a união de dois processos que estavam sendo realizados em locais distintos.

**b)** Construção de gabarito que substituiu a necessidade de medir a posição das peças, garantindo padronização, qualidade da montagem e redução do tempo de ciclo.

**c)** A espessura dos reforços após soldados nas chapas facilitam o içamento e contagem em todo o processo quando os conjuntos estão armazenados.

**d)** No processo original, os reforços eram soldados em uma mesa de altura fixa e no novo processo foi utilizado cavaletes com altura reguláveis permitindo que o trabalhador ajuste o cavalete de acordo com a sua altura.

**e)** Na definição dos recursos necessários para realizar as atividades foi definido apenas a necessidade do braço radial com talha elétrica, disponibilizando o semi-pórtico utilizado para o posicionamento das peças, bancada e racks

É possível verificar na tabela 5 a evolução comparativa entre processos e o resultado obtido no projeto piloto de remodelamento do fluxo incentivando a extensão dessa prática.

Tabela 5. Evolução comparativa das atividades

Métrica	Antes	Depois	Ganhos
Número de Ações Técnicas	25	16	36%
Mão de Obra	2	1	50%
Produtividade Hora Homem	0,53 HH	0,35 HH	34%
Tempo de ciclo	16 min	21min	31%
Tempo de recuperação	12 min	7 min	41%
Transporte diário	550m	300m	45%
Espaço físico fabril	100m <sup>2</sup>	50m <sup>2</sup>	50%
Transporte / Armazenagem	2 part number	1 part number	50%

### C.1.3

A publicação do artigo traduzido como, “Uma solução ergonômica de sucesso embasada no *Lean Manufacturing* e na Ergonomia Participatória” no livro editado pela Springer [7] “Advances in a Physical Ergonomics and Human Factors”, figura 4, apresentado no congresso internacional, no dia 20 de Julho de 2017, com questionamentos técnicos de profissionais de diversos setores e países comprova a relevância e abrangência da prática e por ser a única do setor ferroviário, demonstra competitividade e liderança no tema.



Figura 4. Capa do livro da publicação da inovação

C.2. Quais são outros benefícios intangíveis decorrentes da implementação da prática, baseados em constatações, fatos, depoimentos ou reconhecimentos? Descrever eventuais reflexos positivos nas partes interessadas.

Fatores de avaliação pela Banca Examinadora na resposta

C.2.1 Alcance de outras partes interessadas evidenciados

C.2.2 Relevância de benefícios intangíveis para outras partes interessadas

### C.2.1

A Ergonomia combinada com o *Lean Manufacturing* pode ser aplicada em organizações para aumentar a eficiência através da classificação das atividades que agregam valor e da eliminação de desperdícios e riscos, contribuindo para a valorização da prática, principalmente na concepção de projetos para alcançar os objetivos de garantir a saúde tanto do trabalhador quanto financeira da empresa.

Conforto e desconforto podem ser facilmente distinguidos pelas pessoas [8] e cada trabalhador tem a sua percepção de conforto a partir de suas experiências. Portanto um questionário se fez necessário para tentar mensurar se a mudança resultou em conforto para os trabalhadores na execução das atividades.

Os quinze participantes, soldadores, montadores, empilhadeiras e operadores de máquinas que responderam o questionário relataram que a nova forma de executar a atividade no posto de trabalho atende aos requisitos de conforto. E todos classificaram a solução como “Muito bom” para toda a cadeia produtiva.

Os benefícios deste projeto foram além das expectativas, pois ao melhorar o posto de trabalho os reflexos para outras partes interessadas foram constatados, principalmente para a equipe de logística que não precisou mais transportar, manusear e controlar 43 peças por vagão, a publicação internacional permitiu desenvolvimento profissional para os colaboradores da segurança do trabalho, engenharia de processo, gestão da manufatura e da consultoria externa que a fizeram em conjunto.

### C.2.2

A publicação de casos de sucesso desenvolvido na indústria como este, gera desenvolvimento para o setor, aproximação entre estudiosos das universidades (mestres e doutores), motivação, conhecimento para todos os envolvidos e também promove interações entre empresas através de convites para palestras sobre o tema.

Melhorar as condições de trabalho, diminuem as queixas e conseqüentemente os afastamentos trazendo resultado também para a Previdência Social, também geram evidências positivas para a uso da empresa caso necessário.

## D. A APRESENTAÇÃO PÚBLICA

D.1 A apresentação pública do Case desperta interesse para a Prática de Gestão?

