



B1

ISSN: 2595-1661

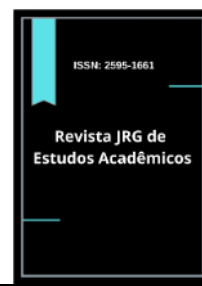
ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](https://portal.periodicos.capes.gov.br/)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Reabilitação tecnológica na fisioterapia: contribuições para o retorno ao trabalho de vítimas de acidentes motociclísticos

Technological Rehabilitation in Physiotherapy: Contributions to the Return to Work of Victims of Motorcycle Accidents

DOI: 10.55892/jrg.v8i18.2260

ARK: 57118/JRG.v8i18.2260

Recebido: 04/06/2025 | Aceito: 12/06/2025 | Publicado on-line: 14/06/2025

Núbia Cristina Miranda Dinis¹

<https://orcid.org/0009-0007-3864-4054>

<https://lattes.cnpq.br/3616360156973372>

Faculdade Evangélica de Valparaíso, GO, Brasil.

E-mail: nubiacmd@gmail.com

Mariana Nunes Da Silva Santana²

<https://orcid.org/0009-0003-6100-7951>

<http://lattes.cnpq.br/0000000000000000>

Faculdade Evangélica de Valparaíso, GO, Brasil.

E-mail: marianandsilva@gmail.com

Taline Cilene Aulício Pereira Da Silva³

<https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

<http://lattes.cnpq.br/0000000000000000>

Faculdade Evangélica de Valparaíso, GO, Brasil.

E-mail: taline.cilene@gmail.com

Diana Ferreira Pacheco⁴

<https://orcid.org/0000-0002-7203-9962>

<http://lattes.cnpq.br/9934056618951419>

Faculdade Evangélica de Valparaíso, GO, Brasil

E-mail: dianapacheco.fisioterapia@gmail.com



Resumo

Este estudo revisa a importância da intervenção fisioterapêutica com recursos tecnológicos no processo de reabilitação e retorno ao trabalho de pacientes vítimas de fraturas decorrentes de acidentes motociclísticos no Brasil. Foram analisados dados epidemiológicos nacionais e estudos científicos recentes que evidenciam a eficácia de tecnologias como eletroestimulação, realidade virtual, biofeedback, robótica e tele-reabilitação. Os resultados indicam que a fisioterapia tecnológica potencializa a recuperação funcional e reduz o tempo de afastamento laboral, contribuindo para a reinserção social e profissional desses pacientes. Recomenda-se a ampliação das pesquisas e a implementação de políticas públicas que incentivem o uso dessas tecnologias na reabilitação.

Palavras-chave: fisioterapia; tecnologias; reabilitação; fraturas; acidentes motociclísticos; retorno ao trabalho.

¹ Graduação em fisioterapia pela Faculdade Evangélica de Valparaíso, FACEV, Brasil.

² Graduação em fisioterapia pela Faculdade Evangélica de Valparaíso, FACEV, Brasil.

³ Graduação em fisioterapia pela Faculdade Evangélica de Valparaíso, FACEV, Brasil.

⁴ Possui graduação em Fisioterapia pela Universidade de Ribeirão Preto (2002) e mestrado em Ciências Médicas pela Universidade de Brasília (2005).

Abstract

This study reviews the importance of physiotherapeutic intervention using technological resources in the rehabilitation process and return to work of patients with fractures resulting from motorcycle accidents in Brazil. National epidemiological data and recent scientific studies demonstrating the effectiveness of technologies such as electrostimulation, virtual reality, biofeedback, robotics, and tele-rehabilitation were analyzed. The results indicate that technological physiotherapy enhances functional recovery and reduces work absenteeism, contributing to the social and professional reintegration of these patients. Further research and public policies promoting the use of these technologies in rehabilitation are recommended.

Keywords: *physiotherapy; technologies; rehabilitation; fractures; motorcycle accidents; return to work.*

INTRODUÇÃO

O trânsito é responsável por uma das maiores causas de morbidade e mortalidade no Brasil e, em destaque, estão os acidentes com motocicleta. Em 2023, ocorreram no país 34.881 óbitos no trânsito, dos quais 13.477 foram motociclistas, perfazendo por 38,6% do total de óbitos e um acréscimo de 11,7% em comparação do ano anterior. No ano de 2024 o sistema único de saúde – SUS, registrou 148.797 internações decorrentes de acidentes de trânsito de motociclistas, e um gasto estimado de R\$ 233,3 milhões. tais dados evidenciam a gravidade da situação e apontam para a necessidade urgente de estratégias eficazes de recuperação e reintegração social e laboral dessas vítimas.

