



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA INTERINSTITUCIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
FISIOLÓGICAS – PIPGCF – ASSOCIAÇÃO AMPLA UFSCar/UNESP**

**DANÇA COMO FATOR POTENCIALMENTE MODIFICÁVEL NAS DEMÊNCIAS: EFEITOS
DE UM TREINAMENTO DE DANÇA SOBRE MARCADORES COGNITIVOS E
CAPACIDADE FÍSICA EM MULHERES IDOSAS**

Tamires Vicente Silva

São Carlos – SP

Dezembro 2025

DANÇA COMO FATOR POTENCIALMENTE MODIFICÁVEL NAS DEMÊNCIAS: EFEITOS
DE UM TREINAMENTO DE DANÇA SOBRE MARCADORES COGNITIVOS E
CAPACIDADE FÍSICA EM MULHERES IDOSAS

Tamires Vicente Silva

Tese apresentada ao Programa Interinstitucional de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas, Associação Ampla UFSCar/UNESP, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Ciências, área de concentração: Fisiologia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Márcia Regina Cominetti

Coorientador: Prof. Dr. Luís Alberto Gobbo

São Carlos – SP

Dezembro 2025

Silva, Tamires Vicente

Dança como fator potencialmente modificável nas demências: efeitos de um treinamento de dança sobre marcadores cognitivos e capacidade física em mulheres idosas / Tamires Vicente Silva -- 2025.
75f.

Tese de Doutorado - Universidade Federal de São Carlos,
campus São Carlos, São Carlos
Orientador (a): Márcia Regina Cominetti

Banca Examinadora: Profa. Dra. Márcia Regina Cominetti (UFSCar), Prof. Dr. Cleiton Augusto Libardi (UFSCar), Profa. Dra. Aline Nogueira Haas (UFRGS), Profa. Dra. Danilla Icassatti Corazza (UEPG), Profa. Dra. Ruth Ferreira Galduróz (UFABC)
Bibliografia

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)
DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Arildo Martins - CRB/8 7180

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa Interinstitucional de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa Interinstitucional de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas

Folha de Aprovação

Defesa de Tese de Doutorado da candidata Tamires Vicente Silva, realizada em 05/12/2025.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Márcia Regina Cominetti (UFSCar)

Prof. Dr. Cleiton Augusto Libardi (UFSCar)

Profa. Dra. Aline Nogueira Haas (UFRGS)

Profa. Dra. Danilla Icassatti Corazza (UEPG)

Profa. Dra. Ruth Ferreira Galduróz (UFABC)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa Interinstitucional de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas.

Dedico este trabalho:
A Deus, por ter me dado a oportunidade em caminhar por essas terras abençoadas e sempre me amparando e proporcionando a fé necessária para continuar. Capaz de habitar dentro de mim de todos os meus irmãos, nos possibilitando sermos seres melhores a cada respiração.
À minha família, aos meus pais por sempre fazerem o melhor que puderam e me motivar em meus sonhos, aos meus avós por proporcionarem o aconchego, respeito e aquele café quente quando mais precisei. Aos meus ancestrais eu os honro e agradeço por abrir os caminhos.
Ao meu noivo Edilson Júnior, meu grande amor e companheiro de alma. Agradeço por me ouvir e acalmar meus ânimos, por me lembrar da simplicidade da vida e que o momento presente é sempre o presente.
Aos idosos e seus familiares, pela confiança depositada em mim, em meus orientadores e nas universidades brasileiras. Saibam que nós estamos aqui com propósito e dedicação para enfrentar desafios que assolam a humanidade, especialmente aqueles que tocam a vida da pessoa idosa.

AGRADECIMENTOS

Na Yoga, há um cumprimento chamado *Namastê*, cujo significado é: *o Deus que habita em mim saúda o Deus que habita em você*. Se Deus está dentro de nós, então somos responsáveis por escolher como iremos conduzir esse presente que é a vida. Para onde estamos indo com quase cem bilhões de neurônios e toda a tecnologia disponível atualmente?

Dito isso, agradeço a Deus pela vida, mas também a mim mesma, pelas escolhas certas e erradas que me trouxeram até aqui, à conclusão deste trabalho. Foi com resiliência, valor, esforço, paciência, autoconfiança, dedicação e fé que consegui crescer com humildade, mesmo diante das adversidades. Que eu siga sendo um canal de Deus, sempre disposta a fazer o bem.

Não posso deixar de agradecer à Prefeitura de Tupã, minha cidade natal. Foi por meio de um projeto de dança em um bairro humilde e sem muitas perspectivas, o Santa Rita, que iniciei minhas aulas de dança aos oito anos. Desde então, nunca mais parei. Tive inúmeras experiências e a oportunidade de aprender diversos estilos de dança. Mas o que me move, acima da técnica e da linguagem acadêmica, é a sensação de liberdade, de expressão e de purificação emocional que a dança me proporciona. Essa semente, plantada na infância, floresce em mim até hoje.

Nada se realiza sozinho. Por isso, agradeço profundamente à Universidade Federal de São Carlos, à professora Márcia, cujos ensinamentos acadêmicos e dedicação merecem reconhecimento. Que você possa prosperar com doçura e coragem. Agradeço também a todos os colegas do LABEN por sua ajuda e paciência em todo o processo.

À Universidade Estadual Paulista, campus de Presidente Prudente, ao professor Gobbo, que me deu a oportunidade de unir essas duas grandes universidades. Um grande amigo e um professor que merece todo reconhecimento. Professor, seu bom humor e a maneira simples de lidar com situações desafiadoras nos trazem leveza e força para continuar, principalmente quando estamos “caídos”, a todos do LABSIM, por serem verdadeiros parceiros em todas as tarefas: minha sincera gratidão.

Ao meu companheiro de alma, Júnior, obrigada por me ouvir incansavelmente, por estar ao meu lado nos momentos de incerteza e ser meu porto seguro. O seu abraço sempre aquece meu coração. À minha fiel companheira Lilica, que, mesmo dormindo durante quase todas as etapas deste processo, soube me acolher com seu silêncio. Bastava um carinho nela para que a calma se instalasse em meu interior.

Aos meus pais, que sempre me apoiaram e fizeram tudo o que estava ao alcance para que eu pudesse alcançar meus sonhos. Respeitaram minhas decisões e me incentivaram a buscar sempre o melhor. Aos meus avós por cuidarem de mim e com todo carinho me incentivaram a nunca desistir.

Minha gratidão se estende a todas as mulheres idosas que participaram deste estudo. Carrego comigo frases que ouvi de vocês e que ecoam na minha memória: *“Me senti tão animada quando cheguei em casa, nem lembro quando me senti assim.”* *“Me senti feliz em dançar; meu pai foi muito rude e nunca pude dançar.”* *“O que estou sentindo é difícil de explicar... eu diria que é Eudaimonia.”*(palavras de uma aluna que era psicóloga e sabia o significado dessa palavra).

A música *Maria Maria* sempre aquece meu coração ao lembrar de vocês:

“Mas é preciso ter força, é preciso ter raça...”

“Maria, Maria, mistura a dor e a alegria...”

“Quem traz na pele essa marca, possui a estranha mania de ter fé na vida.”

Menina, mulher, fera, anjo, mãe, filha. Essa força que nós, mulheres, precisamos ter diante de tantas adversidades é única, e eu honro profundamente cada uma de vocês.

Agradeço também pelo simples, mas imenso privilégio de respirar, de ouvir uma música e me conectar, de sentir o cheiro da terra molhada, de apreciar a luz do sol e da lua, de contemplar a beleza de uma flor, das matas, o mistério das árvores, o amor dos animais, a calma do mar e as águas cristalinas dos rios. É na natureza que encontro força para seguir em frente, sempre em frente.

Por fim, agradeço imensamente ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq [140538/2022-4] e à FAPESP [2021/01863-9] pelo financiamento que recebi ao decorrer do doutorado. Sem esse apoio, talvez eu não tivesse conseguido chegar até aqui.

Muito obrigada!

TRAJETÓRIA NA DANÇA

Minha trajetória na dança teve início ainda na infância, em projetos sociais desenvolvidos na comunidade da Santa Rita, na cidade de Tupã (SP). Esse primeiro contato constituiu um marco significativo na minha formação pessoal e artística, despertando meu interesse pelo movimento, pela criação e pelo potencial transformador da dança em contextos comunitários.

Aos 15 anos, passei a atuar como professora de danças urbanas em iniciativas locais voltadas a crianças de baixa renda, como a *Escola da Família* e outras instituições educacionais da comunidade. Permaneci nesse trabalho por aproximadamente seis anos, período em que pude desenvolver competências pedagógicas, aprimorar minha relação com diferentes públicos e fortalecer minha compreensão do papel social da dança.

Paralelamente, integrei o grupo da escola CAF (Centro de Atividade Física), onde obtive formação técnica em diversas modalidades, incluindo balé, jazz, dança de salão e outras práticas que ampliaram meu repertório corporal e didático.

Posteriormente, ingressei no curso de Educação Física da Universidade Estadual Paulista (UNESP/FCT), campus de Presidente Prudente. Durante a graduação, participei de diversos projetos vinculados à dança, nos quais aprofundei meus conhecimentos teóricos e práticos sobre o tema. Nesse mesmo período, realizei minha iniciação científica, que investigou os efeitos da dança sobre parâmetros bioquímicos e densidade mineral óssea em mulheres na menopausa, consolidando meu interesse pela interface entre dança, saúde e envelhecimento.

Minha atuação profissional também se estendeu ao âmbito das políticas públicas. No município de Presidente Bernardes, trabalhei como coreógrafa do JORI (Jogos Regionais dos Idosos), obtendo, juntamente com a equipe, o segundo lugar na competição, um resultado expressivo, considerando que o município possui aproximadamente 15 mil habitantes e concorria com cidades substancialmente maiores, como Presidente Prudente e Marília. Atuei nessa prefeitura por cinco anos, desenvolvendo projetos que integravam dança, envelhecimento ativo e convivência comunitária.

Além disso, trabalhei como professora na prefeitura de Regente Feijó, conduzindo um projeto voltado exclusivamente às mulheres, no qual ministrei aulas de dança para um grupo de cerca de 110 praticantes. Essa experiência ampliou minha perspectiva sobre o impacto da dança como ferramenta de promoção de saúde, pertencimento e empoderamento feminino.

Na sequência, realizei o mestrado investigando os efeitos de dicas auditivas rítmicas no andar de pessoas com doença de Parkinson, aprofundando meu interesse pela relação entre

movimento, ritmo e neurociência. Atualmente, no doutorado, estudo os efeitos do treinamento em dança como um fator potencialmente modificador no contexto das demências, analisando marcadores cognitivos e capacidades físicas em mulheres idosas.

Toda essa trajetória, construída entre projetos comunitários, políticas públicas, formação técnica e experiências acadêmicas, constitui o alicerce que me motivou a avançar na pesquisa científica em dança, especialmente no contexto do envelhecimento, da saúde e da prevenção de declínios cognitivos.

