

# **PLATAFORMA LEONARDO - DISCIPLINA DE ÉTICA EM PESQUISA - PPGCIMH - FEFF/UFAM**

**Carimbo de data/hora:** 2025-10-01 21:02:38.836000

**Nome do Pesquisador:** Luiz Henrique Rufino Batista

**A pesquisa envolve seres humanos, na qualidade de participante da pesquisa, individual ou coletivamente de forma direta ou indireta, em sua totalidade ou partes dela, incluindo o manejo de informações ou materiais? Maiores informações ver Resolução 466, Resolução 510:** Sim

**Instituição Proponente:** PPGCIMH - Faculdade de Educação Física e Fisioterapia

**Este é um estudo internacional?:** Não

**Grandes Áreas do Conhecimento (CNPq) (Selecione até três)::** Grande Área 2. Ciências Biológicas, Grande Área 4. Ciências da Saúde

**Propósito Principal do Estudo (OMS)::** Clínico

**Título Público da Pesquisa::** Análise Comparativa Das Variáveis De Desempenho Das Modalidades De Esporte Adaptado Em Cadeira De Rodas

**Título Principal da Pesquisa::** Análise Comparativa Das Variáveis De Desempenho Das Modalidades De Esporte Adaptado Em Cadeira De Rodas

**Será o pesquisador principal?:** Sim

**Desenho::** O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa transversal observacional comparativa de abordagem quantitativa, que será realizada com para-atletas praticantes de esportes adaptados em cadeira de rodas, de ambos os sexos, com idade entre 18 e 50 anos e tempo mínimo de prática de 6 meses nas respectivas modalidades. A amostragem será por conveniência, com recrutamento realizado através de convite direto aos atletas vinculados ao Programa de Atividades Motoras para Deficientes (PROAMDE) e ao Centro de Referência Paralímpico (CRP) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), além de associações esportivas locais e divulgação em canais digitais. O estudo terá caráter multicêntrico e envolverá a coleta de dados de desempenho físico através de testes com dinamômetro isocinético e testes de campo, avaliando variáveis dependentes como pico de torque, índice de fadiga muscular, velocidade de sprint, agilidade e precisão técnica, sendo a modalidade esportiva e o tipo de deficiência considerados como variáveis independentes. Os dados serão analisados através de Análise de Componentes Principais (PCA) e Modelo Linear Misto (MLM), com nível de significância de  $p < 0,05$ , e o estudo terá duração total de 12 meses conforme cronograma estabelecido.

**Financiamento::** Financiamento Próprio

**Palavras-Chave 1:** Esporte adaptado.

**Palavras-Chave 2:** Desempenho Físico

**Palavras-Chave 3:** Análise comparativa

**Resumo:** A deficiência física gera limitações na participação de indivíduos em atividades físicas devido a disfunções nos sistemas neurológicos e musculoesqueléticos, influenciando negativamente o nível de atividade física dessas pessoas. O esporte adaptado, que requer materiais específicos como cadeiras de rodas adaptadas e modificações nas regras, tem experimentado crescimento significativo com os avanços tecnológicos e maior visibilidade científica. No contexto dos esportes em cadeira de rodas, como rúgbi, basquete, esgrima e atletismo, praticados por pessoas com lesão medular, amputações, paralisia cerebral e outras condições severas, compreender as variáveis que influenciam o desempenho físico é

fundamental para prescrição adequada de treinamentos. Apesar de estudos explorarem variáveis de torque, velocidade e agilidade de forma isolada, existe carência de investigações que realizem análises comparativas entre diferentes modalidades paradesportivas em cadeira de rodas. Este estudo propõe realizar uma análise comparativa das variáveis de desempenho físico nas diferentes modalidades que utilizam cadeira de rodas, visando identificar padrões de força, velocidade, agilidade e fadiga. Trata-se de pesquisa transversal observacional comparativa com para-atletas de 18 a 50 anos, ambos os sexos, praticantes há no mínimo 6 meses. Serão realizados testes com dinamômetro isocinético para avaliação de pico de torque e índice de fadiga muscular, além de testes de campo para mensurar velocidade (sprint de 20 metros), agilidade e precisão técnica. Os dados serão analisados através de Análise de Componentes Principais (PCA) e Modelo Linear Misto (MLM), com significância de  $p < 0,05$ . Espera-se que esta abordagem comparativa revele diferenças e semelhanças entre modalidades, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias de treinamento específicas e gerando conhecimento com impacto nas áreas de educação física adaptada, fisioterapia e biomecânica.

