



**Thiago
de Oliveira
Moreira**

**Desvendando o
Universo Ergonômico
na Medicina do Trabalho:
Uma Abordagem
Específica na Realização de
Colonoscopias Médicas**



**Desvendando o Universo Ergonômico na
Medicina do Trabalho:
Uma Abordagem Específica na Realização de
Colonoscopias Médicas**

Thiago de Oliveira Moreira



ISCI Livros

isciweb.com.br/livros
Publicação de livros em diversas linhas editoriais.

Conselho editorial:

Prof.^a Me. Luzinete da Silva Mussi (Editora-chefe)
Dr. Léo Ricardo Mussi
Prof. Especialista Lúcio Mussi Júnior

Atenção!

Todos os direitos reservados.

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem autorização expressa do autor (art. 184 do Código Penal e Lei no 9.610, de 19 de fevereiro de 1998).

MOREIRA, Thiago de Oliveira. Desvendando o Universo Ergonômico na Medicina do Trabalho: Uma Abordagem Específica na Realização de Colonoscopias Médicas. Sinop-MT: Instituto Saber de Ciências Integradas, 2023.

60 p.

ISBN 978-65-87333-65-6

DOI 10.5281/zenodo.10472296

1. Ciências Médicas - Medicina - Saúde. I. Título.

CDD – 610

Desenvolvido a partir da monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Especialista em Higiene Ocupacional, este e-book oferece uma abordagem relevante sobre o tema.

SOBRE O AUTOR:

Pós-graduando em MBA Executivo em Administração: Gestão de Clínicas, Hospitais e Indústrias da Saúde (FGV - Brasília/DF);

Pós-graduando em Gestão Pública em Saúde (UNICAMP - Campinas/SP);

Pós-graduando em MBA Gestão de Saúde (HCOR - São Paulo/SP);

Pós-graduando em Auditoria, Planejamento e Gestão em Saúde pela Faculdade Laboro (LABORO - Brasília/DF);

Especialização em Higiene Ocupacional (USP - São Paulo/SP);

Especialização em Gestão de Clínicas e Consultórios pela Faculdade Unyleya (UNYLEYA - Rio de Janeiro/RJ);

Especialização em Endoscopia Digestiva pela Faculdade da Saúde e Ecologia Humana (FASEH - Vespasiano/MG);

Especialização Medicina do Trabalho pela Faculdade Laboro (LABORO - Brasília/DF);

Título de Especialista em Medicina do Trabalho pela Associação Médica Brasileira e Associação Nacional de Medicina do Trabalho (AMB/ANAMT);

Título de Especialista em Clínica Médica pela Associação Médica Brasileira e Sociedade Brasileira de Clínica Médica (AMB/SBCM);

Título de Especialista em Medicina do Tráfego pela Associação Médica Brasileira e Associação Brasileira de Medicina do Tráfego (AMB/ABRAMET);

Título de Especialista em Medicina da Família e Comunidade pela Associação Médica Brasileira e Sociedade Brasileira de Medicina da Família e Comunidade (AMB/SBMFC).

Dedico à minha família, minha mãe (Dona Mara), ao meu irmão (Fábio), à minha irmã (Patrícia) e à minha namorada (Daniela). Muito obrigado pelo exemplo, apoio, incentivo e companheirismo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família que constitui o alicerce para que eu possa dar passos maiores.

Agradeço a minha namorada por está ao meu lado nos bons e maus momentos.

Agradeço a todos professores da jornada acadêmica, pelos ensinamentos e, também, pelos exemplos.

Agradeço a equipe do Lacasemin, pela paciência, pela dedicação e pelo compromisso com o ensino de qualidade.

Finalmente, agradeço à Universidade do Estado de São Paulo, por constituir um centro de referência no ensino, na pesquisa e na difusão do conhecimento.

“Deus ao mar o perigo e o abismo deu,
Mas nele é que espelhou o céu.”

Fernando Pessoa

RESUMO

A colonoscopia é um procedimento médico vital para o diagnóstico e tratamento de condições gastrointestinais, como o câncer colorretal. No entanto, sua realização envolve desafios ergonômicos devido a movimentos repetitivos, posturas estáticas e esforço físico, com isso, aumentando os riscos à saúde dos médicos. A análise ergonômica do procedimento é essencial, identificando riscos como posturas inadequadas, movimentos repetitivos e força excessiva, resultando em lesões musculoesqueléticas. Estudos destacam a necessidade de projetar salas de procedimentos otimizadas, oferecer pausas regulares e treinamento para posturas corretas. Soluções propostas incluem equipamentos mais leves e leiaute aprimorado de salas, visando minimizar os riscos ocupacionais e incentivar exercícios físicos para os médicos. O objetivo geral deste trabalho foi realizar uma análise ergonômica detalhada do trabalho médico durante a realização de colonoscopias, buscando identificar os principais riscos ergonômicos enfrentados pelos profissionais de saúde nesse contexto. Este estudo envolveu uma revisão bibliográfica abrangente e a realização de um estudo de caso, com o objetivo de fornecer uma base sólida para a análise ergonômica do trabalho médico durante a realização de colonoscopia. Concluiu-se que diante da crescente demanda por procedimentos gastrointestinais, a conscientização sobre a importância da ergonomia no contexto da colonoscopia é imperativa. Ao focar na adaptação do trabalho ao ser humano, levando em consideração suas capacidades físicas e mentais, é possível criar um ambiente que não só proteja a saúde dos médicos, mas também aumente a eficiência e a qualidade do atendimento. Através da colaboração entre profissionais de saúde, pesquisadores e fabricantes de equipamentos médicos, podemos aspirar a uma prática de colonoscopia mais ergonômica, proporcionando um futuro em que a segurança e o bem-estar ocupacional estejam intrinsecamente ligados à excelência clínica.

Palavras-chave: Colonoscopia; Ergonomia; Saúde Ocupacional.

ABSTRACT

Colonoscopy is a vital medical procedure for diagnosing and treating gastrointestinal conditions, such as colorectal cancer. However, its execution involves ergonomic challenges due to repetitive movements, static postures, and physical effort, increasing health risks for medical professionals. Ergonomic analysis of the procedure is essential in identifying risks like improper postures, repetitive motions, and excessive force, resulting in musculoskeletal injuries. Studies emphasize the need for designing optimized procedure rooms, providing regular breaks, and training for correct postures. Proposed solutions include lighter equipment and enhanced room layouts, aiming to minimize occupational hazards and encourage physical exercises for physicians. The overarching goal of this work was to conduct a detailed ergonomic analysis of medical tasks during colonoscopy procedures, aiming to identify the primary ergonomic risks faced by healthcare practitioners in this context. This study encompassed a comprehensive literature review and a case study, with the objective of providing a robust foundation for ergonomic analysis of medical tasks during colonoscopy. It was concluded that, given the growing demand for gastrointestinal procedures, awareness about the importance of ergonomics in the context of colonoscopy is imperative. By focusing on tailoring work to the human, considering their physical and mental capabilities, it's possible to create an environment that not only safeguards the health of physicians but also enhances efficiency and quality of care. Through collaboration among healthcare professionals, researchers, and medical equipment manufacturers, we can aspire to a more ergonomic colonoscopy practice, envisioning a future where safety and occupational well-being are intrinsically linked with clinical excellence.

Keywords: Colonoscopy. Ergonomics. Occupational Health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Interfaces da Ergonomia	21
Figura 2 – Estrutura da Coluna Vertebral	36
Figura 3 – Discos Intervertebrais.....	37
Figura 4 – Composição do código do método OWAS	39

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 – Na sua opinião, o ambiente das salas de exame proporciona condições ergonômicas adequadas para a realização de colonoscopias?48
- Gráfico 2 – Você já apresentou alguma reclamação ou preocupação relacionada à ergonomia do ambiente de trabalho durante a realização de colonoscopias?49
- Gráfico 3 – Qual é a sua percepção sobre a influência da ergonomia do ambiente na qualidade dos exames de colonoscopia que você realiza?50
- Gráfico 4 – Você acredita que sua formação específica na área de colonoscopia influencia suas práticas ergonômicas durante os exames de colonoscopia?51
- Gráfico 5 – Em sua experiência, quais são os principais desafios relacionados à ergonomia que você enfrenta durante a realização de colonoscopias?52
- Gráfico 6 – Você já sofreu algum acidente ou incidente em decorrência da falta de ergonomia no ambiente de trabalho durante a realização de colonoscopias?53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Medidas preventivas.....	32
Tabela 2 – Ergonomia e Diretrizes da NR 17.....	41

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABERGO	Associação Brasileira de Ergonomia
ABHO	Associação Brasileira de Higiene Ocupacional
AET	Análise Ergonômica do Trabalho
BVS	Biblioteca Virtual em Saúde
CM	Centro de Massa
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
DMEs	Distúrbios musculoesqueléticos
LER	Lesões por Esforço Repetitivo
Lilacs	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MeSH	Medical Subject Headings
NRs	Normas Regulamentadoras
OWAS	Ovako Working Posture Analysis System
PEDro	Physiotherapy Evidence Database
SisCEB	Sistema de Certificação do Ergonomista Brasileiro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVO	16
1.2	JUSTIFICATIVA.....	16
1.3	ESTRUTURA DO TABALHO.....	17
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	19
2.1	BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DA ERGONOMIA	19
2.1.1	Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO).....	21
2.1.2	Associação Brasileira de Higiene Ocupacional (ABHO)	22
2.2	ERGONOMIA NA COLONOSCOPIA	23
2.3	NORMAS REGULAMENTADORAS.....	25
2.4	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	26
2.5	SISTEMA POSTURAL: ESTRATÉGIAS PREVENTIVAS E SAÚDE MUSCULOESQUELÉTICA	29
2.5.1.	Distúrbios Musculoesqueléticos	33
2.5.2.	Coluna Vertebral	35
2.6	SISTEMA OWAS.....	38
2.7	MOBILIÁRIO E A CONFORMIDADE COM A NR 17	40
2.8	LAYOUT DAS SALAS DE PROCEDIMENTOS	42
2.9	TREINAMENTO ERGONÔMICO.....	43
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	44
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	47
4.1	AValiação DAS CONdições DE TRAbalho E ERGONOMIA	47
4.2	ANÁLISE DE RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO APLICADO	48
5	CONCLUSÕES	55
	REFERÊNCIAS.....	56

1 INTRODUÇÃO

A colonoscopia é um procedimento médico essencial para o diagnóstico e tratamento de diversas condições do trato gastrointestinal, incluindo câncer colorretal. Como parte do trabalho médico, a realização de colonoscopias demanda habilidades técnicas e cognitivas, e é caracterizada por uma combinação de movimentos repetitivos, posturas estáticas e força física exigida para manipular instrumentos delicados e alcançar regiões específicas do cólon (AVERBACH; CORRÊA, 2020). No entanto, a prática dessas intervenções também pode apresentar desafios ergonômicos, aumentando os riscos à saúde do médico e a potencial exaustão física.

A análise ergonômica do trabalho médico durante a realização de colonoscopia torna-se fundamental para compreender e mitigar os potenciais riscos à saúde ocupacional dos profissionais envolvidos. De acordo com Pio (2022), a ergonomia, como ciência multidisciplinar, visa adaptar o trabalho ao ser humano, considerando suas capacidades e limitações físicas e mentais, bem como as interações com o ambiente e equipamentos utilizados. Dessa forma, a análise ergonômica visa identificar fatores de risco ergonômico e propor soluções que proporcionem maior eficiência e segurança durante o procedimento.

No âmbito da colonoscopia, na perspectiva de Khan *et al.* (2020), alguns dos principais riscos ergonômicos enfrentados pelos médicos estão relacionados a posturas inadequadas, devido à necessidade de alcançar posições anguladas do cólon, o que pode levar a estresse musculoesquelético, especialmente nas regiões das costas e pescoço. Além disso, os movimentos repetitivos e a utilização de força excessiva para manusear os instrumentos podem contribuir para lesões musculares e articulares crônicas ao longo do tempo.

Estudos como os de Landry *et al.* (2023) têm investigado a prevalência de lesões musculoesqueléticas e outros problemas de saúde associados ao trabalho médico em colonoscopias. Essas pesquisas destacam a importância de projetar salas de procedimentos adequadamente, com mobiliário e leiaute otimizados, considerando o posicionamento ideal dos equipamentos e a disposição ergonômica dos instrumentos utilizados. Além disso, é essencial proporcionar pausas regulares e treinamentos específicos para conscientização sobre posturas corretas e técnicas que visem minimizar os riscos ocupacionais.

Com base na análise ergonômica e nas informações provenientes de estudos científicos, podem ser propostas soluções e recomendações para melhorar a ergonomia durante a colonoscopia (WALSH, 2023). Isso pode incluir o desenvolvimento de equipamentos mais leves e ergonômicos, a implementação de ajustes no leiaute das salas de procedimentos para reduzir tensões musculares desnecessárias e o incentivo à prática de exercícios físicos e alongamentos específicos para médicos que realizam procedimentos gastrointestinais regularmente.

1.1 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi realizar uma análise ergonômica detalhada do trabalho médico durante a realização de colonoscopias, buscando identificar os principais riscos ergonômicos enfrentados pelos profissionais de saúde nesse contexto.

1.2 JUSTIFICATIVA

A justificativa para a realização deste trabalho fundamenta-se na importância de garantir a segurança e o bem-estar dos médicos durante a execução de colonoscopias, um procedimento amplamente utilizado no diagnóstico e tratamento de doenças gastrointestinais. Com o crescente volume de colonoscopias realizadas anualmente, torna-se imprescindível compreender e abordar os riscos ergonômicos associados a essa prática médica. A análise detalhada desses riscos, incluindo movimentos repetitivos, posturas inadequadas e força excessiva, permitirá o desenvolvimento de soluções efetivas que minimizem a ocorrência de lesões musculoesqueléticas e problemas de saúde ocupacional entre os profissionais envolvidos.

Ao aprimorar a ergonomia durante a colonoscopia, é possível otimizar a eficiência do procedimento, contribuindo para resultados mais precisos e para uma melhor experiência ao paciente. Portanto, este estudo busca fornecer subsídios científicos relevantes à implementação de medidas preventivas e intervenções adequadas, com o propósito de promover uma prática médica mais segura, confortável e produtiva, bem como um atendimento de qualidade aos pacientes submetidos a esse exame complementar crucial à saúde.

1.3 ESTRUTURA DO TABALHO

O presente trabalho possui uma estrutura bem definida, com o intuito de explorar amplamente os diversos aspectos relacionados à ergonomia no âmbito da colonoscopia. A organização das seções visa proporcionar uma compreensão abrangente e progressiva do tema, como descrito a seguir.