A vida é um mistério
É como uma semente
Que debaixo da terra
Um milagre abriga

O milagre em si
Eu não posso ver
E debaixo do sol
Vejo a planta nascer

A vida é um mistério
É como o ar que respiro
Desde o início do mundo
Já soprava no abismo

Mas o sopro em si
Eu não posso ver
E debaixo do sol
Encho o peito ao dizer

Que existe mais para a vida
Do que meus olhos enxergam
Existe eternidade em mim

Existe um mundo escondido
Atrás de um rosto e um sorriso
Existe um mundo escondido em mim

E quem é o homem
Para que o eterno o observe?
Sou pó, sou barro desse chão

**E em minha irrelevância
Reside minha importância**
Aparência e mistério
Barro e vento

Existe um mundo escondido em mim
Existe um mundo escondido em mim

Mistério – Canção de “Os Arrais”

RESUMO

Introdução: o crescimento exponencial da população idosa e os problemas relacionados à saúde cognitiva exigem o desenvolvimento e a implementação de estratégias eficazes para promover um envelhecimento saudável, autônomo e ativo. Nesse contexto, a dança surge como uma intervenção para enfrentar os desafios de saúde cognitiva a fim de mitigar prejuízos que podem acompanhar o processo do envelhecimento, atuando como um possível fator modificável associado ao risco de demências. Assim, torna-se essencial investigar abordagens que favoreçam a saúde física, cognitiva e emocional dos idosos, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e do bem-estar dessa população. **Objetivo:** avaliar os efeitos de uma intervenção baseada em dança em mulheres idosas, com duração de três meses, considerando aspectos antropométricos, físicos, metabólicos, cognitivos e psicológicos. **Métodos:** trata-se de um estudo pré e pós-intervenção, com um único grupo de intervenção com dança (n= 34). Foram feitas avaliações físicas, na composição corporal, questionários para o estado cognitivo e bem-estar emocional e a mensuração dos parâmetros bioquímicos e de ADAM10. A frequência cardíaca foi monitorada durante as sessões para garantir a manutenção da intensidade moderada. Os efeitos da intervenção foram analisados por meio de modelos lineares de efeitos mistos. **Resultados:** a análise da composição corporal indicou uma tendência à redução da massa gorda (-3,2%; $p = 0,063$; $d = 0,065$). Foram observadas melhorias significativas nos parâmetros metabólicos, incluindo reduções nos triglicerídeos (-16,1%; $p = 0,012$; $d = 0,460$) e na glicemia de jejum (-8,2%; $p < 0,001$; $d = 0,780$). O desempenho cognitivo melhorou significativamente, com aumentos na memória imediata (+11,1%; $p < 0,001$; $d = 0,767$) e na memória tardia (+31,7%; $p < 0,001$; $d = 0,761$), além de uma tendência a escores mais elevados no Mini-Exame do Estado Mental (+3,1%; $p = 0,062$; $d = 0,102$). Os sintomas depressivos reduziram-se de forma significativa (-30,1%; $p = 0,010$; $d = 0,48$). **Conclusão:** os achados sugerem que a dança pode ser incorporada como uma intervenção não farmacológica, eficaz para promover a saúde metabólica e cognitiva em mulheres idosas, demonstrando potencial para reduzir fatores modificáveis associados ao risco de desenvolvimento de demências.

Palavras-chave: cognição; dança; intervenção não farmacológica; mulheres idosas.

ABSTRACT

Introduction: The exponential growth of the older adult population and the increasing burden of cognitive health-related problems demand the development and implementation of effective strategies to promote healthy, autonomous, and active aging. In this context, dance has emerged as a potential intervention to address cognitive health challenges and mitigate impairments that may accompany the aging process, acting as a modifiable factor associated with dementia risk. Therefore, it is essential to investigate approaches that promote physical, cognitive, and emotional health in older adults, contributing to improvements in quality of life and overall well-being.

Objective: To evaluate the effects of a three-month dance-based intervention in older women, considering anthropometric, physical, metabolic, cognitive, and psychological outcomes. **Methods:** This was a pre–post intervention study with a single dance intervention group (n = 34). Physical assessments, body composition analyses, questionnaires assessing cognitive status and emotional well-being, and measurements of biochemical parameters and ADAM10 levels were conducted. Heart rate was monitored during the sessions to ensure maintenance of moderate-intensity exercise. Intervention effects were analyzed using linear mixed-effects models. **Results:** Body composition analysis indicated a trend toward reduced fat mass (–3.2%; p = 0.063; d = 0.065). Significant improvements were observed in metabolic parameters, including reductions in triglycerides (–16.1%; p = 0.012; d = 0.460) and fasting glucose (–8.2%; p < 0.001; d = 0.780). Cognitive performance improved significantly, with increases in immediate memory (+11.1%; p < 0.001; d = 0.767) and delayed memory (+31.7%; p < 0.001; d = 0.761), as well as a trend toward higher Mini-Mental State Examination scores (+3.1%; p = 0.062; d = 0.102). Depressive symptoms decreased significantly (–30.1%; p = 0.010; d = 0.48). **Conclusion:** These findings suggest that dance may be incorporated as an effective non-pharmacological intervention to promote metabolic and cognitive health in older women, demonstrating potential to reduce modifiable factors associated with the risk of dementia development.

Keywords: cognition; dance; non-pharmacological intervention; older women.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 História da dança.....	17
2.2 Benefícios da dança para a pessoa idosa.....	20
2.3 Prevenção e demências	25
2.4 Biomarcadores e ADAM10	Erro! Indicador não definido.
3. OBJETIVOS	32
3.1 Objetivo geral.....	32
3.2 Objetivos específicos	33
4. MATERIAL E MÉTODOS	33
4.1 Aspectos éticos.....	33
4.2 Desenho do estudo	33
4.3 Participantes	34
4.4 Critérios de inclusão.....	34
4.5 Coleta de dados	34
4.5.1 Descrição dos procedimentos e instrumentos de avaliação	35
4.5.1.1 Anamnese.....	35
4.5.1.2 Capacidade física	35
4.5.1.2.1 Questionário internacional de atividade física - IPAQ	35
4.5.1.2.2 Timed Up and Go (TUG).....	36
4.5.1.2.3 Caminhada de 4 metros – teste de Guralnik	36
4.5.1.2.4 Teste de caminhada de seis minutos	36
4.5.1.3. Composição corporal	37
4.5.1.3.1 Absorciometria de raios-X de dupla energia (DEXA).....	37
4.5.1.4. Parâmetros bioquímicos	37
4.5.1.4.1 Coleta e processamento sanguíneo	37
4.5.1.5. Desempenho cognitivo.....	38
4.5.1.5.1 Teste de memória lógica da escala de memória de Wechsler – Revisada	38
4.5.1.5.2 Mini-Exame do Estado Mental (MEEM).....	38
4.5.1.5.3 Teste de Modalidades Símbolo-Dígito (TMSD).....	38
4.5.1.6. Biomarcador cognitivo.....	39

4.5.1.6.1 Níveis plasmáticos de ADAM10	39
4.5.1.7. Sintomas depressivos	39
4.5.1.7.1 Escala de Depressão Geriátrica (GDS-15).....	39
4.6 Intervenção de dança.....	39
4.7 Intensidade da aula.....	43
4.8 Análise estatística.....	44
5. RESULTADOS.....	45
5.1 Perfil sociodemográfico e clínico	45
5.2 Efeitos da intervenção de dança nos desfechos funcionais, clínicos e cognitivos	46
5.2.1 Capacidade física	46
5.2.2 Composição corporal	46
5.2.3 Parâmetros bioquímicos	46
5.2.4 Desempenho cognitivo.....	48
5.2.5 Biomarcador cognitivo.....	50
5.2.6 Sintomas depressivos	50
6. DISCUSSÃO	51
7. CONCLUSÃO	60
8. REFERÊNCIAS.....	62
9. APÊNDICES.....	71
10. ANEXOS	75

1. INTRODUÇÃO

A população idosa cresce exponencialmente em todo o mundo. Segundo a Organização Mundial da Saúde (2023), estima-se que, até 2050, o número de pessoas com 60 anos ou mais chegará a 2,1 bilhões. No Brasil, esse grupo representava 15,1% da população em 2022, podendo ultrapassar 30% até 2050, conforme projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esse rápido crescimento demográfico exige uma adaptação urgente das estruturas sociais, com destaque para o setor da saúde pública, que enfrentará uma maior demanda por cuidados e serviços especializados. Além disso, esse cenário traz desafios econômicos consideráveis aos sistemas de saúde globais, que precisarão lidar com o aumento significativo de doenças crônicas associadas ao envelhecimento (BRAZACA et al., 2020).

As mudanças demográficas e seus impactos na saúde tornam o estudo do envelhecimento uma prioridade. O processo do envelhecimento é complexo e multifatorial, caracterizado pela perda progressiva da integridade fisiológica, o que compromete a funcionalidade e aumenta a vulnerabilidade de diversos sistemas do corpo. Essa vulnerabilidade, associada a fatores genéticos e ao estilo de vida, é o principal fator de risco para uma série de doenças (LÓPEZ-OTÍN et al., 2013).

O envelhecimento pode provocar mudanças estruturais e funcionais no encéfalo, particularmente nos domínios cognitivos descritos no *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5-TR)* que incluem atenção complexa, funções executivas, aprendizagem e memória, linguagem, habilidades perceptomotoras e cognição social (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION 2023). Resultando na capacidade de codificação de informações, lapsos de memória e comprometimento de raciocínio (PETERS et al., 2006; HARADA et al., 2013). Com o tempo, esses fatores podem evoluir para o desenvolvimento de doenças neurodegenerativas, como a doença de Alzheimer (DA), cuja incidência vem crescendo rapidamente (LIVINGSTON et al., 2017; LIVINGSTON et al., 2020).

Embora a idade seja o principal fator de risco para o desenvolvimento de demências, evidências científicas demonstram que a modificação de 14 fatores de risco incluindo baixa escolaridade, hipertensão, perda auditiva, tabagismo, obesidade, depressão, diabetes mellitus, colesterol LDL elevado, isolamento social, perda de visão não corrigida, consumo excessivo de álcool, traumatismo cranioencefálico, exposição à poluição do ar e inatividade física, podem reduzir em até 45% a incidência desses quadros. É importante ressaltar que a prática regular de atividade física é uma das estratégias mais eficazes para a redução do risco de demências (LIVINGSTON et al., 2024). No Brasil, estima-se que até 60% dos casos de demência poderiam ser prevenidos,

sobretudo por meio do enfrentamento de fatores como baixa escolaridade (9,5%), perda visual não tratada (9,3%) e depressão na meia-idade (6,3%) (SUEMOTO et al., 2025).

A relevância da atividade física se evidencia pelo fato de modular diretamente seis fatores de risco: hipertensão, obesidade, diabetes, depressão, níveis elevados de LDL e isolamento social (LIVINGSTON et al., 2024). Ao impactar simultaneamente múltiplos mecanismos fisiológicos e psicossociais, a atividade física regular pode exercer efeitos sistêmicos, bem como a melhora da regulação cardiovascular e metabólica, redução de processos inflamatórios, melhora da capacidade física e favorecimento da plasticidade neural e fortalecimento das redes de suporte social (REHFELD et al., 2017; ELSWORTHY et al., 2022; BALAZOVA et al., 2021).

Entre as modalidades de exercício físico, a dança tem ganhado destaque por integrar os seis domínios cognitivos mencionados anteriormente, oferecendo estímulos simultâneos e multifacetados. Estudos recentes mostram que a prática de dança pode melhorar a função executiva, a memória episódica e a velocidade de processamento, além de promover bem-estar mental e físico e reduzir sintomas depressivos em idosos (WU et al., 2025; ZILIDOU et al., 2018; HEWSTON et al., 2021). Além disso, a dança tem sido associada à preservação ou aumento da integridade estrutural do hipocampo, aumento do Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro (BDNF) e a modificações funcionais em redes neurais relacionadas à cognição, sugerindo seu potencial como fator modificável na prevenção de demências (MÜLLER et al., 2017; REHFELD et al., 2018; TEIXEIRA-MACHADO et al., 2019).

Dessa forma, investigar a dança como uma intervenção preventiva e terapêutica é de alta relevância científica e social. Ao estimular múltiplos domínios, a dança se apresenta como uma prática acessível, prazerosa e promissora para reduzir o risco de declínio cognitivo, contribuindo para a construção de estratégias integradas para o enfrentamento das demências na população idosa (QI et al., 2019; HEWSTON et al., 2021).

Além dos benefícios individuais, políticas públicas que incentivem a prática de dança e outras modalidades de atividade física entre pessoas idosas podem desempenhar um papel essencial na mitigação dos efeitos do envelhecimento, ao mesmo tempo em que contribuem para a redução dos custos associados ao tratamento de doenças crônicas e neurodegenerativas. Nesse cenário, promover oportunidades de participação em práticas corporais torna-se estratégico, especialmente porque a inatividade física está diretamente relacionada ao aumento dos gastos em saúde (DUIJVESTIJN et al., 2023). Assim, possibilitar um envelhecimento mais saudável, autônomo e

satisfatório representa não apenas uma prioridade sanitária, mas também uma demanda social e econômica crescente, considerando o contínuo aumento da população idosa.