**Introdução:** A deficiência física gera limitações e restrições na participação dos indivíduos para prática da atividade física, isso se deve a disfunções nos sistemas neurológicos e musculoesqueléticos. Essas limitações influenciam o baixo nível de atividade física em pessoas com deficiência. O esporte adaptado requer o uso de materiais específicos, como por exemplo cadeiras de rodas adaptadas, ou mudanças nas regras ou execução dos esportes para que pessoas com deficiência possam realizar as atividades (ISIDORO-CABAÑAS et al., 2023). Com o avanço tecnológico, maior visibilidade e a realização de pesquisas científicas, o esporte adaptado tem experimentado um crescimento significativo nos últimos anos. No contexto dos esportes realizados em cadeira de rodas como rúgbi, basquete, esgrima e atletismo, praticados por pessoas com lesão medular, amputados, paralisia cerebral e outras condições neurológicas e ortopédicas severas, compreender as variáveis que influenciam o desempenho físico dos atletas é fundamental para prescrição de treinamentos adequados (Klimstra et al., 2023). Alguns estudos tem explorado as variáveis de torque, velocidade e agilidade de forma isolada, destacando o uso de dinamometria isocinética e sensores inerciais. Poucos trabalhos propõem abordagens estatísticas comparativas entre modalidades esportivas em cadeira de rodas. Considerando as alterações fisiológicas impostas pelas diferentes deficiências, é fundamental compreender quais capacidades físicas são mais relevantes em cada contexto competitivo (Klimstra et al., 2023). Esse estudo propõe realizar uma análise comparativa das variáveis de desempenho físico nas diferentes modalidades que utilizam cadeira de rodas, visando focar a identificação de padrões de força, velocidade, agilidade e fadiga, isso permitirá entender as interações entre variáveis e modalidades. Problema do Estudo Apesar da Literatura ter avançado no estudo de desempenho físico de atletas paraolímpicos, ainda se pode perceber uma carência de investigações que realizem uma análise comparativa entre as diferentes modalidades dos esportes adaptados praticados em cadeira de rodas. É óbvio que cada modalidade exige demandas fisiológicas e biomecânicas diferentes, mas os dados disponíveis na literatura geralmente se concentram em avaliações isoladas. O objetivo desse estudo visa revelar quais são as diferenças e semelhanças nas variáveis de desempenho físico, e como a abordagem comparativa pode revelar padrões para o desenvolvimento de estratégias de treinamento específicas. Justificativa A proposta desse estudo se justifica em aumentar a compreensão científica sobre o desempenho físico de atletas de locomoção em diferentes modalidades paralímpicas. Ainda que existem estudos que avaliem o torque, potência e velocidade, essas análises são feitas de forma isolada (BRILEY et al., 2023). Poucos trabalhos tem adotado uma análise comparativa entre as modalidades, e essa análise poderá contribuir para uma compreensão mais detalhada dessas modalidades. Relevância Essa pesquisa deve possuir relevância científica social e prática e trará uma contribuição inovadora e comparativa na análise de desempenho físico de atletas que utilizam cadeira de rodas. A geração de dados padronizados entre modalidades favorecerá a produção de conhecimento, com impacto nas áreas de educação física adaptada, fisioterapia, ciência do esporte e biomecânica.

**Hipótese:** Existem diferenças significativas nas variáveis de desempenho físico (pico de torque, índice de fadiga, velocidade, agilidade e precisão técnica) entre as diferentes modalidades de esportes adaptados

praticados em cadeira de rodas.

**Objetivo Primário:** Avaliar e comparar variáveis de desempenho em para-atletas de diferentes modalidades de esportes adaptados que usem cadeira de rodas.

**Objetivo Secundário:** Analisar o pico de torque e o índice de fadiga muscular na propulsão da cadeira de rodas Avaliar agilidade e velocidade dos para-atletas Analisar precisão técnica em modalidades que utilizem manipulação de bola ou espada Comparar os resultados entre as modalidades\*