Na seção de introdução, é estabelecido um panorama geral do estudo. Nesse sentido, são delineados o objetivo central do trabalho e a justificativa que sustenta a relevância da pesquisa em termos práticos e teóricos.

A seção subsequente abrange uma revisão completa da literatura relevante. Isso engloba uma explicação ampla dos conceitos fundamentais associados à ergonomia no contexto específico da colonoscopia. A contextualização da ergonomia é inicialmente apresentada, seguida por tópicos como sistemas robóticos ergonômicos, a aplicação prática da ergonomia durante procedimentos de colonoscopia e as normas regulamentadoras que direcionam essa prática. Além disso, a organização do trabalho é discutida em relação aos princípios ergonômicos, enquanto estratégias para a promoção da saúde musculoesquelética são exploradas. A importância do sistema postural é destacada, com foco especial nos distúrbios musculoesqueléticos e na saúde da coluna vertebral. As abordagens ergonômicas são estendidas para incluir o sistema OWAS, utilizado para análise ergonômica, e a conformidade com a NR 17 no que diz respeito ao mobiliário. Também são explorados o leiaute das salas de procedimentos e a contribuição do treinamento ergonômico para a prática adequada.

A seção seguinte detalha a metodologia empregada no estudo. São apresentados os procedimentos metodológicos, incluindo a abordagem adotada, a descrição dos métodos de coleta de dados, os critérios de avaliação das condições de trabalho e ergonomia, além da análise das respostas obtidas a partir do questionário aplicado aos profissionais envolvidos.

Os resultados obtidos nas avaliações das condições de trabalho e ergonomia são apresentados e discutidos na seção seguinte. Além disso, as respostas obtidas por meio do questionário são minuciosamente analisadas, proporcionando uma compreensão aprofundada das percepções e opiniões dos profissionais participantes.

Por fim, a seção de conclusões encapsula as principais descobertas resultantes da análise dos resultados. São discutidas as implicações práticas dessas descobertas,

bem como o potencial impacto do estudo no campo da ergonomia e saúde ocupacional. Essa seção culmina com uma síntese das contribuições do trabalho para o conhecimento existente.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DA ERGONOMIA

A ergonomia tem uma história rica e diversificada, que remonta aos tempos antigos, quando as preocupações com o conforto e a eficiência do trabalho começaram a ser consideradas (SILVA; PASCHOARELLI, 2010). No entanto, ainda para Silva e Paschoarelli (2010), foi somente durante a Revolução Industrial, no século XVIII, que os problemas relacionados às condições de trabalho se tornaram mais evidentes e levaram ao surgimento das primeiras abordagens formais em ergonomia. A palavra "ergonomia" deriva do grego "ergon" (trabalho) e "nomos" (lei ou norma), e foi cunhada pelo cientista polonês Wojciech Jastrzębowski em 1857, em seu livro "Ensaio sobre a aplicação da teoria da arte à ergonomia".

A ergonomia moderna, como disciplina científica, ganhou força após a Segunda Guerra Mundial, quando os Estados Unidos e outros países começaram a investigar acidentes de trabalho e aprimorar o *design* de equipamentos militares (IIDA; BUARQUE, 2021). No início da década de 1950, surgiu o termo "engenharia de fatores humanos" para descrever os estudos sobre a interação entre humanos e sistemas tecnológicos.

Seguindo um desenvolvimento evolutivo, de acordo com Riascos *et al.* (2021) a ergonomia ampliou sua área de atuação, abrangendo diferentes campos de aplicação, como a ergonomia física, cognitiva e organizacional. A ergonomia física concentra-se na adaptação do ambiente de trabalho às características físicas do ser humano, buscando proporcionar conforto e segurança. A ergonomia cognitiva aborda as capacidades mentais e a interação homem-máquina, visando otimizar o desempenho e evitar erros humanos. Já a ergonomia organizacional analisa a estrutura e o ambiente de trabalho, buscando aperfeiçoar a organização do trabalho e promover o bem-estar dos colaboradores (RIASCOS *et al.*, 2021).

No cenário atual, Pinto e Casarin (2021) descrevem que a ergonomia desempenha um papel crucial na concepção e avaliação de sistemas, produtos e ambientes de trabalho, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores e aumentar a eficiência das operações. Seu campo de atuação é vasto, sendo aplicado em diversos setores, como indústria, saúde, transporte, tecnologia da

informação, entre outros.

Para Lida e Buarque (2021), a ergonomia incorpora uma série de aspectos em suas abordagens, como a análise da atividade humana, o estudo da biomecânica, a avaliação das capacidades cognitivas, a pesquisa sobre o comportamento humano e a análise dos fatores psicossociais no ambiente de trabalho. Essa abordagem multidisciplinar torna a ergonomia uma ciência abrangente e integrada, capaz de oferecer soluções e recomendações para melhorar as condições de trabalho e a eficiência das organizações.

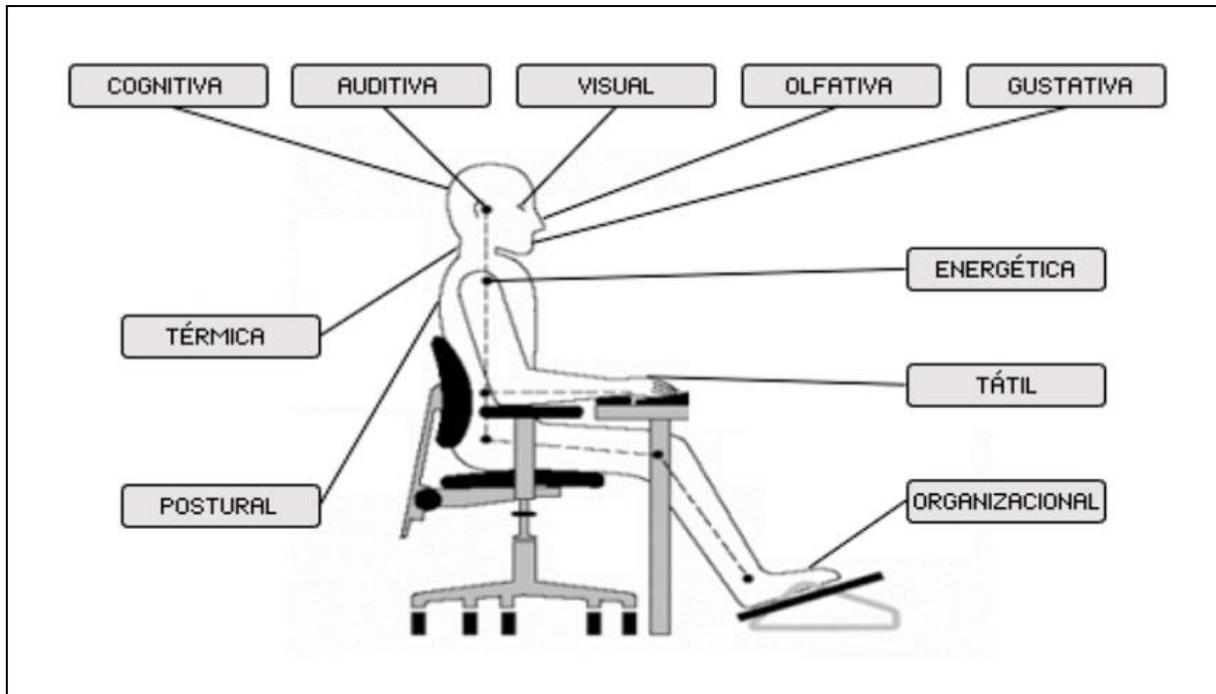
A história da ergonomia é marcada por um percurso evolutivo que começou com preocupações práticas sobre o conforto no trabalho e se consolidou como uma ciência interdisciplinar essencial para a concepção de ambientes e sistemas que atendam às necessidades humanas e promovam a segurança, saúde e bem-estar dos trabalhadores em diversos setores da atividade humana (PRUNIER-POULMAIRE; BARTHE, 2021).

Em sua atividade de trabalho o ser humano interage com os diversos componentes do sistema de trabalho: com os equipamentos, instrumentos e mobiliários, formando interfaces sensoriais, energéticas e posturais, com a organização e o ambiente formando interfaces ambientais, cognitivas e organizacionais. O ser humano, com seu organismo, sua mente e sua psiquê realiza essas interações de forma sistêmica, cabendo à Ergonomia modelar essas interações e buscar formas de adequação para o desempenho confortável, eficiente e seguro face às capacidades, limitações e demais características da pessoa em atividade (REGIS *et al.*, 2008).

A citação acima destaca a importância das interfaces da ergonomia e como o ser humano *interage* com os diversos componentes do sistema de trabalho. Ao promover o *design* adequado das interfaces sensoriais, energéticas, posturais, ambientais, cognitivas e organizacionais, a ergonomia visa melhorar a experiência do trabalhador, otimizar a eficiência do sistema de trabalho e reduzir os riscos de lesões e problemas de saúde ocupacional. O foco na adaptação das interfaces ao ser humano é essencial para criar ambientes de trabalho mais saudáveis, produtivos e satisfatórios, garantindo, assim, o bem-estar dos trabalhadores e o sucesso das organizações (CORREA,; BOLETTI, 2015).

A Figura 1 destaca a complexidade das interações entre o ser humano e seu ambiente de trabalho, ressaltando a importância da ergonomia na análise e no projeto dessas interfaces.

Figura 1 – Interfaces da Ergonomia



Fonte: ABERGO (2015)

Ressalta-se que dada uma dessas interfaces desempenha um papel crucial na qualidade de vida e no desempenho do trabalhador, e a adequação dessas interfaces é essencial para garantir um ambiente de trabalho saudável, produtivo e seguro.

2.1.1 Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO)

A Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO) é uma entidade de referência na área, cuja atuação tem se destacado no fomento e na divulgação da ergonomia no Brasil. De acordo com Baú e Santos (2021), a ABERGO tem promovido ações e iniciativas que visam disseminar conhecimentos e boas práticas ergonômicas, fortalecendo o campo e sensibilizando os diversos setores da sociedade sobre a importância dessa ciência.

Seguindo o mesmo contexto, Santos *et al.* (2021) ressaltam o desafio enfrentado pela ABERGO em ampliar a divulgação da boa ergonomia brasileira, alcançando novos horizontes e públicos. Por meio de suas publicações e eventos, a associação tem buscado estreitar laços com profissionais, pesquisadores e empresas, proporcionando um ambiente propício para a troca de conhecimentos e a colaboração

em projetos ergonômicos. Laurindo e Schmitt (2019) comentam que:

Além da fomentação, práticas e divulgação de estudos, a ABERGO é a responsável pelo Sistema de Certificação do Ergonomista Brasileiro (SisCEB). O papel do SisCEB pode ser considerado o de agente regulador da qualidade, através de um conjunto de diretrizes, normas e procedimentos que possuem como o objetivo final certificar empresas e pessoas prestadoras de serviços ergonômicos, a fim de garantir a qualidade e, conseqüentemente, a qualidade técnica no fornecimento desses serviços a terceiros.

Através do SisCEB, a ABERGO desempenha um papel fundamental ao estabelecer padrões rigorosos que garantem a qualidade e a excelência na prestação de serviços ergonômicos por empresas e profissionais, contribuindo para a promoção de ambientes de trabalho mais saudáveis e produtivos (LAURINDO; SCHMITT, 2019).

A ABERGO também tem investido na melhoria da usabilidade de suas plataformas, como mencionado por Santa Rosa *et al.* (2022), que avaliaram a usabilidade do site da associação. Essa iniciativa evidencia o compromisso da ABERGO em oferecer recursos e informações acessíveis a seus membros e ao público interessado em ergonomia.

Através de suas publicações na revista Ação Ergonômica e em outras fontes, a ABERGO tem contribuído significativamente para a disseminação de pesquisas e estudos no campo da ergonomia no Brasil, além de estimular a aplicação prática desses conhecimentos em diversos ambientes de trabalho (IIDA; BUARQUE, 2021). Essa dedicação da associação é fundamental para o desenvolvimento da ergonomia no país e para a melhoria da qualidade de vida e segurança dos trabalhadores.

2.1.2 Associação Brasileira de Higiene Ocupacional (ABHO)

Segundo Saliba (2023), a Associação Brasileira de Higiene Ocupacional (ABHO) é uma entidade de grande relevância no cenário nacional, que desempenha um papel fundamental na promoção da saúde e segurança no ambiente de trabalho. Seu compromisso é de suma importância para a construção de ambientes laborais mais seguros e saudáveis em todo o território brasileiro.

A ABHO tem como missão central atuar como uma referência na área de higiene ocupacional, concentrando esforços na promoção do desenvolvimento e disseminação das melhores práticas relacionadas à avaliação e controle dos riscos ambientais presentes nos locais de trabalho. Seus objetivos primordiais englobam a promoção de

pesquisas, a promoção da educação continuada, a divulgação de informações técnicas de alta qualidade e o estabelecimento de parcerias estratégicas com órgãos reguladores e empresas, visando elevar os padrões de segurança e saúde ocupacional no Brasil (LIMA, 2023).

A importância da ABHO é inquestionável, uma vez que desempenha um papel crucial na prevenção de doenças ocupacionais e acidentes de trabalho, problemas que afetam milhares de trabalhadores no Brasil anualmente. Saliba (2023), aponta que através da disseminação de conhecimentos atualizados, realização de cursos de capacitação em higiene ocupacional e a organização de eventos científicos, a ABHO contribui de maneira significativa para a redução de riscos ocupacionais e para a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores brasileiros.

No contexto brasileiro, a ABHO enfrenta desafios significativos, tais como a necessidade de ampliar a conscientização das empresas sobre a importância da higiene ocupacional e da implementação eficaz de medidas preventivas. Além disso, a evolução tecnológica e as mudanças nas dinâmicas de trabalho continuam a introduzir novos riscos ocupacionais que demandam constante atualização e adaptação das práticas em higiene ocupacional (SILVA *et al.*, 2017).

Com sua especialização em higiene ocupacional, a ABHO desempenha um papel fundamental na identificação e atenuação dos riscos ergonômicos associados a procedimentos médicos, como a colonoscopia. De acordo com Lima (2023), esse compromisso envolve uma análise minuciosa dos aspectos físicos e organizacionais do ambiente de trabalho, com o objetivo de criar condições mais propícias aos médicos. Isso engloba a adaptação ergonômica dos equipamentos, o estabelecimento de protocolos de trabalho mais seguros e a implementação de medidas destinadas a reduzir o desgaste físico e psicológico dos profissionais de saúde. Assim, conforme aponta Silva *et al.* (2017), a ABHO desempenha um papel de extrema importância na promoção do bem-estar dos médicos e na aprimoração da qualidade dos cuidados de saúde, assegurando que procedimentos como a colonoscopia sejam realizados com maior segurança e eficácia.

