



IMPACTO DA IMPLEMENTAÇÃO DO RODÍZIO DE TAREFAS: ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DE MELHORIA ERGONÔMICA, CONFORTO E SINTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS SOB A ÓTICA DA EXPERIÊNCIA DO TRABALHADOR

Thiago Del Corona Lorenzi¹

Fernando Gonçalves Amaral²

Resumo

O rodízio de tarefas é uma intervenção ergonômica aplicada em setores com atividades repetitivas para diversificar funções, reduzir sobrecargas físicas e aumentar a motivação. Este estudo objetivou comparar as percepções de melhoria ergonômica, conforto e sintomas musculoesqueléticos entre trabalhadores que vivenciaram a implementação do rodízio (grupo “experiente”) e aqueles que ingressaram após a consolidação do programa (grupo “inexperiente”). A pesquisa quantitativa, exploratória e descritiva utilizou questionários estruturados sobre percepção dos benefícios do rodízio de tarefas e o Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares. Foram coletados dados sobre perfil demográfico, percepção dos benefícios do rodízio, intenção de recomendação e relatos de dor e desconforto corporal. As análises envolveram estatística descritiva e teste exato de Fisher para comparar respostas entre os grupos, realizadas no software R. Os resultados apontaram que a maioria dos operadores reconhece ganhos em multifuncionalidade, variedade de tarefas e conforto corporal, com associação significativa entre experiência e percepção positiva dos benefícios. Contudo, a intensidade média de dor musculoesquelética permaneceu moderada em ambas as categorias, sem diferença estatística. Esses achados sugerem que, embora o rodízio eleve satisfação e motivação, aplicados de forma isolada não basta para reduzir sintomas osteomusculares. Contribui-se com a evidência de que programas integrados—com treinamentos contínuos, readequação ergonômica dos postos e gestão da carga de trabalho—são essenciais para eficácia plena. Futuras pesquisas devem adotar preferencialmente um desenho longitudinal e incluir indicadores de produtividade, absenteísmo e qualidade de vida para avaliar os efeitos pré e pós-implementação.

Palavras-chave: Rodízio de Tarefas, Distúrbios Musculoesqueléticos, Ergonomia.

ABSTRACT

Job rotation constitutes an ergonomic intervention deployed in sectors characterized by repetitive tasks to diversify functions, mitigate physical workload, and enhance motivation. This study aimed to compare perceptions of ergonomic improvement, comfort, and musculoskeletal symptoms between workers who underwent the implementation of job rotation (the "experienced" group) and those who joined following the program's consolidation (the "inexperienced" group). A quantitative, exploratory, and descriptive study was conducted with 16 operators from a screwdriver production line, utilizing structured questionnaires and the Nordic Musculoskeletal Questionnaire. Data collection encompassed demographic profiles,

¹ Departamento de Engenharia de Produção e Transportes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil - thiago.lorenzi@ufrgs.br. <https://orcid.org/0009-0003-9384-1908>

² Departamento de Engenharia de Produção e Transportes, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil - amaral@producao.ufrgs.br. <https://orcid.org/0000-0003-4581-9557>



perceived benefits, recommendation intent, and reports of physical discomfort. Statistical analysis, including descriptive statistics and Fisher's exact test, was performed using R software. Results revealed that most operators recognize gains in multifunctionality and physical comfort, with a significant association between transition experience and a positive perception of benefits. However, the mean intensity of musculoskeletal pain remained moderate in both cohorts, with no statistically significant differences observed. These findings suggest that while job rotation enhances satisfaction and motivation, its isolated application is insufficient to reduce musculoskeletal symptoms. Consequently, integrated programs—incorporating ergonomic workstation redesign and workload management—are essential for achieving full efficacy.

Keywords: Job Rotation; Musculoskeletal Disorders; Ergonomics;

1 INTRODUÇÃO

Desde a Revolução Industrial, a busca incessante por produtividade tem sido uma constante nas organizações. Modelos de processo produtivo ganharam destaque, sendo o modelo taylorista/fordista um marco fundamental na história da gestão organizacional. Denominada “Administração Científica do Trabalho”, essa abordagem tinha como objetivo principal aumentar a produtividade, reduzindo o tempo despendido na produção, entre outras perdas. Entre seus pilares, destacam-se estudos de tempo e movimento, a divisão rígida do trabalho, o planejamento prévio detalhado e as descrições minuciosas de tarefas, componentes que moldaram a forma de organizar o trabalho e medir o desempenho (Björkman, 1996). O Taylorismo, ao padronizar e simplificar o trabalho, trouxe avanços expressivos para a produção industrial. Contudo, também trouxe impactos adversos à saúde dos trabalhadores (Törnström et al., 2008). O filme clássico "Tempos Modernos", dirigido por Charlie Chaplin e lançado em 1936, já destacava os efeitos negativos do trabalho repetitivo, monótono e exigente em termos de cadência e ritmo. Essa forma de organizar o trabalho, com frequência, prejudica a saúde física e mental dos trabalhadores, causando doenças, lesões, queda na produtividade e na qualidade dos produtos, além de altas taxas de rotatividade que dificultam a aquisição de conhecimento tácito e expertise, aumentando o risco de erros e acidentes laborais (Guimarães et al., 2012).

A fadiga e os distúrbios musculoesqueléticos advindos de tarefas laborais com cargas de trabalho descompensadas podem causar efeitos negativos na produtividade e na qualidade do trabalho. Além disso, perda de tempo de produção, aumento da rotatividade de pessoas (turnover), doenças, acidentes e diminuição da capacidade de esforço são algumas das consequências resultantes da fadiga (Asensio-Cuesta, Diego-Mas, Cremades-Oliver, et al., 2012; Tirloni et al., 2012). Portanto, é importante que as indústrias contemporâneas busquem iniciativas que reduzam os impactos adversos da carga de trabalho, sem comprometer a produtividade (N. Dias et al., 2019; Karsh et al., 2001).

Revisões científicas evidenciam que medidas ergonômicas reduzem lesões, dias de trabalho perdidos e custos decorrentes de afastamentos (Goggins et al., 2008; Guimarães et al., 2015) Entre as principais estratégias estão: (i) treinamento dos operadores; (ii) redução do tempo de exposição a fatores de risco por meio de pausas e rodízio de tarefas; (iii) readequação dos postos e processos; e (iv) automação ou mecanização de tarefas de maior risco.

O rodízio de tarefas tem sido utilizado como uma alternativa organizacional de baixo custo, demonstrando eficácia na redução de lesões musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho (N. F. Dias et al., 2020; Kuijer et al., 1999), sobretudo em ambientes de manufatura e



em tarefas que envolvem movimentos repetitivos (Saavedra Robinson, 2022). Além disso, contribui para o desenvolvimento de novas habilidades e para a polivalência dos trabalhadores (Asensio-Cuesta, Diego-Mas, Canós-Darós, et al., 2012; Guimarães et al., 2012, 2015), assim como para ganhos em produtividade (Mossa et al., 2016). Seus benefícios também alcançam os aspectos psicossociais, especialmente no combate ao tédio e à monotonia, fatores que influenciam diretamente a satisfação, motivação e comprometimento no trabalho (Azizi et al., 2010; Tsai, 2016). Entretanto, a implementação do rodízio de tarefas enfrenta desafios importantes (Comper et al., 2017; Comper & Padula, 2014), tais como o tempo necessário para o planejamento das rotações, o equilíbrio da carga de trabalho entre diferentes funções (Otto & Scholl, 2011, 2013) e a necessidade de treinamentos que habilitem os trabalhadores a operarem em diversas atividades (Anzanello & Fogliatto, 2011; Guimarães et al., 2012; Morlock et al., 2017).