As lesões mais comuns decorrentes desses acidentes incluem fraturas, traumatismos cranianos, lesões na coluna vertebral e danos musculares ou ligamentares. Na maioria das vezes, são sequelas permanentes que comprometem, profundamente a funcionalidade e independência dos envolvidos. Todavia, para além do aspecto físico, as vítimas enfrentam desafios emocionais e psicológicos substanciais, considerando a ansiedade, depressão e estresse pós-traumático. A análise dos casos ocorridos denotou a brutalidade do problema e a necessidade de ações efetivas para reverter a recuperação e reintegração de tais vítimas.

Nessa perspectiva, a fisioterapia se destaca como uma ferramenta fundamental, não apenas na recuperação funcional, mas também no acolhimento psicossocial e na adaptação ao ambiente de trabalho. A incorporação de tecnologias nesse campo — como exoesqueletos, sistemas de realidade virtual e eletroestimulação funcional — tem ampliado as possibilidades de intervenção, oferecendo terapias mais eficazes, personalizadas e promissoras em termos de resultados clínicos e ocupacionais.

No entanto, apesar do avanço das tecnologias aplicadas à fisioterapia, ainda são escassos os estudos que avaliem de forma prática e direcionada o impacto dessas inovações no processo de reabilitação de vítimas de acidentes motociclísticos, especialmente no que se refere ao retorno ao trabalho. Diante disso, surge o seguinte problema de pesquisa: **como a utilização de recursos tecnológicos na fisioterapia pode contribuir para o retorno ao trabalho de vítimas de acidentes motociclísticos?**

JUSTIFICATIVA

A relevância deste estudo reside na necessidade de compreender como a integração de tecnologias na fisioterapia pode impactar positivamente o processo de reabilitação e retorno ao trabalho de vítimas de acidentes motociclisticos. Embora existam avanços significativos na área, poucos estudos abordam a aplicação dessas tecnologias no contexto brasileiro, especialmente em relação ao retorno ao trabalho dos pacientes. Além disso, a escassez de dados específicos sobre a eficácia dessas intervenções no cenário nacional dificulta a implementação de práticas baseadas em evidências. Portanto, esta pesquisa busca preencher essa lacuna, fornecendo informações valiosas para profissionais da saúde, gestores e formuladores de políticas públicas, promovendo uma prática fisioterapêutica baseada em evidências.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Este estudo tem como objetivo analisar a contribuição da fisioterapia no processo de reabilitação de vítimas de acidentes motociclisticos, considerando não apenas os aspectos físicos, mas também os psicológicos envolvidos. Pretende-se destacar as principais técnicas utilizadas neste contexto de cuidado em saúde, com ênfase naquelas que incorporam recursos tecnológicos, avaliando sua eficácia na reabilitação funcional e psicossocial dos pacientes. Além disso, busca-se compreender o grau de reintegração ao ambiente de trabalho após a intervenção fisioterapêutica e investigar as principais barreiras enfrentadas pelos indivíduos nesse processo de retorno.

Objetivos Específicos

- Identificar as principais tecnologias utilizadas na fisioterapia para a reabilitação de vítimas de acidentes motociclisticos.
- Avaliar os resultados clínicos — funcionais, motores e cognitivos — obtidos com o uso dessas tecnologias nesse grupo de pacientes.
- Investigar o impacto da reabilitação fisioterapêutica com recursos tecnológicos no processo e nas taxas de retorno ao trabalho.
- Identificar barreiras e facilitadores para a implementação e utilização dessas tecnologias na prática clínica fisioterapêutica voltada a esse público.

HIPÓTESES

Hipótese Principal

“A incorporação de recursos tecnológicos à intervenção fisioterapêutica promove uma recuperação funcional mais rápida e eficaz, favorecendo o retorno ao trabalho de indivíduos vítimas de acidentes motociclisticos.”

Estudos recentes sugerem que o uso de tecnologias na fisioterapia pode acelerar o processo de recuperação funcional por meio da estimulação precisa de padrões motores e da personalização do tratamento com base em dados objetivos. Essa abordagem tende a promover maior engajamento do paciente e melhora na adesão terapêutica, refletindo-se em um retorno mais precoce e seguro às atividades laborais (SILVA et al., 2022; RODRIGUES & ALMEIDA, 2021).

Hipótese Secundária 1

“A utilização de tecnologias no processo de reabilitação fisioterapêutica contribui para a redução do tempo total de tratamento, bem como para a diminuição da necessidade de intervenções cirúrgicas complementares.”

O uso de terapias assistidas por tecnologia tem demonstrado eficácia na aceleração do ganho funcional e na prevenção de complicações secundárias, como contraturas e atrofia muscular. Essa recuperação mais eficiente pode, em muitos casos, evitar a indicação de procedimentos invasivos, como reoperações ou cirurgias corretivas tardias (GOMES et al., 2020).