**Metodologia Proposta:** MÉTODOS Definição dos Participantes Os participantes desse estudo precisam ser praticantes ou para-atletas em modalidades esportivas adaptadas que utilizem cadeira de rodas., de 18 a 50 anos de ambos os sexos, que estejam nas modalidades por no mínimo 6 meses. Os para-atletas precisam ter lesão medular, amputação, paralisia cerebral, mielomeningocele ou outras condições de deficiência locomotora que justifique o uso da cadeira de rodas esportiva (Sliike et al., 2022). Critérios de inclusão e exclusão Serão incluídos atletas com deficiência locomotora como lesão medular, amputações de membros inferiores, paralisia cerebral de grau leve a moderado, mielomeningocele ou outras condições de saúde que afetem ou limitam a locomoção, e que pratiquem esportes adaptados que fazem uso da cadeira de rodas. Serão excluídos os atletas que tiverem restrições médicas que não permitam o esforço físico, e aqueles que não utilizarem cadeira de rodas convencionais (Loturco et al., 2020). Etapas Experimentais O projeto será submetido ao comitê de ética (CEP), para que possamos dar início aos testes. O recrutamento dos participantes será realizado por meio de convite direto a atletas vinculados ao Programa de Atividades Motoras para Deficientes (PROAMDE) e ao Centro de Referência Paralímpico (CRP), ambos da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Para ampliar a amostra, também serão contatadas associações esportivas locais e federações de desporto adaptado, além da divulgação em canais digitais, como redes sociais e grupos de atletas. Essa estratégia visa garantir diversidade funcional e número adequado de participantes por modalidade. Criaremos uma ficha de inscrição contendo a idade, sexo, peso, altura, tempo de deficiência, tipo de deficiência, tempo de prática esportiva. Colocaremos nessa ficha os dados dos testes do dinamômetro isocinético, os tempos de prova e testes. Haverá também a verificação e calibração do dinamômetro isocinético, cronômetros ou fotocélulas, materiais de pista (cones, bolas, fitas, espadas), e também das cadeiras de rodas esportivas. Após a verificação dos materiais e da elaboração da ficha de inscrição faremos a entrevista inicial contendo anamnese com histórico médico e estado de saúde atual, apresentaremos o termo de consentimento livre e esclarecido para assinatura e agendamento individualizado dos testes. Os testes no dinamômetro isocinético acontecerão em ambiente controlado, ajustaremos os participantes no dinamômetro isocinético numa posição que simule a propulsão na cadeira de rodas, e faremos os teste de pico de torque: 5 repetições a 210°/s, 15 repetições a 300°/s, 30 repetições a 300°/s, o calculo do índice de fadiga se dará pela variação do pico de torque inicial e final, faremos um descanso entre as séries de 2-3 minutos (Turkcapar et al., 2020). Os testes de campo serão o Sprint de 20 metros cronometrado via cronometro de alta precisão ou fotocélulas, onde daremos uma ordem sonora para começar os testes. Teste de agilidade com Slalom e/ou T-test adaptado, com cones disposto para se fazer dribble ou zigue zague sem bola. Teste de precisão da técnica, passes ou arremessos para esportes com bola, e teste de toque em alvo estático para esgrima. Todos os atletas farão o mesmo aquecimento para inicializar os testes. Além disso faremos o registro de qualquer adaptação feita individualmente, e prezaremos pela segurança dos participantes na realização dos testes. Instrumentação Os instrumentos desse estudo serão de materiais padronizados, utilizados para avalia variáveis de desempenho muscular, velocidade, agilidade e precisão técnica afim de se fazer uma análise comparativa entre as modalidades paradesportivas que utilizam cadeira de rodas. A avaliação do desempenho muscular sobre força e fadiga será feita no dinamômetro isocinético, que avaliará o pico de torque dos membros superiores de flexão e extensão, simulando a propulsão na cadeira de rodas. Possivelmente os participantes terão que fazer isso numa cadeira de contenção adaptada, equipada com cintos e apoios laterais, garantindo a segurança dos participantes durante os testes. Na avaliação de desempenho em campo, utilizaremos cronômetros digitais de alta precisão para mensurar o tempo de Sprint em deslocamento linear de 20 metros. A pista de teste será

marcada com cones e fitas adesivas e serão demarcadas com fitas métricas, para os testes de agilidades faremos percursos em zig-zag e/ou T-test adaptado. Para cada esporte serão utilizados materiais específicos da modalidade, basquete e rúgbi bolas oficiais, no atletismo cadeiras de rodas esportivas, na paraesgrima espada e painel com alvo fixo. Além dos testes físicos, utilizaremos fichas de anamnese e triagem, para coleta de dados sócio-demográficos, histórico de deficiência, tempo de prática e frequência semanal de treino. Utilizaremos a escala de esforço percebido (Borg CR10), aplicando ao fim de cada sessão. Os participantes utilizaram as suas próprias cadeiras esportivas, e na ausência de equipamento próprio providenciaremos uma cadeira compatível. Todos os instrumentos serão calibrados e testados, as coletas acontecerão em ambientes acessíveis e controlados, preferencialmente em quadras cobertas, para minimizar a influência de ruído. A equipe que fará os testes será treinada, para garantir a confiabilidade e segurança dos testes.