2.2 ERGONOMIA NA COLONOSCOPIA

A aplicação dos princípios ergonômicos na colonoscopia envolve considerações

práticas para otimizar a eficácia do procedimento e proteger o bem-estar dos profissionais de saúde envolvidos (WALSH *et al.* 2021). A ergonomia, como disciplina, procura melhorar a interação entre o ambiente de trabalho, as tarefas executadas e as características humanas, desempenhando um papel crucial na prevenção de lesões ocupacionais e na promoção da qualidade do atendimento médico.

De acordo com a pesquisa de Gracino *et al.* (2016), que analisou a saúde física e mental dos profissionais médicos, fica evidente que o desgaste físico e psicológico enfrentado por esses profissionais tem implicações diretas na qualidade dos cuidados prestados. A exposição constante a posturas inadequadas e movimentos repetitivos durante procedimentos médicos, incluindo a colonoscopia, pode resultar em dores musculoesqueléticas, fadiga crônica e até distúrbios ocupacionais persistentes. Isso reforça a importância de se abordar adequadamente os riscos ergonômicos associados a essas práticas médicas (LANDRY *et al.*, 2023).

Nesse contexto, ao aplicar a ergonomia na colonoscopia, é crucial considerar diversos fatores. A configuração da sala de procedimentos desempenha um papel significativo, incluindo a altura das mesas e das telas de monitoramento. Esses aspectos devem ser projetados de maneira a minimizar a tensão no pescoço e nas costas dos médicos, evitando posturas prejudiciais durante a realização do procedimento (SHAH, *et al.*, 2022). O design dos equipamentos, como endoscópios e controles, deve ser ergonomicamente amigável, permitindo uma manipulação precisa e confortável. Cadeiras e suportes ergonomicamente projetados também são fundamentais para prevenir a sobrecarga das estruturas corporais e minimizar as chances de lesões, como lesões na coluna vertebral.

O treinamento adequado dos profissionais de saúde é uma peça central nesse enfoque ergonômico. Esse treinamento pode incluir orientações sobre as **melhores posturas a adotar durante a colonoscopia, a importância de pausas** regulares para alongamento e descanso, bem como a instrução sobre o uso correto dos dispositivos e equipamentos (LIPOWSKA; SHERGILL, 2021). A implementação dessas práticas não apenas contribui para a saúde e conforto dos médicos, mas também influencia positivamente a precisão dos resultados do procedimento, uma vez que médicos confortáveis e menos fatigados têm maior probabilidade de executar procedimentos mais precisos.

2.3 NORMAS REGULAMENTADORAS

Barsano (2017) explica que as Normas Regulamentadoras (NRs) são diretrizes estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego que visam estabelecer padrões mínimos de segurança, saúde e condições de trabalho em diversas atividades profissionais. Essas normas têm como objetivo principal a prevenção de acidentes, doenças ocupacionais e a promoção do bem-estar dos trabalhadores. Ferreira *et al.* (2012) reforçam, “essas normas regulamentadoras e outras leis complementares surgem para melhorar a segurança, integridade física e qualidade de vida dos trabalhadores”.

A instituição das Normas Regulamentadoras é responsabilidade do poder público, por meio do Ministério do Trabalho e Emprego, e é baseada em leis, decretos e regulamentações que asseguram a aplicação de medidas protetivas aos trabalhadores em diferentes setores da economia (MAAS *et al.*, 2018).

A fiscalização do cumprimento das NRs é realizada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (ou a instituição equivalente) e seus órgãos vinculados, como as Superintendências Regionais do Trabalho. Essa fiscalização visa garantir que as empresas estejam em conformidade com as normas, promovendo a segurança e a saúde dos trabalhadores (BARSANO, 2017).

O estudo conduzido por Maas *et al.* (2018) oferece uma análise aprofundada sobre a importância das Normas Regulamentadoras (NRs) no contexto da proteção da saúde e segurança dos trabalhadores. O trabalho salienta que as NRs representam um marco regulatório fundamental para estabelecer padrões mínimos de condições de trabalho seguras e saudáveis em diversos setores da economia. Entretanto, os autores apontam para a fragilidade de algumas dessas normas, especialmente em relação à aplicação e efetividade na prática.

A pesquisa destaca a necessidade de uma avaliação contínua da eficácia das NRs, bem como a identificação de possíveis brechas que permitam a não conformidade por parte das empresas. Além disso, os autores discutem os desafios enfrentados pelos órgãos fiscalizadores na implementação efetiva das normas, incluindo a falta de recursos e a complexidade de fiscalização em diferentes contextos de trabalho (MAAS *et al.*, 2018).

Uma norma que ilustra a fragilidade em relação à aplicação e efetividade na prática é a NR-17, que trata da ergonomia no ambiente de trabalho. Embora essa norma seja de extrema relevância para garantir condições ergonômicas adequadas e prevenir problemas de saúde ocupacional, muitas empresas ainda enfrentam dificuldades em implementar medidas ergonômicas de maneira eficaz (FERREIRA, 2015).

Isso pode ocorrer devido à falta de compreensão sobre os princípios ergonômicos, limitações financeiras para aquisição de equipamentos adequados e até mesmo resistência cultural às mudanças. Mesmo com a existência da norma, a efetividade na aplicação das diretrizes ergonômicas pode variar amplamente, evidenciando a necessidade de esforços contínuos para conscientizar, capacitar e fiscalizar as práticas ergonômicas nas organizações (SILVA, 2022).

No contexto da pesquisa de Zavorochuka (2015), a abordagem da gestão em segurança no trabalho é fundamental para entender como as Normas Regulamentadoras são parte integrante das estratégias de prevenção de acidentes e doenças ocupacionais. A pesquisa enfatiza que a implementação adequada das NRs requer uma gestão ativa e sistemática por parte das organizações. Isso envolve o desenvolvimento de programas de segurança, a capacitação dos trabalhadores, a identificação e avaliação de riscos, além da manutenção de um ambiente de trabalho que promova a saúde e a segurança.

Por outro lado, o Manual de segurança, higiene e medicina do trabalho de Szabo Junior e Mohai (2015) oferece um guia abrangente que ressalta a relevância das Normas Regulamentadoras como referência para as ações voltadas à segurança e saúde dos trabalhadores. O manual aborda a aplicação prática das NRs, fornecendo orientações sobre como as empresas podem implementar medidas concretas para cumprir os requisitos estabelecidos. Ele também enfatiza a importância de uma abordagem holística que abarque não apenas aspectos técnicos, mas também considerações relacionadas à saúde mental e bem-estar dos trabalhadores.

2.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

A organização do trabalho abrange a estruturação e a gestão das atividades laborais visando a otimização dos processos e a promoção do bem-estar dos

trabalhadores. Lorenzetti *et al.* (2012) apontam:

[...] que a estrutura e cultura organizacional orientam a organização do trabalho que envolve o conjunto das atividades desenvolvidas pelos trabalhadores, as relações hierárquicas e as relações de trabalho presentes em uma instituição/ organização. As macro políticas vigentes na sociedade influenciam e condicionam essa organização do trabalho.

Essas considerações ressaltam a interconexão entre as estruturas organizacionais e o ambiente externo, evidenciando como as políticas sociais e econômicas moldam as práticas laborais e a dinâmica interna das empresas.

De acordo com Tessarini e Saltorato (2018), a indústria 4.0¹ trouxe transformações significativas nesse aspecto, impactando a forma como as tarefas são planejadas e executadas. Isso pode resultar em maior eficiência, automação de processos e adoção de tecnologias avançadas. No entanto, há a preocupação com a possibilidade de substituição de mão-de-obra humana por máquinas, o que pode gerar desemprego e mudanças nas dinâmicas de trabalho.

No setor médico, a organização do trabalho na colonoscopia, como mencionado por Averbach e Corrêa (2020), envolve o planejamento meticuloso da equipe, agendamento dos procedimentos, preparação do ambiente e coordenação das etapas do exame. Isso contribui para diagnósticos mais precisos e tratamentos eficazes. Porém, desafios podem surgir, como a necessidade de ritmo intenso de trabalho, possíveis desgastes emocionais e físicos dos profissionais.

Da mesma forma que Oliveira *et al.* (2017) discutem os riscos da organização do trabalho dos enfermeiros em serviços de emergência, essas preocupações também são relevantes para os profissionais que atuam na aplicação de colonoscopia. A realização de colonoscopias pode envolver longas jornadas de trabalho, pressão para cumprir procedimentos em um tempo limitado e a necessidade de lidar com situações delicadas.

Além disso, a falta de recursos adequados, como equipamentos modernos e equipe de apoio, pode comprometer a eficiência do procedimento e aumentar os níveis de estresse. Assim como os enfermeiros em serviços de emergência, os profissionais envolvidos na aplicação de colonoscopia, também, enfrentam um cenário desafiador

¹ A indústria 4.0 refere-se à quarta revolução industrial, caracterizada pela integração de tecnologias digitais avançadas, como Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial, big data e automação, para transformar os processos industriais e impulsionar a eficiência, produtividade e inovação em diversos setores econômicos.

que requer atenção à saúde mental, bem-estar e qualidade do atendimento. Portanto, é crucial considerar estratégias que abordem a organização do trabalho visando mitigar os riscos de estresse ocupacional, síndrome de Burnout e assegurar condições propícias para a realização segura e eficaz dos procedimentos (AVERBACH; CORRÊA, 2020)..

A pesquisa de Soratto *et al.* (2017) enfatiza a importância da organização adequada do trabalho na área da saúde, destacando como a insatisfação pode ter um impacto prejudicial na motivação e no desempenho dos profissionais. Essa insatisfação pode surgir devido a uma variedade de fatores, incluindo carga excessiva de trabalho, falta de reconhecimento, dificuldades na comunicação entre a equipe e a falta de recursos adequados. No contexto dos profissionais que atuam na aplicação de colonoscopia, tais questões podem ter implicações diretas na qualidade dos procedimentos e na satisfação dos pacientes.

A inadequada organização do trabalho pode levar a um ambiente de trabalho estressante, onde os profissionais se sentem sobrecarregados e desvalorizados, o que pode levar a níveis mais elevados de erros e a uma menor qualidade dos cuidados prestados. Além disso, a insatisfação profissional pode afetar a motivação para a atualização constante dos conhecimentos e a busca por melhores práticas, o que, por sua vez, pode influenciar a excelência na aplicação dos procedimentos de colonoscopia (AVERBACH; CORRÊA, 2020).

A pesquisa de Ferreira (2015) ressalta a análise ergonômica do trabalho (AET) como uma ferramenta abrangente para compreender a organização das atividades laborais. A AET considera elementos como carga de trabalho, posturas, movimentos e interações sociais, visando identificar aspectos que possam gerar problemas de saúde e insatisfação. No contexto da aplicação de colonoscopia, a AET poderia examinar como as posturas adotadas durante o procedimento, a ergonomia dos equipamentos e a organização da equipe impactam o bem-estar dos profissionais e a qualidade do serviço prestado (SORATTO *et al.*, 2017) . A abordagem da AET oferece uma visão holística que contribui para a promoção de ambientes de trabalho mais saudáveis e produtivos, além de auxiliar na identificação de intervenções para mitigar riscos ergonômicos.

Além disso, a implementação prática dos princípios da AET pode envolver a adaptação de equipamentos, ações educativas para os profissionais sobre posturas

corretas e a introdução de pausas regulares durante o procedimento para prevenir fadiga e estresse (TESSARINI; SALTORATO, 2018). Ao adotar essa abordagem, os profissionais envolvidos na aplicação de colonoscopia podem desfrutar de melhores condições de trabalho, o que se traduz em maior satisfação no trabalho, redução de riscos ocupacionais e, conseqüentemente, aprimoramento da qualidade dos serviços prestados aos pacientes.

2.5 SISTEMA POSTURAL: ESTRATÉGIAS PREVENTIVAS E SAÚDE MUSCULOESQUELÉTICA

O sistema postural, um intrincado conjunto de processos neurológicos, biomecânicos e cognitivos, desempenha um papel fundamental na nossa capacidade de manter o equilíbrio e a estabilidade durante as atividades diárias. Este sistema complexo é regido por diversos recursos interativos que, em conjunto, orquestram uma dança precisa entre o corpo e o ambiente circundante (ALMEIDA, 2015).

Marinho (2022) aponta que no cerne desse sistema está a informação sensorial, que atua como o elo de comunicação entre o corpo e o sistema nervoso central. Essas entradas sensoriais fornecem detalhes minuciosos sobre a posição, movimento e condições do corpo, assim como do ambiente que o cerca. A integração contínua e em tempo real dessas informações é crucial para que o cérebro possa compreender o estado do corpo em relação à gravidade e ao espaço tridimensional, permitindo, assim, uma resposta adaptativa eficaz.

Para manter o equilíbrio, segundo Colaciti (2016), o sistema postural emprega estratégias motoras cuidadosamente coreografadas. Essas estratégias envolvem uma rede complexa de músculos e articulações, que trabalham em harmonia para contrabalançar as forças da gravidade e manter a estabilidade do corpo. Em condições estáticas, como quando estamos em pé, essas estratégias são essenciais para garantir que o centro de massa (CM) do corpo permaneça dentro do polígono de sustentação, mantendo uma postura equilibrada (XINJILEFU *et al.*, 2021). Em contrapartida, em situações dinâmicas, como durante a marcha ou ao enfrentar superfícies instáveis, as estratégias motoras precisam se adaptar rapidamente para manter a estabilidade e evitar quedas.

Contudo, as estratégias motoras não operam isoladamente, elas são moldadas

e direcionadas por influências cognitivas, que priorizam certas respostas posturais com base nas demandas da tarefa e nas condições circundantes (ALMEIDA, 2015). A influência cognitiva contribui para a nossa capacidade de escolher e implementar as estratégias motoras mais adequadas para uma situação específica. Por exemplo, ao caminhar em uma superfície escorregadia, nosso sistema postural rapidamente favorece as informações visuais e vestibulares em detrimento da propriocepção, permitindo-nos manter o equilíbrio em uma situação desafiadora.

O sistema postural é um intrincado equilíbrio não apenas dentro do corpo, mas também com o ambiente circundante. O contexto em que estamos inseridos, juntamente com a tarefa que estamos executando, desempenha um papel importante na maneira como nosso sistema postural opera. Silva (2015) descreve que o sistema é altamente adaptativo, ajustando-se conforme necessário para enfrentar diferentes desafios. A interação entre a informação sensorial, estratégias motoras e influência cognitiva ocorre em um ciclo contínuo e dinâmico, permitindo uma resposta quase instantânea às mudanças nas condições.