A escolha dos desfechos cognitivos, físicos e biológicos deste estudo sustenta-se na necessidade de compreender, de forma integrada, os múltiplos efeitos de intervenções baseadas em dança sobre processos associados ao envelhecimento saudável e à prevenção de demências. No âmbito físico, a dança caracteriza-se como uma atividade multimodal capaz de estimular simultaneamente resistência cardiorrespiratória, força muscular, equilíbrio, mobilidade articular, coordenação motora e agilidade, atuando sobre componentes centrais da aptidão funcional e contribuindo diretamente para a autonomia e a prevenção de incapacidades. Embora existam evidências do impacto positivo da dança sobre determinadas capacidades físicas, persistem lacunas importantes relacionadas aos mecanismos fisiológicos e adaptativos que sustentam essas melhorias, o que reforça a relevância de estudá-las de modo sistemático.

No campo neurocognitivo, apesar de estudos indicarem que atividades motoras complexas favorecem funções executivas, memória e atenção, ainda são limitadas as evidências que esclarecem os mecanismos biológicos subjacentes a esses efeitos. Nesse contexto, a enzima ADAM10 surge como um marcador inovador, por desempenhar papel central na via não amiloidogênica e conseqüentemente neuroprotetor. Entretanto, são escassas as investigações que examinam o impacto de programas de exercício, especialmente aqueles baseados em dança, sobre a modulação da ADAM10, o que torna sua inclusão particularmente relevante.

Dessa forma, a análise simultânea de desfechos físicos, cognitivos e biológicos permite uma abordagem abrangente e alinhada ao estado da arte, ampliando a compreensão dos efeitos da intervenção e dos mecanismos envolvidos. Pressupõe-se, portanto, que a intervenção possa promover adaptações favoráveis nas capacidades físicas, além de influenciar positivamente indicadores metabólicos e cognitivos, com ênfase na atividade da ADAM10, somando-se ainda a potenciais benefícios emocionais e psicológicos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 História da dança

A dança, enquanto manifestação universal da corporeidade, está intrinsecamente ligada à experiência humana desde os seus primórdios como forma de comunicação não verbal e um veículo para construção social (HANNA, 1979). Desde as pinturas rupestres na caverna de Lascaux, na Pré-História, já se observam registros que revelam a dança como elemento vital da interação simbólica

entre o ser humano e o mundo natural (FARO, 1986; GUSSO, 1997). De caráter ritualístico, a dança era utilizada para adorar deuses, orixás e espíritos da natureza, bem como para representar cenas de caça, colheitas, terra, água, fogo, ar, fertilidade, vida, morte, saúde, felicidade e os movimentos dos animais. Tais práticas refletem a relevância da dança na constituição das culturas humanas ao longo da história (FARO, 1986; GUSSO, 1997).

Com o desenvolvimento das sociedades, a dança evoluiu em consonância com os contextos socioculturais de cada época, mantendo sua essência como forma primordial de autoexpressão e comunicação simbólica. Na Antiguidade, civilizações como o Egito, a Grécia, Roma, Esparta e a China destacaram-se pela valorização e difusão dessa prática corporal. Observava-se, nesses contextos, uma diferenciação nos modos de dançar entre homens e mulheres. Enquanto os homens realizavam movimentos amplos e vigorosos, frequentemente associados à caça e à guerra, as mulheres executavam gestos suaves e delicados, celebrando o nascimento, as colheitas e outros rituais femininos (FARO, 1986; PORTINARI, 1989; GUSSO, 1997).

Na Idade Média, a dança sofreu forte repressão devido à influência da Igreja Católica, que a considerava um “pecado grave”. Aqueles que desafiavam as normas religiosas podiam ser perseguidos e condenados (FARO, 1986). Apesar disso, a dança sobreviveu em vilarejos e castelos, onde surgiram novas formas, como a dança camponesa e a dança da corte, muitas vezes presentes em festividades e eventos sociais (FARO, 1986).

Com o advento do Renascimento, a dança passou por transformações significativas, refletindo o espírito humanista e a valorização das artes e do corpo. Diversas danças folclóricas e de salão emergiram nesse período, culminando no desenvolvimento do balé, que se consolidaria posteriormente como uma forma artística refinada, codificada e institucionalizada (FARO, 1986; PORTINARI, 1989; GUSSO, 1997).

Nos períodos moderno e contemporâneo, a dança passou a ser moldada por novas concepções filosóficas e científicas, como já indicava LABAN (1978; 1990), ao compreender o movimento como expressão intencional e relacional. Impulsionadas pelo avanço da medicina, da psicologia e pela valorização das expressões individuais, por meio das redes entre estímulos motores, modalidades sensoriais e a integração de estímulos visuais e auditivos (LALAND et al., 2016). “A dança é qualquer padrão, movimento rítmico no espaço e no tempo” (COPELAND & COHEN, 1983). No entanto, reconhecer os efeitos emocionais e espirituais que a dança promove, incorporar a amplitude de todos os estados que a dança é capaz de promover é crucial para a compreensão de seus efeitos nos tempos atuais (GRONEK et al., 2021).

No Brasil, devido à sua diversidade cultural, observa-se uma multiplicidade de estilos rítmicos e expressivos, com influências coreográficas indígenas, africanas e europeias. Segundo Claro (1995), a dança é a descoberta de estados lúdicos enraizados em nós, que são libertados por meio do movimento. Haas e colaboradores (2024) destacam que protocolos com dança brasileira, quando integrados a programas de saúde, podem beneficiar pessoas com doença de Parkinson (DP), promovendo melhorias motoras e cognitivas, além de favorecer o bem-estar emocional.

No contexto da educação básica brasileira a dança é reconhecida como fenômeno cultural dinâmico, plural, pluridimensional, singular e, por vezes, contraditório. Nesse cenário, busca-se desenvolver nos estudantes a autonomia para a apropriação e o uso consciente da cultura corporal de movimento, promovendo sua atuação crítica, confiante e autoral na sociedade (BRASIL, 2018, p. 221). A partir desse entendimento, diversos contextos são incorporados ao processo educativo, com o intuito de valorizar e explorar a diversidade de manifestações culturais e danças presentes no Brasil. Entre eles, destacam-se: as danças de caráter comunitário e regional, as danças brasileiras e internacionais, bem como aquelas de matrizes indígenas e africanas, além das danças urbanas e de salão.

Cada uma dessas categorias contempla uma ampla variedade de expressões corporais e coreográficas, que refletem a riqueza cultural do território brasileiro e de outras partes do mundo. Exemplos significativos incluem a quadrilha junina, o frevo, o flamenco, o samba, o toré, o funk carioca, o forró, entre outras manifestações (BRASIL, 2018, p. 221; GARCIA e HAAS, 2006). O objetivo da educação em dança não é a perfeição artística ou técnica, mas o efeito benéfico da atividade criativa sobre a personalidade do indivíduo, em qualquer idade, promovendo o autoconhecimento e a formação de valores sociais (TENÓRIO, 2010).

Dessa forma, a valorização da dança no contexto educacional e sua pluralidade cultural convidam à reflexão sobre seu papel mais amplo na sociedade contemporânea. No século XXI, em um período marcado por crises intensas nas esferas mentais, emocionais, físicas e espirituais, a prática da dança torna-se ainda mais relevante. Seu potencial terapêutico e transformador a torna essencial não apenas para o bem-estar físico, mas também para a harmonia interior e o equilíbrio emocional, promovendo a *eudaimonia*, conceito aristotélico que descreve “uma vida plena e bem vivida” (STARK et al., 2018).

Além disso, a dança continua a desempenhar papel significativo em festivais e celebrações culturais contemporâneas, conectando comunidades e promovendo a expressão cultural. A dança, portanto, não é apenas uma forma de arte, mas uma expressão vital da condição humana, que

transcende épocas e culturas, enriquecendo nossas vidas e promovendo a conexão entre os indivíduos e a sociedade.

2.2 Benefícios da dança para a pessoa idosa

Na busca por estratégias eficazes de prevenção e tratamento das diversas doenças associadas ao envelhecimento, a dança tem sido progressivamente reconhecida como uma intervenção acessível e eficaz na promoção da saúde de pessoas idosas. Embora ainda não exista consenso acerca da definição de um “gênero de dança” específico, reconhece-se que a prática regular dessa modalidade pode contribuir para o atendimento das recomendações internacionais de atividade aeróbia. De acordo com o American College of Sports Medicine, adultos devem realizar entre 150 e 300 minutos semanais de atividade aeróbica de intensidade moderada ou entre 75 e 150 minutos semanais de atividade vigorosa, sendo possível combinar ambas as intensidades ao longo da semana (ACSM, 2021).

é fundamental que o contexto cultural e as preferências dos participantes sejam respeitados.

Considerada uma ferramenta que integra arte e ciência, a dança destaca-se como uma alternativa não farmacológica de baixo custo e com potencial para implementação em larga escala, desde que critérios específicos para essa população sejam rigorosamente observados, assegurando, assim, a segurança e a eficácia da intervenção (HÖRSTER et al., 2015; CLIFFORD et al., 2022; FOSTER et al., 2023).

Ao longo dos últimos dez anos, a atividade musical e rítmica tem sido amplamente explorada pelas neurociências como ferramenta terapêutica para idosos neurologicamente saudáveis e no alívio de sintomas relacionados a diferentes tipos de demência (HEWSTON et al., 2021). Evidências demonstram que oscilações cerebrais podem sincronizar-se a regularidades temporais provenientes de estímulos auditivos externos, favorecendo um efeito terapêutico significativo da música sobre sintomas motores e cognitivos (LAFFONT & BELLA 2018). Um exemplo notável é o uso de pistas auditivas rítmicas na reabilitação da marcha de pacientes com DP, cuja eficácia tem sido documentada por diferentes autores (LAFFONT & BELLA 2018; SILVA et al., 2022). Tais estímulos externos, como música ou metrônomo, parecem influenciar positivamente a temporização rítmica interna, promovendo melhorias na cadência e na amplitude do passo desses pacientes (SILVA et al., 2022; BÉGEL et al., 2018).

Um dos aspectos que distinguem a dança de outras formas de exercício físico é a incorporação da música como elemento central da prática. Nesse contexto, a música tem sido objeto

de investigação por seu papel nos processos de antecipação e recompensa, estando fortemente associada à liberação antecipada de dopamina. Essa atividade dopaminérgica está relacionada a sensações de prazer, motivação e expectativa, fatores que podem desencadear movimentos espontâneos no indivíduo, mesmo na ausência de uma intenção consciente de dançar (WISE et al., 1982; BERRIDGE & KRINGELBACH, 2008; SCHULTZ 1998; STARK et al., 2019).

Estudos com primatas revelam que neurônios dopaminérgicos são ativados antes mesmo da obtenção da recompensa, sugerindo que esses neurônios desempenham um papel mais relevante na codificação da expectativa do que na recompensa propriamente dita (SCHULTZ et al., 1992). No contexto musical, a dopamina também está envolvida nas respostas emocionais a violações sutis de expectativas musicais, como padrões rítmicos inesperados, proporcionando prazer quando ocorre um equilíbrio adequado entre previsibilidade e surpresa (GEBAUER et al., 2012). Essa antecipação musical envolve a ativação de diversas regiões cerebrais, incluindo o corpo estriado, o córtex orbitofrontal e a amígdala, estruturas igualmente implicadas em experiências emocionais evocadas pela música (KOELSCH 2010; BURKE & TOBLER 2011). Assim, a música não apenas influencia diretamente a expressão emocional dos praticantes, como também amplifica os efeitos terapêuticos da dança (STARK et al., 2019).

Em uma revisão da literatura que investigou a neuroplasticidade envolvida na dança, Teixeira-Machado (2019) identificou estudos que demonstraram mudanças estruturais significativas, incluindo o aumento do volume do hipocampo, do volume da substância cinzenta no giro pré-central e no giro parahipocampal esquerdo, além da preservação da integridade da substância branca. As mudanças funcionais observadas incluíam melhorias na função cognitiva, tais como avanços significativos na memória, atenção, equilíbrio corporal, parâmetros psicossociais e alteração nos níveis de fatores neurotróficos periféricos. Ademais, a prática regular da dança pode contribuir para o retardamento da deterioração cognitiva e promover a neuroplasticidade. Complementarmente, Garcia e Haas (2006) destacam a importância da integração dos sentidos como a audição, visão, tato e o sentido cinestésico no desenvolvimento do ritmo e da dança, ressaltando sua contribuição para a consciência corporal e para a expressão artística.