**CrITÉRIOS DE INCLUSÃO (Amostra):** Serão incluídos no estudo para-atletas praticantes de esportes adaptados que utilizam cadeira de rodas, especificamente das modalidades de basquete, rúgbi, esgrima ou atletismo, com faixa etária entre 18 e 50 anos, de ambos os sexos, e que possuam tempo mínimo de prática na modalidade de 6 meses. Os participantes deverão apresentar deficiência locomotora decorrente de lesão medular, amputação de membros inferiores, paralisia cerebral de grau leve a moderado, mielomeningocele ou outras condições de saúde que afetem ou limitem a locomoção e que justifiquem o uso de cadeira de rodas esportiva. Além disso, será obrigatória a concordância e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para participação na pesquisa.

**CrITÉRIOS DE EXCLUSÃO (Amostra):** Serão excluídos do estudo atletas que apresentem restrições médicas que não permitam a realização de esforço físico, bem como aqueles que não utilizem cadeiras de rodas convencionais para a prática esportiva. Também serão excluídos participantes com condições clínicas instáveis ou agudas que comprometam a segurança durante a realização dos testes, lesões musculoesqueléticas recentes (nos últimos 3 meses) que impeçam a execução adequada dos protocolos de avaliação, ou aqueles que recusarem assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou participar de alguma etapa do protocolo de avaliação estabelecido. Tentar novamente. O Claude pode cometer erros. Confira sempre as respostas.

**Riscos:** Os riscos associados a esta pesquisa são considerados mínimos, porém existem possibilidades de desconfortos e intercorrências durante a realização dos testes. Durante a avaliação com dinamômetro isocinético, os participantes podem experimentar fadiga muscular temporária, desconforto nos membros superiores devido ao esforço repetitivo, e em casos raros, câibras musculares ou sobrecarga articular. Nos testes de campo, existe risco mínimo de quedas ou perda de equilíbrio durante as manobras de agilidade e sprint, além de possível desconforto respiratório ou cardiovascular relacionado ao esforço físico intenso. Para minimizar esses riscos, todos os testes serão realizados sob supervisão de profissionais treinados, com aquecimento prévio adequado, intervalos de descanso respeitados entre as séries, monitoramento contínuo dos sinais vitais e do estado geral dos participantes, utilização de equipamentos de segurança (cintos e apoios no dinamômetro), e interrupção imediata dos testes caso o participante relate qualquer desconforto significativo. Adicionalmente, todos os participantes passarão por triagem inicial com anamnese detalhada para identificar contraindicações médicas.

**Benefícios:** Os participantes desta pesquisa receberão benefícios diretos e indiretos decorrentes de sua participação. Como benefício direto, cada atleta terá acesso a uma avaliação completa e detalhada de seu desempenho físico, incluindo dados sobre força muscular (pico de torque), resistência à fadiga, velocidade, agilidade e precisão técnica, informações que normalmente não estão disponíveis na rotina de treinamento e que poderão ser utilizadas por seus treinadores para otimização dos programas de preparação física. Os resultados individuais serão disponibilizados aos participantes em formato de relatório, podendo auxiliar no planejamento e ajuste de estratégias de treinamento personalizadas. Como benefícios indiretos, a pesquisa contribuirá para o avanço do conhecimento científico sobre o desempenho físico em esportes adaptados, favorecendo o desenvolvimento futuro de protocolos de

treinamento mais específicos e eficientes para cada modalidade paradesportiva. Além disso, o estudo promoverá maior visibilidade para o esporte paralímpico e poderá influenciar políticas públicas de incentivo à prática esportiva por pessoas com deficiência, ampliando o acesso e a qualidade dos programas de esporte adaptado.

**Metodologia de Análise dos Dados:** Os dados serão registrados manualmente em planilhas no Microsoft Excel® e organizados de forma tabular por codificação por atleta. Depois os dados serão exportados para o software IBM SPSS Statistics® (versão mais recente), onde serão realizados os procedimentos estatísticos. Primeiro será aplicada uma Análise De Componentes Principais (PCA), que tem o objetivo de reduzir a dimensionalidade do conjunto de variáveis e identificar padrões de desempenho entre as modalidades. Em seguida utilizaremos um Modelo Linear Misto (Mixed Linear Model – MLM), em que a modalidade esportiva será considerada como efeito fixo e os participantes como efeito aleatório, permitindo o controle de variância interindividual (Blauwet & Willick, 2012). A análise será conduzida com base no método de Máxima Verossimilhança Restrita (REML), e será adotado um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