A complexidade do sistema postural fica ainda mais evidente quando consideramos o fato de que sua deterioração pode ter implicações profundas para a saúde física e mental. Uma diminuição no desempenho postural pode aumentar o risco de quedas, prejudicando a qualidade de vida e, em casos mais graves, contribuindo para problemas de saúde crônicos (SOUZA; BERTOLINI, 2019). Portanto, a avaliação e a intervenção por terapeutas são cruciais para restaurar e melhorar os recursos que sustentam o equilíbrio e a estabilidade.

Kheradmand e Winnick (2017) descrevem que a postura corporal é a maneira como o corpo humano se posiciona e se mantém em relação à gravidade e ao ambiente ao seu redor. Ela pode variar entre diferentes posições principais, como em pé, deitada e sentada, cada uma com suas próprias características e implicações para a saúde e o bem-estar.

A postura em pé é considerada a posição natural e ereta do corpo. Quando em pé, a coluna vertebral está alinhada, formando as curvas naturais da região cervical (pescoço), torácica (meio das costas) e lombar (região inferior das costas). Os ombros devem estar relaxados, e o peso do corpo é distribuído igualmente entre as duas pernas. Os músculos abdominais e das costas são ativados para sustentar a coluna, mantendo o equilíbrio. Uma postura adequada em pé ajuda a reduzir a pressão sobre

as articulações e a coluna vertebral, prevenindo dores e problemas posturais (BANA, 2019).

A postura deitada é quando o corpo está apoiado de costas, lado ou barriga, em uma superfície plana, como uma cama ou um sofá. A postura deitada pode ser relaxante e benéfica para o descanso, uma vez que distribui o peso do corpo de maneira uniforme e reduz a pressão sobre as articulações. Uma posição deitada adequada deve manter a coluna alinhada, seja usando um travesseiro para apoiar a cabeça e o pescoço ou mantendo uma almofada entre os joelhos para a estabilização da coluna lombar (CLEVER *et al.*, 2022).

A postura sentada envolve estar apoiado sobre as nádegas e as coxas, com os pés no chão ou em um apoio adequado. Brito *et al.* (2021) apontam que uma postura sentada inadequada pode ser uma fonte comum de dores nas costas e problemas posturais. Uma boa postura sentada envolve manter a coluna reta e apoiada no encosto da cadeira, com os ombros relaxados. Os joelhos devem estar alinhados com os quadris, e os pés devem estar apoiados no chão ou em um apoio para os pés.

Kim *et al.* (2015) descrevem que manter uma postura adequada em todas essas posições é crucial para prevenir dores crônicas, problemas musculares e articulares, além de melhorar a saúde geral do corpo. A má postura pode levar a problemas como a síndrome da dor miofascial, hérnia de disco, tensão muscular e fadiga. É importante lembrar de fazer pausas regulares durante atividades prolongadas, ajustar a altura e o design do mobiliário para favorecer uma postura correta e praticar exercícios de fortalecimento muscular e alongamento para manter e o equilíbrio do corpo.

Do ponto de vista ortopédico, conforme os estudos de Sturm *et al.* (2022), a postura adotada durante a colonoscopia pode criar desafios significativos para a saúde musculoesquelética do médico. Ficar em uma posição inclinada ou flexionada por períodos prolongados pode exercer pressão excessiva sobre as costas, pescoço e ombros. Isso pode levar a tensões musculares, desconforto, fadiga e, em casos mais extremos, até lesões crônicas, como síndrome do túnel do carpo ou problemas na coluna vertebral.

A repetição constante dessas posições inadequadas ao longo do tempo pode contribuir para o desenvolvimento de problemas posturais crônicos, como desvios na coluna vertebral, alterações na curvatura natural das costas e outros desequilíbrios musculares (KHALEKAR *et al.*, 2016). Além disso, o estresse constante nas

articulações e músculos pode aumentar o risco de lesões ou de distúrbios osteomusculares por esforço repetitivo.

Fisiologicamente, permanecer em uma posição desconfortável ou inadequada durante a colonoscopia pode afetar o fluxo sanguíneo e a circulação. A compressão constante dos músculos e dos vasos sanguíneos pode diminuir o fluxo de oxigênio e nutrientes para os tecidos musculares, resultando em fadiga mais rápida e reduzindo a capacidade de trabalho eficiente do profissional (MORK *et al.*, 2020).

Para minimizar os efeitos adversos da postura durante a colonoscopia, os profissionais devem adotar medidas preventivas, conforme mencionadas na Tabela

Tabela 1 – Medidas preventivas

RECOMENDAÇÃO	DESCRIÇÃO
Ergonomia Adequada	Equipamentos ergonômicos, como cadeiras ajustáveis e monitores posicionados corretamente, podem ajudar a melhorar a postura do médico durante o procedimento.
Intervalos e Pausas	Fazer pausas regulares para esticar e relaxar os músculos pode aliviar a pressão acumulada e reduzir a fadiga.
Exercícios e Fortalecimento	Praticar exercícios de fortalecimento muscular e alongamento pode melhorar a resistência dos músculos envolvidos na postura e prevenir problemas musculares crônicos.
Conscientização Postural	O treinamento em consciência postural pode ajudar os profissionais a manter uma postura adequada durante o procedimento.
Rotação de Tarefas	Dividir as tarefas de colonoscopia com colegas pode reduzir o tempo que cada médico precisa passar em posições desconfortáveis.

Fonte: Adaptado de Bosch *et al.* (2016).

A postura adotada pelos profissionais que realizam a colonoscopia deve ser considerada cuidadosamente para garantir não apenas o sucesso do procedimento, mas também a saúde e o bem-estar a longo prazo desses profissionais. A adoção de práticas ergonômicas e medidas preventivas pode ajudar a minimizar os riscos associados à postura inadequada durante a realização do procedimento (KIM *et al.*, 2015).

A relação entre o mobiliário utilizado por profissionais de colonoscopia e a postura adotada durante o procedimento é crucial para a prevenção de riscos de dores e lesões musculoesqueléticas. Silva (2018) sinaliza que a posição em pé, embora seja a postura natural, pode resultar em riscos como o desenvolvimento de varizes nas pernas e pés devido ao acúmulo de pressão. Para evitar riscos semelhantes, o uso de mobiliário adequado se torna essencial. Sentar-se sem um encosto adequado pode sobrecarregar os músculos extensores do dorso, aumentando o risco de dores nas costas. Além disso, cadeiras com assento muito alto ou muito baixo podem levar a

problemas nas partes inferiores das pernas, joelhos, pés, dorso e pescoço (CLAUDINO *et al.*, 2021). Portanto, a seleção de cadeiras com ajustes de altura e encosto adequados é vital para manter uma postura confortável e saudável durante a colonoscopia.

Além disso, a relação entre o mobiliário e a postura também se estende ao posicionamento dos braços e das mãos durante o procedimento. Braços esticados podem levar a tensões nos ombros e braços, enquanto pegadas inadequadas em ferramentas, juntamente com posições não neutras dos punhos, podem contribuir para desconfortos e dores nos antebraços e punhos. A rotação excessiva do corpo e ângulos inadequados entre o assento e o encosto também podem desencadear dores na coluna vertebral e nos músculos dorsais (KOBESOVA *et al.*, 2020). Superfícies de trabalho muito altas ou muito baixas podem comprometer a postura da cintura escapular e da coluna vertebral, contribuindo para desconforto e riscos de problemas musculoesqueléticos.

2.5.1. Distúrbios Musculoesqueléticos

Distúrbios musculoesqueléticos (DMEs) referem-se a uma ampla gama de condições que afetam os músculos, ossos, tendões, ligamentos e outras estruturas do sistema musculoesquelético. Esses distúrbios podem ser resultantes de movimentos repetitivos, posições inadequadas, esforços excessivos, vibrações ou outros fatores relacionados às atividades laborais. Profissionais que realizam tarefas que exigem esforço físico repetitivo ou estão expostos a posturas inadequadas podem ser particularmente suscetíveis a DMEs (HAEFNER *et al.*, 2018). Essas condições podem se manifestar como dores, desconfortos, inflamações, rigidez, lesões por esforço repetitivo (LER) e outras complicações que afetam a qualidade de vida e a capacidade de trabalho dos indivíduos.

De acordo com a pesquisa realizada por Viana (2021), que investigou a prevalência de distúrbios musculoesqueléticos em profissionais da saúde, observou-se uma alta incidência desses distúrbios nesse setor. Os profissionais de saúde frequentemente enfrentam demandas físicas significativas devido às atividades diárias, como movimentação de pacientes, manutenção de posturas desconfortáveis durante procedimentos médicos e uso repetitivo de equipamentos. Essa exposição

constante a fatores de risco ergonômicos pode contribuir para a manifestação de DMEs, prejudicando a saúde desses profissionais e afetando sua capacidade de prestar cuidados eficazes.

Em consonância, o estudo realizado por Santos *et al.* (2021) analisou a relação entre a síndrome de Burnout, instabilidade no trabalho, distúrbios musculoesqueléticos e absenteísmo em profissionais de saúde. Os resultados destacaram a interconexão entre esses fatores. A síndrome de Burnout, um esgotamento emocional e físico devido a elevados níveis de estresse ocupacional, pode levar a posturas inadequadas e aumento do risco de DMEs. Além disso, a instabilidade no trabalho e as condições de trabalho adversas, também, podem contribuir para a ocorrência de DMEs, exacerbando os sintomas e afetando a saúde dos profissionais. O ciclo resultante de DMEs e problemas relacionados ao trabalho pode contribuir para o absenteísmo e reduzir a eficácia no ambiente de saúde.

O estudo conduzido por Haefner *et al.* (2018) trouxe à tona a preocupante questão do absenteísmo relacionado a distúrbios musculoesqueléticos entre os trabalhadores no Brasil. A pesquisa revelou uma extensa perda de dias de trabalho devido a essas condições, indicando não apenas o impacto pessoal nas vidas dos indivíduos afetados, mas também as implicações econômicas e produtivas para as empresas e para a sociedade como um todo. Esses resultados reforçam a importância de abordagens proativas na prevenção de DMEs, bem como a implementação de estratégias de apoio que visem minimizar os efeitos negativos dessa questão de saúde ocupacional.

Para facilitar a análise e compreensão das questões envolvidas, os fatores de risco associados aos distúrbios musculoesqueléticos são comumente divididos em duas categorias principais:

Os fatores de risco ergonômicos, conforme apontado por Silva e Silva (2015), essa categoria abrange os fatores de risco diretamente relacionados ao ambiente de trabalho e às condições em que as atividades são executadas. Isso inclui aspectos como a ergonomia dos postos de trabalho, o *design* de equipamentos e ferramentas, a organização do espaço de trabalho e a aplicação de práticas adequadas de trabalho. Má postura, movimentos repetitivos, esforços excessivos, vibrações e posições inadequadas são exemplos de fatores ergonômicos que podem contribuir para o desenvolvimento de distúrbios musculoesqueléticos. A identificação e mitigação

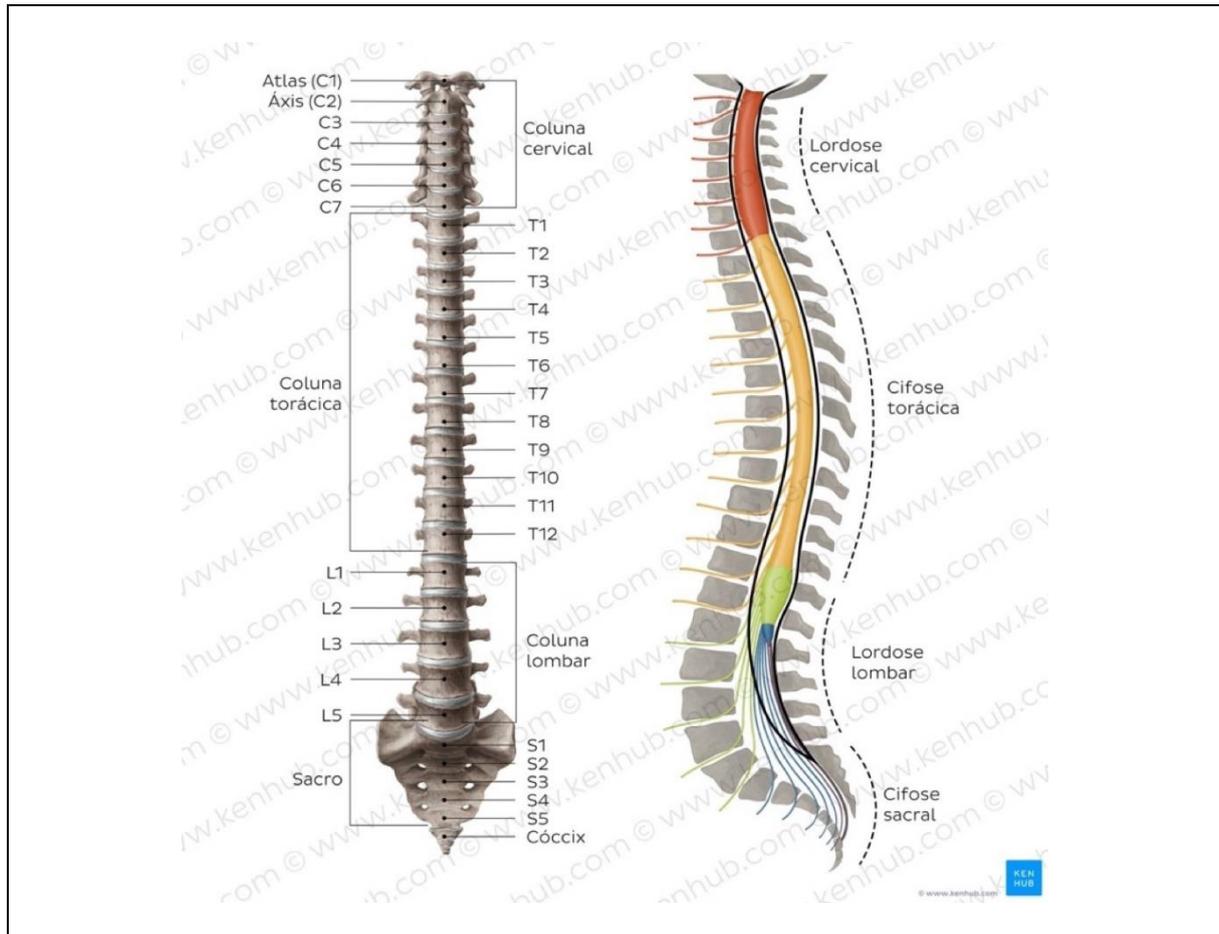
desses fatores podem resultar em ambientes de trabalho mais seguros e saudáveis.