A justificativa deste estudo reside na premissa de que a eficácia de uma intervenção ergonômica não deve ser medida apenas pela remissão de quadros clínicos, mas também pela percepção de bem-estar e melhoria operacional relatada pelo trabalhador. Para a literatura, o trabalho contribui ao valorizar a 'voz do trabalhador' em processos de melhorias ergonômicas. Para a prática profissional, os resultados oferecem subsídios para que ergonomistas e gestores compreendam que o rodízio de tarefas pode ser um fator de preservação da capacidade produtiva e de satisfação do trabalhador, mesmo em cenários que não há variação nos sintomas musculoesqueléticos.

A pesquisa foi conduzida em uma unidade fabril do setor metalmeccânico, localizada no Estado do Rio Grande do Sul, com foco em processos de produção de ferramentas manuais em larga escala, onde a repetitividade é inerente à operação. Embora o estudo utilize indicadores de sintomas osteomusculares, o enfoque central reside na análise comparativa das percepções de conforto e eficácia do sistema de rodízio de tarefas.

Nesse contexto, este estudo objetiva identificar e comparar as percepções de melhoria ergonômica e conforto entre trabalhadores que vivenciaram a implementação do rodízio de tarefas (grupo "experiente") e aqueles que ingressaram após a consolidação do programa (grupo "inexperiente"), analisando tais percepções em paralelo ao panorama de sintomas musculoesqueléticos apresentado pelos grupos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa, exploratória e descritiva, realizada com a população de trabalhadores de uma linha de produção de ferramentas manuais, especificamente de chaves de fenda (simples e cruzada). Nesse setor, foi implementado formalmente um programa de rodízio de tarefas, que passou a constar na instrução de trabalho e incluiu treinamento dos operadores para adaptação à nova estratégia. A amostra foi composta por 16 respondentes, selecionados por adesão voluntária, correspondendo a mais de 90% do efetivo desse setor. Destes, 10 trabalhadores vivenciaram a transição e a implementação efetiva do programa de rodízio, ao passo que 6 foram admitidos após a sua consolidação.

O processo produtivo analisado compreende cinco etapas principais: corte, lixa, dobra, usinagem (CNC) e endireitamento. Embora o ritmo não seja imposto rigidamente por máquinas, a maioria dessas etapas exige alta repetitividade de movimentos de membros superiores, especificamente de punhos e mãos. As exigências posturais são dinâmicas e variam conforme a operação: as atividades de corte e endireitamento são realizadas predominantemente em postura sentada ou semissentada, ao passo que a lixa, a dobra e a usinagem demandam postura em pé com deslocamentos frequentes.



Apesar da repetitividade inerente às tarefas, os trabalhadores imprimem seu próprio ritmo de produção e têm à disposição pausas formais ao longo dos turnos. O ciclo de trabalho combina as funções centrais com atividades de logística interna, como a preparação de máquinas (setups) e o transporte manual de materiais, desde a matéria-prima até os produtos acabados. A jornada de trabalho segue o regime de 44 horas semanais, de segunda a sexta-feira, com intervalos regulamentares para descanso e refeição, não tendo sido identificada a realização de horas extraordinárias durante o período do estudo.

A coleta de dados foi conduzida presencialmente pelo pesquisador por meio de aplicação assistida de um questionário estruturado. Previamente à distribuição do instrumento, realizou-se uma exposição detalhada de cada item do formulário ao grupo de trabalhadores, visando o esclarecimento de dúvidas e a garantia da plena compreensão das questões e das escalas de resposta. Os participantes foram devidamente informados sobre os objetivos da pesquisa e participaram de maneira voluntária, sob garantia de anonimato.

O instrumento restringiu-se à coleta de dados ocupacionais (especificamente o tempo de atuação no setor), sem o registro de informações pessoais identificáveis. O estudo é isento de submissão ao sistema CEP/CONEP conforme a Resolução CNS nº 510/2016 (Art. 1º, VII) e o Ofício Circular nº 17/2022 CONEP, por tratar-se de investigação voltada ao aprofundamento da prática profissional sem identificação dos sujeitos. Ressalta-se que todos os preceitos éticos foram rigorosamente observados, assegurando a confidencialidade e a integridade das informações em todas as etapas da pesquisa.

O questionário aplicado abordou dois principais temas: (i) a percepção dos trabalhadores sobre os impactos do programa de rodízio de tarefas na ergonomia e no conforto durante o trabalho, bem como suas atitudes quanto à aceitação e recomendação do rodízio para outros setores; e (ii) a avaliação da saúde musculoesquelética, investigando dores, desconfortos e limitações em regiões corporais específicas, por meio do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares, validado por (Kuorinka et al., 1987). As questões eram objetivas, com formatos dicotômicos, ordinais e múltipla escolha, permitindo respostas como “sim/não”, escalas de “muito melhor” a “muito pior” e seleção de múltiplas opções. O quadro abaixo sintetiza o questionário aplicado.

Quadro 1 - Síntese das dimensões, variáveis e estrutura do instrumento de pesquisa

Dimensão	Variáveis / Indicadores	Formato de Resposta
Socio-ocupacional	Setor, cargo e tempo na função.	Aberto e Numérico
Percepção de Impacto	Contribuição para a ergonomia; percepção de conforto e fadiga.	Escalas categóricas tricotômicas e Escala de Percepção (5 pontos - Muito melhor a Muito pior).
Benefícios e Atitudes	Ganhos percebidos (multifuncionalidade, motivação, produtividade, etc.) e intenção de recomendação.	Múltipla escolha; Categórica tricotômica (Sim/Não/Talvez).
Saúde Musculoesquelética (Questionário Nórdico)	Sintomas em 9 regiões corporais. Ocorrência de sintomas (12 meses); Intensidade da dor (0-10); Impedimento funcional (12	Categórica Dicotômica: Ocorrência (Sim Não), Impedimento (Sim Não) e



	meses); e Sintomas recentes (7 dias).	Sintomas recentes (Sim Não). Escala Numérica: Intensidade (0-10),
--	---------------------------------------	--

Para fins de análise comparativa, os participantes foram divididos em dois grupos, conforme o tempo de exercício da função, desde a implementação do programa de rodízio de tarefas, ocorrido em março de 2023. A pesquisa foi aplicada em junho de 2025, ou seja, 2 anos e 3 meses após a implementação. Assim, o grupo chamado “experiente” inclui trabalhadores com tempo na função superior a esse período, enquanto o grupo “inexperiente” foi constituído por trabalhadores com menos tempo na função, ou seja, ingressantes após a implantação do rodízio. A análise dos dados iniciou-se por uma abordagem exploratória e descritiva para caracterização das respostas. Em seguida, foram realizadas comparações entre os grupos 'experiente' e 'inexperiente' a fim de verificar associações nas percepções e diferenças nos relatos de dor. Optou-se pela aplicação do teste exato de Fisher para avaliar a associação entre as variáveis categóricas. Adicionalmente, utilizou-se o teste de Mann-Whitney (Wilcoxon rank-sum test) para a comparação das intensidades médias de dor entre os grupos, considerando a natureza não paramétrica dos dados e o tamanho da amostra. As análises estatísticas foram conduzidas utilizando o software R.

