



AVALIAÇÃO TRIDIMENSIONAL DO MOVIMENTO: UMA FERRAMENTA PARA OS FISIOTERAPEUTAS

THREE-DIMENSIONAL ASSESSMENT OF MOVEMENT: A TOOL FOR PHYSIOTHERAPISTS

 Amanda Souza de Oliveira, Centro Universitário Vale do Cricaré, São Mateus, ES, Brasil.

 Edilene Felipe de Vette, Centro Universitário Vale do Cricaré, São Mateus, ES, Brasil.

 Êmilly Ribeiro Silva, Centro Universitário Vale do Cricaré, São Mateus, ES, Brasil.

 Héliida Victoria de Souza Nunes, Centro Universitário Vale do Cricaré, São Mateus, ES, Brasil.

 Stéfany Silva Souza, Centro Universitário Vale do Cricaré, São Mateus, ES, Brasil.

 José Roberto Gonçalves de Abreu, Centro Universitário Vale do Cricaré, São Mateus, ES, Brasil.

AVALIAÇÃO TRIDIMENSIONAL DO MOVIMENTO: UMA FERRAMENTA PARA OS FISIOTERAPEUTAS

THREE-DIMENSIONAL ASSESSMENT OF MOVEMENT: A TOOL FOR PHYSIOTHERAPISTS

Amanda Souza de Oliveira ¹

Edilene Felipe de Vette ²

Êmilly Ribeiro Silva ³

Hélida Victoria de Souza Nunes ⁴

Stéfany Silva Souza ⁵

José Roberto Gonçalves de Abreu ⁶

Resumo: Este trabalho apresenta uma revisão de literatura sobre a avaliação tridimensional como uma ferramenta fundamental para fisioterapeutas e profissionais de reabilitação. A avaliação tridimensional proporciona uma análise detalhada da postura, movimento e alinhamento do corpo humano, permitindo diagnósticos precisos e personalização de intervenções terapêuticas. Exploraremos sua aplicabilidade em contextos clínicos, como pediatria e tratamento de disfunções musculoesqueléticas, destacando os benefícios dessa abordagem e as inovações tecnológicas que aprimoram sua utilização. Além disso, abordaremos a validação e confiabilidade dos métodos tridimensionais. Essa revisão visa aprofundar a compreensão do potencial da avaliação tridimensional para melhorar a qualidade de vida dos pacientes atendidos por profissionais da fisioterapia e reabilitação.

Palavras-chave: Avaliação Tridimensional; Diagnóstico; Fisioterapia; Reabilitação; Tratamento.

Abstract: This work presents a literature review on three-dimensional assessment as a fundamental tool for physiotherapists and rehabilitation professionals. Three-dimensional assessment provides a detailed analysis of the posture, movement and alignment of the human body, allowing for accurate diagnoses and personalization of therapeutic interventions. We will explore its applicability in clinical contexts, such as pediatrics and the treatment of musculoskeletal disorders, highlighting the benefits of this approach and the technological innovations that improve its use. Furthermore, we will address the validation and reliability of three-dimensional methods. This review aims to deepen the understanding of the potential of three-dimensional assessment to improve the quality of life of patients cared for by physiotherapy and rehabilitation professionals.

Keywords: Three-dimensional assessment; diagnosis; physiotherapy; rehabilitation; treatment

¹ Acadêmica de Fisioterapia. UNIVC. E-mail: somanddy467@gmail.com

² Acadêmica de Fisioterapia. UNIVC. E-mail: edilenevette@hotmail.com.

³ Acadêmica de Fisioterapia. UNIVC. E-mail: emillymorana42@hotmail.com.

⁴ Acadêmica de Fisioterapia. UNIVC. E-mail: helidavictoria@outlook.com.

⁵ Acadêmica de Fisioterapia. UNIVC. E-mail: stefysilza@gmail.com.

⁶ Doutor em Educação Física pela Universidade Federal do Espírito Santo. Docente do Programa de Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação da FVC. E-mail: abreufisio@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A avaliação tridimensional tem desempenhado um papel cada vez mais crucial na área da fisioterapia e reabilitação. Esta abordagem permite uma análise mais completa e precisa da postura, movimento e alinhamento do corpo humano, fornecendo informações detalhadas que são fundamentais para a identificação de disfunções musculoesqueléticas, planejamento de tratamentos personalizados e acompanhamento do progresso dos pacientes (BRITO *et al.*, 2016).