Os fatores de risco individuais, essa categoria engloba os fatores de risco relacionados às características e condições do próprio indivíduo. Isso inclui aspectos físicos, como a condição física geral, a flexibilidade, a força muscular e a saúde postural. Além disso, fatores psicossociais, como níveis de estresse, níveis de motivação e habilidades de enfrentamento, também podem influenciar a suscetibilidade a distúrbios musculoesqueléticos (PEREIRA, 2019). Por exemplo, um indivíduo com baixa resistência muscular ou que lida com altos níveis de estresse pode estar mais propenso a desenvolver esses problemas. A compreensão e avaliação dos fatores de risco individuais são essenciais para personalizar abordagens preventivas e de gestão.

2.5.2. Coluna Vertebral

A coluna vertebral, um dos pilares fundamentais do sistema musculoesquelético humano, desempenha um papel essencial na sustentação, mobilidade e proteção do corpo. Composta por uma série de 33 a 34 vértebras interligadas, a coluna vertebral estende-se desde a base do crânio até a região sacrococcígea, apresentando quatro curvaturas naturais que conferem estabilidade e flexibilidade ao conjunto (IANNOTTI; PARKER, 2015). Essas curvaturas incluem a lordose cervical, cifose torácica, lordose lombar e cifose sacrococcígea, trabalhando harmoniosamente para distribuir o peso corporal, absorver impactos e permitir uma ampla gama de movimentos. Na figura 2, há a representação da coluna vertebral.

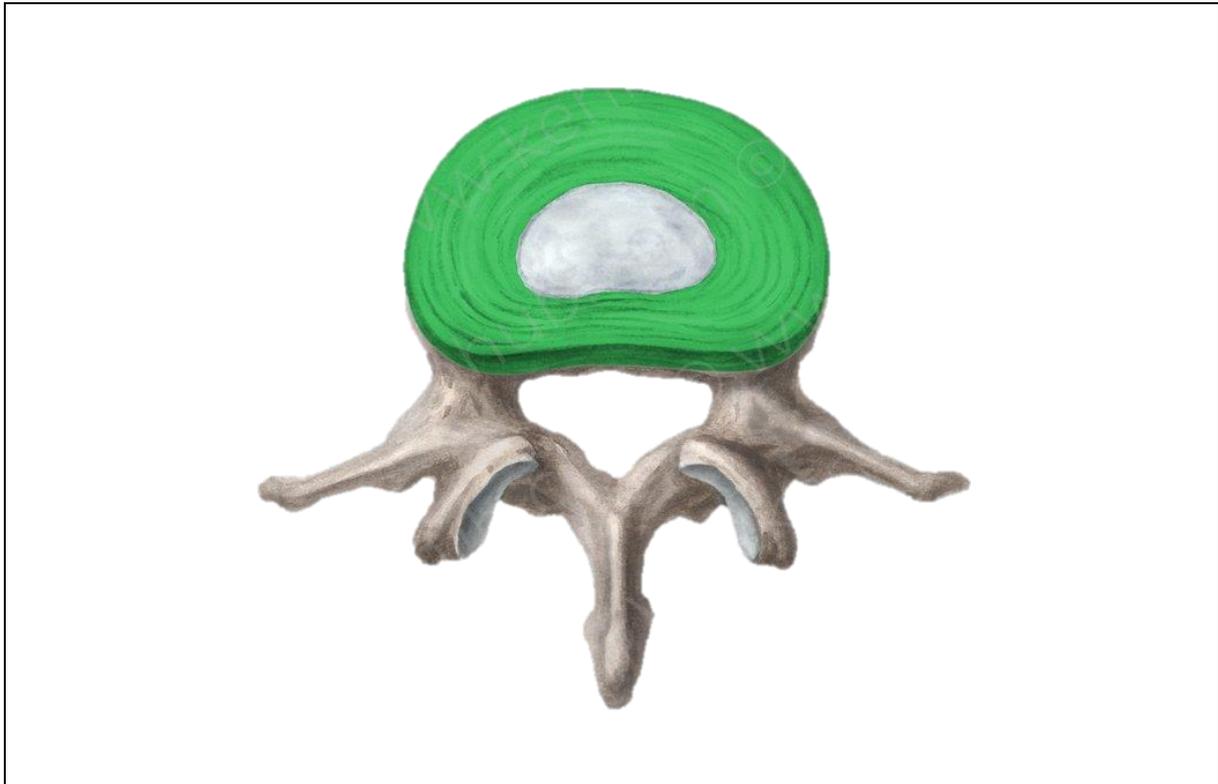
Figura 2 – Estrutura da Coluna Vertebral



Fonte: Kenhub (2023)

A complexidade da coluna vertebral não reside apenas em sua estrutura óssea, mas também nas estruturas adjacentes que a cercam. Entre as vértebras, encontram-se os discos intervertebrais (Figura 3), compostos por um núcleo gelatinoso (núcleo pulposos) e anéis fibrosos (ânulo fibroso) (ABREU, 2018).

Figura 3 – Discos Intervertebrais



Fonte: Kenhub (2023)

Esses discos proporcionam amortecimento, absorvendo choques e contribuindo para a flexibilidade da coluna. Além disso, de acordo com Bezerra (2016), a coluna vertebral envolve e protege a medula espinhal, o canal vertebral, as raízes nervosas e uma intrincada rede de músculos, ligamentos e tendões, todos desempenhando funções cruciais na estabilidade e funcionamento adequado do sistema.

Contudo, a coluna vertebral está sujeita a uma variedade de desafios e riscos. Fatores ergonômicos inadequados, tais como posturas prolongadas e repetitivas, assim como esforços excessivos e falta de fortalecimento muscular, podem levar a desequilíbrios musculares, tensões e, em última instância, a distúrbios musculoesqueléticos (GÓMEZ-GALÁN *et al.* 2017). Condições como cifose, hiperlordose e escoliose podem surgir por diversas razões, desde fatores genéticos até desalinhamentos posturais. Portanto, a conscientização sobre a importância da ergonomia, práticas posturais saudáveis e exercícios adequados é crucial para a preservação da saúde da coluna vertebral e a prevenção de problemas (TEIXEIRA, 2017).

Iannotti e Parker (2015) descrevem que a coluna vertebral é uma estrutura de complexidade notável, que vai além de sua função mecânica, envolvendo também

aspectos neurológicos e de proteção. Sua interdependência com músculos, ligamentos, nervos e outras estruturas a torna um componente crítico para o funcionamento harmonioso do corpo humano. Portanto, adotar hábitos que promovam sua saúde, como manter uma postura adequada, praticar exercícios regularmente e buscar orientação ergonômica, é essencial para assegurar uma qualidade de vida plena e minimizar os riscos associados a distúrbios relacionados à coluna vertebral.

2.6 SISTEMA OWAS

O sistema OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) constitui um método ergonômico avaliativo de grande importância, que visa à análise e avaliação das posturas de trabalho dos indivíduos. Seu propósito fundamental é identificar riscos relacionados a distúrbios musculoesqueléticos (DMEs) e fornecer orientações para aprimorar a ergonomia no ambiente laboral (KEE, 2021).

De acordo com Gómez-Galán *et al.* (2017), esse sistema foi especificamente desenvolvido para avaliar tanto posturas estáticas como dinâmicas em diversas tarefas ocupacionais, com um enfoque particular nas atividades caracterizadas por movimentos repetitivos ou prolongados. Sua utilização é disseminada para a avaliação e quantificação dos riscos de DMEs, oferecendo uma abordagem sistêmica que capacita a identificação precisa de áreas problemáticas e viabiliza a implementação de medidas preventivas.

O funcionamento do sistema OWAS fundamenta-se em um processo avaliativo hierárquico, em que variadas posturas de trabalho são categorizadas em uma matriz de códigos OWAS, conforme a figura 4. Cada código OWAS representa uma combinação específica de ângulos e partes do corpo associados a determinada postura. Através da observação cuidadosa das posturas assumidas pelos trabalhadores, os avaliadores aplicam o sistema OWAS para classificar essas posturas em quatro diferentes níveis de risco, variando desde a classificação de "sem risco" até a de "risco extremo". Essa classificação é estabelecida com base na combinação de partes do corpo e ângulos envolvidos na postura, além do tempo de exposição à mesma (CABRAL, 2018).

Figura 4 – Composição do código do método OWAS

DORSO						
	1 Reto	2 Inclinado	3 Reto e torcido	4 Inclinado e torcido		
BRAÇOS					ex: 2151 RF	
	1 Dois braços para baixo	2 Um braço para cima	3 Dois braços para cima			
PERNAS					DORSO Inclinado 2	
	1 Duas pernas retas	2 Uma perna reta	3 Duas pernas flexionadas		BRAÇOS Dois para baixo 1	
						PERNAS Uma perna ajoelhada 5
	4 Uma perna flexionada	5 Uma perna ajoelhada	6 Deslocamento com pernas	7 Duas pernas suspensas		PESO Até 10 kg 1
						LOCAL Remoção de refugos RF
CARGA						
	1 Carga ou força até 10 kg	2 Carga ou força entre 10 kg e 20 kg	3 Carga ou força acima de 20 kg			
					xy Código do local ou seção onde foi observado	

Fonte: Buarque (2021)

O sistema OWAS possui aplicabilidade abrangente em variados ambientes e setores, abrangendo desde a manufatura até a área da saúde, serviços e outros campos ocupacionais. Ele apresenta utilidade particular em situações em que os trabalhadores enfrentam posturas prolongadas, repetitivas ou desconfortáveis, que podem desencadear o desenvolvimento de DMEs, incluindo dores nas costas, pescoço, ombros, braços e outras partes do corpo (GÓMEZ-GALÁN *et al.* (2017). Dessa maneira, o sistema OWAS oferece uma estrutura de avaliação do risco de DMEs associado a essas posturas, viabilizando a tomada de medidas proativas por parte das empresas e dos profissionais de saúde do trabalho. Isso possibilita melhorias

na ergonomia no ambiente de trabalho e a prevenção de problemas de saúde diretamente relacionados à atividade laboral.

A classificação das posturas no sistema OWAS, de acordo com Valero *et al.* (2016), é baseada em uma combinação de fatores, como a inclinação do tronco, a posição dos braços, a posição das pernas e a orientação do pescoço. O sistema utiliza um código numérico de quatro dígitos para representar a postura observada. Cada dígito do código corresponde a uma parte específica do corpo e sua posição. A interpretação do código permite identificar a postura do trabalhador e avaliar o nível de risco associado a essa postura.

Ao combinar esses quatro fatores, o analista pode atribuir um código OWAS à postura do trabalhador. Em seguida, o código é comparado com uma matriz de risco que associa cada código a um nível de risco ergonômico. Essa matriz ajuda a identificar posturas que podem ser prejudiciais à saúde dos trabalhadores e que precisam ser modificadas para reduzir os riscos de lesões musculoesqueléticas (CABRAL, 2018).

Kee (2021) destaca que o sistema OWAS oferece uma base sólida para a avaliação ergonômica das posturas de trabalho, permitindo que empresas identifiquem áreas de aprimoramento e adotem medidas corretivas visando um ambiente laboral mais seguro e saudável. Após classificar as posturas e determinar as cargas, os resultados são confrontados, categorizando ações corporais e uso de força para avaliar o risco das atividades. Avaliação abrange postura da coluna, braços, pernas, exigências físicas e esforços envolvidos. Dados, após categorização e quantificação, são comparados com uma tabela de referência para determinar o nível de risco. Esse processo abrangente estabelece avaliação precisa dos riscos ergonômicos, permitindo a identificação de passos para otimizar condições de trabalho e garantir saúde e segurança dos colaboradores (KEE, 2021).

2.7 MOBILIÁRIO E A CONFORMIDADE COM A NR 17

Areb *et al.* (2023), indica que a aplicação da Norma Regulamentadora NR 17 desempenha um papel essencial na promoção de ambientes de trabalho saudáveis e produtivos em diversas áreas, incluindo a saúde. Quando se trata de procedimentos clínicos delicados, como a colonoscopia, a ergonomia se torna um fator importante

para garantir o bem-estar tanto dos profissionais de saúde quanto dos pacientes. A NR 17 oferece diretrizes específicas para o *design* e a disposição de objetos e equipamentos utilizados nesses procedimentos, visando criar um ambiente ergonomicamente adequado que minimize os riscos de lesões por esforço repetitivo e desconfortos posturais (OLIVEIRA, 2018).

A tabela 2 apresenta uma lista de objetos e equipamentos com suas correspondentes diretrizes da NR 17. Essas diretrizes fornecem uma base sólida para a concepção de um ambiente clínico ergonômico, onde o mobiliário e os equipamentos são cuidadosamente projetados para atender às necessidades físicas e biomecânicas dos profissionais. A combinação de considerações ergonômicas com as diretrizes da norma resulta em um ambiente que promove a saúde, a segurança e a eficiência durante procedimentos médicos complexos, como a colonoscopia.

Tabela 2 – Ergonomia e Diretrizes da NR 17

Objeto ou Equipamento	Diretrizes da NR 17
Maca de exame	Altura e inclinação ajustáveis para adaptação individual.
Cadeira do profissional	Encosto com apoio lombar, ajustes de altura e inclinação.
Monitor	Posicionamento que evite torção do pescoço e olhos.
Teclado e mouse	Teclado com inclinação, mouse com apoio para punho.
Instrumentos médicos	Pegadas anatômicas, angulações que evitem torções.
Luvas e vestimentas	Tecidos flexíveis que não limitem movimentos.
Iluminação	Iluminação direcionada para evitar reflexos.
Apoio de pés	Superfície que permita alterar a posição dos pés.
Suporte para instrumentos	Suporte que evite esforço excessivo nos braços.
Sistema de sucção/insuflação	Controles colocados ao alcance do profissional.
Proteção radiológica	Avental com peso distribuído de forma equilibrada.

Fonte: Adaptado de Laurindo e Schmitt (2019)

A implementação efetiva das diretrizes da NR 17 em relação ao design de objetos e equipamentos utilizados na colonoscopia contribui significativamente para a criação de um ambiente clínico que prioriza a saúde e o conforto dos profissionais de saúde. Ao seguir essas orientações, as instituições médicas demonstram um compromisso com a segurança e o bem-estar de seus colaboradores, resultando em procedimentos mais eficientes e com menor risco de lesões relacionadas à ergonomia (LAURINDO; SCHMITT, 2019). A atenção dedicada ao mobiliário e equipamentos empregados no contexto da colonoscopia exemplifica a importância de abordagens multidisciplinares para garantir não apenas a qualidade dos procedimentos clínicos, mas também a saúde dos profissionais envolvidos.