Corroborando esses achados, evidências apontam que os movimentos improvisados realizados durante a dança ativam regiões do lobo frontal, promovendo a integração de vias neurais e a realização de rastreamentos visuais (HO et al., 2020). Esse processo estimula redes neurais importantes, como as regiões entorrinal e hipocampal, responsáveis pela memória espacial e

frequentemente acometidas em doenças neurodegenerativas, a exemplo da doença de Alzheimer (DA) (HO et al., 2020).

Outro estudo que investigou os efeitos de uma intervenção composta por caminhada e dança ao longo de seis meses identificou, por meio de neuroimagem, alterações significativas na substância branca do encéfalo em idosos neurologicamente preservados (COLMENARES et al., 2021). Essas modificações foram observadas em diversas regiões da substância branca com mielinização nos grupos submetidos à caminhada e à dança, em contraste com o declínio registrado no grupo controle ativo (COLMENARES et al., 2021). Dessa maneira, a dança configura-se não apenas como um exercício físico, mas também como uma intervenção capaz de gerar uma demanda cognitiva e física (HO et al., 2020).

Do ponto de vista metabólico, a dança também oferece benefícios aeróbicos significativos. Estudos mostram que a prática regular da dança melhora a capacidade de absorção, transporte e utilização de oxigênio, impactando positivamente o condicionamento cardiovascular e a biogênese mitocondrial (YAN et al., 2018; RODRIGUES-KRAUSE et al., 2018). Um estudo em particular destacou que, após oito semanas de aulas de valsa, pacientes com insuficiência cardíaca crônica apresentaram melhorias em marcadores bioquímicos, como colesterol total, triglicerídeos e colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL-C), além de uma melhora na vasodilatação endotélio-dependente e na função cardíaca (BELARDINELLI et al., 2008). Isso evidencia o impacto positivo da dança na saúde cardiovascular, fundamental para a longevidade saudável.

Além dos aspectos cognitivos e cardiovasculares, a dança também desempenha um papel relevante na melhoria de aspectos motores. Atividades multidimensionais, como a dança criativa, o tai chi e a dança flamenca, têm sido amplamente estudadas em razão de seus benefícios na redução do risco de quedas em idosos (MATTHE et al., 2020). Uma revisão sistemática mostrou que as práticas de dança, ao fortalecerem as conexões entre os sistemas sensorio-motor e cognitivo, foram eficazes na diminuição do risco de quedas, com evidências sugerindo efeitos semelhantes aos observados no tai chi, uma modalidade amplamente estudada e reconhecida por seus diversos benefícios à população idosa (MATTHE et al., 2020).

Corroborando esses achados, uma revisão sistemática relatou que a prática da dança foi benéfica em 77,6% dos desfechos avaliados, apresentando tamanho de efeito moderado para o equilíbrio estático e funcional, e tamanho de efeito pequeno para a mobilidade e a força/resistência dos membros inferiores. No entanto, os autores destacam a necessidade de estudos futuros que empreguem grupos controle específicos e protocolos de intervenção de maior duração, a fim de

avaliar de maneira mais precisa o real impacto da dança na manutenção da mobilidade e do equilíbrio em idosos (OLIVEIRA et al., 2020).

Em termos emocionais e sociais, a dança coletiva desempenha um papel altamente relevante. Intervenções que incentivam a expressão corporal e a ampliação das relações sociais, como a dança em grupo, demonstraram ser eficazes no acolhimento de emoções negativas e na promoção do bem-estar mental. Um estudo com idosos chineses, por exemplo, mostrou que a prática da quadrilha trouxe benefícios tanto para a saúde física quanto mental, com mulheres participantes relatando um redescobrimto do senso de pertencimento e propósito (OU et al., 2022). Ademais, um estudo com dança realizado em pessoas idosas com transtorno cognitivo leve pode observar uma melhora significativa em aspectos psicossociais, evidenciada pela diminuição da depressão, solidão e mau humor (HO et al., 2020). Esses efeitos são particularmente importantes em grupos de idosos, onde a prática de danças coletivas pode combater a ansiedade e a depressão associadas à solidão e à perda de significado na vida após os sessenta anos (OU et al., 2022).

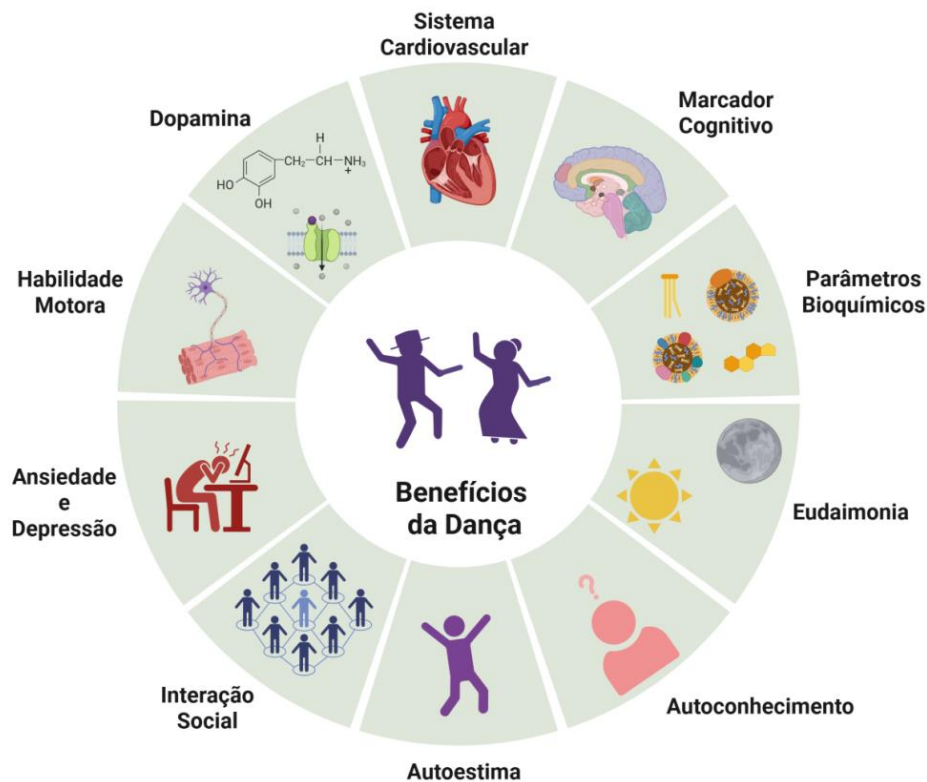
Complementando essa perspectiva, uma revisão de literatura conduzida por Schwender et al. (2018) investigou a relação entre a prática da dança e a construção do *self*, compreendido como a totalidade do indivíduo, englobando tanto o *self* físico quanto aquele construído com base em crenças pessoais em indivíduos jovens e idosos. O estudo diferenciou o autoconceito, entendido como a dimensão cognitivo-descritiva do *self*, da autoestima, caracterizada como seu componente emocional-afetivo. A percepção corporal proporcionada pela dança motivaria os participantes a refletirem sobre sua identidade, por meio da indagação: “Quem sou eu?”. Os resultados indicaram que a prática da dança favorece o desenvolvimento da autoconfiança e autoestima, da autoexpressão e da consciência corporal. Complementarmente, Feenstra e colaboradores (2022) também investigaram os efeitos do *self* sobre a dança em indivíduos com DP, concluindo que essa prática pode contribuir não apenas para a melhora dos sintomas motores, mas também para o aumento da autoestima e da qualidade de vida desses pacientes.

Aprofundando essa compreensão no âmbito neuropsicológico, Christensen e colaboradores (2017), mostraram que a dança desempenha pelo menos seis funções neurais e biocomportamentais fundamentais que ajudam a explicar sua presença constante e relevante nas diversas culturas humanas. São elas, o direcionamento da atenção, as vivências emocionais primárias, o uso da imaginação, a capacidade comunicativa, a percepção de si mesmo (*self-intimation*) e o fortalecimento dos laços sociais. Os autores ainda apontaram que o bem-estar, ou a *eudaimonia*, pode surgir como um efeito colateral positivo dessas funções. Apesar das limitações logísticas que

dificultam a análise da atividade cerebral durante a dança, é possível supor que o cérebro ative circuitos relacionados à recompensa e, eventualmente, alcance um estado de plenitude semelhante ao “barato do corredor” experimentado após exercícios intensos. No entanto, o prazer proporcionado pela dança se diferencia por envolver, essencialmente, a dimensão social da experiência.

Por fim, a dança configura-se como uma intervenção singular que integra múltiplos benefícios à saúde. Em síntese, a prática promove a liberação antecipada de dopamina, fortalece conexões neurais e cognitivas, favorece a saúde cardiovascular e induz alterações positivas no perfil de lipídeos e lipoproteínas. Ademais, aprimora habilidades motoras, contribui para o bem-estar psicológico ao reduzir sintomas de ansiedade e depressão, estimula o convívio social e eleva a autoestima e autoconhecimento. A prática da dança ainda está associada à promoção de um estado de felicidade plena, conforme descrito pelo conceito de *eudaimonia*. Essa convergência de benefícios posiciona a dança como uma estratégia poderosa de promoção da saúde, com elevado potencial para a prevenção de doenças, o fortalecimento da motivação intrínseca e a ressignificação positiva da vida ao longo do envelhecimento (Figura 1).

Figura 1. Efeitos da dança sobre o envelhecimento. A prática da dança oferece benefícios múltiplos para pessoas idosas, abrangendo aspectos cognitivos, motores, emocionais, sociais e metabólicos. A figura sintetiza os principais efeitos positivos da dança sobre a saúde mental e física, incluindo a promoção da autoestima, do autoconhecimento e do bem-estar subjetivo. Criado em <https://BioRender.com>.



2.3 Prevenção e demências

A DA é a forma mais prevalente de demência, afetando milhões de idosos em todo o mundo e representando um dos maiores desafios para a saúde pública global (RAJAN et al., 2019). Estimativas indicam que, até 2030, aproximadamente 65,7 milhões de pessoas serão diagnosticadas com a doença, número que poderá alcançar 115,4 milhões em 2050 (RAJAN et al., 2019). Esse crescimento exponencial impõe uma carga significativa aos sistemas de saúde e à economia mundial.

Um estudo publicado em 2024 no *The Lancet* estimou que a DA e outras demências custarão à economia global aproximadamente INT\$ 14,5 trilhões de dólares internacionais (INT\$: dólares internacionais ajustados por paridade de poder de compra) entre 2020 e 2050. Esse valor inclui despesas médicas diretas, serviços formais de cuidado e o impacto econômico substancial do cuidado informal (CHEN et al., 2024).

Evidências epidemiológicas apontam que nunca é cedo ou tarde demais para adotar estratégias preventivas contra as demências. Como citado anteriormente, um grande estudo identificou quatorze fatores de risco modificáveis ao longo do envelhecimento, cuja gestão pode reduzir em até 45% o risco de demência (LIVINGSTON et al., 2024). Nesse contexto, a adoção de hábitos saudáveis, como a prática regular de exercícios físicos, destaca-se como uma intervenção de alto potencial preventivo.

Tais efeitos neuroprotetores são mediados por múltiplas vias fisiológicas. A contração muscular induz a liberação de miocinas como a irisina, que atravessa a barreira hematoencefálica e induz a expressão do BDNF, favorecendo a neurogênese e a plasticidade sináptica. O tecido adiposo, por sua vez, reduz citocinas pró-inflamatórias e aumenta a secreção de adipocinas anti-inflamatórias, como a adiponectina. O sistema imunológico também é modulado, promovendo aumento de IL-10 e regulação das respostas inflamatórias. Ademais, o exercício melhora a sensibilidade à insulina e a homeostase glicêmica, e promove maior fluxo sanguíneo cerebral, aumentando a oxigenação e a oferta de nutrientes ao cérebro (ELSWORTHY et al., 2022).

Essas adaptações fisiológicas estão fortemente associadas à geração de reserva cognitiva, conceito que se refere à capacidade funcional do cérebro de compensar danos neuropatológicos. Essa reserva pode ser influenciada por fatores genéticos, educacionais, profissionais, sociais e, especialmente, pela prática regular de atividades cognitivas e físicas (STERN et al., 2020).