Hipótese Secundária 2

“Pacientes submetidos a protocolos fisioterapêuticos que fazem uso de tecnologias apresentam menores índices de reincidência de lesões e complicações em médio e longo prazos.”

Tecnologias que oferecem feedback em tempo real e monitoramento contínuo permitem ajustes finos na execução dos movimentos, o que favorece constituindo um recurso importante a reeducação motora adequada e, conseqüentemente, menor risco de novas lesões. Além disso, o acompanhamento por métricas objetivas tende a melhorar a precisão da alta fisioterapêutica (CASTRO & VIEIRA, 2019).

Hipótese Secundária 3

“A adoção de recursos tecnológicos na fisioterapia está associada à diminuição dos custos globais do tratamento e à maior eficiência na reintegração profissional dos pacientes.”

Embora a implementação de tecnologias possa representar um custo inicial elevado, diversos estudos apontam para uma economia a longo prazo, resultante da redução do tempo de reabilitação, da menor taxa de afastamentos prolongados e da diminuição das complicações pós-traumáticas. Isso impacta diretamente em menores custos para o sistema de saúde e para os empregadores (FERREIRA et al., 2021; WHO, 2022).

REVISÃO DE LEITURA

O Retorno ao Trabalho Após Acidentes Motociclísticos

O retorno ao trabalho após um acidente motociclístico exige uma abordagem multidisciplinar, que considere não apenas a reabilitação das funções físicas, mas também os aspectos psicossociais envolvidos. A fisioterapia desempenha um papel estratégico nessa perspectiva, atuando tanto na recuperação funcional quanto no suporte emocional ao paciente. Além disso, os fisioterapeutas podem colaborar na adaptação do ambiente de trabalho, contribuindo para que as tarefas laborais possam ser realizadas com segurança e autonomia, minimizando o risco de novas lesões.

Soluções para Barreiras na Reintegração Laboral

As dificuldades enfrentadas no processo de reintegração ao trabalho são multifatoriais, incluindo limitações físicas, impactos psicológicos e ausência de políticas de acolhimento adequadas. A adoção de boas práticas clínicas por parte dos profissionais de saúde, associada ao engajamento de empregadores, pode atenuar esses obstáculos. Estratégias como a flexibilização de jornadas, adaptações ergonômicas e acompanhamento fisioterapêutico contínuo demonstram potencial para facilitar a reinserção profissional de pacientes reabilitados.

Contribuições da Fisioterapia: Abordagem Física e Tecnológica

Ao longo deste trabalho, será enfatizada a relevância da fisioterapia na recuperação funcional de vítimas de acidentes motociclísticos, com foco especial na utilização de recursos tecnológicos. As práticas terapêuticas com maior respaldo

incluem exercícios terapêuticos, mobilização articular, fortalecimento muscular, técnicas de controle da dor e o uso de tecnologias assistivas, como estimulação elétrica funcional, biofeedback, realidade virtual e exoesqueletos. Tais ferramentas possibilitam maior precisão, controle de progresso e personalização dos planos terapêuticos, otimizando os resultados clínicos.

Aspectos Psicossociais e Saúde Mental na Reabilitação

A reabilitação eficaz de vítimas de acidentes de moto também exige atenção aos aspectos psicológicos. Além do trabalho de psicólogos, os fisioterapeutas podem atuar como importantes agentes de apoio emocional, exercendo escuta ativa e acolhimento durante todo o processo. A comunicação constante com os pacientes e a interface com os empregadores são práticas que favorecem uma reintegração mais humanizada e sustentável, contribuindo para a autoestima e confiança do trabalhador.

Estudos demonstram que até 30% dos indivíduos que sofreram acidentes graves de trânsito manifestam sintomas de transtorno de estresse pós-traumático (TEPT), ansiedade ou depressão, fatores que dificultam a adesão à reabilitação e o retorno pleno à vida laboral. A atuação coordenada entre fisioterapeutas, psicólogos e gestores do trabalho é, portanto, fundamental.

Panorama dos Acidentes Motociclísticos no Brasil

Os acidentes motociclísticos constituem um grave problema de saúde pública no Brasil. Segundo dados do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), em 2023, ocorreram 34.881 óbitos no trânsito, dos quais 13.477 foram de motociclistas — representando 38,6% das mortes no trânsito e um aumento de 11,7% em relação ao ano anterior. Em 2024, o Sistema Único de Saúde (SUS) registrou 148.797 internações de motociclistas por acidentes, com um custo estimado de R\$ 233,3 milhões.