2.8 LAYOUT DAS SALAS DE PROCEDIMENTOS

Para Read *et al.* (2019), o leiaute das salas de procedimentos de exames clínicos desempenha uma função primordial na eficiência operacional, na segurança do paciente e na ergonomia dos profissionais de saúde. Esse arranjo espacial cuidadosamente planejado e organizado visa criar um ambiente otimizado para a realização de diversos exames médicos, incluindo procedimentos como colonoscopias. O leiaute engloba a disposição de equipamentos, mobiliário, iluminação e acessórios, bem como a circulação de pessoas e materiais, buscando maximizar a funcionalidade e minimizar possíveis riscos (COLENBERG *et al.*, 2021).

Uma das principais contribuições do leiaute das salas de procedimentos é a otimização da eficiência no fluxo de trabalho. Ao posicionar estrategicamente os equipamentos e instrumentos, os profissionais de saúde podem realizar procedimentos de forma mais ágil e coordenada, reduzindo o tempo necessário para a preparação e execução dos exames. Além disso, o leiaute eficiente também permite uma transição fluida entre as etapas do procedimento, contribuindo para uma experiência mais agradável tanto para os pacientes quanto para os profissionais envolvidos (HALAWA *et al.*, 2020)

Outro aspecto fundamental do projeto é a criação de um ambiente seguro para os pacientes e profissionais de saúde. Colenberg *et al.*, (2021) destacam que ao considerar fatores como a disposição de cabos elétricos, a iluminação adequada e a acessibilidade a equipamentos essenciais, nas salas de procedimentos há minimização dos riscos de acidentes e erros médicos. Além disso, a ergonomia é cuidadosamente integrada, visando reduzir o estresse físico sobre os profissionais e prevenir possíveis lesões musculoesqueléticas decorrentes de posturas inadequadas durante a execução dos exames.

O planejamento adequado também está intrinsecamente relacionado à qualidade do atendimento e à experiência do paciente. Uma disposição organizada e acolhedora dos espaços contribui para criar um ambiente mais calmo e confortável, diminuindo a ansiedade dos pacientes em relação aos procedimentos (READ *et al.*, 2019). Além disso, um leiaute bem projetado permite que os profissionais de saúde

tenham melhor interação com os pacientes, promovendo comunicação eficaz e demonstrando cuidado, o que é crucial para estabelecer a confiança e o engajamento dos pacientes no processo de tratamento.

2.9 TREINAMENTO ERGONÔMICO

Estudos como o de Markwell *et al.* (2021) evidenciam a importância de abordagens ergonômicas individualizadas para profissionais endoscopistas, reconhecendo que as demandas físicas e posturais durante procedimentos como a colonoscopia podem variar amplamente entre os profissionais. Esse enfoque personalizado busca adaptar as práticas ergonômicas às características e limitações físicas de cada médico, contribuindo para a redução de estresse musculoesquelético e potenciais lesões ao longo do tempo.

As pesquisas também destacam a relação entre a posição do paciente durante os procedimentos e a ergonomia do médico. O estudo de Govil *et al.* (2018) revela que a posição do paciente durante procedimentos impacta diretamente a ergonomia do médico. Essa abordagem ressalta a necessidade de treinamentos que não apenas instruem os médicos sobre posturas e técnicas adequadas, mas também considerem os fatores externos, como a posição do paciente, que podem influenciar a ergonomia global do procedimento.

Além disso, a literatura científica, como demonstrado por Epstein *et al.* (2018), enfatiza a prevalência de distúrbios musculoesqueléticos relacionados ao trabalho entre cirurgiões e profissionais intervencionistas. Isso sublinha a importância dos treinamentos ergonômicos como uma estratégia preventiva. Eles podem abranger desde orientações sobre posturas adequadas, movimentos mais seguros e distribuição de força mais eficaz até exercícios de alongamento e fortalecimento específicos. Essas abordagens contribuem não apenas para a proteção da saúde dos médicos, mas também para a melhoria do desempenho durante os procedimentos e, consequentemente, para a qualidade dos cuidados prestados aos pacientes.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo envolveu uma revisão bibliográfica abrangente e a realização de um estudo de caso, com o objetivo de fornecer uma base sólida para a análise ergonômica do trabalho médico durante a realização de colonoscopia.

Para identificar estudos pertinentes, foram escolhidas as seguintes bases de dados: PUBMED (MEDLINE), PEDro (Physiotherapy Evidence Database), Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e o portal regional da BVS (Biblioteca Virtual em Saúde). A seleção dessas bases de dados permitiu uma investigação completa em diversos campos da pesquisa médica.

As palavras-chave selecionadas foram baseadas em critérios DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e MeSH (Medical Subject Headings), garantindo a precisão e especificidade das buscas. As palavras-chave escolhidas incluíram termos como "Colonoscopia," "Ergonomia," "Saúde Ocupacional," "Postura," e outros descritores relevantes. A meticulosa escolha das palavras-chave foi realizada para facilitar a identificação de estudos pertinentes que abordassem os aspectos ergonômicos e de saúde relacionados à prática da colonoscopia.

O estudo de caso foi conduzido em um consultório localizado na cidade de São Paulo especializado na condução de exames de colonoscopia. O contato prévio foi estabelecido com a administração do consultório, onde foi explicada a natureza do estudo e os objetivos da análise ergonômica do trabalho médico durante a realização de colonoscopias. Este consultório está equipado com 6 salas de exames, cada uma delas provida de um conjunto completo de dispositivos e instrumentos essenciais para garantir a realização adequada e segura das colonoscopias.

Os participantes deste estudo compreenderam um grupo de médicos colonoscopistas, envolvendo quatro profissionais que regularmente realizam exames de colonoscopia em seus consultórios. Ambos formados em especialidades médicas que os habilitam para a realização de exames colonoscópicos. Abaixo, encontra-se o perfil de cada profissional, incluindo a média de aplicações de exames semanais e o tempo de experiência.

Profissional 1: é um médico experiente na área, com uma década de prática em colonoscopias. Sua rotina inclui uma média de 15 procedimentos por semana,

refletindo sua extensa experiência.

Profissional 2: está na área há quatro anos e realiza, em média, oito procedimentos de colonoscopia por semana.

Profissional 3: possui uma experiência robusta de 15 anos na realização de colonoscopias. Com uma média de 20 procedimentos por semana, sua prática é intensiva.

Profissional 4: acumulou sete anos de experiência em colonoscopias e realiza, em média, 12 procedimentos por semana.

A coleta de dados foi conduzida através de uma abordagem de observação direta e aplicação de questionário. O objetivo primordial foi obter uma visão abrangente das condições de trabalho e dos fatores ergonômicos associados à realização das colonoscopias. As sessões de observação foram programadas tanto antes como durante e após os procedimentos, englobando intervalos em que não havia pacientes presentes nas salas de exame. Nesses momentos, foi realizada uma monitorização minuciosa das atividades dos médicos, com a captura de detalhes referentes às etapas do procedimento, posturas adotadas, movimentos repetitivos e interações com os equipamentos. Além disso, houve uma análise detalhada do mobiliário e dos materiais empregados nas salas de exame, a fim de garantir uma avaliação completa das condições de trabalho.

O questionário aplicado, foi composto por sete perguntas fechadas e duas abertas. Esses questionários foram desenvolvidos com o propósito de coletar informações sobre as experiências dos médicos no ambiente de trabalho. As perguntas buscaram entender se os médicos consideravam o ambiente propício e se havia alguma reclamação relacionada aos aspectos ergonômicos do ambiente. Além disso, outros tópicos relevantes foram explorados nos questionários, visando obter perspectivas adicionais sobre o contexto de trabalho dos médicos participantes.

O questionário foi disponibilizado aos participantes por meio da plataforma *Google Forms*. Os médicos convidados a participar do estudo receberam um *link* exclusivo para o questionário online. O uso do *Google Forms* proporcionou uma

abordagem conveniente e acessível, permitindo que os participantes respondessem às perguntas de maneira simples e eficiente, de acordo com sua disponibilidade. Essa abordagem digital também facilitou a coleta e a análise posterior das respostas, contribuindo para a integridade do processo de pesquisa.

Vale ressaltar que este estudo manteve um firme compromisso com os princípios éticos de pesquisa. A confidencialidade tanto das informações fornecidas pelos participantes quanto da instituição envolvida foi rigorosamente garantida. A participação dos médicos foi voluntária, assegurando a ausência de qualquer forma de coerção. Os dados coletados foram estritamente utilizados para fins de pesquisa, sem divulgação de informações pessoais identificáveis ou institucionais. Esse compromisso ético serviu como base sólida para a condução do estudo, garantindo a integridade dos procedimentos e o respeito pela privacidade e pelos direitos dos participantes e da instituição.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO E ERGONOMIA

A etapa de observações pré-procedimentos revelou que, frequentemente, os médicos adotavam posturas inclinadas enquanto se concentravam nas telas de monitoramento. Essa tendência à inclinação resultava em curvaturas acentuadas da coluna vertebral, impactando a ergonomia das posturas adotadas. Observou-se também que, ao manejarem os instrumentos, alguns médicos realizavam movimentos bruscos e repetitivos, principalmente nos punhos, antebraços e cotovelos. Tais movimentos sugerem um possível risco de tensões musculares e de desenvolvimento de lesões por esforços repetitivos, conforme pontua Kim *et al.* (2015) em seus estudos.

Após a conclusão dos procedimentos de colonoscopia, foi notado que as posturas inclinadas dos médicos persistiam, especialmente durante as análises de resultados. Landry *et al.* (2023) reafirmam que a permanência prolongada em posturas inadequadas, somada à natureza estática de algumas posições, pode contribuir para o desconforto e a fadiga muscular. Além disso, a continuidade de movimentos repetitivos durante o manuseio dos instrumentos sugere um potencial risco de sobrecarga em certas áreas musculares.

A análise do mobiliário no consultório de colonoscopia indicou que, em alguns casos, as cadeiras não ofereciam o suporte necessário para a região lombar e não permitiam ajustes personalizados, resultando em posturas subótimas. A disposição dos monitores e equipamentos não estava otimizada para favorecer posturas ergonômicas, não raro, exigindo que os médicos adotassem posições desconfortáveis para visualização. Além disso, a iluminação inadequada em algumas áreas, apesar de não ter sido mencionada pelos médicos entrevistados, foi uma percepção pessoal estabelecida.

No contexto da NR 17, que visa estabelecer parâmetros para a ergonomia e o bem-estar dos trabalhadores, foi identificado que algumas das condições observadas, como as posturas inadequadas e os movimentos repetitivos, poderiam não estar alinhadas com as diretrizes de saúde e segurança ocupacional. A falta de ajustes ergonômicos nas cadeiras e a disposição imprópria dos equipamentos podem não atender aos requisitos da norma.

Assim, a observação no consultório de colonoscopia evidenciou a presença de posturas inadequadas, movimentos repetitivos e problemas ergonômicos que podem afetar a saúde e o conforto dos médicos. Essas questões podem ter implicações a longo prazo para a saúde ocupacional dos profissionais. A avaliação do mobiliário em relação à NR 17 ressaltou a necessidade de ajustes para promover um ambiente de trabalho mais seguro e saudável, considerando as diretrizes de ergonomia e saúde ocupacional.

4.2 ANÁLISE DE RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO APLICADO

A análise das respostas fornecidas pelos participantes em relação às questões sobre a ergonomia no ambiente de trabalho durante a realização de colonoscopias revela uma variedade de percepções e experiências. Para compreender mais profundamente esses aspectos, foi realizada uma análise qualitativa, complementada por gráficos que ilustram as respostas quantitativas dos participantes.

Gráfico 1 – Na sua opinião, o ambiente das salas de exame proporciona condições ergonômicas adequadas para a realização de colonoscopias?



Fonte: Resultados da pesquisa (2023)

Em relação à adequação ergonômica do ambiente das salas de exame para a realização de colonoscopias, a opinião dos participantes se divide igualmente. Metade dos participantes concorda que o ambiente é ergonomicamente adequado, enquanto a outra metade discorda, considerando que o ambiente não oferece as condições ergonômicas necessárias para a realização desses procedimentos médicos

complexos. Isso corrobora com os estudos de Read *et al.* (2019), que discute a importância da adaptação dos ambientes de trabalho para atender às demandas ergonômicas específicas das colonoscopias. Um ambiente ergonomicamente projetado permite que o médico realize a colonoscopia de forma mais eficaz e precisa, minimizando a fadiga e melhorando a concentração. Isso é fundamental para a detecção precoce de condições médicas e o sucesso do procedimento. A ergonomia adequada também ajuda a prevenir lesões ocupacionais entre os médicos que realizam colonoscopias, reduzindo a tensão física e o risco de problemas musculoesqueléticos.

Os resultados da presente pesquisa refletem a diversidade de percepções existentes no campo da endoscopia digestiva, destacando a necessidade de considerar as particularidades ergonômicas das colonoscopias para otimizar tanto a qualidade dos exames quanto o conforto dos profissionais envolvidos.

Gráfico 2 – Você já apresentou alguma reclamação ou preocupação relacionada à ergonomia do ambiente de trabalho durante a realização de colonoscopias?



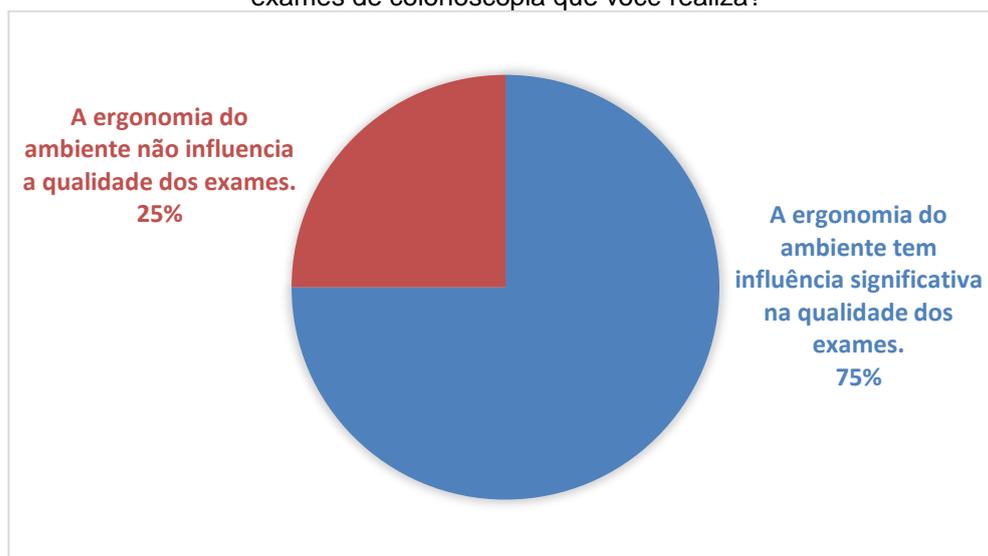
Fonte: Resultados da pesquisa (2023)

No que diz respeito a reclamações ou preocupações apresentadas relacionadas à ergonomia do ambiente de trabalho durante a realização de colonoscopias, a maioria dos participantes (75%) afirma nunca ter apresentado tais reclamações ou preocupações. Uma parcela menor (25%) indicou ter apresentado essas preocupações anteriormente, sugerindo uma variabilidade nas atitudes dos profissionais em relação a essa questão. Essas constatações reforçam a relevância

de treinamentos ergonômicos abrangentes, visando preparar os profissionais não somente para lidar com os desafios ergonômicos, mas também para encorajá-los a expressar suas preocupações.