3 RESULTADOS

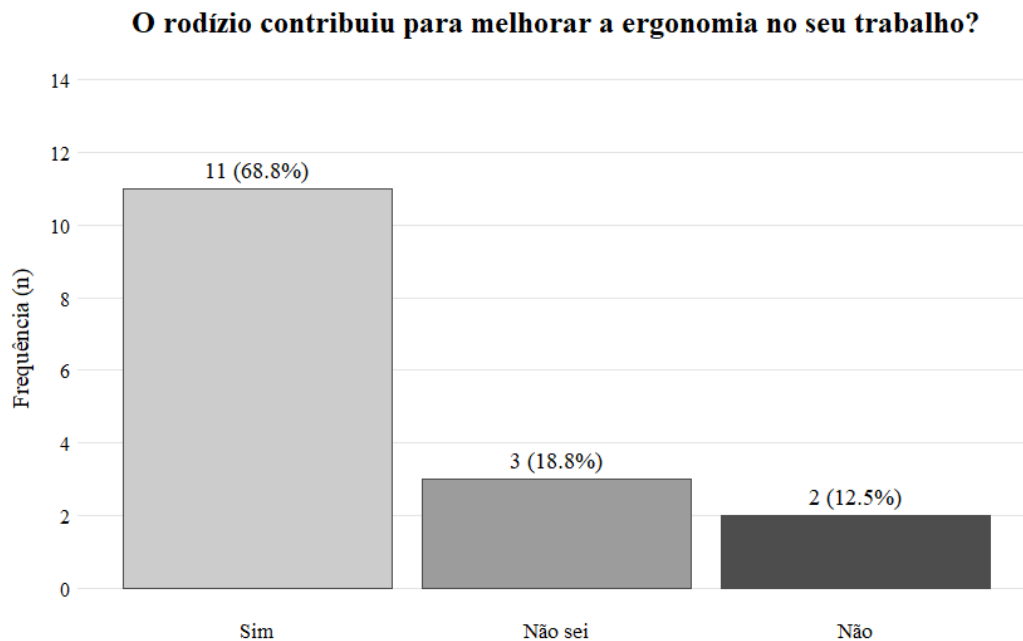
A análise dos questionários aplicados aos trabalhadores revelou aspectos significativos sobre a implementação do rodízio de tarefas e seus impactos na ergonomia e saúde ocupacional. Os resultados serão apresentados seguindo as duas principais temáticas investigadas: (1) a percepção geral sobre o programa de rodízio e seus benefícios ergonômicos, bem como a aceitação e sua recomendação a outros colegas, incluindo a comparação estatística entre os trabalhadores “experiente” e “inexperiente”; e (2) a prevalência e intensidade de sintomas osteomusculares nas diferentes regiões corporais, conforme identificado pelo Questionário Nórdico.

3.1 Análise da Percepção dos Benefícios do Rodízio

Os resultados referentes à percepção dos trabalhadores sobre o impacto do rodízio na otimização das condições ergonômicas de trabalho estão sintetizados na Figura 1.



Figura 1 - Percepção dos trabalhadores sobre o impacto do rodízio na melhoria das condições ergonômicas de trabalho.



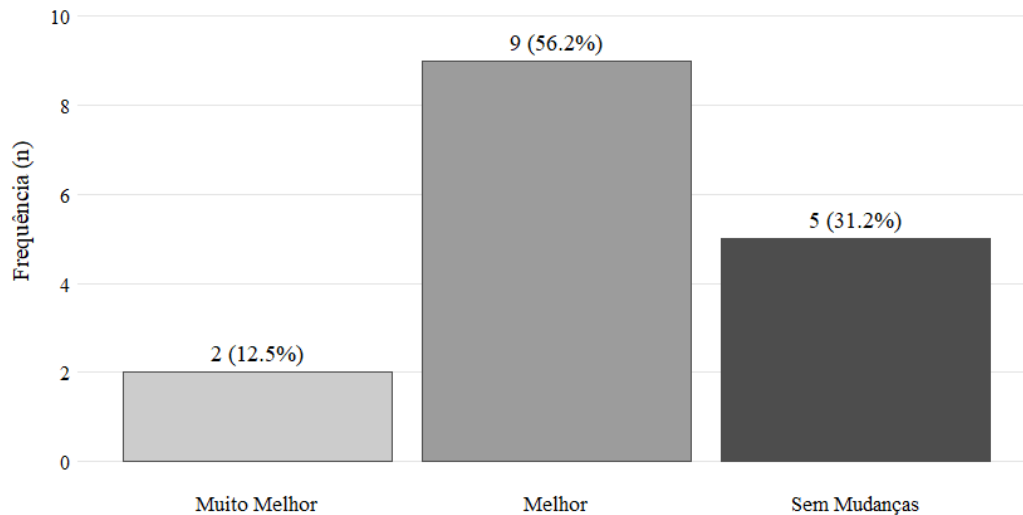
Fonte: Próprio Autor, 2025

Dos respondentes, a maioria, composta por 11 trabalhadores (68,8%), indicou perceber o impacto positivo do rodízio na melhoria das condições ergonômicas em sua rotina laboral. Outros 3 respondentes (18,8%) declararam não saber opinar sobre o tema, ao passo que 2 colaboradores (12,5%) afirmaram não identificar tais benefícios. Esses dados sugerem que a estratégia é percebida como eficaz pela maior parte do efetivo, que associa a alternância de tarefas diretamente ao aumento do conforto e à redução da sobrecarga percebida no posto de trabalho.



Figura 2 - Percepção do Conforto Pós-Implementação do Rodízio de Tarefas

Como você se sente em relação a alternância entre as atividades de trabalho?



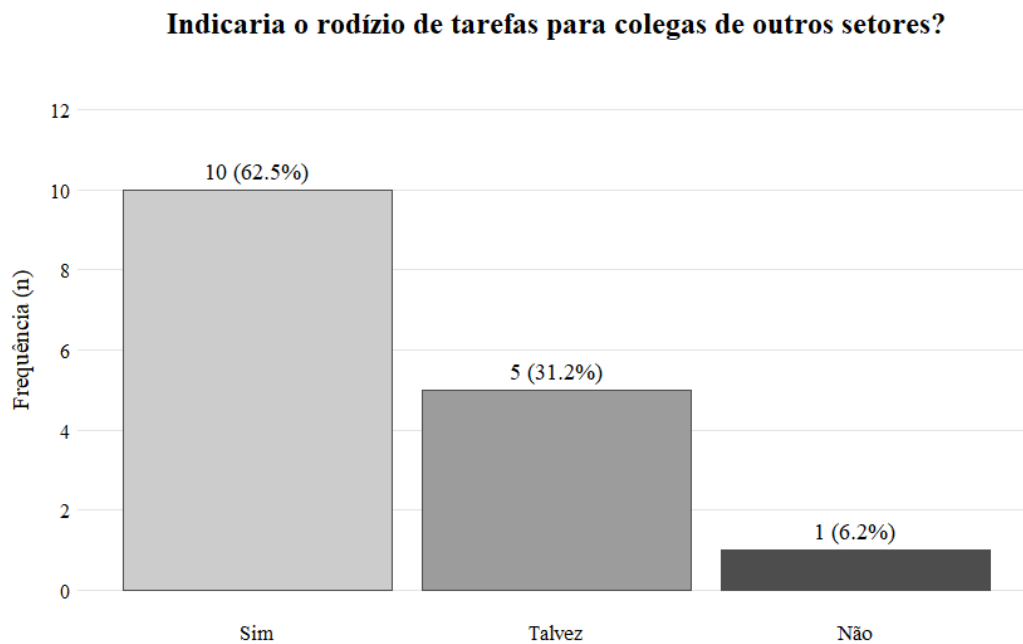
Fonte: Próprio Autor, 2025

Ao avaliar a percepção dos trabalhadores sobre o impacto da alternância entre as atividades laborais no desconforto corporal e no cansaço (Figura 2), observou-se que a maioria expressiva dos participantes (68,7%; n=11) relatou sentir-se 'melhor' ou 'muito melhor' após a implantação do rodízio de tarefas. Especificamente, 56,2% (n=9) indicaram sentir-se melhor e 12,5% (n=2) muito melhor. Por outro lado, uma parcela de 31,2% (n=5) dos respondentes indicou não perceber mudanças significativas. Esses resultados refletem uma avaliação predominantemente positiva do rodízio, indicando que a estratégia é eficaz na percepção de redução do desconforto e da fadiga, o que corrobora o benefício ergonômico e valida a adoção do sistema como medida preventiva no ambiente laboral.