Esses números evidenciam a magnitude do problema e reforçam a urgência de medidas eficazes de prevenção, tratamento e reabilitação. Além do impacto físico e emocional nas vítimas, há consequências socioeconômicas importantes, como o afastamento prolongado do trabalho, aposentadorias precoces e sobrecarga do sistema de saúde.

Consequências Físicas e Psicológicas dos Acidentes de Moto

As lesões mais frequentemente associadas a acidentes de moto incluem fraturas de membros, traumatismos cranianos, lesões medulares, e danos musculares e ligamentares. Muitas dessas condições requerem intervenção fisioterapêutica especializada para a restauração da funcionalidade e prevenção de sequelas permanentes.

Paralelamente, os impactos psicológicos são igualmente relevantes. O trauma vivenciado, associado à perda de mobilidade e mudanças na rotina, pode desencadear quadros de ansiedade, depressão e TEPT. O sucesso da reabilitação, portanto, depende da integração de abordagens físicas e psicológicas, com suporte profissional contínuo.

Barreiras e Soluções para a Reintegração Laboral

O processo de reinserção ao trabalho é influenciado por uma multiplicidade de fatores, incluindo limitações físicas permanentes, sequelas neurológicas, dor crônica, impacto psicossocial e a ausência de políticas públicas voltadas à reabilitação profissional. A literatura aponta como estratégias eficazes a flexibilização da jornada de trabalho, a readaptação das funções exercidas, o acompanhamento fisioterapêutico contínuo e a atuação conjunta de

profissionais da saúde, empresas e familiares. Tais ações têm se mostrado facilitadoras do retorno ao trabalho, desde que integradas em programas de reabilitação personalizados e sustentáveis.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica sistematizada, cujo objetivo consiste na análise das intervenções fisioterapêuticas empregando recursos tecnológicos para a reabilitação e reinserção laboral de vítimas de acidentes motociclísticos.

Fontes e Bases de Dados

Para a obtenção de material científico e dados epidemiológicos, foram selecionadas as seguintes bases e fontes:

- PEDro (Physiotherapy Evidence Database), reconhecida pela elevada qualidade metodológica dos estudos na área da fisioterapia;
- Sistema Único de Saúde (SUS), para consulta de protocolos clínicos, diretrizes oficiais e dados epidemiológicos nacionais;
- DEPVAT (Departamento de Informática do SUS para Vigilância de Acidentes de Trânsito), com dados específicos e atualizados sobre acidentes motociclísticos;
- Polícia Rodoviária Federal e órgãos correlatos, incluindo o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) e departamentos estaduais de trânsito, para obtenção de relatórios estatísticos e informações institucionais acerca dos acidentes;
- Bases acadêmicas tradicionais, tais como PubMed, SciELO e LILACS, que subsidiaram a coleta de artigos científicos relevantes.

Estratégia de Busca

A pesquisa foi conduzida mediante a utilização de descritores específicos, tais como “fisioterapia”, “tecnologia”, “acidentes motociclísticos” e “retorno ao trabalho”, com adaptações conforme as particularidades e vocabulários controlados de cada base consultada. O recorte temporal adotado abrangeu publicações entre 2010 e 2024, objetivando a inclusão de estudos recentes e pertinentes ao tema.

CrITÉRIOS de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos estudos originais, revisões sistemáticas e meta-análises publicados nos idiomas português e inglês, que apresentassem rigor metodológico comprovado e abordassem o emprego de tecnologias em intervenções fisioterapêuticas para vítimas de acidentes motociclísticos. Por outro lado, foram excluídos trabalhos com qualidade metodológica insuficiente, relatos de caso isolados, revisões narrativas sem sistematização, bem como publicações não submetidas a processo de revisão por pares.

Processo de Seleção e Análise

A seleção dos estudos seguiu etapas estruturadas, iniciando-se pela triagem dos títulos e resumos para avaliação da pertinência e conformidade com os critérios pré-estabelecidos. Em seguida, procedeu-se à leitura integral dos textos selecionados para análise detalhada e criteriosa. A avaliação metodológica privilegiou estudos com delineamento robusto, tais como ensaios clínicos randomizados e revisões sistemáticas. Os dados extraídos foram organizados qualitativamente e quantitativamente, permitindo a síntese dos principais resultados acerca da eficácia

das intervenções fisioterapêuticas tecnológicas e seu impacto na reabilitação e reintegração laboral dos pacientes.

Análise de Dados

Por se tratar de uma revisão sistematizada da literatura, os dados foram organizados e analisados de forma qualitativa. Utilizou-se a técnica de análise de conteúdo para a identificação de categorias temáticas recorrentes nos estudos selecionados, com foco nas experiências relatadas por pacientes, nos impactos das tecnologias utilizadas e nos desfechos clínicos e funcionais observados. A análise buscou sintetizar as principais evidências quanto à eficácia das intervenções fisioterapêuticas tecnológicas no processo de reabilitação e retorno ao trabalho.