Dentre as atividades físicas, a dança se destaca por abranger simultaneamente os aspectos motor, cognitivo, emocional e social. Evidências provenientes de estudos com neuroimagem e biomarcadores apontam alterações neurobiológicas relevantes associadas à sua prática em idosos com ou sem comprometimento cognitivo leve. Por exemplo, a prática tradicional de dança grega levou a uma reorganização significativa das redes frontoparietal e executiva (ZILIDOU et al., 2018). Outros trabalhos identificaram ligações mais robustas entre o hipocampo e o giro parahipocampal, aumento do volume do hipocampo, maior densidade de substância cinzenta no giro pré-central e parahipocampal, elevação dos níveis periféricos de irisina e BDNF, além de melhorias na integridade da substância branca e alterações no precuneus (TEIXEIRA-MACHADO et al., 2019; BURZYNSKA et al., 2017; WU et al., 2025; HOLA et al., 2024; COLMENARES et al., 2023).

A prática da dança, por estar integrada ao estímulo musical, também promove a liberação antecipada de dopamina, estimulando a motivação e o prazer antes mesmo do movimento. Essa sinergia ativa processos cognitivos superiores, distribuídos em seis domínios definidos pelo DSM-

5-TR: atenção complexa, função executiva, aprendizagem e memória, linguagem, função perceptivo-motora e cognição social (APA, 2023) (Figura 2).

Durante a dança, a atenção é mobilizada por estímulos auditivos e motores, exigindo foco sustentado e alternado. As funções executivas são engajadas no planejamento e execução das sequências coreográficas. A aprendizagem de novas coreografias estimula a memória de trabalho e a memória episódica. Por fim, as habilidades perceptivo-motoras são solicitadas na coordenação de movimentos voluntários com o controle postural (HACKNEY et al., 2024; HEWSTON et al., 2021).

Portanto, a dança se apresenta como uma intervenção promissora, integrando benefícios físicos, cognitivos e emocionais, especialmente no contexto do envelhecimento saudável e da prevenção de demências. Além disso, quando praticada de forma regular e estruturada, a dança contribui para o atendimento das recomendações internacionais de atividade aeróbica, favorecendo adaptações fisiológicas importantes para a saúde. A constância e a adesão ao programa de prática são fatores determinantes para a obtenção desses benefícios, uma vez que a neuroplasticidade sustenta a capacidade de incorporar novos hábitos e aprimorar funções motoras e cognitivas mesmo em idades avançadas (TEIXEIRA-MACHADO et al., 2019). Compreender o impacto dessas práticas na promoção da saúde cognitiva pode iluminar caminhos para um envelhecimento mais ativo, autônomo e confiante (HEWSTON et al., 2021).

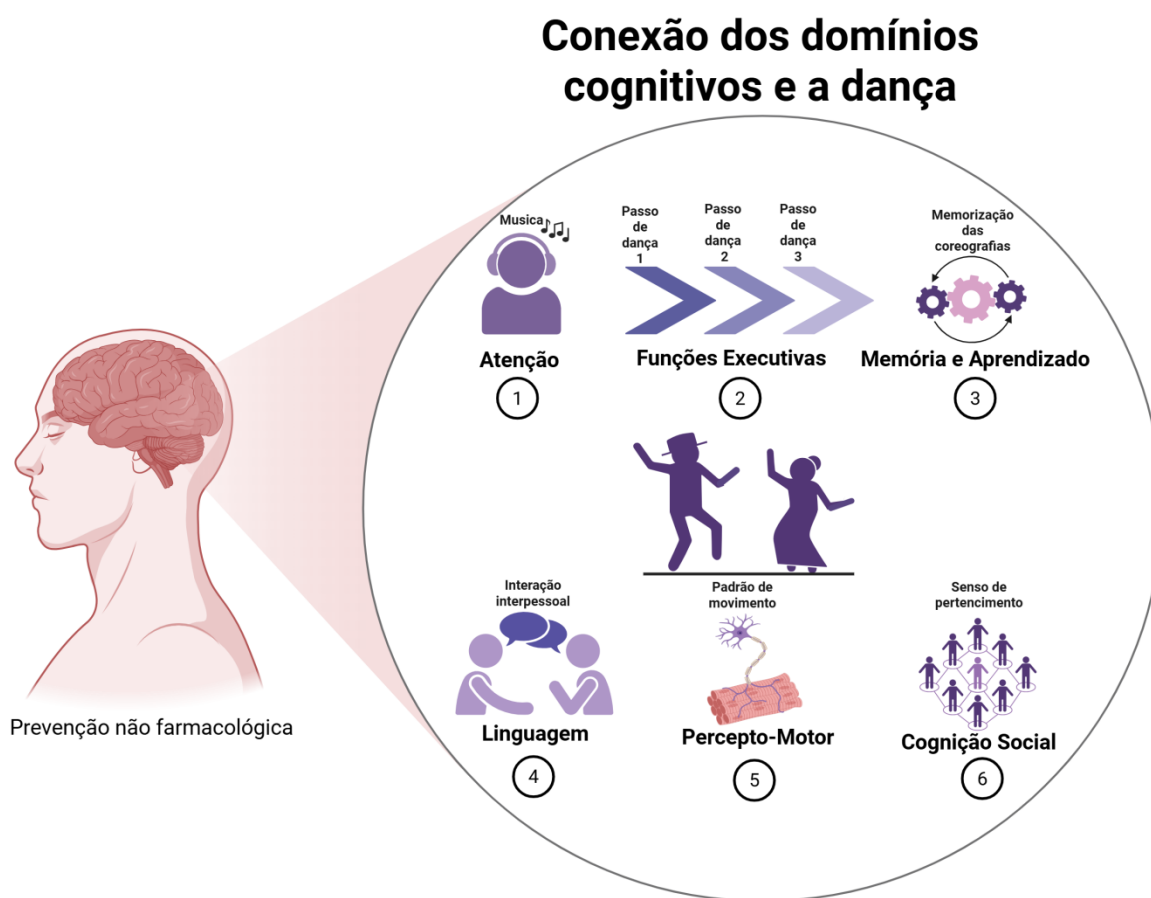
2.4 Biomarcadores e ADAM10

A literatura científica tem identificado uma variedade de biomarcadores periféricos com o objetivo de estabelecer e aprimorar a prevenção, diagnóstico e tratamento da DA e de outras condições associadas à perda cognitiva. Dentre esses, a ADAM10 se destaca como um potencial biomarcador periférico e tem sido objeto de investigação em diversas pesquisas conduzidas pelo nosso grupo no Laboratório de Biologia do Envelhecimento (LABEN). Os primeiros estudos que exploraram a relação entre a ADAM10 e o declínio cognitivo em idosos, especialmente em relação à DA, foram publicados há mais de 20 anos. Esses estudos forneceram evidências substanciais de que o aumento da expressão e atividade da forma solúvel ancorada à membrana pode oferecer benefícios significativos para o tratamento e prevenção da DA (LAMMICH et al., 1999).

Estudos realizados pelo nosso grupo demonstraram níveis menores de uma forma específica de ADAM10 no sangue (plaquetas) e aumento dos níveis de outra forma no líquido cefalorraquidiano (LCR), ou líquor, em pacientes com DA, em comparação com controles

cognitivamente saudáveis. Portanto, quanto menores os níveis da forma plaquetária de ADAM10 e maiores os níveis da forma plasmática ou do líquor, maior perda cognitiva e maiores os riscos de comprometimento cognitivo (MANZINE et al., 2013; MANZINE et al., 2013, 2014; PERON et al., 2018).

Figura 2. Relação entre os domínios cognitivos e a dança. Representação esquemática dos domínios cognitivos ativados pela prática da dança: atenção, funções executivas, memória e aprendizagem, linguagem, função perceptivo-motora e cognição social. A imagem destaca como a dança pode estimular múltiplos processos cognitivos e contribuir para a prevenção da doença de Alzheimer. Criado em <https://BioRender.com>.



Na DA ocorrem alterações extracelulares causadas pela presença de placas senis que se formam como resultado da deposição e agregação excessivas do peptídeo β -amiloide (β A) no encéfalo. Os peptídeos β A possuem estrutura hidrofóbica, o que resulta no seu acúmulo e agregação, gerando toxicidade neural (KUMAR & TSAO 2018). Tal deposição ocorre em todas as partes do cérebro, mas é particularmente comum em torno dos vasos meníngeos e cerebrais.

Os peptídeos β A se originam de uma proteína transmembrana conhecida como proteína precursora de amiloide (PPA), que pode ser processada por duas vias distintas. A primeira, chamada de via não amiloidogênica, envolve a clivagem por α -secretases (ADAM10), consideradas moléculas neuroprotetoras. Nessa via, uma grande porção N-terminal solúvel da PPA, conhecida como sAPP α , importante para o aprendizado e a memória, é liberada, apresentando funções neuroprotetoras e neurotrópicas. Em seguida, essa porção é clivada por enzimas γ -secretases, resultando na liberação de um pequeno peptídeo (p3), que não está associado às estruturas β A e é também considerado neuroprotetor. Essa via metabólica é mais prevalente em indivíduos neurologicamente saudáveis. Por outro lado, a segunda via, chamada de via amiloidogênica, envolve a clivagem pela β -secretases (BACE1), levando à produção de β A, considerado neurotóxico, pois pode se acumular e agregar formando as placas amiloides (SELKOE & HARDY 2016).

A ADAM10 é a principal α -secretase que, em última instância, inibe a formação das placas amiloides e, portanto, é protetora contra DA e perda cognitiva. A ADAM10 está presente em neurônios, plaquetas, leucócitos, plasma e no LCR. Estudos demonstram diminuição dos níveis de ADAM10 em plaquetas de pacientes com DA, em comparação com controles neurologicamente saudáveis, em que já foi demonstrado que essa protease realiza a clivagem pela primeira via, não amiloidogênica, interrompendo a agregação e acúmulo de β A em placas senis, o que levaria à inflamação e conseqüentemente perda sináptica (COLCIAGHI et al., 2002). Além disso, outras investigações mostraram que os níveis plaquetários de ADAM10 em pessoas cognitivamente saudáveis aumentam ao longo do envelhecimento saudável, sugerindo que a ADAM10 pode ser um fator crucial ou um pré-requisito para a manutenção da saúde cognitiva (SCHUCK et al., 2016).

Vários estudos têm investigado estímulos que ativem a via neuroprotetora não amiloidogênica, com o objetivo de melhorar a cognição em pessoas com DA e até mesmo prevenir demências (LAW et al., 2018; ELSWORTHY et al., 2022). O exercício físico tem sido amplamente estudado nessa associação. Uma revisão de literatura identificou diversas vias bioquímicas, destacando a ADAM10 como um mediador-chave na desaceleração da progressão da DA. Em termos gerais, o exercício físico atua como uma ferramenta que estimula a liberação ou regulação positiva de múltiplas vias tanto nos tecidos periféricos quanto no sistema nervoso central. Fatores secretados periféricamente podem atravessar a barreira hematoencefálica e influenciar o acúmulo do β A no cérebro. Os efeitos do exercício sobre esses sistemas podem alterar o processamento do β A, favorecendo as vias não amiloidogênicas, o que resulta na inibição da atividade da BACE-1 e

no aumento da atividade da ADAM10, reduzindo assim a produção de β A (ELSWORTHY et al., 2022). Ademais, a prática de atividade física moderada foi associada a um perfil favorável de biomarcadores sobre a DA, enquanto o sedentarismo foi associado a uma maior carga de β A. Achados como este sugerem que um estilo de vida fisicamente ativo pode desempenhar um papel protetor contra o desenvolvimento da DA (LAW et al., 2018).

Outro estudo, conduzido por Koo et al. (2017), utilizando camundongos como modelo experimental, demonstrou que o exercício físico realizado em esteira é capaz de aumentar os níveis da metaloprotease ADAM10 por meio da inibição da enzima BACE1, responsável pela ativação da via amiloidogênica. No experimento, camundongos com 12 meses de idade foram distribuídos aleatoriamente em três grupos: grupo transgênico sedentário (TS; n = 8), grupo não transgênico sedentário (NTS; n = 8) e grupo transgênico submetido ao exercício físico (TE; n = 8). O protocolo de treinamento consistiu em um programa progressivo, iniciado com sessões de 10 minutos, realizadas cinco vezes por semana. O tempo de exercício foi gradualmente aumentado conforme o condicionamento físico e a adaptação dos animais ao equipamento, alcançando 60 minutos por sessão ao final das dez semanas de intervenção.