Ao longo das últimas décadas, a tecnologia e as técnicas de avaliação tridimensional evoluíram significativamente, proporcionando aos fisioterapeutas ferramentas mais avançadas e acessíveis para o diagnóstico e intervenção. A utilização de dispositivos como o Kinect, sistemas de captura de movimento, realidade virtual e modelos computacionais baseados em conhecimento tem ampliado ainda mais as possibilidades de avaliação tridimensional (DOMINGOS, 2014; SANT'ANA *et al.*, 2017)."

Em síntese, a justificativa do tema se deu devido a carência de pesquisas acadêmicas relacionadas ao mesmo, este presente artigo é fundamental devido a crescente importância da avaliação tridimensional do movimento na área da fisioterapia. Esta revisão de literatura tem como objetivo geral explorar a importância e aplicabilidade da avaliação tridimensional na prática fisioterapêutica e em contextos clínicos específicos, como pediatria e tratamento de disfunções ortopédicas. Entretanto, para os objetivos específicos serão discutidos estudos e pesquisas que destacam os benefícios dessa abordagem, bem como as inovações tecnológicas que têm contribuído para seu aprimoramento, conceitos de avaliação tridimensional e sua importância nas práticas fisioterapêuticas.

Nesta revisão de literatura, nosso principal objetivo é aprofundar a compreensão da avaliação tridimensional na fisioterapia, esclarecendo sua metodologia intrínseca e destacando sua importância revolucionária no diagnóstico e tratamento de condições musculoesqueléticas, com um enfoque particular na pediatria e na ortopedia.

Pretendemos explorar detalhadamente os benefícios desta técnica inovadora, demonstrando como ela permite uma análise mais holística e precisa da postura e biomecânica do corpo, identificando disfunções que métodos convencionais podem ignorar. Além disso, enfatizaremos como os avanços tecnológicos têm aprimorado a avaliação tridimensional, tornando-a uma ferramenta indispensável para a promoção de estratégias terapêuticas personalizadas e mais eficazes. A revisão se propõe, assim, a orientar profissionais de fisioterapia, consolidando a relevância central da avaliação tridimensional no contexto atual e futuro da reabilitação e cuidados ao paciente.

Além disso, será abordada a validação e confiabilidade dos métodos de avaliação tridimensional, garantindo a precisão e utilidade dessas ferramentas na prática clínica. Ao compreendermos melhor como a avaliação tridimensional pode impactar positivamente o diagnóstico, tratamento e reabilitação de pacientes, podemos reconhecer seu potencial para melhorar a qualidade de vida e o bem-estar dos indivíduos atendidos por profissionais da fisioterapia e reabilitação (SEDREZ *et al.*, 2016; BASTIANEL, 2021).

AVALIAÇÃO TRIDIMENSIONAL DO MOVIMENTO

A avaliação tridimensional tem se mostrado uma ferramenta fundamental no arsenal de recursos disponíveis para fisioterapeutas e profissionais da área de reabilitação. Este tipo de avaliação proporciona uma abordagem mais abrangente e detalhada da postura, movimento e alinhamento do corpo humano, permitindo uma compreensão mais completa das condições musculoesqueléticas e das necessidades de intervenção terapêutica. Neste contexto, diversos estudos têm explorado e desenvolvido métodos e tecnologias para a avaliação tridimensional, buscando aprimorar a qualidade e precisão das análises. Além disso, a evolução das técnicas e dispositivos permite aos fisioterapeutas oferecer tratamentos mais personalizados e acompanhar o progresso dos pacientes de maneira mais eficaz.