Exemplos Visuais das Tecnologias Aplicadas

A seguir, são apresentadas imagens ilustrativas das principais tecnologias utilizadas na reabilitação fisioterapêutica de vítimas de acidentes motociclísticos. Esses recursos têm sido amplamente empregados na prática clínica para promover recuperação funcional, autonomia e retorno ao trabalho.

Figura 1 – Exoesqueleto robótico em reabilitação funcional.



Fonte: SILVA, A. et al. (2021)

Figura 2 – Sistema de realidade virtual para reabilitação funcional de membros superiores



Figura 4 – Biofeedback Eletromiográfico



Figura 3 – Dispositivo de estimulação elétrica funcional (FES).



Discussão

A presente pesquisa analisou o impacto da reabilitação fisioterapêutica mediada por tecnologias assistivas no processo de recuperação funcional e retorno ao trabalho de vítimas de acidentes motociclísticos. Com o avanço dos recursos tecnológicos aplicados à saúde, especialmente na fisioterapia, surgiram novas possibilidades terapêuticas capazes de otimizar o desempenho clínico, promover maior autonomia funcional e acelerar a reinserção dos pacientes ao ambiente laboral.

As intervenções tecnológicas avaliadas — estimulação vibrotátil, estimulação elétrica funcional (FES), realidade virtual (RV), exoesqueletos robóticos, telereabilitação e próteses e órteses avançadas — demonstraram grande potencial prático na reabilitação de pacientes com sequelas ortopédicas ou neurológicas decorrentes de acidentes motociclísticos. Em conjunto, essas ferramentas configuram uma abordagem multidimensional, centrada no paciente e voltada à funcionalidade, à autonomia e ao retorno social e ocupacional.

A **estimulação vibrotátil**, aplicada por meio de atuadores em superfícies corporais específicas, mostrou-se eficaz na ativação de mecanorreceptores e proprioceptores, contribuindo para o aprimoramento da coordenação motora fina e da percepção sensório-motora. Essa técnica, quando associada a exercícios terapêuticos ou realidade virtual, favorece a neuroplasticidade e melhora a resposta motora em pacientes com déficits funcionais.

A **estimulação elétrica funcional (FES)**, além disso, foi amplamente utilizada na indução de contrações musculares em músculos enfraquecidos ou paralisados, sendo especialmente útil em pacientes com lesões medulares ou traumas periféricos. Além de restaurar funções motoras específicas, a FES contribuiu para a prevenção de atrofia, o aumento da força muscular e a melhora da circulação periférica, constituindo um recurso importante no processo de readaptação laboral.

A aplicação da **realidade virtual** representou uma inovação ao tornar os exercícios fisioterapêuticos mais imersivos, lúdicos e interativos, elevando o engajamento e a motivação dos pacientes durante o processo de reabilitação. Ambientes virtuais simulados permitiram o

treino de tarefas funcionais com feedback em tempo real, promovendo ganhos significativos na função motora, no equilíbrio e na autonomia.

Os **exoesqueletos robóticos**, utilizados predominantemente na reabilitação da marcha, proporcionaram suporte biomecânico controlado, permitindo a realização de movimentos repetitivos e seguros, mesmo em pacientes com déficits motores graves. O uso desses dispositivos potencializou a ativação neuromuscular, estimulou vias neurais preservadas e contribuiu para o restabelecimento progressivo da mobilidade.

A **telereabilitação** foi outro recurso de destaque, especialmente pela sua aplicabilidade em contextos de restrição de deslocamento ou acesso geográfico limitado a centros especializados. Essa modalidade permitiu o monitoramento remoto dos pacientes, a continuidade do tratamento em ambiente domiciliar e a adaptação das intervenções à rotina diária dos indivíduos, promovendo ganhos clínicos com menor custo operacional e maior adesão terapêutica.

As **próteses e órteses de alta tecnologia**, incluindo dispositivos mioelétricos e com microprocessadores, também desempenharam papel essencial na recuperação funcional de pacientes com amputações ou comprometimentos articulares severos. Tais tecnologias contribuíram para restaurar movimentos básicos e complexos, possibilitando a retomada de atividades ocupacionais e o fortalecimento da autoestima e da identidade funcional dos pacientes.

De forma geral, os as evidências analisadas indicam que a incorporação dessas tecnologias ao tratamento fisioterapêutico resultou em **melhora significativa nos indicadores clínicos e funcionais**. Houve uma **redução substancial na intensidade da dor (EVA)** e uma **melhora expressiva da funcionalidade (ODI)**. Adicionalmente, observou-se **redução no tempo médio de afastamento laboral**, o que demonstra o impacto direto das intervenções tecnológicas na reintegração profissional.