A percepção de eficácia do rodízio foi também avaliada sob a perspectiva da recomendação dos trabalhadores para outros setores ou postos de trabalho, conforme apresentado na Figura 3. Observou-se que a maioria (62,5%) afirmou que recomendaria a prática a colegas de outros setores, enquanto 31,2% responderam que talvez o fariam. Apenas 6,2% disseram que não recomendariam. Esses resultados indicam uma tendência favorável à adoção do rodízio, embora uma parte importante dos respondentes ainda manifeste dúvidas quanto à sua aplicabilidade.



Figura 3 - Intenção de Recomendação do Rodízio de Tarefas entre Trabalhadores



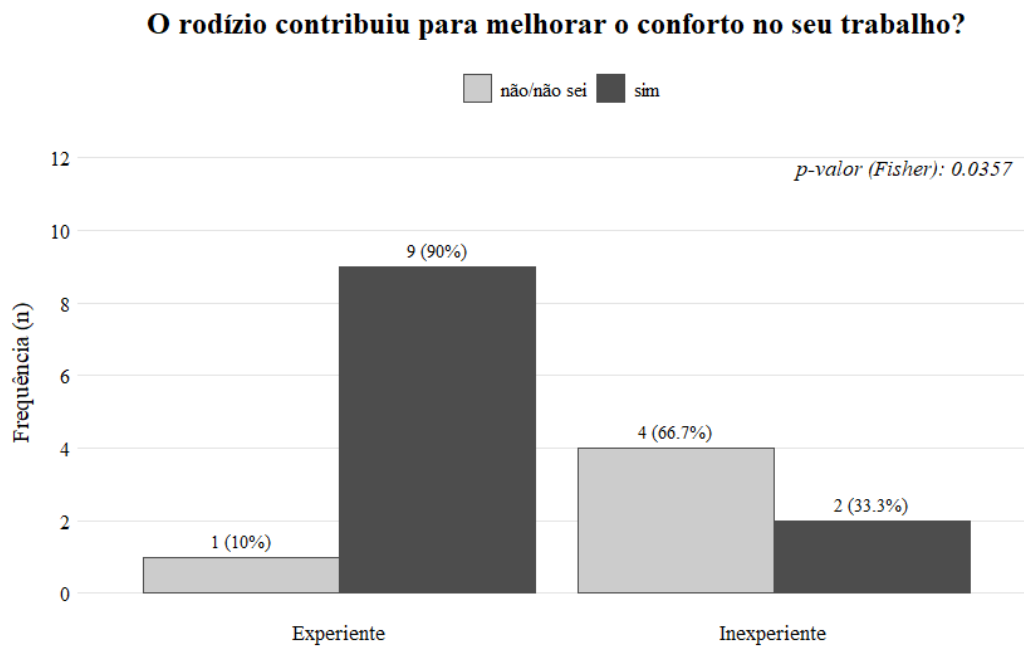
Fonte: Próprio Autor, 2025

Após analisar as percepções dos trabalhadores sobre o rodízio de tarefas, esta seção apresenta a comparação estatística entre os grupos “experiente” e “inexperiente”, utilizando o teste exato de Fisher. A análise comparativa entre os grupos “experiente” e “inexperiente” quanto à percepção da contribuição do rodízio para a melhoria da ergonomia revelou associações significativas.

A análise comparativa apresentada na Figura 4 revela uma associação estatisticamente significativa entre o tempo de experiência na função e a percepção dos benefícios ergonômicos do rodízio ($p = 0,0357$). Entre os trabalhadores 'experientes', a percepção de melhoria foi amplamente predominante ($n=9$), enquanto no grupo de 'inexperientes' apenas dois participantes compartilharam dessa visão. Em contrapartida, a ausência de percepção de melhoria foi reportada por apenas um trabalhador experiente, comparado a quatro inexperientes. O teste exato de Fisher resultou em um *Odds Ratio* (OR) de 14,0, indicando que os colaboradores com maior tempo de atuação apresentam uma propensão expressivamente superior em reconhecer os benefícios do rodízio. Embora o intervalo de confiança seja amplo devido à dimensão da amostra ($n=16$), a significância do valor-p e a magnitude da razão de chances sugerem que o valor da intervenção é mais nítido para quem está exposto à carga de trabalho há mais tempo.



Figura 4 - Análise Comparativa da Percepção dos Benefícios do Rodízio por Nível de Experiência

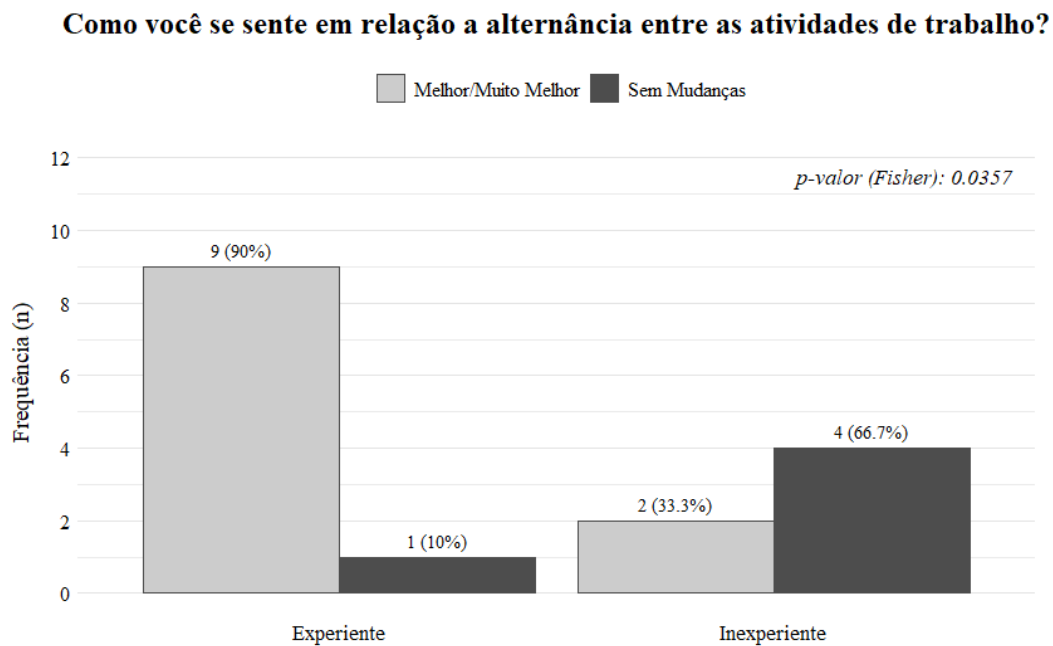


Fonte: Próprio Autor, 2025

Em relação à percepção de conforto após a implementação do rodízio (Figura 5), os resultados ratificam a tendência observada anteriormente. A maioria expressiva dos trabalhadores 'experientes' (n=9) relatou sentir-se 'melhor' ou 'muito melhor' com a alternância de atividades, em contraste com apenas dois 'inexperientes' que compartilharam dessa avaliação. Por outro lado, o relato de 'sem mudanças' foi predominante entre os 'inexperientes' (n=4), frente a apenas um 'experiente'. O teste exato de Fisher confirmou novamente a associação significativa ($p = 0,0357$), com um Odds Ratio de 14,0 (IC 95%: 0,85 – 972,43). Essa concordância total entre os indicadores de melhoria ergonômica e conforto físico reforça a tese de que a maturidade funcional e o tempo de exposição à tarefa são determinantes para a valorização dos benefícios proporcionados pela alternância laboral. A predominância da resposta 'sem mudanças' entre os inexperientes pode estar associada à ausência de um referencial comparativo anterior à implementação da medida, ponto que será aprofundado na seção de discussão deste estudo.