Fatores de avaliação pela Banca Examinadora na apresentação

- D.1.1 Objetividade e clareza
- D.1.2 Pontualidade e método
- D.1.3 Estímulo ao público

Este Critério será apresentado presencialmente pelas finalistas no Evento do PPQG - Modalidade Mérito da Inovação em Gestão e não precisa ser aqui relatado. A apresentação deverá ser preparada em formato "ppt" cobrindo os Critérios A, B e C em seus aspectos mais relevantes em 15 minutos.

### Glossário

Citar, se necessário, glossário para siglas e termos não usuais.

Não há pontuação para este item e não onera a contagem de limite de páginas.

**RULA (Rapid Upper Limb Assessment):** é um instrumento que permite obter uma avaliação da sobrecarga biomecânica predominantemente dos membros superiores, pescoço, tronco em uma ocupação habitual, classificando quantitativamente as atividades realizadas pelos trabalhadores em níveis de ação, de acordo com as pontuações do método. Este instrumento de avaliação é referenciado no sistema ISO internacional (documento ISO 11228-3:2006).

**EWA (Ergonomic Workplace Analysis):** é uma ferramenta que avalia os aspectos ambientais, físicos, psicossociais e mentais, tais como, a comunicação entre os trabalhadores, atenção ao executar a atividade bem como tomada de decisões. Desenvolvido pelo Finnish Institute of Occupational Health na Finlândia e introduzido no Brasil através da tradução feita por João Alberto Camarotto e sua equipe da UFSCar.

### Referencias Bibliográficas

Citar, se necessário, as fontes bibliográficas que foram usadas nesse trabalho.

Não há pontuação para este item e não onera a contagem de limite de páginas.

1. Ministério Do Trabalho E Emprego. Ergonomia. Brasília: MTE/SIR, s.d. Disponível em < <http://www.mte.gov.br>>. Acesso em 01 de Fev.2017.
2. Koukoulaki, T.: **The impact of Lean Production on musculoskeletal and psychosocial risks: an examination of sociotechnical trends over 20 years.** Appl. Ergon. 45(2 Part A), 198–212 (2014).
3. Shahnava, H.: **Ergonomics intervention in industrially developing countries.** In: Scott, P.A. (ed.) Ergonomics in Developing Regions Needs and Applications. CRC Press, Boca Raton (2009).
4. Miguez, S.A., Hallbeck, M.S., Vink, P.: Participatory ergonomics and new work: reducing neck complaints in assembling. Work J. Prev. Assess. Rehabil. 42, 5108–5113 (2012).
5. Miguez, S.A., Vink, P., Hallbeck, M.S.: **Participatory ergonomics generates new product to assist rural workers in greenhouses.** Proc. Hum. Factors Ergon. Soc. 2, 1282–1285 (2009).
6. Miguez, S.A., Hallbeck M.S., Vink P.: **Work movements: balance between freedom and guidance on an assembly task in a furniture manufacturer.** In: Advances in Safety Management and Human Factors: Proceedings of the AHFE International Conference on Safety Management and Human Factors, vol. 491, pp. 503–511. Springer, Berlin (2016).
7. Miguez, S.A., Garcia J.F.A., Faustino J.E., Gonçalves A.A.: **A Successful Ergonomic Solution Based on Lean Manufacturing and Participatory Ergonomics.** In: Advances in Physical Ergonomics and Human Factors: Proceedings of the AHFE International Conference on Safety Management and Human Factors, vol. 602, pp. 245–257. Springer, Berlin (2017).
8. Quigley, J.M.: **Reducing Process Costs with Lean, Six Sigma, and Value Engineering Techniques.** Auerbach Publications, Boca Raton (2012).

**Limite de páginas do Case, até o final do Critério C, incluindo Informações da Organização e Questões Formuladas, conforme o Porte:**  
De 1 a 50 funcionários - 5 páginas; de 51 a 250 funcionários - 6 páginas e Acima de 250 funcionários - 7 páginas.

O Sistema de Pontuação do PPQG - Modalidade Mérito de Inovação em Gestão, utilizado pela Banca Examinadora para avaliar os 26 Fatores dos Critérios "A", "B", "C" e "D" com notas de 0 a 10, estão disponíveis a partir do Regulamento desta Modalidade no site do PPQG.

Os Critérios dessa Modalidade do PPQG estão baseados nos Critérios de Premiação da Inovação em Gestão®, copyright da Compumax®.

Após preenchimento enviar para [ppqg@ppqg.org.br](mailto:ppqg@ppqg.org.br) juntamente com o Comprovante de Inscrição (ver site).