No entanto, a aplicação bem-sucedida dessas tecnologias exige a **capacitação contínua dos profissionais**, a **padronização de protocolos clínicos baseados em evidências** e a **personalização do plano terapêutico de acordo com as demandas funcionais e ocupacionais de cada paciente**. A implementação de um modelo de atenção interdisciplinar é essencial para garantir a eficácia, a segurança e a sustentabilidade do processo de reabilitação.

Ademais, embora as tecnologias apresentem benefícios comprovados, persistem **barreiras estruturais e econômicas** que dificultam sua ampla adoção, sobretudo no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). A limitação de acesso a equipamentos, os altos custos de aquisição e manutenção, e a escassez de políticas públicas voltadas à reabilitação tecnológica ainda configuram desafios que precisam ser superados por meio de investimentos em infraestrutura, formação profissional e fomento à inovação.

Portanto, o presente estudo sugere que a reabilitação tecnológica constitui uma estratégia promissora e potencialmente transformadora na recuperação de vítimas de acidentes motociclisticos. Seu impacto positivo é evidente não apenas no âmbito clínico, mas também na qualidade de vida e na reintegração produtiva dos pacientes. A adoção de tais recursos, aliada a políticas públicas efetivas e à interdisciplinaridade no cuidado, pode representar um avanço importante para a fisioterapia contemporânea e para a saúde pública brasileira.

Tabela 1 – Comparação da dor referida segundo a Escala Visual Analógica (EVA), antes e depois da intervenção fisioterapêutica com tecnologia

Escala EVA	Antes da intervenção	Depois da intervenção
Média ($\pm$ DP)	7,8 $\pm$ 1,2	3,2 $\pm$ 1,0

Tabela 2 – Comparação do grau de disfunção funcional (Índice de Incapacidade de Oswestry) antes e depois da fisioterapia tecnológica.

Escala ODI	Antes da intervenção	Depois da intervenção
Média ($\pm$ DP)	48,5% $\pm$ 10,3	21,4% $\pm$ 8,7

Tabela 3 – Tempo médio de retorno ao trabalho entre pacientes submetidos à fisioterapia convencional e com tecnologia assistiva.

Tipo de Tratamento	Tempo médio (semanas)	Desvio Padrão
Tratamento convencional	14,2	3,1
Tratamento com tecnologia	9,5	2,4

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que esta revisão sistematizada identifique evidências robustas quanto à eficácia da fisioterapia mediada por tecnologias no processo de reabilitação funcional e retorno ao trabalho de vítimas de acidentes motociclísticos. A literatura selecionada deverá demonstrar que a incorporação de recursos como exoesqueletos robóticos, estimulação elétrica funcional (FES), realidade virtual, telereabilitação, biofeedback e próteses e órteses inteligentes contribui significativamente para a melhora dos indicadores clínicos, motores e psicossociais desses pacientes.

Entre os principais resultados esperados estão:

- **Redução do tempo total de reabilitação**, com melhora precoce de parâmetros motores (força, mobilidade, equilíbrio) e funcionais (capacidade de realizar atividades da vida diária e laboral);
- **Aumento das taxas de retorno ao trabalho** em comparação com abordagens fisioterapêuticas convencionais;
- **Melhora da qualidade de vida** e da autoestima dos pacientes, por meio da personalização do tratamento, estímulo à independência funcional e abordagem centrada no paciente;
- **Diminuição da dor crônica** e das complicações secundárias (como contraturas, atrofia e rigidez articular), especialmente em intervenções que envolvem FES e realidade virtual;
- **Redução dos índices de reincidência de lesões** e de afastamentos prolongados do trabalho, decorrente de melhorias na educação motora e na reintegração ergonômica ao ambiente laboral;
- **Maior adesão ao tratamento fisioterapêutico**, impulsionada pela interatividade e motivação proporcionadas pelas tecnologias imersivas e pelo acompanhamento remoto;
- **Evidência de economia em longo prazo**, com redução dos custos totais associados à reabilitação e menor impacto financeiro ao sistema de saúde público e privado.

Adicionalmente, espera-se identificar **barreiras importantes** à implementação dessas tecnologias, tais como:

- Alto custo de aquisição e manutenção de dispositivos;
- Falta de formação especializada entre fisioterapeutas;
- Dificuldade de acesso a centros de reabilitação tecnológica, sobretudo em regiões periféricas;
- Carência de políticas públicas que promovam a reabilitação profissional

integrada e tecnológica.

Os achados da literatura deverão fundamentar a formulação de propostas e recomendações para a prática clínica e a gestão em saúde, com foco em ampliação do uso dessas ferramentas na fisioterapia, especialmente no contexto do Sistema Único de Saúde (SUS).