Figura 5 - Análise Comparativa da Percepção dos Ganhos de Conforto após o Rodízio por Nível de Experiência

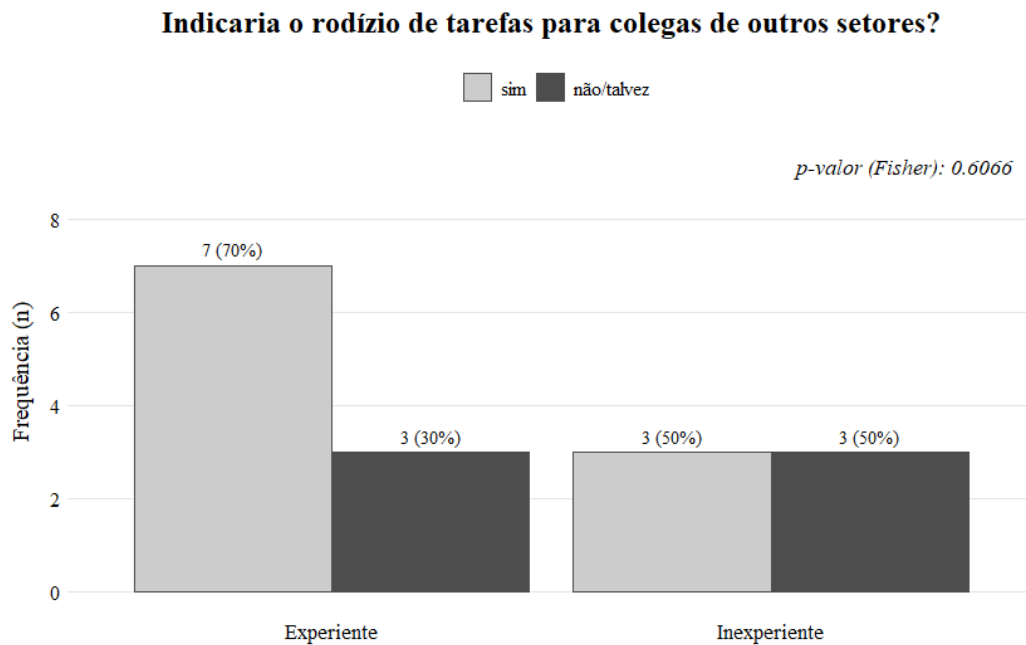


Fonte: Próprio Autor, 2025

A comparação entre os grupos “experiente” e “inexperiente” quanto à indicação do rodízio para colegas de outros setores (figura 6) revelou que, no grupo “experiente”, 7 trabalhadores recomendariam a prática, enquanto 3 responderam “não” ou “talvez”. O teste exato de Fisher indicou ausência de associação estatisticamente significativa entre o nível de experiência e a recomendação do rodízio a colegas ($p > 0,05$). O intervalo de confiança de 95% do odds ratio (0,03–5,51; estimativa de 0,45) sugere que não há diferença relevante na probabilidade de recomendação entre os grupos.



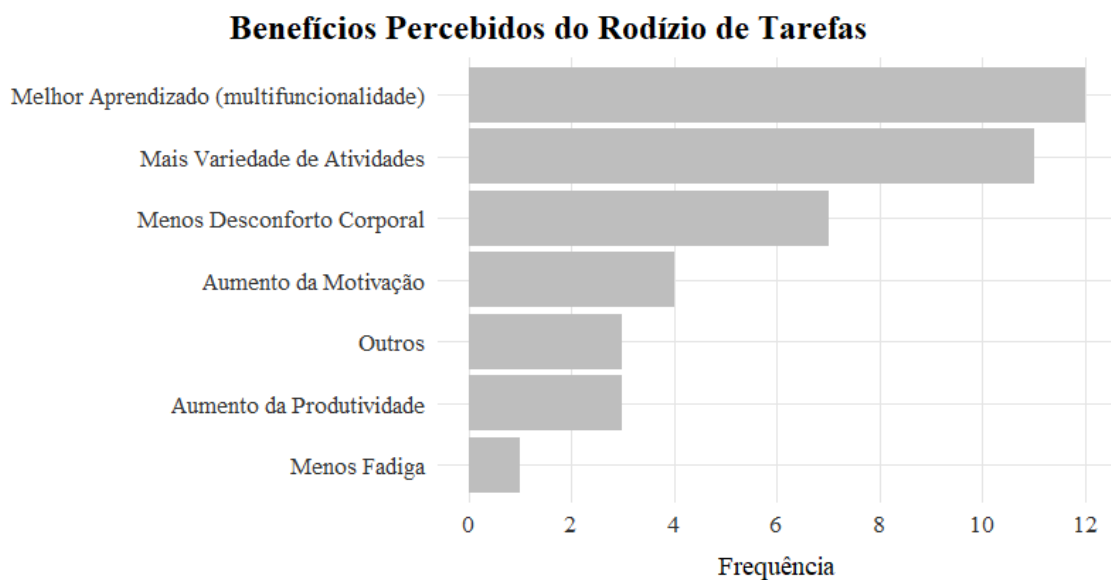
Figura 6 - Análise Comparativa da Indicação do Rodízio para Colegas de Outros Setores por Nível de Experiência



Fonte: Próprio Autor, 2025

Quanto aos benefícios percebidos no rodízio de tarefas (figura 7), os três mais citados pelos participantes foram o melhor aprendizado e multifuncionalidade, mencionado 13 vezes, a maior variedade de atividades, com 11 citações, e a redução do desconforto corporal, apontada 8 vezes.

Figura 7 - Benefícios Percebidos do Rodízio de Tarefas



Fonte: Próprio Autor, 2025

Outros benefícios, como aumento da motivação e produtividade, foram menos frequentes, enquanto a redução da fadiga teve apenas uma citação. Esse baixo número

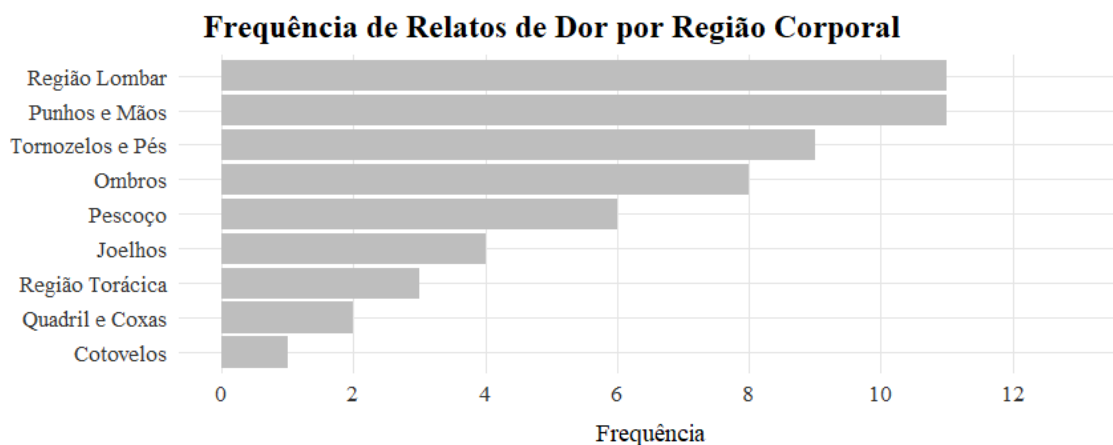


relacionado à fadiga pode ser explicado pelo uso do termo técnico, que talvez não tenha sido claramente entendido pelos participantes, influenciando as respostas. Esses resultados indicam que o rodízio é valorizado principalmente por ampliar habilidades, diversificar tarefas e melhorar o conforto físico no ambiente de trabalho.