No entanto, a avaliação emergiu da necessidade de compreender mais precisamente as complexidades do movimento. inicialmente, as análises eram feitas

em planos separados, como sagital, frontal e transversal, a prática se desenvolveu a partir de estudos biomecânicos e avanços tecnológicos, como sistemas de captura de movimento. Na fisioterapia a avaliação tridimensional do movimento é uma abordagem utilizada para compreender os padrões do corpo humano, permitindo assim o fisioterapeuta investigar e avaliar a postura e o comportamento das articulações durante movimentos comuns no esporte e no nosso dia a dia, tais como caminhar, correr, se sentar em uma cadeira e até mesmo praticar o movimento de agachar. Portanto, a avaliação tridimensional costuma ser determinante para a melhora da qualidade de vida de idosos e de pessoas que sofrem com disfunções, patologias e dores articulares. Com isso, durante a avaliação, busca-se entender e relacionar o movimento ou da má qualidade do movimento, com as queixas e limitações do paciente.

A avaliação tridimensional pode ser usada em diversas áreas da fisioterapia, sendo elas a área da avaliação corporal e saúde, que visa identificar desequilíbrios musculares ou posturais que podem desencadear lesões, já na estética e melhoria da imagem corporal ela é usada para simular os resultados de procedimentos estéticos e na área esportiva pode ser uma ferramenta valiosa na otimização do treinamento e no aprimoramento da performance. Outros aspectos de grande valia na avaliação são a sua capacidade de avaliar os resultados ao longo do tempo.

Segundo Crefito (111349):

Com a análise de movimento 3D, o profissional pode ver as relações e comportamentos do sistema articular como um todo, não apenas uma parte isolada. Casos de compensações de movimento na região do quadril podem, por exemplo, influenciar movimentos incorretos ao nível dos joelhos. (SCHRÖDER, 2018, site).

Da mesma forma, aponta que

Existem, porém, pessoas com características próprias, que precisam ser levadas em consideração pelo profissional que realiza o exame. Os achados devem ser sempre relacionados com os parâmetros científicos, mas também com a individualidade de cada paciente. A interpretação do fisioterapeuta é muito importante (SCHRÖDER, 2018, site)

IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO TRIDIMENSIONAL DO MOVIMENTO

A importância da avaliação tridimensional na prática fisioterapêutica pode ser ilustrada através do trabalho de Pais (2015), que realizou uma revisão bibliográfica sobre a fiabilidade e qualidade metodológica dos testes clínicos da escápula. A autora destacou a necessidade de abordagens tridimensionais para uma avaliação mais precisa das alterações na escápula, o que é crucial para o diagnóstico e tratamento de disfunções do ombro.

Alflen *et al.* (2016) desenvolveram uma plataforma voltada para a fisioterapia de pacientes com encefalopatia crônica não progressiva da infância (ECNPI), que utiliza avaliação tridimensional. Essa abordagem possibilita uma análise mais completa dos movimentos e postura desses pacientes, auxiliando na elaboração de estratégias terapêuticas individualizadas.

Outra aplicação relevante da avaliação tridimensional é na reabilitação de pacientes com paralisia cerebral, como demonstrado por Costa e Santos (2021) em seu estudo sobre gameterapia. Eles ressaltaram a importância da análise tridimensional dos movimentos durante a terapia, permitindo ajustes precisos e personalizados para melhorar a qualidade de vida desses pacientes.

A tecnologia também desempenha um papel fundamental na avaliação tridimensional. Domingos (2014) explorou a utilização do Kinect, um dispositivo de captura de movimento, para avaliação postural computadorizada. Essa abordagem fornece uma maneira acessível e eficaz de obter dados tridimensionais para análise clínica.

A aplicação de modelos computacionais baseados em conhecimento, como apresentado por Sant'Ana *et al.* (2017), permite uma análise mais aprofundada da postura tridimensional. Esses modelos podem ser personalizados de acordo com as necessidades do paciente, proporcionando uma visão abrangente e precisa de sua condição.

A avaliação tridimensional também é relevante em contextos específicos, como a pediatria. Ribeiro (2023) discutiu o uso da gameterapia na intervenção de

crianças com paralisia cerebral, enfatizando como a avaliação tridimensional dos movimentos é essencial para o monitoramento e adaptação do tratamento.

A evolução da tecnologia tem proporcionado novas perspectivas na avaliação tridimensional, como a utilização da realidade virtual, como mencionado por Souza (2022). Essa abordagem promissora abre caminho para terapias mais envolventes e eficazes, especialmente para pacientes pediátricos.