Nesse contexto, a pesquisa de Markwell *et al.* (2021), que analisou perspectivas relacionadas a preocupações ergonômicas, destaca a importância de promover uma compreensão uniforme sobre os benefícios da ergonomia no âmbito da medicina. A abordagem proativa de treinamento ergonômico não apenas garante um ambiente de trabalho seguro e saudável para os profissionais, mas também contribui para a qualidade dos procedimentos, ressaltando a necessidade de uma abordagem integral na prática da colonoscopia.

Gráfico 3 – Qual é a sua percepção sobre a influência da ergonomia do ambiente na qualidade dos exames de colonoscopia que você realiza?

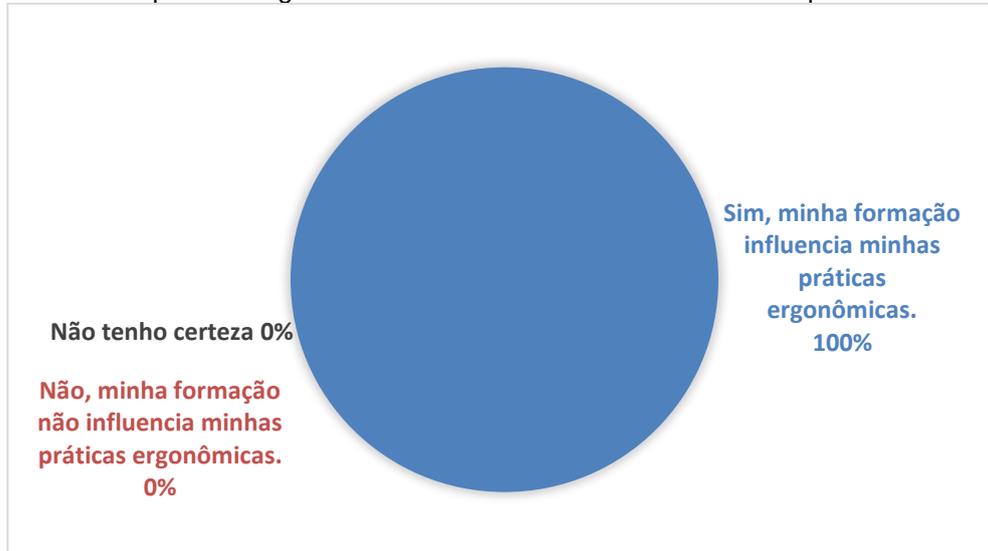


Fonte: Resultados da pesquisa (2023)

A percepção sobre a influência da ergonomia do ambiente na qualidade dos exames de colonoscopia é predominantemente marcada pelo entendimento de que a ergonomia exerce uma influência significativa na qualidade dos exames (75%). Esse número reafirma a relevância de que o ambiente ergonômico colabora com os resultados, pois, segundo Laurindo e Schmitt (2019), a disposição adequada dos equipamentos e a promoção do conforto físico dos profissionais durante os procedimentos em colonoscopia têm sido associados a uma maior precisão na realização dos exames e a uma redução potencial de complicações ou erros. A percepção da maioria dos participantes nesse sentido enfatiza a importância de investir

em ambientes ergonomicamente otimizados para promover exames de colonoscopia de alta qualidade e seguros.

Gráfico 4 – Você acredita que sua formação específica na área de colonoscopia influencia suas práticas ergonômicas durante os exames de colonoscopia?



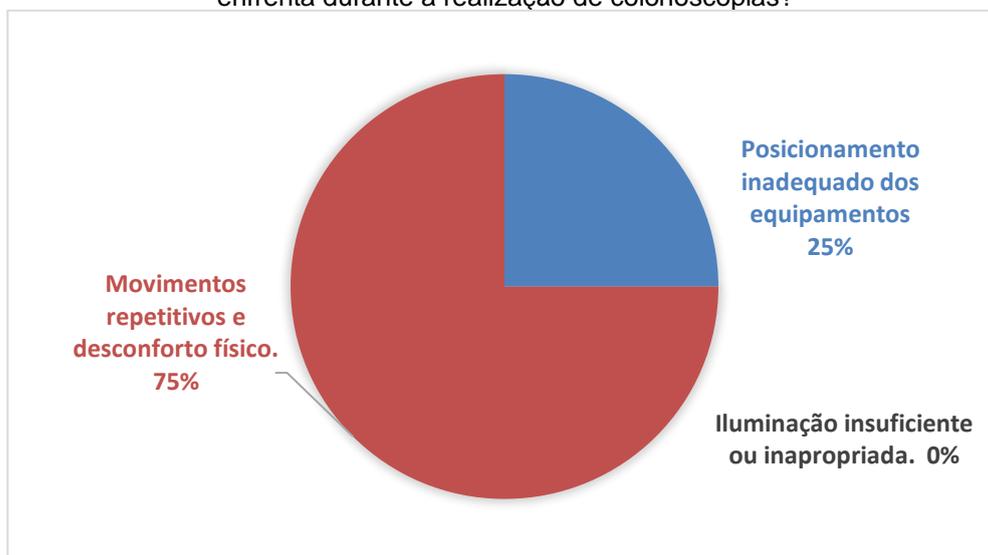
Fonte: Resultados da pesquisa (2023)

Quanto à influência da formação específica na área colonoscópica nas práticas ergonômicas durante a realização de colonoscopias, todos os participantes (100%) concordam que sua formação exerce um papel crucial nesse aspecto. Isso ressalta a importância da educação e treinamento contínuos na busca por práticas seguras e ergonômicas. De acordo com Epstein *et al.* (2018), o conhecimento adquirido durante a formação profissional não apenas aprimora as habilidades técnicas dos médicos, mas também os capacita a reconhecer a relação entre ergonomia adequada e resultados clínicos satisfatórios. A formação específica na área de colonoscopia desempenha um papel fundamental na promoção de práticas ergonômicas devido a quesitos como conhecimento anatômico, técnicas de procedimento, postura e posicionamento, uso de equipamentos específicos, consciência de sinais de fadiga e adaptabilidade, com isso, garantindo que o procedimento seja realizado de maneira segura, eficaz e confortável para todos os envolvidos. A unanimidade das respostas nessa questão enfatiza a necessidade de promover programas educacionais que enfatizem a ergonomia como parte integral da formação dos profissionais envolvidos na realização de colonoscopias.

Profissionais treinados em colonoscopia têm um conhecimento aprofundado da anatomia do trato gastrointestinal. Isso os ajuda a posicionar adequadamente o

paciente e o equipamento, reduzindo a necessidade de movimentos incômodos e angulações inadequadas que possam causar fadiga ou desconforto. O treinamento específico na área ensina técnicas apropriadas de manuseio do endoscópio e instrumentos relacionados. Isso inclui a maneira como seguram, manipulam e avançam o endoscópio, o que pode afetar diretamente a ergonomia do procedimento. A postura adequada durante o procedimento e a posicionar o paciente de maneira a permitir um acesso mais fácil e seguro ao cólon. Isso minimiza o estresse físico e a tensão muscular. O treinamento inclui a familiarização com os equipamentos específicos utilizados em colonoscopias. Isso ajuda os profissionais a ajustar e utilizar esses dispositivos de forma ergonômica, garantindo um manuseio eficaz e seguro. Profissionais treinados estão cientes dos sinais de fadiga e desconforto físico que podem ocorrer durante o procedimento. Isso os capacita a tomar medidas para ajustar a postura, fazer pausas ou realizar outras ações que promovam a ergonomia e o bem-estar. Uma formação especializada também pode ensinar profissionais a se adaptarem a diferentes cenários clínicos e às necessidades individuais dos pacientes, o que é crucial para a ergonomia personalizada.

Gráfico 5 – Em sua experiência, quais são os principais desafios relacionados à ergonomia que você enfrenta durante a realização de colonoscopias?

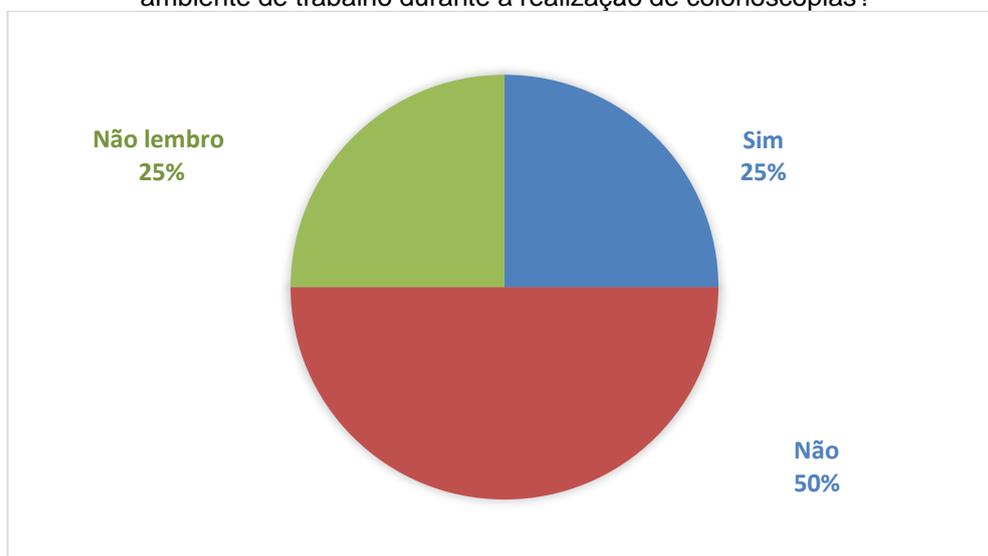


Fonte: Resultados da pesquisa (2023)

Os principais desafios relacionados à ergonomia durante a realização de colonoscopias, de acordo com a experiência dos participantes, são predominantemente associados a movimentos repetitivos e desconforto físico (75%). Um quarto dos participantes menciona o posicionamento inadequado dos

equipamentos como um desafio. A iluminação insuficiente ou inadequada não foi identificada como um desafio significativo. Esses achados corroboram com as conclusões de estudos anteriores, como os de Haefner *et al.*, 2018, que destacam a importância de abordar o estresse físico causado por movimentos repetitivos, bem como a necessidade de garantir a ergonomia adequada dos equipamentos utilizados durante as colonoscopias. Essa ênfase nas questões físicas enfatiza a necessidade de adotar estratégias para mitigar os riscos ergonômicos associados a esses procedimentos, a fim de promover a saúde e o bem-estar dos profissionais e, por consequência, a qualidade dos exames realizados.

Gráfico 6 – Você já sofreu algum acidente ou incidente em decorrência da falta de ergonomia no ambiente de trabalho durante a realização de colonoscopias?



Fonte: Resultados da pesquisa (2023)

Quanto à ocorrência de acidentes ou incidentes em decorrência da falta de ergonomia no ambiente de trabalho durante a realização de colonoscopias, os resultados revelam que 25% dos participantes responderam afirmativamente, indicando terem sofrido tais situações. Por outro lado, metade dos participantes (50%) relatou não ter enfrentado incidentes dessa natureza, enquanto uma parcela adicional de 25% assinalou "Não lembro". Esses resultados ressaltam a relevância de se abordar questões ergonômicas no ambiente de trabalho da colonoscopia, com o objetivo de minimizar o risco de acidentes e, conseqüentemente, melhorar a segurança e o bem-estar dos profissionais envolvidos.

Finalizando a análise das questões aplicadas, em relação a doenças ocupacionais, nenhum dos participantes relatou ter sido diagnosticado com uma

doença ocupacional relacionada ao seu trabalho como médico colonoscopista. Isso sugere que, até o momento, os profissionais que participaram da pesquisa não enfrentaram possivelmente esse tipo de condição. Esses resultados ressaltam a importância da conscientização sobre as práticas ergonômicas e a implementação de medidas preventivas para proteger a saúde dos profissionais e diminuir o risco de desenvolvimento de doenças ocupacionais associadas à realização de colonoscopias. A ausência de relatos de doenças ocupacionais entre os participantes pode indicar uma conscientização crescente sobre a importância da ergonomia e da segurança no ambiente de trabalho.

5 CONCLUSÕES

A análise ergonômica detalhada do trabalho médico durante a realização de colonoscopias proporcionou uma compreensão abrangente dos desafios e riscos enfrentados pelos profissionais de saúde nesse contexto crucial. Ao longo deste estudo, ficou evidente que a complexidade das posturas adotadas durante a colonoscopia e os movimentos repetitivos associados podem resultar em estresse musculoesquelético significativo, impactando a saúde ocupacional dos médicos. A relação entre a força física exigida para manipular instrumentos delicados e a possibilidade de lesões musculares e articulares crônicas ressalta a importância crítica de se abordar a ergonomia como parte integrante da prática médica.

É inegável que a garantia de um ambiente de trabalho ergonomicamente adequado é um fator determinante na promoção da saúde e segurança dos profissionais de saúde envolvidos em colonoscopias. Através da identificação de riscos ergonômicos e das recomendações fundamentadas em evidências científicas, é possível vislumbrar um caminho para a melhoria das condições de trabalho e a redução dos riscos ocupacionais. As soluções propostas, como o desenvolvimento de equipamentos mais ergonômicos, a implementação de ajustes no leiaute das salas de procedimentos e a promoção de treinamentos específicos, têm o potencial de não apenas reduzir lesões musculoesqueléticas, fadiga e desconforto, mas também de otimizar a qualidade dos exames e a segurança e o conforto do paciente.

Concluiu-se que diante da crescente demanda por procedimentos gastrointestinais, a conscientização sobre a importância da ergonomia no contexto da colonoscopia é imperativa. Ao focar na adaptação do trabalho ao ser humano, levando em consideração suas capacidades físicas e mentais, é possível criar um ambiente que não só proteja a saúde dos médicos, mas também aumente a eficiência e a qualidade do atendimento. Através da colaboração entre profissionais de saúde, pesquisadores e fabricantes de equipamentos médicos, podemos aspirar a uma prática de colonoscopia mais ergonômica, proporcionando um futuro em que a segurança e o bem-estar ocupacional estejam intrinsecamente ligados à excelência clínica, diagnóstica e terapêutica.