Ao término do protocolo, foi observado um aumento nos níveis da proteína Sirtuína-1 (SIRT-1), pertencente à família das sirtuínas, caracterizada por sua função como desacetilase dependente de NAD^+ . A SIRT-1 desempenha papel fundamental em diversos processos celulares, incluindo metabolismo energético, resposta ao estresse oxidativo e proteção contra doenças neurodegenerativas (KOO et al., 2017).

Além disso, o exercício físico resultou em melhorias significativas na memória e na função visuoespacial dos camundongos, conforme avaliado por meio do teste do labirinto aquático de Morris. Observou-se aumento significativo no número de cruzamentos sobre a plataforma nos animais do grupo TE em comparação aos grupos TS e NTS, evidenciando efeito benéfico do exercício sobre a memória espacial. Camundongos do grupo TS realizaram significativamente menos cruzamentos do que os do grupo NTS, enquanto os do grupo TE apresentaram desempenho significativamente superior. Da mesma forma, os camundongos TS permaneceram por menos tempo no quadrante-alvo, indicando prejuízo na retenção da memória espacial. Em contrapartida, os camundongos TE apresentaram aumento significativo nesse tempo após a intervenção (KOO et al., 2017).

É relevante ressaltar que os três grupos apresentaram padrões de natação semelhantes, o que indica que as diferenças observadas nos parâmetros de aprendizagem e memória não estão

relacionadas à capacidade motora, mas sim a alterações cognitivas. Uma possível explicação para esses achados é que o exercício aeróbico realizado em esteira promove a ativação da via não amiloidogênica por meio da elevação dos níveis de ADAM10 e da redução da expressão de BACE1, processo este mediado pela ativação da SIRT-1. Essa modulação contribui para a diminuição da produção de β A e, conseqüentemente, para a atenuação dos déficits cognitivos associados ao fenótipo transgênico (KOO et al., 2017).

Embora os mecanismos envolvidos ainda não sejam totalmente compreendidos, alguns mediadores induzidos pelo exercício, como o lactato, podem estar envolvidos (MORBEG et al., 2024). Uma análise paralela em camundongos investigou o papel do lactato sistêmico no processamento da PPA. Os camundongos foram distribuídos aleatoriamente em quatro grupos: (1) sedentário; (2) injeção de lactato; (3) exercício; e (4) exercício e oxamato (inibidor da lactato desidrogenase). Após duas horas de corrida em esteira, os pesquisadores coletaram amostras do hipocampo e do córtex pré-frontal. Eles observaram maior atividade da ADAM10 no córtex pré-frontal em comparação com o grupo sedentário, e a injeção de lactato também aumentou a atividade da ADAM10 no hipocampo em comparação com o grupo sedentário. Além disso, o uso de oxamato resultou em maior conteúdo proteico de BACE1 no córtex pré-frontal em comparação ao grupo sedentário. Esses achados sugerem que o lactato desempenha um papel importante na regulação da atividade de ADAM10, desviando o processamento da PPA e reduzindo a produção de β A (MORBEG et al., 2024).

Foi identificado apenas um estudo que investigou a relação entre os níveis plasmáticos da PPA e intervenções baseadas em dança e exercícios de equilíbrio, aplicadas durante um período de três meses em mulheres idosas. Apesar da amostra reduzida composta por 10 participantes em cada grupo (dança, equilíbrio e controle), os resultados revelaram efeitos significativos. As intervenções promoveram melhora nas funções cognitivas, associadas ao aumento das concentrações plasmáticas de PPA, aferidas por análises sanguíneas, além de avanços no desempenho físico, com destaque para a marcha, avaliada por meio do teste Timed Up and Go. Ademais, observou-se uma redução significativa nos níveis séricos de serotonina nos grupos submetidos às intervenções, em comparação ao grupo controle. Tais achados sugerem que a prática regular de atividades físicas, especialmente aquelas com componentes rítmicos e coordenativos como a dança, pode exercer efeitos benéficos não apenas na cognição e no desempenho motor, mas também na modulação de biomarcadores associados à neurodegeneração (RODZIEWICZ-FLIS et al., 2022).

Além dos efeitos diretos do exercício físico demonstrados em camundongos e humanos sobre o processamento da PPA e a expressão e a atividade da ADAM10, estudos demonstram que concentrações elevadas de LDL-c estão associadas à disfunção endotelial, a processos inflamatórios e ao estresse oxidativo, condições que impactam negativamente a expressão e a atividade de enzimas metaloproteinases, como a ADAM10 (HONG et al., 2024; VAN DER VORST et al., 2023; SPECK et al., 2015). Evidências adicionais sugerem que o excesso de LDL-c pode comprometer a fluidez da membrana plasmática e interferir no tráfego intracelular da ADAM10, especialmente na presença de sua forma oxidada (oxLDL). A oxLDL tem potencial para reduzir a expressão de ADAM10 em distintos tipos celulares, incluindo neurônios e células endoteliais (VAN DER VORST et al., 2023; SPECK et al., 2015).

Essa diminuição da atividade de ADAM10 possui implicações significativas no contexto da DA, uma vez que essa enzima exerce função de α -secretase, favorecendo a clivagem não amiloidogênica da PPA. A redução da atividade de ADAM10 resulta no favorecimento da via β -amiloidogênica, que culmina na formação de placas de β A (REISS et al., 2011; TARGAS et al., 2025; VAN DER VORST et al., 2023). Adicionalmente, a oxLDL pode ativar vias de sinalização pró-inflamatórias e pró-apoptóticas por meio da interação com receptores como o LOX-1, cuja ativação está associada à modulação negativa da expressão de ADAM10. Essa interconexão entre dislipidemia e processos neurodegenerativos sugere que a manutenção de níveis adequados de LDL-c pode exercer um efeito neuroprotetor, ao preservar a atividade da ADAM10 e, assim, contribuir para a redução da formação de β -amiloide (TARGAS et al., 2025; VAN DER VORST et al., 2023; SPECK et al., 2015).

Há um número limitado de pesquisas sobre a relação entre ADAM10 e exercícios físicos em camundongos e os estudos realizados em humanos são ainda mais escassos. Vários mecanismos e vias específicas tornam a ADAM10 um alvo promissor para a prevenção ou o tratamento coadjuvante da DA. Assim, esse estudo pretende incorporar novas evidências sobre os efeitos do treinamento com dança, um exercício aeróbico estruturado, como uma forma de neuroproteção e prevenção do desenvolvimento da DA.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar o impacto de um programa de treinamento de dança, com duração de três meses, em mulheres idosas, quanto a aspectos antropométricos, físicos, metabólicos, cognitivos e psicológicos.

3.2 Objetivos específicos

Avaliar, nos períodos pré e pós três meses de treinamento com dança, os seguintes aspectos em mulheres idosas:

- Capacidades físicas, mobilidade (andar), desempenho cardiovascular e nível de atividade física.
- Alterações na composição corporal, incluindo percentual de gordura, massa magra e densidade mineral óssea.
- Parâmetros bioquímicos, como perfil glicêmico e lipídico (glicemia, colesterol total, HDL, LDL e triglicerídeos).
- Desempenho cognitivo global, com foco na memória e atenção.
- Parâmetros relacionados a biomarcadores, como os níveis plasmáticos de ADAM10.
- Parâmetros relacionados a sintomas depressivos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Aspectos éticos

Os procedimentos experimentais do projeto de pesquisa e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa em ambas as universidades: Universidade Estadual Paulista – UNESP, campus Presidente Prudente - SP, e Universidade Federal de São Carlos - UFSCar (CAAE: 52941521.6.0000.5504). Todos os aspectos éticos disciplinados pela resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde foram respeitados.

4.2 Desenho do estudo

A intervenção foi inicialmente planejada como um ensaio clínico randomizado. No entanto, o contexto da pandemia de Covid-19 impôs limitações substanciais à execução desse delineamento. Após a divulgação do programa e o recrutamento das idosas, realizou-se uma reunião de apresentação do estudo. Nesse momento, ficou evidente que as participantes não aceitariam integrar um grupo destinado exclusivamente à realização de alongamentos, uma vez que todas haviam aderido ao projeto motivadas pela proposta da dança.

A não oferta dessa atividade comprometeria diretamente a adesão, colocando em risco a manutenção da amostra. Essa resistência pode estar associada ao período pós-isolamento, em que, após cerca de dois anos de restrições sociais e redução das oportunidades de prática física, as participantes demonstraram forte preferência por atividades que atendessem especificamente aos

seus interesses. Diante dessa condição, tornou-se inviável manter a randomização originalmente prevista, levando à necessidade de adaptação metodológica para um delineamento pré e pós-intervenção de caráter exploratório, garantindo a viabilidade da pesquisa e a continuidade da participação das idosas.

Dessa forma, a abordagem metodológica selecionada representou a alternativa mais viável para garantir a realização do estudo de maneira segura e ética, conforme ilustrado na Figura 3.

4.3 Participantes

O recrutamento das participantes do grupo de intervenção foi realizado por meio de ampla divulgação promovida pela prefeitura em comunidades locais e pela Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI). Inicialmente, 60 mulheres idosas foram recrutadas e avaliadas após atenderem aos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos (embora o anúncio tenha sido direcionado a ambos os sexos, apenas mulheres se inscreveram, possivelmente em decorrência de fatores culturais e crenças relacionadas à modalidade de dança). Após a aplicação dos critérios de inclusão finais, 34 participantes permaneceram, constituindo a amostra do grupo de intervenção.

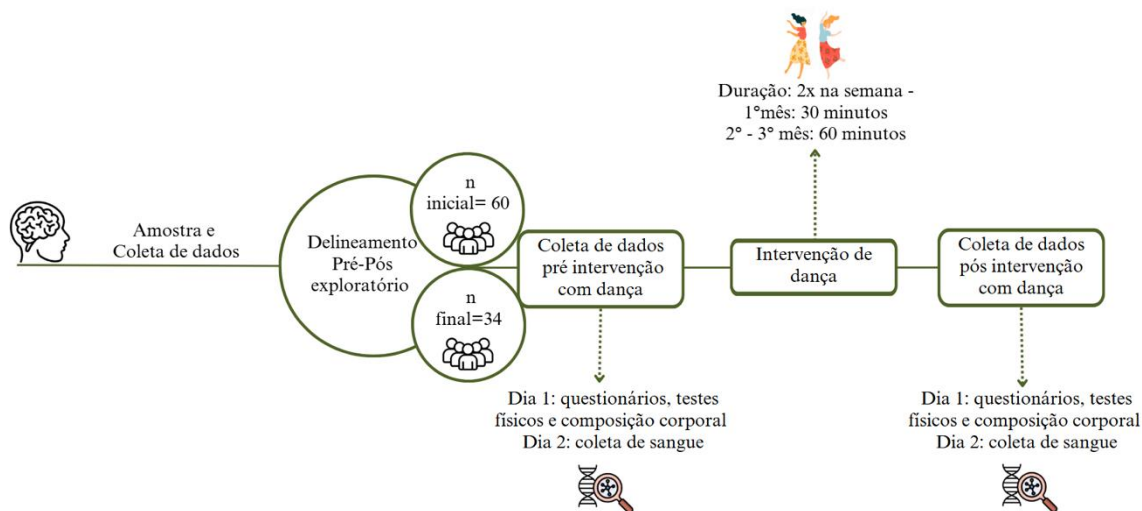
4.4 Critérios de inclusão

Todas as participantes incluídas no estudo atenderam aos seguintes critérios de inclusão: (1) idade entre 60 e 79 anos; (2) certificação médica confirmando aptidão para atividade física aeróbica; (3) participação em todas as sessões de coleta de dados; (4) 70% de frequência nas sessões de dança durante os três meses de intervenção; (5) nenhuma deficiência de mobilidade que impeça a participação coreográfica nas sessões de dança; (6) ausência de doença neurológica; (7) nenhum déficit auditivo ou visual não corrigido clinicamente significativo; (8) nenhum uso de betabloqueadores.