3.2 Análise de Dor (Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares)

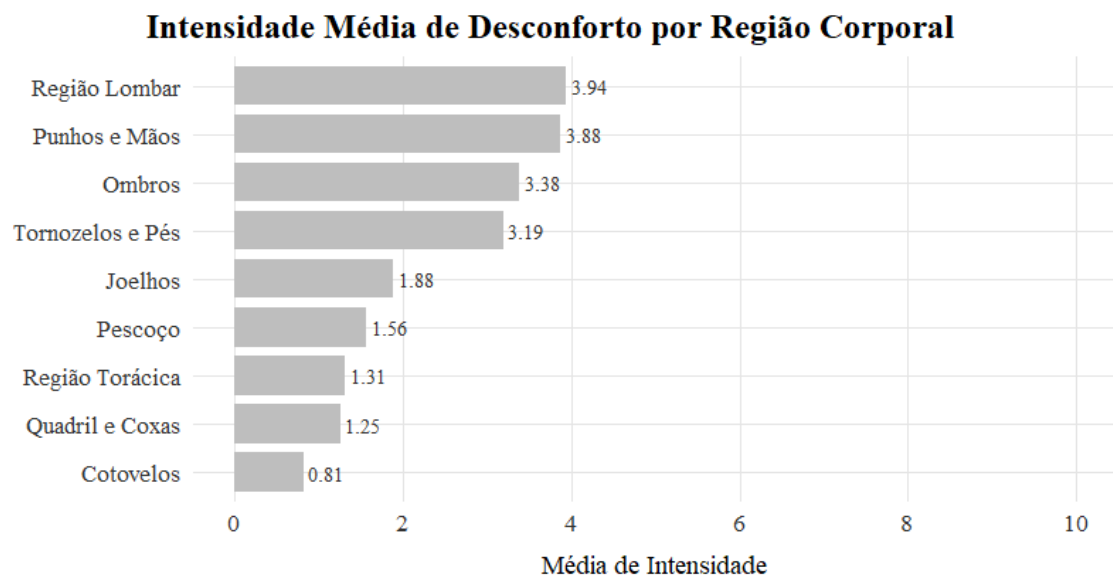
Esta seção apresenta a avaliação da frequência e da intensidade de sintomas osteomusculares relatados pelos trabalhadores, com base no Questionário Nórdico. A análise evidenciou maior prevalência de queixas nos segmentos punhos/mãos e na coluna lombar, seguidos pelos tornozelos e pés. e ombros, tanto na análise de frequência (gráfico 8) quanto na de intensidade (gráfico 9).

Figura 8 – Frequência de Dor e Desconforto por Região Corporal



Fonte: Próprio Autor, 2025

Figura 9 - Intensidade de Dor e Desconforto por Região Corporal



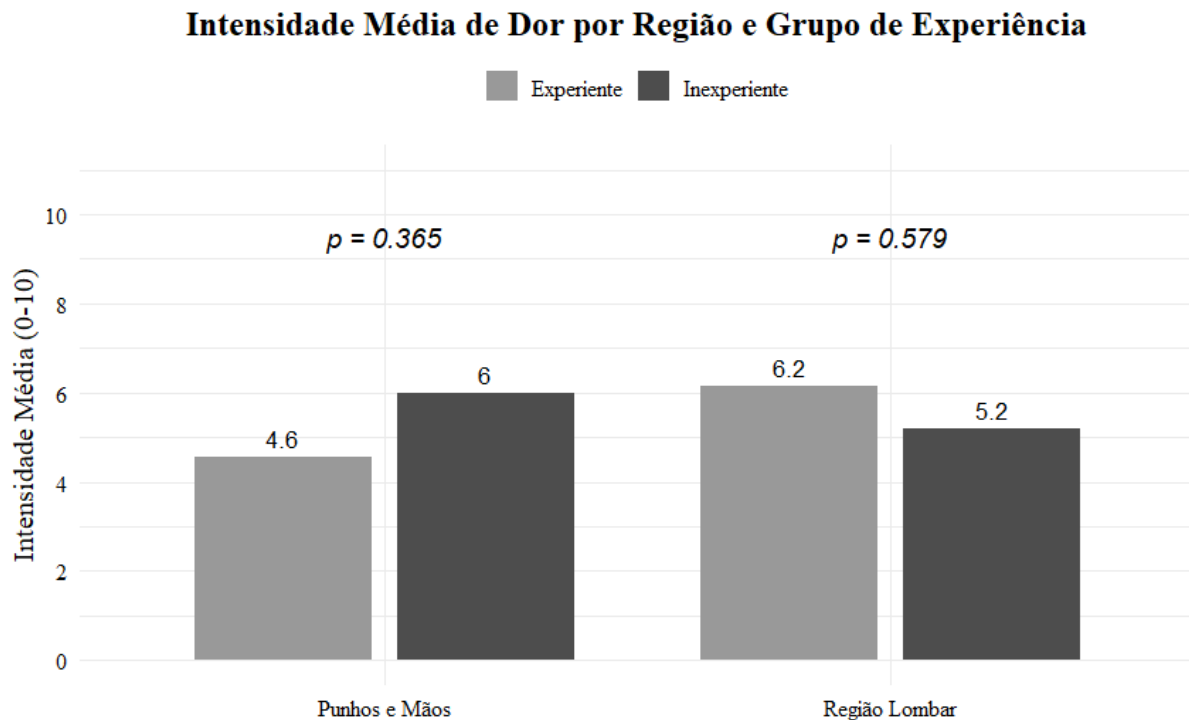
Fonte: Próprio Autor, 2025

Para aprimorar a análise deste contexto de dor e desconforto e realizar uma comparação entre grupos, selecionamos as regiões mais prevalentes: lombar e punhos/mãos. A avaliação da intensidade média foi realizada considerando-se apenas os respondentes que relataram intensidade de dor superior a zero em pelo menos uma dessas regiões de interesse. Ao avaliar



a intensidade média de dor entre os acometidos, os dados mostraram variação entre 4,6 e 6,2 em uma escala de 0 a 10, indicando dor de intensidade moderada. No grupo 'experiente', a região lombar apresentou maior intensidade média de 6,2 (desvio padrão de 1,9), seguida pelos punhos e mãos, com 4,6 (desvio padrão de 1,3). No grupo 'inexperiente', a região lombar apresentou média de 5,2 (desvio padrão de 3,1), enquanto a dor nos punhos e mãos registrou 6,0 (desvio padrão de 2,8). Na comparação entre grupos, em ambos segmento de dor, o Teste de Mann-Whitney (Wilcoxon) não indicou diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$).

Figura 10 - Análise Comparativa da Intensidade de Dor por Nível de Experiência



Fonte: Próprio Autor, 2025

Não há evidências suficientes para afirmar que a intensidade da dor difere entre o grupo 'experiente' e o 'inexperiente'. Ambos os grupos apresentam padrões semelhantes de desconforto, sugerindo que o rodízio ainda não demonstrou impacto claro na modulação da severidade da dor, ou que outros fatores além do tempo de experiência influenciam os desconfortos musculoesqueléticos observados.

4 DISCUSSÃO

Os achados desta pesquisa revelam que a maioria dos entrevistados avalia positivamente o rodízio de tarefas, citando como principais vantagens a multifuncionalidade, a maior variedade de atividades e a redução do desconforto corporal. Ainda assim, permanecem queixas relevantes de dor, sobretudo em punhos, mãos e região lombar.