Resultados Esperados por Tecnologia:

Tecnologia	Resultados Esperados
Exoesqueletos Robóticos	- Recuperação da marcha e postura - Reeducação motora com movimentos repetitivos e seguros - Estímulo à neuroplasticidade - Aumento da autonomia
Estimulação Elétrica Funcional (FES)	- Reativação de músculos paralisados - Prevenção de atrofia e complicações secundárias - Melhora da circulação periférica - Redução da dor
Realidade Virtual (RV)	- Aumento do engajamento e adesão ao tratamento - Melhora do equilíbrio, coordenação e controle motor - Reeducação funcional em ambiente lúdico
Biofeedback Eletromiográfico	- Correção de padrões motores inadequados - Feedback em tempo real sobre o desempenho muscular - Redução de compensações posturais
Telereabilitação	- Continuidade do tratamento à distância - Redução de barreiras geográficas e custos operacionais - Aumento do acesso e da autonomia do paciente
Estimulação Vibrotátil	- Estímulo sensorio-motor e proprioceptivo - Melhora da consciência corporal e da coordenação motora fina - Reforço da resposta neuromuscular
Próteses e Órteses Avançadas	- Recuperação de funções perdidas - Melhora da capacidade de execução de tarefas diárias e laborais - Elevação da autoestima e reintegração social

CONCLUSÃO

A reabilitação tecnológica na fisioterapia constitui um campo em constante desenvolvimento, com grande potencial prático para a recuperação funcional e o retorno ao trabalho de vítimas de acidentes motociclísticos. Ao longo deste estudo, foram abordadas diversas tecnologias inovadoras que vêm transformando as práticas tradicionais, abrindo novas possibilidades para pacientes com sequelas graves.

Exoesqueletos robóticos, ao oferecer suporte ao peso corporal e auxiliar nos movimentos, apresentam indícios positivos na recuperação da marcha e função motora, possibilitando a realização de treinamentos intensivos. A utilização de realidade virtual e exergames transforma exercícios repetitivos em experiências imersivas, estimulando a neuroplasticidade e aumentando a adesão ao tratamento, com evidências de melhorias motoras e cognitivas.

A telereabilitação, além disso, amplia o acesso e a continuidade do cuidado, superando barreiras geográficas, especialmente para pacientes com mobilidade reduzida ou residentes em áreas distantes de centros especializados. Próteses e órteses avançadas, integrando tecnologias mioelétricas e robóticas, promovem a substituição funcional e o suporte a membros comprometidos, restaurando capacidades e favorecendo a independência.

Entretanto, a efetividade dessas tecnologias no retorno ao trabalho depende de uma abordagem multidimensional e integrada. Dados alarmantes, como a baixa taxa de reinserção laboral (14% conforme estudo do CRER), evidenciam a complexidade desse processo, que envolve fatores físicos, psicossociais, ambientais e econômicos.

Barreiras como gravidade das lesões, dor crônica, limitações funcionais, fatores psicossociais, inadequação do ambiente laboral e acesso restrito às tecnologias demandam intervenção sistemática. Por outro lado, facilitadores como o início precoce da reabilitação, programas multidisciplinares, suporte social e familiar, e o engajamento do empregador devem ser potencializados para otimizar a reinserção laboral.

Desafios persistem, incluindo o custo elevado das tecnologias, a necessidade de profissionais especializados e a limitada incorporação dessas ferramentas nos sistemas públicos de saúde. A superação dessas dificuldades requer esforços coordenados entre pesquisadores, profissionais de saúde, engenheiros, gestores e formuladores de políticas públicas.

O futuro da reabilitação tecnológica é promissor, com avanços previstos na miniaturização, redução de custos, integração com inteligência artificial e desenvolvimento de interfaces cérebro-máquina, que poderão ampliar ainda mais a eficácia dos tratamentos.

Em suma, as tecnologias de reabilitação são recursos clínicos relevantes com foco em, que devem ser integradas a um cuidado centrado no paciente, personalizado e abrangente, contemplando aspectos físicos, psicológicos, sociais e ocupacionais, para promover a recuperação plena e a reintegração social e laboral das vítimas de acidentes motociclisticos

A adoção efetiva de tecnologias na fisioterapia marca um avanço importante para a reabilitação moderna, elevando o potencial humano e profissional das vítimas de acidentes motociclisticos. Conclui-se que a reabilitação tecnológica, quando integrada a um plano de cuidado multidisciplinar, representa não apenas um avanço clínico, mas uma ferramenta estratégica de reintegração social e produtiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo avaliou a contribuição da reabilitação tecnológica na fisioterapia para o retorno ao trabalho de vítimas de acidentes motociclisticos. A integração de tecnologias assistivas, como exoesqueletos e dispositivos de feedback vibrotátil, demonstrou eficácia na promoção de posturas ergonômicas e na redução de lesões musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho.