REFERÊNCIAS

- ABREU, João Nuno Miranda de. **Efeito da Aplicação do Espaçador Interespinhoso na Biomecânica da Coluna Vertebral**. 2018.
- ALMEIDA, Isabela Andrelino de *et al.* Fisioterapia baseada no treinamento de dupla tarefa no equilíbrio de indivíduos com doença de Parkinson. **Saúde (Santa Maria)**, p. 71-80, 2015.
- ARAUJO, Ludmilla Maria Souza Mattos de *et al.* Análise Ergonômica do Trabalho: uma Metodologia Utilizada para Avaliação dos Aspectos Físicos, Cognitivos e do Mobiliário. **Ensaio e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, v. 21, n. 2, p. 123-132, 2017.
- AREB, Alciberg de Lima *et al.* Ergonomia e qualidade de vida no trabalho. **Contribuciones a las ciencias sociales**, v. 16, n. 7, p. 7334-7348, 2023.
- AVERBACH, Marcelo; CORRÊA, Paulo. **Colonoscopia**. Thieme Revinter, 2020.
- BANA, Laura Fernandes. **Avaliação da postura, nas normas da Posturologia Clínica, de voluntária tratada com aparelho oclusal plano**. Tese de Doutorado. 2019.
- BARSANO, Paulo. **Segurança do Trabalho para concurso público**. Saraiva Educação SA, 2017.
- BAÚ, Lucy Mara; SANTOS, Eduardo Ferro dos. Somos Todos Ergonomia. **Ação Ergonômica**, v. 15, n. 1, p. 0-0, 2021.
- BEZERRA, Frank Silva. **Dicionário de Terminologia Anatômica**. Elsevier Brasil, 2016.
- BOSCH, Tim *et al.* The effects of a passive exoskeleton on muscle activity, discomfort and endurance time in forward bending work. **Applied ergonomics**, v. 54, p. 212-217, 2016.
- BRITO, Luccas Batista *et al.* **Análise postural da região lombar e avaliação dos níveis de atividade física em crianças e adolescentes mulheres em escolas públicas da região metropolitana de João Pessoa/PB**. 2021.
- CABRAL, Wesley Rafael de Oliveira. **A aplicabilidade do método ergonômico avaliativo postural OWAS**. 2018.
- CLAUDINO, Vinicius *et al.* **Protótipo para monitoramento da postura sentada**. 2021.
- CLEVER, Henry M. *et al.* Bodypressure-inferring body pose and contact pressure from a depth image. **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence**, v. 45, n. 1, p. 137-153, 2022.
- COLACITI, Larissa Delmont. **Influências das posturas abertas e fechadas no equilíbrio estático e na autoestima**. 2016.
- COLENBERG, Susanne; JYLHÄ, Tuuli; ARKESTEIJN, Monique. The relationship between interior office space and employee health and well-being—a literature review. **Building Research & Information**, v. 49, n. 3, p. 352-366, 2021.
- CORREA, Vanderlei Moraes; BOLETTI, Rosane Rosner. **Ergonomia: fundamentos**

e aplicações. Bookman Editora, 2015.

FERREIRA, Breno Lohner Alcântara *et al.* Segurança no trabalho uma visão geral. **Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-SERGIPE**, v. 1, n. 1, p. 95-101, 2012.

FERREIRA, Leda Leal. Sobre a análise ergonômica do trabalho ou AET. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 40, p. 8-11, 2015.

GÓMEZ-GALÁN, Marta *et al.* Musculoskeletal disorders: OWAS review. **Industrial health**, v. 55, n. 4, p. 314-337, 2017.

GOVIL, Nandini *et al.* Patient positioning during in-office otologic procedures impacts physician ergonomics. **Otology & Neurotology**, v. 39, n. 9, p. e883-e888, 2018.

EPSTEIN, Sherise *et al.* Prevalence of work-related musculoskeletal disorders among surgeons and interventionalists: a systematic review and meta-analysis. **JAMA surgery**, v. 153, n. 2, p. e174947-e174947, 2018.

GRACINO, Mariana Evangelista *et al.* A saúde física e mental do profissional médico: uma revisão sistemática. **Saúde em Debate**, v. 40, p. 244-263, 2016.

HALAWA, Farouq *et al.* Advancing evidence-based healthcare facility design: a systematic literature review. **Health Care Management Science**, v. 23, p. 453-480, 2020.

IANNOTTI, Joseph P.; PARKER, Richard. Sistema Musculoesquelético: Coluna Vertebral e Membro Inferior. **Elsevier Brasil**, V.6. 2015.

IIDA, Itiro; BUARQUE, L. I. A. **Ergonomia: projeto e produção.** Editora Blucher, 2021.

JUNIOR, Szabo; MOHAI, Adalberto. Manual de segurança, higiene e medicina do trabalho. In: **Manual de segurança, higiene e medicina do trabalho.** p. xxiv, 1133-xxiv, 1133. 2015.

KEE, Dohyung. Comparison of OWAS, RULA and REBA for assessing potential work-related musculoskeletal disorders. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 83, p. 103140, 2021.

KENHUB. **Aprenda anatomia mais rápido.** Disponível em:
<<https://www.kenhub.com/pt>> Acessado em 10 ago. 2023

KHALEKAR, Yogita *et al.* Prevention is better than cure: ergonomics in dentistry. **Journal of Applied Dental and Medical Sciences**, v. 2, n. 1, p. 209-2016, 2016.

KHAN, Rishad *et al.* Impact of a simulation-based ergonomics training curriculum on work-related musculoskeletal injury risk in colonoscopy. **Gastrointestinal endoscopy**, v. 92, n. 5, p. 1070-1080. e3, 2020.

KHERADMAND, Amir; WINNICK, Ariel. Perception of upright: multisensory convergence and the role of temporo-parietal cortex. **Frontiers in Neurology**, v. 8, p. 552, 2017.

KIM, DeokJu *et al.* Effect of an exercise program for posture correction on musculoskeletal pain. **Journal of physical therapy science**, v. 27, n. 6, p. 1791-1794, 2015.

KOBESOVA, Alena *et al.* Functional postural-stabilization tests according to Dynamic Neuromuscular Stabilization approach: Proposal of novel examination

protocol. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 24, n. 3, p. 84-95, 2020.

LANDRY, Maxim *et al.* An estimation of the endoscopist's musculoskeletal injury risk for right and left lateral decubitus positions during colonoscopy: a field-based ergonomic study. **BMC Musculoskeletal Disorders**, v. 24, n. 1, p. 1-7, 2023.

LAURINDO, João Victor Vieira; SCHMITT, Charles de Souza. **Qualidade de vida no trabalho e ergonomia: revisão integrativa em organizações de diferentes contextos.** 2019.

LIMA, Erica Laiza Cartaxo de. **Acidentes com perfurocortantes entre profissionais de enfermagem no ambiente hospitalar: uma revisão narrativa.** Trabalho de Conclusão de Curso. 2023.

LIPOWSKA, Anna M.; SHERGILL, Amandeep K. Ergonomics of endoscopy. **Gastrointestinal Endoscopy Clinics**, v. 31, n. 4, p. 655-669, 2021.

LORENZETTI, Jorge *et al.* Organização do trabalho da enfermagem hospitalar: abordagens na literatura. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 23, p. 1104-1112, 2014.

MAAS, Larissa; GRILLO, Luciane Peter; SANDRI, Juliana Vieira de Araújo. A saúde e a segurança do trabalhador sob competência de normas regulamentadoras frágeis. **Revista Brasileira de Tecnologias Sociais**, v. 5, n. 1, p. 22-32, 2018.

MARINHO, Rebeca Carneiro *et al.* **O uso da informação sensorial no controle postural de praticantes de ballet.** 2022.

MARKWELL, Stacy A. *et al.* Individualized ergonomic wellness approach for the practicing gastroenterologist (with video). **Gastrointestinal Endoscopy**, v. 94, n. 2, p. 248-259. e2, 2021.

MORK, Randi *et al.* Discomfort glare and psychological stress during computer work: subjective responses and associations between neck pain and trapezius muscle blood flow. **International archives of occupational and environmental health**, v. 93, p. 29-42, 2020.

OLIVEIRA, Elias Barbosa de *et al.* Estresse ocupacional e burnout em enfermeiros de um serviço de emergência: a organização do trabalho. **Rev enferm UERJ**, v. 25, p. e28842, 2017.

OLIVEIRA, Ivanildo José Gurgel de. **Análise de aplicação das normas regulamentadoras para o trabalho em altura.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2018.

PEREIRA, Ingrid Freitas da Silva. **Expectativa de vida livre de fatores de risco relacionados ao estilo de vida na população brasileira.** 2019.

PINTO, Camila C.; CASARIN, Fabio Alexandre. A relação entre ergonomia e qualidade de vida no trabalho: uma revisão bibliográfica. **Ação Ergonômica**, v. 13, n. 1, p. 97-112, 2021.

PIO, Jessimila Macário dos Santos. **Ergonomia aplicada a qualidade de vida no trabalho.** 2022.

PRUNIER-POULMAIRE, Sophie; BARTHE, Béatrice. Tempos de trabalho atípicos e temporalidades humanas: a necessidade de uma abordagem interdisciplinar em

ergonomia. **Laboreal**, v. 17, n. Nº2, 2021.

READ, Jacob M. *et al.* Provider preference in exam room layout design and computing. **Applied Clinical Informatics**, v. 10, n. 05, p. 972-980, 2019.

RÉGIS, Josiana Florêncio Vieira *et al.* **Ergonomia cognitiva do trabalho: um estudo baseado na gestão do conhecimento e no capital intelectual.** 2008.

RIASCOS, Carmen Elena Martinez; GONTIJO, Leila Amaral; MERINO, Eugenio Andrés Díaz. **Ergonomia no sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho.** 2021.

SALIBA, Tuffi Messias. **Manual Prático de Higiene Ocupacional e PGR: Avaliação e controle dos riscos ambientais.** LTr Editora, 2023.

SAMY, Lina Daniel. **Análise das condições ergonômicas dos postos de trabalho numa empresa de serviço.** Tese de Doutorado. 2022.

SANTA ROSA, José Guilherme da Silva *et al.* Avaliação da usabilidade do site da Associação Brasileira de Ergonomia. **InfoDesign-Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 19, n. 1, 2022.

SANTOS, Eduardo Ferro dos; OLIVEIRA, Paulo Antônio Barros; BAÚ, Lucy Mara. Um Desafio e Novos Horizontes na Divulgação da Boa Ergonomia Brasileira. **Ação Ergonômica**, v. 15, n. 1, p. 0-0, 2021.

SANTOS, Heloisa Ehmke Cardoso dos *et al.* Burnout, inestabilidad en el trabajo, trastornos musculoesqueléticos y absentismo en profesionales de la salud: revisión de alcance. **Ciencia y enfermería**, v. 27, 2021.

SHAH, Samana Zainab *et al.* Ergonomics of gastrointestinal endoscopies: Musculoskeletal injury among endoscopy physicians, nurses, and technicians. **World Journal of Gastrointestinal Endoscopy**, v. 14, n. 3, p. 142, 2022.

SILVA, Caroline Ribeiro de Melo; SILVA, Natasha Cyrino. **Avaliação das condições de trabalho e dos fatores de risco ergonômicos de profissionais da saúde que atuam em ambiente hospitalar.** 2015.

SILVA, José Carlos Plácido da; PASCHOARELLI, Luís Carlos. **A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros.** 2010.

SILVA, Marilande Carvalho de Andrade. **Queixas osteomusculares, fatores de riscos psicossociais e organizacionais que afetam a saúde dos profissionais de enfermagem da central de materiais e esterilização de um hospital universitário.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 2018.

SILVA, Paulo Felipe Assis. **Maturidade organizacional e qualidade de vida no trabalho: levantamento dos fatores críticos para implementação de ações nas organizações.** 2022.

SILVA, Racquel Guimarães da. **Estratégias de controle postural em indivíduos com lesão medular.** Dissertação de Mestrado. Brasil. 2015.

SILVA, Wengrid Souza da *et al.* **Aplicação do Sistema Enxuto na implantação da Norma Regulamentadora N. 32–segurança e saúde nos serviços de saúde.** 2017.

SORATTO, Jacks *et al.* Insatisfação no trabalho de profissionais da saúde na

estratégia saúde da família. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 26, 2017.

SOUZA, Kátia Cristina de; BERTOLINI, Sônia Maria Marques Gomes. Impactos morfofuncionais da imobilidade prolongada na terceira idade. **Revista Uningá**, v. 56, n. S4, p. 77-92, 2019.

STURM, N. *et al.* The impact of endoscopic activity on musculoskeletal disorders of high-volume endoscopists in Germany. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, p. 8538, 2022.

TEIXEIRA, Catarina Maria Correia Costa. **Determinantes de alterações posturais em adultos seniores**: contributos da biofotogrametria computadorizada. Tese de Doutorado. 2017.

TESSARINI, Geraldo; SALTORATO, Patrícia. Impactos da indústria 4.0 na organização do trabalho: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Produção Online**, v. 18, n. 2, p. 743-769, 2018.

TOTTOLI, Caroline Ribeiro *et al.* Profissionais da saúde que atuam em ambiente hospitalar têm alta prevalência de fadiga e dorsalgia: estudo transversal. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 26, p. 91-100, 2019.

VALERO, Enrique *et al.* Musculoskeletal disorders in construction: A review and a novel system for activity tracking with body area network. **Applied ergonomics**, v. 54, p. 120-130, 2016.

VIANA, Karine Araújo. **Investigação da prevalência de distúrbios músculoesqueléticos em profissionais da saúde**. 2021.

WALSH, Catharine M. Enhancing Ergonomics in Pediatric Endoscopy Training and Practice. **Gastrointestinal Endoscopy Clinics**, v. 33, n. 2, p. 235-251, 2023.

WALSH, Catharine M. *et al.* Core curriculum for ergonomics in endoscopy. **Gastrointestinal Endoscopy**, v. 93, n. 6, p. 1222-1227, 2021.

XINJILEFU, X.; FENG, Siyuan; ATKESON, Christopher G. Center of mass estimator for humanoids and its application in modelling error compensation, fall detection and prevention. In: **2015. IEEE-RAS 15th International Conference on Humanoid Robots (Humanoids)**. IEEE, 2015. p. 67-73. 2015.

ZAVOROCHUKA, Victor Jose. Gestão em segurança no trabalho. **Revista ESPACIOS**. Vol. 36 (Nº 04). 2015.

ISBN 978-658733365-6



9

786587

333656