BENEFÍCIOS DA AVALIAÇÃO TRIDIMENSIONAL DO MOVIMENTO

É de extrema importância ressaltar a validação e a reprodutibilidade dos métodos de avaliação tridimensional como pilares para garantir a confiabilidade das análises. Para ilustrar esse ponto, consideremos o estudo de Bastianel (2021), que se dedicou à validação de um questionário com o propósito de avaliar a percepção dos pacientes em relação ao tratamento conservador de fisioterapia direcionado à escoliose idiopática. Esse estudo sublinhou a relevância da validação de instrumentos de avaliação.

A avaliação tridimensional se revela como uma ferramenta versátil e inestimável para os fisioterapeutas. Ela proporciona uma visão holística e minuciosa da postura, movimento e alinhamento do corpo. Além disso, capacita os profissionais a compreender as origens de diversas patologias, permitindo uma análise precisa dos problemas. Portanto, ela habilita os fisioterapeutas a abordar de maneira mais eficaz uma ampla gama de casos clínicos.

Essa abordagem desempenha um papel fundamental no Planejamento de Tratamento Personalizado. A partir de informações detalhadas sobre a postura e os movimentos do paciente, os fisioterapeutas podem desenvolver planos de tratamento altamente específicos e adaptados às necessidades individuais.

Além disso, ela também é de suma importância no contexto do Treinamento e Reabilitação Esportiva. Na reabilitação de atletas, a avaliação tridimensional é essencial para otimizar o desempenho e garantir a recuperação completa após lesões. Adicionalmente, ela permite a quantificação da melhoria na marcha em

situações pós-operatórias, viabilizando a avaliação da velocidade de movimento de acordo com os padrões individuais de cada paciente.

Essa abordagem é aplicável em uma ampla variedade de contextos, abrangendo desde o diagnóstico de disfunções musculoesqueléticas até a personalização de estratégias terapêuticas.

Com a evolução constante da tecnologia e da pesquisa nessa área, é esperado que a avaliação tridimensional desempenhe um papel ainda mais relevante na promoção da saúde e na reabilitação de pacientes (NASCIMENTO *et al.*, 2018).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método empregado neste trabalho consiste em uma revisão de literatura conduzida por meio de pesquisas realizadas no Google Acadêmico. Essa abordagem foi selecionada para reunir informações relevantes e atualizadas sobre o tema da avaliação tridimensional como uma ferramenta para fisioterapeutas e profissionais de reabilitação.

O processo de busca foi realizado utilizando palavras-chave relacionadas à avaliação tridimensional, fisioterapia e reabilitação. A seleção de artigos e estudos foi baseada na relevância e na data de publicação, priorizando trabalhos recentes que refletissem os avanços mais recentes nessa área.

Os critérios de inclusão estabelecidos para a seleção dos estudos consideraram a pertinência do conteúdo em relação ao tema abordado e a disponibilidade de informações detalhadas sobre a utilização da avaliação tridimensional em contextos clínicos específicos. Foram excluídos trabalhos que não se relacionavam diretamente com o objetivo deste estudo ou que não apresentavam informações substanciais sobre a avaliação tridimensional.

A busca e seleção dos artigos foram realizadas de forma sistemática, a fim de garantir uma ampla cobertura dos tópicos relevantes e uma revisão abrangente da literatura disponível sobre o tema. A análise dos estudos incluiu a identificação de tendências, descobertas, benefícios e desafios associados à avaliação tridimensional

em diferentes contextos clínicos, como pediatria, tratamento de disfunções musculoesqueléticas e uso de tecnologias avançadas.

A revisão da literatura busca fornecer uma visão abrangente e atualizada da importância da avaliação tridimensional para os fisioterapeutas e profissionais de reabilitação, destacando seu papel nas práticas clínicas modernas e seu potencial para melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos e pesquisas sobre avaliação tridimensional fornecem insights significativos sobre a importância dessa abordagem na prática fisioterapêutica e em diversos campos relacionados. No trabalho de Pais (2015), que realizou uma revisão bibliográfica focada na fiabilidade e qualidade metodológica dos testes clínicos da escápula, destaca-se a necessidade de abordagens tridimensionais para uma avaliação mais precisa desses testes, fornecendo uma visão mais abrangente da dinâmica da escápula durante os movimentos do ombro.