A literatura apresenta resultados heterogêneos neste sentido. Por exemplo, estudos que implementaram intervenções ergonômicas abrangentes, incluindo treinamentos e ajustes no ambiente de trabalho, como em linhas de montagem de veículos, demonstraram redução



significativa na exposição a posturas exigentes e sintomas musculoesqueléticos após um ano de acompanhamento (Jin et al., 2025). Entretanto, resultados específicos sobre o impacto do rodízio de tarefas são variados. Em ambientes complexos, como minas subterrâneas, a implementação de cronogramas de rodízio mostrou dificuldades práticas, com poucos efeitos observados na redução do desconforto musculoesquelético, refletindo os desafios inerentes à execução e adaptação da intervenção (James et al., 2021; Jones & James, 2018). Porém, benefícios psicológicos, como maior satisfação e redução da fadiga mental, foram relatados por estes estudos, sugerindo que a rotatividade contribui positivamente para o bem-estar dos trabalhadores, mesmo quando os efeitos físicos são menos evidentes.

Diferentes abordagens metodológicas reforçam a eficácia da reestruturação do trabalho na mitigação de desconfortos. No setor moveleiro, (Guimarães et al., 2015) mensuraram a percepção de sintomas físicos por meio de instrumentos estruturados segundo o Design Macroergonômico, os quais utilizam métricas visuais contínuas para aferir a severidade das queixas osteomusculares. Antes da intervenção, os autores identificaram que dores severas em regiões como lombar, braços e mãos estavam associadas à repetitividade e ao manuseio de cargas. Com a implementação de um modelo de manufatura celular, que incluiu a ampliação de tarefas e o rodízio entre postos, observou-se uma redução de 42% na carga de trabalho e uma melhora significativa no risco postural, com a queda dos níveis de risco 4 e 3 para o nível 2 no método OWAS. Essas mudanças resultaram em uma diminuição da fadiga e das dores musculares relatadas pelos trabalhadores no período de validação. Embora o presente estudo não tenha encontrado uma redução estatisticamente significativa no quadro de dor no curto prazo ($p > 0,05$), os resultados de (Guimarães et al., 2015) demonstram o potencial preventivo e de modulação dessa estratégia quando integrada a melhorias ergonômicas e organizacionais mais amplas.

Essa dissociação entre a redução estatística da dor e o ganho em bem-estar subjetivo é corroborada de forma idêntica por (Tirloni et al., 2021). Ao analisarem abatedouros avícolas por meio de entrevistas sobre desconforto corporal e satisfação, os autores identificaram que, embora não houvesse associação significativa entre os esquemas de rodízio e a percepção de desconforto ($p = 0,759$), a satisfação dos trabalhadores com a estratégia foi quase unânime (96,5%). Os principais motivos citados para tal satisfação foram a diversificação das atividades (65,6%), a diminuição do cansaço (60,6%) e a redução da monotonia (18,8%). Tais evidências reforçam que, independentemente da modulação imediata de sintomas dolorosos crônicos — que pode não atingir significância estatística no curto prazo ($p > 0,05$) —, a implementação do rodízio é plenamente justificada pela melhora na percepção de conforto e satisfação laboral.

Porém, nem todos os estudos corroboram esses benefícios (Leider et al., 2015) documentam evidências inconsistentes (Comper et al., 2017), após acompanhamento de 12 meses em fábricas têxteis, não detectaram diferença significativa nas horas perdidas por doenças musculoesqueléticas entre grupos com e sem rodízio. Corroborando essa diversidade de resultados (Padula et al., 2017), concluíram que o rodízio pouco altera a exposição a fatores de risco ergonômicos, embora eleve a satisfação no trabalho. Nesse sentido, embora o presente estudo não tenha apresentado uma redução estatisticamente significativa na intensidade da dor após implementação do rodízio de tarefas, sua eficácia é validada pela percepção dos colaboradores. Essa percepção de melhoria das condições ergonômicas associa-se à otimização do conforto em atividades repetitivas, atuando como um elemento motivacional que qualifica a jornada de trabalho. Assim, enquanto o estudo delimita o desconforto físico por meio do Questionário Nórdico, reconhece-se que os benefícios percebidos refletem um ganho no bem-estar geral, essencial para a sustentabilidade da operação e engajamento da equipe.



5 CONCLUSÕES

Em síntese, tanto nossos resultados quanto a literatura indicam que o rodízio de tarefas promove ganhos perceptíveis de conforto e motivação, mas seu impacto na redução efetiva de lesões musculoesqueléticas permanece condicionado a fatores adicionais — especialmente capacitação, desenho ergonômico dos postos e gerenciamento da carga de trabalho.

Os dados deste estudo revelam que os trabalhadores, especialmente os mais experientes no programa, reconhecem benefícios ergonômicos importantes, como a multifuncionalidade, a diversificação das atividades, maior conforto e redução da fadiga. Essa percepção positiva aponta para uma adaptação gradual às novas demandas e formas de trabalho, influenciando a valorização das melhorias promovidas pelo rodízio.

Entretanto, a análise da intensidade de dor musculoesquelética nas regiões lombar, punhos e mãos mostrou que esses sintomas persistem em níveis moderados, sem diferenças significativas entre trabalhadores experientes e inexperientes. Isso sugere que, apesar das vantagens percebidas, os desconfortos físicos relacionados às atividades laborais permanecem, indicando que o rodízio, isoladamente, pode não ser suficiente para mitigar totalmente os riscos ergonômicos.

A persistência dos sintomas pode estar relacionada não apenas à natureza das tarefas, mas também a fatores organizacionais, como a carga global de trabalho, questões ambientais e a adequação dos postos. Além disso, destaca-se a importância do treinamento contínuo para que os trabalhadores possam desempenhar diferentes funções com segurança e eficiência, aspecto essencial ao sucesso dos programas de rodízio.

Os resultados divergem parcialmente de estudos que relatam reduções significativas de dor e de afastamentos após a implementação do rodízio, o que evidencia a complexidade do tema e a necessidade de abordagens integradas. Conclui-se, portanto, que o rodízio de tarefas deve ser integrado a outras práticas ergonômicas e estratégias que considerem as particularidades do ambiente produtivo, o perfil dos trabalhadores e as exigências da produção. Para pesquisas futuras, recomenda-se, preferencialmente com desenho longitudinal, investigar a combinação do rodízio com intervenções complementares — como treinamentos contínuos, readequação ergonômica dos postos e/ou balanceamento da carga de trabalho — e avaliar seus efeitos por meio de indicadores objetivos de produtividade, absenteísmo e qualidade de vida, com medições pré e pós-implementação.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anzanello, M. J., & Fogliatto, F. S. (2011). Selecting the best clustering variables for grouping mass-customized products involving workers learning. *International Journal of Production Economics*, 130(2), 268–276. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.01.009>
- Asensio-Cuesta, S., Diego-Mas, J. A., Canós-Darós, L., & Andrés-Romano, C. (2012). A genetic algorithm for the design of job rotation schedules considering ergonomic and competence criteria. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 60(9–12), 1161–1174. <https://doi.org/10.1007/s00170-011-3672-0>
- Asensio-Cuesta, S., Diego-Mas, J. A., Cremades-Oliver, L. V., & González-Cruz, M. C. (2012). A method to design job rotation schedules to prevent work-related