**Desfecho Primário:** O desfecho primário deste estudo consiste na identificação de diferenças estatisticamente significativas nas variáveis de desempenho físico entre as diferentes modalidades de esportes adaptados praticados em cadeira de rodas. Especificamente, serão comparados os valores de pico de torque muscular dos membros superiores (medido em Newton-metro através de dinamometria isocinética a 210°/s e 300°/s), índice de fadiga muscular (calculado pela variação percentual entre o pico de torque inicial e final nas 30 repetições), tempo de sprint em 20 metros (mensurado em segundos), desempenho em testes de agilidade (tempo em segundos para completar percursos em slalom ou T-test adaptado), e precisão técnica (número de acertos em passes, arremessos ou toques em alvo, conforme a modalidade). A análise será realizada através de Modelo Linear Misto (MLM), considerando a modalidade esportiva como efeito fixo e os participantes como efeito aleatório, com nível de significância estabelecido em  $p < 0,05$ , permitindo determinar quais variáveis de desempenho apresentam maior ou menor relevância em cada contexto competitivo.

**Tamanho da Amostra:** 40 a 60 participantes

**Haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, dados demográficos, etc)?:** Sim

**Informe o número de indivíduos abordados pessoalmente, recrutados, ou que sofrerão algum tipo de intervenção neste centro de pesquisa. Descreva por tipo de participante, ex.: Escolares (10); Professores (15); Direção (5):** Serão recrutados e submetidos aos procedimentos de avaliação neste centro de pesquisa aproximadamente 40 a 60 para-atletas praticantes de esportes adaptados em cadeira de rodas, distribuídos da seguinte forma: para-atletas de basquete em cadeira de rodas (10 a 15 participantes), para-atletas de rúgbi em cadeira de rodas (10 a 15 participantes), para-atletas de esgrima em cadeira de rodas ou paraesgrima (10 a 15 participantes), e para-atletas de atletismo em cadeira de rodas (10 a 15 participantes). Todos os participantes serão abordados pessoalmente através do Programa de Atividades Motoras para Deficientes (PROAMDE) e do Centro de Referência Paralímpico (CRP) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), além de associações esportivas locais e federações de desporto adaptado da região.

**O estudo é multicêntrico:** Não

**Propõe Dispensa de TCLE?:** Não

**Haverá retenção de amostras para armazenamento em banco?:** Não

**Cronograma (PDF):** [clique aqui para acessar](#)

**Orçamento Financeiro (Listar Item e valor, ao final, apresentar valor total):** 45 mil

**Bibliografia (ABNT):**

ISIDORO-CABAÑAS, Eva; SOTO-RODRÍGUEZ, Francisco Javier; MORALES-RODRÍGUEZ, Francisco Manuel; PÉREZ-MÁRMOL, José Manuel. Benefits of adaptive sport on physical and mental quality of life in people with physical disabilities: a meta-analysis. *Healthcare*, Basel, v. 11, n. 18, p. 2480, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/healthcare11182480>.

KLIMSTRA, Marc et al. Wheelchair Rugby Sprint Force-Velocity Modeling Using Inertial Measurement Units and Sport Specific Parameters: A Proof of Concept. *Sensors*, Basel, v. 23, n. 17, p. 7489, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/s23177489>.

BRILEY, K. et al. Wheelchair rugby players maintain sprint performance but alter propulsion biomechanics after simulated match play. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, v. 33, n. 10, p. 959–968, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1111/sms.14361>.

VAN DER SLIKKE, R. M. A. et al. Evaluating wheelchair mobility performance in basketball and rugby: a pilot study using an indoor tracking system. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 13, p. 7242, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19137242>.

LOTURCO, I. et al. Relationship Between Power Output and Speed-Related Performance in Brazilian Wheelchair Basketball Players. *Adapted Physical Activity Quarterly*, v. 37, n. 4, p. 508–520, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1123/apaq.2019-0120>.

TURKCAPAR, A. G. et al. The relationship between athletic performance and physiological characteristics in wheelchair basketball athletes. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, v. 5, n. 4, p. 62, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/jfmk5040062>.

BLAUWET, C.; WILLICK, S. E. The Paralympic Movement: Using Sports to Promote Health, Disability Rights, and Social Integration for Athletes With Disabilities. *PM&R*, v. 4, n. 11, p. 851–856, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2012.08.015>.

**Projeto Detalhado / Brochura do Investigador:** [\[clique aqui para acessar\]](#)

**TCLE (Amostra) / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência:** [\[clique aqui para acessar\]](#)