4.5 Coleta de dados

Após o recrutamento e a seleção das participantes, procedeu-se à coleta dos dados pré-intervenção, realizada em dois momentos distintos. No primeiro dia, aplicaram-se a anamnese, os questionários de avaliação cognitiva, física e depressiva, bem como as avaliações da capacidade física e da composição corporal. No segundo dia, realizou-se a coleta das amostras sanguíneas, detalhadas na seção 4.5.1. Concluída a etapa inicial de coleta, iniciou-se a intervenção com dança, descrita na seção 4.6. Ao término do período interventivo, as participantes foram submetidas à reavaliação.

Figura 3. Fluxograma do delineamento do estudo.



Fonte: autoria própria.

4.5.1 Descrição dos procedimentos e instrumentos de avaliação

4.5.1.1 Anamnese

As participantes forneceram informações pessoais, incluindo nome completo, endereço, idade, histórico de doenças diagnosticadas e uso de medicamentos de forma contínua. Após o preenchimento dessas informações, foi apresentado o TCLE, o qual foi assinado por todas as voluntárias antes do início das demais etapas do estudo. Com o consentimento formalizado, procedeu-se à aplicação dos questionários descritos a seguir.

4.5.1.2 Capacidade Física

4.5.1.2.1 Questionário Internacional de Atividade Física - IPAQ

O questionário internacional de atividade física (IPAQ) - versão curta - avalia o nível de atividade física dos indivíduos. Cada participante foi questionado sobre os tipos de atividades físicas realizadas na última semana, incluindo a duração e a intensidade. Com base nas respostas, o nível de atividade física é classificado da seguinte forma: 1 - muito ativo; 2 - ativo; 3 - irregularmente ativo A; 4 - irregularmente ativo B; e 5 - sedentário. A intensidade das atividades foi

esclarecida: atividades vigorosas são aquelas que exigem grande esforço físico, fazendo com que a respiração fique significativamente mais intensa do que o normal, enquanto atividades moderadas requerem um esforço físico leve a moderado, resultando em uma respiração um pouco mais rápida que o habitual (MATSUDO et al., 2001).

4.5.1.2.2 *Timed Up and Go (TUG)*

O objetivo deste teste foi avaliar a mobilidade e o risco de quedas de cada participante. Para iniciar o protocolo, a participante deveria se sentar em uma cadeira com apoio nos braços. Em seguida, foi solicitado que ela se levantasse sem se apoiar nas laterais da cadeira, caminhando três metros, virando 180° e retornando ao ponto de partida para sentar-se novamente. Assim que se levantou, o avaliador acionou o cronômetro, e o tempo necessário para completar o percurso foi registrado. Quanto menor o tempo melhor (ALEXANDRE et al., 2012).

A análise do tempo é feita de acordo com os parâmetros de avaliação estabelecidos pelo *National Institute of Clinical Evidence* dividindo-se em quatro categorias: Até 10 segundos: desempenho normal para adultos saudáveis - baixo risco de quedas. Entre 11 e 20 segundos: desempenho normal para idosos frágeis, que ainda mantêm independência na maioria das atividades diárias - baixo risco de quedas. Entre 21 e 29 segundos: indicação de necessidade de prevenção de quedas - risco moderado de quedas. Maior ou igual que 30 segundos: requer uma abordagem específica para a prevenção de quedas - alto risco de quedas (ALEXANDRE et al., 2012).

4.5.1.2.3 *Caminhada de 4 metros (teste de Guralnik)*

O teste de caminhada de 4 metros foi utilizado para avaliar a velocidade de marcha dos indivíduos. As idosas serão orientadas a andar de maneira natural, como se estivesse andando dentro de casa, e será registrado o menor tempo obtido entre as duas caminhadas e pontuado de acordo com o respectivo tempo (GURALNIK et al., 1994).

4.5.1.2.4 *Teste de caminhada de seis minutos*

O teste de caminhada de seis minutos é um método simples e amplamente utilizado para avaliar a capacidade funcional cardiorrespiratória. Ele mede a resistência aeróbica, determinando a maior distância percorrida em seis minutos (CRAPO et al., 2002). O percurso é pré-estabelecido, com segmentos de cinco metros demarcados ao longo de uma distância total de cinquenta metros.

As participantes receberam a instrução de caminhar o mais rápido possível, sem correr, durante o tempo estipulado. Após o sinal de início, o instrutor monitora o progresso e, ao final dos seis minutos, marca o ponto de término, calculando a distância total percorrida.

4.5.1.3. Composição Corporal

4.5.1.3.1 Absorciometria de raios-X de dupla energia (DEXA)

A análise da composição corporal foi realizada utilizando a absorciometria de raios-X de dupla energia (DEXA). As seguintes variáveis foram analisadas: Massa Total de Gordura (MTG); Massa Total Magra (MTM); Massa Óssea Total (MOT); As medições DEXA foram realizadas com o equipamento GE Lunar (modelo DPX-MD) com versão de software 4.7, através de varredura de corpo inteiro.

As participantes foram avaliadas usando roupas adequadas, descalças e sem portar objetos metálicos ou acessórios. Durante o exame, permaneceram deitadas e imóveis sobre a mesa do equipamento, em decúbito dorsal, com os pés unidos e os braços levemente afastados do tronco. No software de avaliação do DEXA, os membros foram separados do tronco e da cabeça por linhas padrão geradas automaticamente pelo equipamento, que foram ajustadas manualmente pelo técnico utilizando pontos anatômicos específicos definidos pelo fabricante.

4.5.1.4. Parâmetros Bioquímicos

4.5.1.4.1 Coleta e processamento sanguíneo

As coletas de sangue foram realizadas por uma enfermeira em uma sala específica no Departamento de Educação Física da UNESP, campus de Presidente Prudente. O procedimento utilizou escalpes (BD Vacutainer Push Button Blood Collection Set), garrote de média compressão, álcool 70% e algodão. O sangue foi coletado após jejum de 12 horas nos momentos pré e pós-intervenção de dança. Foi retirado um tubo de sangue, contendo gel ativador de coágulo (5 ml, marca FIRSLAB), foi destinado a análises bioquímicas e enviado ao laboratório LABMED, em Presidente Prudente – SP, onde a biomédica responsável processou as amostras. Após 30 minutos de retração do coágulo, as amostras foram centrifugadas a 3200 rpm por 15 minutos. O processo visava obter os níveis de glicose (mg/dl), colesterol total (CT) e suas frações [HDL-colesterol (HDL-c), LDL-colesterol (LDL-c) e triglicerídeos (TG)].

4.5.1.5. Desempenho Cognitivo

4.5.1.5.1 Teste de Memória Lógica da Escala de Memória de Wechsler – Revisada

O Teste de Memória Lógica da Escala de Memória de Wechsler – Revisada (WMS-RLMT) é um instrumento utilizado para avaliar a memória episódica declarativa e a capacidade de recordação dos participantes (WECHSLER 1997; WECHSLER 2004). O teste foi conduzido por um avaliador, que leu duas histórias distintas para os participantes, cada uma contendo 25 unidades de ideia. A primeira avaliação, denominada WMS-RLMT-1, consistiu na recordação imediata das histórias A e B. Após um intervalo de 30 minutos, os participantes foram novamente solicitados a relembrar as narrativas, compondo a segunda avaliação, denominada WMS-RLMT-2, que avaliou a recordação tardia das histórias A e B. A pontuação do WMS-RLMT foi determinada pelo número total de unidades de ideia recordadas pelo participante em ambas as histórias, variando de zero a cinquenta. Quanto maior o número de palavras-chave das narrativas lembradas, melhor o desempenho no teste (BOLOGNANI et al., 2015; SULLIVAN et al., 1996).

4.5.1.5.2 Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)

O Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) é uma ferramenta de triagem cognitiva validada para a população brasileira (BRUCKI et al., 2003). O MEEM avalia a função cognitiva global, bem como domínios específicos, incluindo orientação, atenção e cálculo, memória imediata, recordação e linguagem. As pontuações variam de 0 a 30, com pontuações mais altas indicando melhor desempenho cognitivo.

4.5.1.5.3 Teste de Modalidades Símbolo-Dígito (TMSD)

O teste envolve múltiplos conjuntos de cinco símbolos, cada um contendo dois símbolos-modelo. Em cada conjunto, os participantes devem identificar qual dos cinco símbolos corresponde ao símbolo-modelo. Eles são instruídos a marcar 'sim' se encontrarem uma correspondência e 'não' se não encontrarem. O objetivo é completar o maior número possível de sequências de uma lista de 110 pares em dois minutos. A pontuação final reflete o número de respostas corretas, com uma pontuação mais alta indicando um melhor desempenho. Este teste avalia a atenção sustentada e complexa e a memória de trabalho (RYAN et al., 2020; BOLOGNANI et al., 2015).

4.5.1.6. Biomarcador Cognitivo

4.5.1.6.1 Níveis plasmáticos de ADAM10

As coletas de sangue foram realizadas por uma enfermeira em uma sala específica no Departamento de Educação Física da UNESP, campus de Presidente Prudente. O procedimento utilizou escalpes (BD Vacutainer Push Button Blood Collection Set), garrote de média compressão, álcool 70% e algodão. O sangue foi coletado após jejum de 12 horas nos momentos pré e pós-intervenção de dança. Para a análise dos níveis plasmáticos de ADAM10, foi coletado em um tubo com solução de citrato de sódio (3,8%) e glicose (136 mM, capacidade de 15 ml). Após a coleta, o tubo foi invertido dez vezes e, em seguida, centrifugado a 2.400 rpm por 10 minutos para a obtenção do plasma. Após o processamento, as amostras foram armazenadas em um freezer a -80°C. Os níveis de ADAM10 foram analisados por ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay), utilizando kits comerciais para ADAM10 (LS-F23768 - LSBio) e protocolo já padronizado no Laboratório de Biologia do envelhecimento – LABEN na UFSCar, cidade de São Carlos – SP.

4.5.1.7. Sintomas Depressivos

4.5.1.7.1 Escala de Depressão Geriátrica (GDS-15)

O estudo utilizou a versão curta da Escala de Depressão Geriátrica (GDS-15) validada para o Brasil (ALMEIDA et al., 1999; DIAS et al., 2017). Esta versão consiste em quinze perguntas que avaliam o estado emocional do participante, com respostas registradas como 'sim' ou 'não'. Um maior número de respostas afirmativas corresponde a uma pontuação mais alta, indicando um aumento do risco de depressão.

4.6 Intervenção de dança

A intervenção de dança denominada “Dopamina no Ritmo Certo – DOPARITCE” foi desenvolvida com o objetivo de integrar estímulos motores e cognitivos por meio da combinação entre ritmo, movimento e aprendizagem coreográfica progressiva. O nome do programa reflete sua proposta central ao relacionar a prática da dança à liberação de dopamina, à ativação sensório-motora e ao consequente bem-estar das participantes.

As sessões ocorreram duas vezes por semana, às segundas e quartas-feiras, totalizando 24 encontros ao longo de três meses. No primeiro mês, cada aula teve duração de 30 minutos, passando para 60 minutos nos dois meses subsequentes. A estrutura das aulas seguiu um formato

padronizado, sendo composta por três momentos: 10 minutos de aquecimento com movimentos articulares e exercícios básicos de dança; 40 minutos de parte principal, nos quais eram praticadas as coreografias do programa e realizadas as progressões motoras e cognitivas; e 10 minutos de volta à calma, com coreografias leves e alongamentos. No primeiro mês, essa estrutura foi mantida, mas com redução proporcional do tempo de execução na parte principal, respeitando a duração total de 30 minutos.

A escolha de iniciar o programa com sessões mais curtas teve caráter pedagógico e neurocognitivo, atuando como uma fase de adaptação. Em idosos, a aprendizagem motora e a formação de novos esquemas corporais demandam maior tempo de processamento, especialmente quando envolvem ritmos desconhecidos, novas combinações de passos e coordenações específicas. Além disso, sessões reduzidas favorecem a aderência, diminuem a percepção inicial de esforço e previnem abandono. A progressão gradual da duração também foi planejada para evitar sobrecarga cardiorrespiratória, especialmente em participantes com menor nível de condicionamento. Assim, o primeiro mês constituiu um período de nivelamento motor e cognitivo, preparando as participantes para as demandas das sessões de 60 minutos realizadas nos meses subsequentes.