- musculoskeletal disorders in repetitive work. *International Journal of Production Research*, 50(24), 7467–7478. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.653452>
- Azizi, N., Zolfaghari, S., & Liang, M. (2010). Modeling job rotation in manufacturing systems: The study of employee's boredom and skill variations. *International Journal of Production Economics*, 123(1), 69–85. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.07.010>
- Björkman, T. (1996). The rationalization movement in perspective and some ergonomic implications. *Applied Ergonomics*, 27(2), 111–117. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(95\)00065-8](https://doi.org/10.1016/0003-6870(95)00065-8)
- Comper, M. L. C., Dennerlein, J. T., Evangelista, G. dos S., Rodrigues da Silva, P., & Padula, R. S. (2017). Effectiveness of job rotation for preventing work-related musculoskeletal diseases: a cluster randomised controlled trial. *Occupational and Environmental Medicine*, 74(8), 543.1-544. <https://doi.org/10.1136/oemed-2016-104077>
- Comper, M. L. C., & Padula, R. S. (2014). The effectiveness of job rotation to prevent work-related musculoskeletal disorders: protocol of a cluster randomized clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15(1), 170. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-170>
- Dias, N. F., Tirloni, A. S., dos Reis, D. C., & Moro, A. R. P. (2020). Risk of slaughterhouse workers developing work-related musculoskeletal disorders in different organizational working conditions. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 76, 102929. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.102929>
- Dias, N., Tirloni, A., Reis, D., & Moro, A. (2019). Effect of Job Rotation on the Risk of Developing UI-WMSDS in Poultry Slaughterhouse Workers. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 21(2). <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2018-0843>
- Goggins, R. W., Spielholz, P., & Nothstein, G. L. (2008). Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case studies: Implications for predictive cost-benefit analysis. *Journal of Safety Research*, 39(3), 339–344. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2007.12.006>
- Guimarães, L. B. de M., Anzanello, M. J., & Renner, J. S. (2012). A learning curve-based method to implement multifunctional work teams in the Brazilian footwear sector. *Applied Ergonomics*, 43(3), 541–547. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2011.08.008>
- Guimarães, L. B. de M., Anzanello, M. J., Ribeiro, J. L. D., & Saurin, T. A. (2015). Participatory ergonomics intervention for improving human and production outcomes of a Brazilian furniture company. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 49, 97–107. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2015.02.002>
- James, C., Bezzina, A., & Rahman, M. M. (2021). Task rotation in an underground coal mine: Implications on injury and musculoskeletal discomfort. *Applied Ergonomics*, 93. <https://doi.org/10.1016/J.APERGO.2021.103388>
- Jin, X., Dong, Y., Yang, L., Huang, W., Cao, L., Zhang, Z., & He, L. (2025). Ergonomic interventions to improve musculoskeletal disorders among vehicle assembly workers: a one-year longitudinal study. *BMC Public Health*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/S12889-025-21798-1>



- Jones, O. F., & James, C. L. (2018). Task rotation in an underground coal mine: A pilot study. *Work*, 59(2), 285–294. <https://doi.org/10.3233/WOR-172669>
- Karsh, B.-T., Moro, F. B. P., & Smith, M. J. (2001). The efficacy of workplace ergonomic interventions to control musculoskeletal disorders: A critical analysis of the peer-reviewed literature. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 2(1), 23–96. <https://doi.org/10.1080/14639220152644533>
- Kuijjer, P. P. F. M., Visser, B., & Kemper, H. C. G. (1999). Job rotation as a factor in reducing physical workload at a refuse collecting department. *Ergonomics*, 42(9), 1167–1178. <https://doi.org/10.1080/001401399185054>
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233–237. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X),
- Leider, P. C., Boschman, J. S., Frings-Dresen, M. H. W., & van der Molen, H. F. (2015). When is job rotation perceived useful and easy to use to prevent work-related musculoskeletal complaints? *Applied Ergonomics*, 51, 205–210. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.05.004>
- Morlock, F., Kreggenfeld, N., Louw, L., Kreimeier, D., & Kuhlenkötter, B. (2017). Teaching Methods-Time Measurement (MTM) for Workplace Design in Learning Factories. *Procedia Manufacturing*, 9, 369–375. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.04.033>
- Mossa, G., Boenzi, F., Digiesi, S., Mummolo, G., & Romano, V. A. (2016). Productivity and ergonomic risk in human based production systems: A job-rotation scheduling model. *International Journal of Production Economics*, 171, 471–477. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.06.017>
- Otto, A., & Scholl, A. (2011). Incorporating ergonomic risks into assembly line balancing. *European Journal of Operational Research*, 212(2), 277–286. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2011.01.056>
- Otto, A., & Scholl, A. (2013). Reducing ergonomic risks by job rotation scheduling. *OR Spectrum*, 35(3), 711–733. <https://doi.org/10.1007/s00291-012-0291-6>
- Padula, R. S., Comper, M. L. C., Sparer, E. H., & Dennerlein, J. T. (2017). Job rotation designed to prevent musculoskeletal disorders and control risk in manufacturing industries: A systematic review. In *Applied Ergonomics* (Vol. 58, pp. 386–397). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.07.018>
- Saavedra Robinson, L. A. (2022). Ergonomic assessment of repetitive work time as a key parameter for job rotation schedules. *International Journal of Human Factors and Ergonomics*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.1504/IJHFE.2022.10051074>
- Tirloni, A. S., dos Reis, D. C., dos Santos, J. B., Reis, P. F., Barbosa, A., & Moro, A. R. P. (2012). Body discomfort in poultry slaughterhouse workers. *Work*, 41, 2420–2425. <https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0651-2420>

- Tirloni, A. S., dos Reis, D. C., & Moro, A. R. P. (2021). Worker Satisfaction of Job Rotations in Brazilian Poultry Slaughterhouses: A Cross-Sectional Study. In *Advances in Physical, Social & Occupational Ergonomics (AHFE 2021)* (Conference paper, pp. 331–337). https://doi.org/10.1007/978-3-030-80713-9_42
- Törnström, L., Amprazis, J., Christmansson, M., & Eklund, J. (2008). A corporate workplace model for ergonomic assessments and improvements. *Applied Ergonomics*, 39(2), 219–228. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2007.05.006>
- Tsai, C. (2016). Boredom at Work and Job Monotony: An Exploratory Case Study within the Catering Sector. *Human Resource Development Quarterly*, 27(2), 207–236. <https://doi.org/10.1002/hrdq.21249>

FINANCIAMENTO

Este trabalho não contou com financiamento específico de instituições ou órgãos dos setores públicos. No entanto, o autor conta com o apoio de bolsa de estudo de doutorado da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflitos de interesse relacionados ao artigo proposto.

DECLARAÇÃO SOBRE DISPONIBILIDADE DE DADOS

Os dados que apoiam os resultados deste estudo estão disponíveis mediante solicitação ao autor correspondente.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA (CREDIT)

Autor 1: Conceituação, Metodologia, Análise formal, Investigação, Curadoria de dados, Redação – rascunho original, Visualização e Captação de recursos.

Autor 2: Conceituação; Redação – revisão e edição, Supervisão e Administração do projeto.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

A pesquisa não exigiu aprovação de Comitê de Ética, por ter sido desenvolvida a partir do contexto de prática profissional do pesquisador e envolver pesquisa quantitativa não intervencional, conforme o Ofício Circular nº 17/2022/CONEP e a Resolução CNS nº 510/2016, Artigo 1º, inciso VII.

Este estudo foi originalmente apresentado no XXV Congresso Brasileiro de Ergonomia e Fatores Humanos (ABERGO 2025), em Fortaleza (CE), de 04 a 07 de novembro de 2025, sob o tema “Inteligência Artificial e Inovações Tecnológicas: Desafios para a Ergonomia e os Fatores Humanos.” **O texto foi revisado e ampliado para submissão e publicação neste periódico.** Não se trata de dissertação de mestrado ou tese de doutorado.



Recebido: 01/12/2025

Revisado: 04/03/2026

Aprovado: 14/04/0006

Editor-Executivo: Italo Rodeghiero Neto