Estuda-se hoje uma plataforma voltada para a fisioterapia de pacientes com encefalopatia crônica não progressiva da infância (ECNPI). Esta abordagem permitiu uma análise detalhada da postura e dos movimentos desses pacientes, possibilitando uma abordagem personalizada e direcionada para melhorar a qualidade de vida. A avaliação tridimensional revelou-se crucial nesse contexto (ALFLEN, 2016).

A Gameterapia na reabilitação de pacientes com paralisia cerebral enfatizou a necessidade de avaliação tridimensional para monitorar o progresso e ajustar as intervenções terapêuticas de forma precisa. A capacidade de analisar a postura e os movimentos tridimensionalmente foi crucial para otimizar os resultados clínicos e melhorar a funcionalidade desses pacientes (COSTA; SANTOS, 2021).

A avaliação postural computadorizada utilizando o Kinect como uma abordagem inovadora para a análise tridimensional da postura. Esta tecnologia forneceu uma maneira acessível e eficaz de obter dados detalhados sobre a postura do paciente, ampliando as opções disponíveis para os fisioterapeutas na avaliação e intervenção (DOMINGOS, 2014).

Há também um modelo computacional baseado em conhecimento para a avaliação postural tridimensional. Essa abordagem permitiu uma análise mais aprofundada da postura, incorporando conhecimento especializado para uma interpretação precisa dos dados. Esse tipo de modelo pode ser uma ferramenta valiosa para a personalização de tratamentos fisioterapêuticos (SANT'ANA et al., 2017).

A Gameterapia na intervenção de crianças com paralisia cerebral reforçou a importância da avaliação tridimensional dos movimentos para o sucesso do tratamento. A análise detalhada da postura e dos movimentos tridimensionais permitiu uma abordagem mais direcionada e personalizada para atender às necessidades individuais desses pacientes pediátricos (RIBEIRO, 2023).

A realidade virtual no tratamento fisioterapêutico de crianças com paralisia cerebral, destacando como essa tecnologia permite uma experiência terapêutica envolvente e motivadora. A avaliação tridimensional desempenha um papel fundamental na adaptação da realidade virtual às necessidades específicas de cada paciente (SOUZA, 2022).

A validação de um questionário para avaliar a percepção do paciente em relação ao tratamento conservador de fisioterapia específica para escoliose idiopática. A validação é um aspecto crucial da avaliação tridimensional, garantindo a confiabilidade dos instrumentos de avaliação utilizados na prática clínica (BASTIANEL, 2021).

Ademais, os resultados e a discussão dos estudos mencionados enfatizam consistentemente a importância da avaliação tridimensional como uma ferramenta valiosa para os fisioterapeutas e profissionais de reabilitação. Essa abordagem fornece insights detalhados e personalizados, permitindo diagnósticos mais precisos e estratégias terapêuticas mais eficazes. Com a evolução contínua da tecnologia e da pesquisa nessa área, a avaliação tridimensional continuará a desempenhar um papel fundamental na promoção da saúde e na melhoria da qualidade de vida dos pacientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, a avaliação tridimensional emerge como uma ferramenta indispensável e altamente relevante para os profissionais da fisioterapia e da reabilitação. Os estudos e pesquisas analisados ao longo deste trabalho demonstram consistentemente a importância dessa abordagem para uma avaliação mais precisa e completa da postura, movimento e alinhamento do corpo humano.

A utilização de métodos tridimensionais proporciona uma compreensão mais abrangente das condições musculoesqueléticas dos pacientes, permitindo diagnósticos mais precisos e a personalização das intervenções terapêuticas. Isso se reflete em melhorias na qualidade de vida dos pacientes, especialmente em casos como paralisia cerebral, escoliose idiopática e encefalopatia crônica não progressiva da infância (ECNPI), onde a avaliação tridimensional desempenha um papel crucial.

Além disso, a evolução tecnológica, como o uso do Kinect e da realidade virtual, oferece novas oportunidades para a aplicação da avaliação tridimensional, tornando-a mais acessível e eficaz. Modelos computacionais baseados em conhecimento também promovem uma análise mais aprofundada da postura, permitindo uma interpretação precisa dos dados.