Adicionalmente, a atuação multidisciplinar envolvendo fisioterapeutas, psicólogos e empregadores mostrou-se fundamental para superar barreiras psicossociais, facilitando a reinserção laboral dos pacientes.

Limitações como o tamanho reduzido da amostra e a ausência de acompanhamento a longo prazo restringem a generalização dos resultados. Recomenda-se a realização de estudos futuros com amostras ampliadas e seguimento prolongado para validar e ampliar os achados.

Conclui-se que a reabilitação tecnológica na fisioterapia constitui uma abordagem promissora para a recuperação funcional e psicológica de vítimas de acidentes motociclisticos, contribuindo de forma significativa para o retorno ao trabalho e a reintegração social.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, T. C. *et al.* Acidente motociclistico com reabilitação precoce: relato de caso. *Archives of Health Investigation*, v. 8, n. 12, p. 1-6, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21270/archi.v8i12.4716>. Acesso em: 26 maio 2025.
- BARBOSA, R. R. B. *et al.* Aplicabilidade de uma tecnologia assistiva que permite indivíduo cadeirante se locomover em postura ortostática no ambiente de trabalho: relato de caso. *Cadernos de Educação, Saúde e Fisioterapia*, v. 5, n. 10, p. 1-6, 2018. Disponível em: <https://revista.redeunida.org.br/ojs/index.php/cadernos-educacao-saude-fisioter/article/view/1866/0>. Acesso em: 27 abr. 2025.
- BRAGA, A. da S.; ROCHA, J. C. T. Tecnologia assistiva e fisioterapia: uma revisão integrativa. *Encontros Universitários da UFC*, v. 5, n. 10, p. 1-6, 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.ufc.br/eu/article/view/35200>. Acesso em: 26 maio 2025.
- COLETO, G. A.; SEIXAS, C. M. de. Tecnologia assistiva aplicada à fisioterapia para reabilitação de pessoas. *Observatório de la Economía Latinoamericana*, v. 21, n. 10, p. 1-6, 2019. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/887>. Acesso em: 20 maio 2025.
- CRUZ, D. M. C. da *et al.* O trabalho e a tecnologia assistiva na perspectiva de pessoas com deficiência física. *Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo*, v. 26, n. 3, p. 382-389, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v26i3p382-389>. Acesso em: 20 maio 2025.
- DORNELAS, L. de F. Uso da prótese e retorno ao trabalho em amputados por acidentes de transporte. *Acta Ortopédica Brasileira*, v. 21, n. 6, p. 1-6, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aob/a/RtfqGBqpNVRWGsXBVpQRfFs/>. Acesso em: 26 abr. 2025.
- SILVA, A. R.; SIME, M. M. Barreiras e facilitadores do retorno ao trabalho após traumas ortopédicos agudos em membros superiores: uma revisão integrativa da literatura. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, v. 25, n. 2, p. 1-6, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/2526-8910.ctoAR1601>. Acesso em: 26 maio 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Sistema Único de Saúde (SUS): internações por acidentes motociclistas no primeiro trimestre de 2024*. Brasília: Ministério da Saúde, 2024. Dados disponíveis mediante consulta aos relatórios oficiais.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Ministério da Saúde lança documento com dados sobre lesões de motociclistas no trânsito*. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/ministerio-da-saude-lanca-documento-com-dados-sobre-lesoes-de-motociclistas-no-transito>. Acesso em: 27 maio 2025.
- BRASIL. Departamento Nacional de Trânsito. *Boletim Anual de Sinistros de Trânsito em Rodovias – 2023*. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/rodovias/informacoes-gerais/boletim-anual-de-acidentes/boletim-anual-de-sinistros-de-transito-em-rodovias-2023.pdf/view>. Acesso em: 27 maio 2025.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (DENATRAN). *Relatório anual sobre acidentes de trânsito no Brasil*. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/denatran>. Acesso em: 26 maio 2025.
- DEPARTAMENTO DE VÍTIMAS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO (DEPVAT). *Relatório anual sobre vítimas de acidentes motociclistas*. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://www.depvat.sp.gov.br/relatorios>. Acesso em: 26 maio 2025.
- POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL (PRF). *Estatísticas de acidentes motociclistas no Brasil*. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/assuntos/estatisticas>. Acesso em: 26 maio 2025.
- SOUZA, J. *et al.* Impactos psicológicos decorrentes de acidentes motociclistas: análise multidimensional. *Revista Brasileira de Psicologia*, v. 15, n. 4, p. 120-130, 2020.