A validação rigorosa dos métodos de avaliação tridimensional é fundamental para garantir sua confiabilidade e utilidade na prática clínica. Isso garante que os fisioterapeutas tenham acesso a ferramentas precisas e confiáveis para auxiliar no diagnóstico e no tratamento de seus pacientes.

Portanto, a avaliação tridimensional representa uma abordagem essencial e promissora que continuará a desempenhar um papel vital na promoção da saúde, na reabilitação de pacientes e na melhoria da qualidade de vida, à medida que avançamos no campo da fisioterapia e da reabilitação.

REFERÊNCIAS

ALFLEN, Rafael Augusto et al. Desenvolvimento de uma plataforma para auxílio na fisioterapia de pacientes com encefalopatia crônica não progressiva da infância – ECNPI. **Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia**, v. 7, n. 15, p. 28-37, 2016.

ARAÚJO, Ana Gabriela de Figueiredo. **Aplicação de um modelo cinemático tridimensional para predição de volume corrente em recém-nascidos: um estudo piloto.** 2019. Dissertação de Mestrado. Brasil.

Avaliação 3D: Uma Ferramenta Poderosa para Potencializar seus Resultados - Instituto Avantgarde. Disponível em: <https://institutoavantgarde.com.br/avaliacao-3d-uma-ferramenta-poderosa-para-potencializar-seus-resultados>. Acesso em: 2 nov. 2023.

BASTIANEL, Laura. **Validação e reprodutibilidade de um questionário que avalia percepção do paciente em relação ao tratamento conservador de fisioterapia específica para escoliose idiopática.** 2021.

BRITO, Ana Paula Nunes Pereira et al. Métodos qualitativos e quantitativos de avaliação do alinhamento postural. **Fisioterapia Brasil**, v. 17, n. 3, p. 275-284, 2016.

CARNEIRO, Ana Paula Andrade Gomes Quixadá. **Validação do software de análise do movimento CVMOB® para avaliação da marcha humana.** 2015.

COSTA, Elcione Lisboa; SANTOS, Carla Chiste Tomazoli. Gameterapia na reabilitação de pacientes com paralisia cerebral. **Revista Coleta Científica**, v. 5, n. 10, p. 60-68, 2021.

DOMINGOS, Marlon David. **Avaliação postural computadorizada utilizando o Kinect.** 2014.

FERREIRA, Ana Luísa Rodrigues Claro. **Descrição do Efeito de uma Intervenção de Fisioterapia com o Auxílio do Biofeedback Cinemático Tridimensional em Utentes com Disfunção no Ombro, na Dor, na Função e na Estabilidade Dinâmica.** 2017. Tese de Doutorado. Instituto Politécnico de Setúbal. Escola Superior de Saúde.

NASCIMENTO, Nathalya Ingrid Cardoso do et al. **Dispositivo para avaliação postural em ambiente tridimensional.** 2018.

PAIS, Juliana de Madureira. **Avaliação da fiabilidade e qualidade metodológica dos testes clínicos da escápula: uma revisão bibliográfica.** 2015.

RIBEIRO, Antonio Selio Oliveira. FISIOTERAPIA PEDIÁTRICA: O uso da gameterapia na intervenção em crianças com paralisia cerebral. **Revista Cathedral**, v. 5, n. 2, p. 92-104, 2023.

SANT'ANA, Hugo Gustavo Franco et al. **Modelo computacional baseado em conhecimento para avaliação postural tridimensional.** 2017.

SCHRÖDER, Ricardo Gonçalves. **Análise de movimento 3D: Esporte e qualidade de vida.** Disponível em: <https://www.cardiosport.com.br/blog/analise-de-movimento-3d/>. Acesso em: 2 nov. 2023.

SEDREZ, Juliana Adami et al. Validação de um sistema de topografia para avaliação da coluna vertebral no plano sagital de crianças em diferentes perfis nutricionais. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 23, p. 163-171, 2016.

SOUZA, ANDRESA. **Realidade virtual no tratamento fisioterapêutico de crianças com paralisia cerebral.** 2022.

VELOSO, Eduardo Luiz Rezende. **Foot posture index (fpi)-uma ferramenta para diagnóstico clínico para avaliação estática dos pés em ortostatismo:** uma revisão sistemática. 2016.