Durante o primeiro mês, foram ensinadas nove coreografias selecionadas por sua simplicidade motora, repetitividade rítmica e menor exigência cognitiva, permitindo que as participantes se familiarizassem com os princípios básicos da intervenção. Nos meses seguintes, outras sete coreografias foram introduzidas, totalizando dezessete ao término do programa. A progressão coreográfica foi planejada com base em duas dimensões distintas: a intensidade física e a complexidade cognitiva. A intensidade foi mantida entre leve e moderada, sendo monitorada pela frequência cardíaca descritas na seção 4.7 Intensidade da Aula.

Já a complexidade foi gradualmente ampliada por meio do aumento do número de passos por sequência, das transições mais rápidas entre blocos, das mudanças de direção e lateralidade, das variações rítmicas e da inclusão de tarefas duais. Essa distinção entre intensidade e complexidade é fundamental, pois, enquanto a intensidade está associada ao esforço cardiorrespiratório, a complexidade refere-se à carga cognitiva necessária para a aprendizagem e a coordenação das coreografias, envolvendo processos como memória de trabalho, atenção seletiva e flexibilidade cognitiva.

As atividades foram conduzidas por uma profissional de Educação Física especializada em dança para idosos, com o apoio de estudantes de graduação responsáveis por garantir a segurança durante toda a intervenção, auxiliar nos deslocamentos e prevenir possíveis quedas. As medidas

preventivas incluíram a aferição da pressão arterial antes de cada sessão, utilizando esfigmomanômetro digital (Omron HEM-7122) (Figura 4).

Figura 4. Participantes do estudo. Foto tirada no último dia de aula do projeto DOPARITCE, com todas as participantes e equipe que fizeram parte de todo o processo de intervenção de dança.



Fonte: autoria própria

As músicas utilizadas foram predominantemente de ritmos populares brasileiros, com variação aproximada de 90 a 135 batimentos por minuto. As coreografias foram projetadas em torno de movimentos cotidianos, priorizando a familiaridade e praticidade dos participantes. Essa abordagem se alinha com um estilo de dança aeróbica que não requer um parceiro, misturando movimentos cotidianos como sentar e levantar com elementos de dança como passos binários laterais (Tabela 1). Os registros audiovisuais da intervenção incluem: (1) um trecho de uma aula regular, disponível em: https://www.youtube.com/shorts/wj82E_a5CZY; (2) um trecho da sessão final, com a participação de todas as idosas, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2gCCBJYT264>

Tabela 1. Processo criativo por trás das coreografias e da seleção musical. Organização coreográfica das sessões de dança, especificando as músicas utilizadas e os principais elementos motores e coreográficos empregados em cada etapa da aula (aquecimento, parte principal e volta à calma). A estruturação das sessões contempla movimentos de base, deslocamentos, tarefas de coordenação motora, gestos funcionais do cotidiano e elementos advindos de diferentes estilos de dança, distribuídos progressivamente conforme o nível de complexidade motora e a demanda cognitiva previstos no protocolo de intervenção. Ressalta-se que as músicas identificadas com *asterisco* (*) correspondem às dez coreografias utilizadas no primeiro mês de intervenção, que compuseram o conjunto inicial de familiarização dos participantes.

Estrutura da aula	Músicas	Ritmo	Composição coreográfica
Aquecimento (10 minutos)	Baião Destemperado*	Baião/ Forró	Aquecimento articular: cabeça, pescoço, ombros, braços, tronco, quadril, joelhos, pés; deslocamentos laterais simples; transferência de peso direita/esquerda. balanceios leves com o ritmo da música.
	Baianá *	Ritmos afro-brasileiros	Passo lateral com toque; coordenação de braços; rotações suaves de tronco.
Parte principal e aumento da intensidade (40 minutos)	Coisinha do Pai *	Samba	Marcha à frente e atrás; deslocamento para diagonais.
	Feira de Mangaio	Baião/ Forró	Interação em dupla com compassos binários laterais e contínuos; contratempos; passos cruzados; coordenação simultânea de braços e pernas; sentar e levantar com rotação de quadril.
	Maria Maria *	MPB com influência afro-brasileira	Transferência de peso; deslocamento suave frente/trás; polichinelo ou salto estrela; movimento de “alcançar” ou “mostrar a bandeja com deslocamento.
	Ziriguidum *	Afoxé (ritmo afro-baianão)	Contratempos rápidos; passo lateral com toque acentuado com giros simples; movimentos pélvicos.
	Sanfona Sentida	Forró (xote / baião)	Deslocamento frente e trás; passo lateral com toque; giros e deslocamentos laterais.
	Favela chegou	Funk urbano	Flexão de pernas, movimentação pélvica; caminhada para trás com os joelhos flexionados; corrida estacionária; caminhada lateral com movimentação pélvica simultânea.
	Popozão	Axé pop	Movimentação pélvica; deslocamento lateral; passo lateral com toque e movimentação pélvica simultânea.
	Chica Chica Bom *	Samba e Rumba	Coordenação de braços e pernas simultânea, deslocando para lateral; giros curtos; passo lateral / abrir e fechar as pernas acopladas com balanço de braços; passo frente/trás acopladas com balanço de braços.
	Tempo de Alegria *	Axé pop	Polichinelo ou salto estrela; saltos, giros; deslocamentos laterais com coordenação de braços e pernas simultâneos.
	Correndo Atrás de Mim	Forró eletrônico	Corrida leve estacionária; deslocamentos frente/trás; elevações de joelho; movimentos de “desviar” laterais.
Aquecimento do Pedro Sampaio XiqueXique *		Funk pop	Passos amplos com transferência de peso; deslocamentos laterais contínuos; rotações controladas de quadril e tronco; agachamentos parciais simulando sentar/levantar; mobilidade dinâmica de membros superiores.
		Forró / xote regional	Compassos binários e terciários; deslocamento lateral com contratempos; saltos laterais binários.
Volta à calma (10 minutos)	Ai q saudade D’Ocê *	Xote / forró	Movimentos lentos e amplos; balanços suaves laterais; alongamento ativo de braços, tronco e quadril; respiração coordenada.
	Mistério *	Gospel	Circundação de ombros e quadril; alongamento de cadeia anterior, posterior e lateral; relaxamento com passos lentos; transferência de peso controlada.

4.7 Intensidade da Aula

A intensidade das sessões de dança foi mantida em uma faixa moderada de frequência cardíaca. A avaliação da frequência cardíaca foi realizada utilizando três monitores Polares RS800 emparelhados com faixas torácicas, seguindo uma abordagem de medição rotacional. Esse método permitiu o registro da frequência cardíaca de cada participante em três momentos distintos durante a intervenção.

Estatísticas descritivas (média \pm desvio padrão) foram calculadas para os valores de frequência cardíaca em três momentos de cada sessão: início, meio e fim. Além disso, a equação preditiva de Fox (1971) foi usada para estimar a frequência cardíaca máxima (FCmax). As participantes tinham uma idade média de 65,50 anos (\pm 3,95). Os valores de frequência cardíaca nos três momentos foram os seguintes:

- Momento 1: Início: 84,03 bpm (\pm 17,65); Meio: 120,32 bpm (\pm 19,98); Fim: 113,15 bpm (\pm 24,30).
- Momento 2: Início: 84,62 bpm (\pm 13,98); Meio: 116,53 bpm (\pm 18,59); Fim: 115,44 bpm (\pm 20,19).
- Momento 3: Início: 82,76 bpm (\pm 14,18); Meio: 117,82 bpm (\pm 15,91); Fim: 111,62 bpm (\pm 17,42).

A frequência cardíaca máxima foi estimada utilizando a fórmula de Fox ($220 - \text{idade}$), resultando em uma média de 162,13 bpm (\pm 2,56) (FOX et al., 1971). Embora a frequência cardíaca máxima tenha sido estimada em 162,13 bpm (\pm 2,56), os participantes não atingiram esse valor durante as sessões de dança, devido a fatores relacionados à intensidade da aula de dança e à natureza coordenativa da atividade.

A intensidade foi ajustada para garantir benefícios cardiovasculares, condicionamento físico e melhoria cognitiva sem sobrecarregar os participantes. A dança exige coordenação e atenção aos movimentos, impõe uma demanda simultânea física e cognitiva, o que pode ter limitado a resposta cardiovascular máxima. Além disso, o perfil etário dos participantes também pode ter influenciado isso, pois o envelhecimento pode reduzir a capacidade de atingir a frequência cardíaca máxima. Portanto, a falha em atingir o valor do VO2 máximo estipulado por Fox é consistente com o planejamento cuidadoso da intensidade e com as características da atividade, promovendo benefícios sem expor os participantes a riscos excessivos (FOX et al., 1971).

4.8 Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas no programa SPSS, versão 20.0, adotando-se nível de significância de $p < 0,05$. As variáveis sociodemográficas e clínicas dos participantes foram apresentadas de forma descritiva: médias e desvios padrão para variáveis contínuas (por exemplo, idade) e frequências absolutas e relativas (n/%) para variáveis categóricas, como comorbidades, uso de medicamentos (polifarmácia) e nível de escolaridade. Para a análise inferencial, verificou-se inicialmente a normalidade das distribuições por meio do teste de Shapiro-Wilk. Variáveis com distribuição normal foram comparadas entre os momentos pré e pós-intervenção pelo teste t pareado. Na ausência de normalidade, aplicou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras pareadas. Os resultados foram expressos como média e desvio padrão para variáveis contínuas e em frequências absolutas e percentuais para variáveis categóricas. Adicionalmente, calculou-se o tamanho do efeito pelo d de Cohen, a fim de quantificar a magnitude das diferenças observadas entre os dois momentos.

De forma complementar, foi determinada a variação percentual ($\Delta\%$) entre os valores médios do pré e pós-intervenção, com o objetivo de descrever a magnitude da mudança relativa em cada variável. Esse procedimento contribuiu para a interpretação clínica e prática dos achados, funcionando como indicador descritivo adicional da evolução dos participantes ao longo do estudo.

Para avaliar os efeitos do programa de intervenção sobre o desfecho principal (variáveis), foram aplicados Modelos Lineares Generalizados Mistos (Generalized Linear Mixed Models – GLMM). Esse método é adequado para dados de medidas repetidas e possibilita o controle de covariáveis.

No modelo, a variável Momento (pré e pós-intervenção) foi considerada como fator intra-sujeitos (medidas repetidas), enquanto o identificador do participante (Id) foi incluído como efeito aleatório, a fim de contemplar a variabilidade individual no intercepto. Foram incluídas como covariáveis idade, anos de escolaridade, número de comorbidades, número de medicamentos, percentual de gordura corporal e tempo total de atividade física. A distribuição especificada foi a Normal, com função de ligação identidade. Para os efeitos fixos, calcularam-se os valores de F e respectivos níveis de significância (p). As médias marginais estimadas (Estimated Marginal Means – EMMEANS) foram obtidas para a variável principal (Momento), acompanhadas de intervalos de confiança de 95%.

5. RESULTADOS

5.1 Perfil sociodemográfico e clínico

A média de idade das participantes foi de $65,50 \pm 3,95$ anos. Em relação às comorbidades, 14 participantes (41,2%) não apresentavam doenças diagnosticadas, enquanto 12 (35,3%) apresentaram associação entre condições cardiovasculares e metabólicas. A presença isolada de doença cardiovascular foi observada em 5 participantes (14,7%), de doença metabólica em 2 (5,9%) e outras doenças em apenas 1 participante (2,9%) (Tabela 2).

Quanto ao uso de medicamentos, a maioria das 31 participantes (91,2%) relatou utilizar menos de cinco fármacos, enquanto apenas 3 (8,8%) faziam uso de cinco ou mais medicamentos, caracterizando polifarmácia.

Tabela 2 – Caracterização sociodemográfica e clínica das participantes do estudo (n = 34). Os dados estão apresentados em média \pm desvio padrão (DP) para variáveis contínuas e em frequência absoluta (n) e percentual (%) para variáveis categóricas. Considerou-se polifarmácia o uso concomitante de cinco ou mais fármacos.

Variável	n (%) / Média \pm DP
Idade (anos)	65,50 \pm 3,95
Comorbidades (n, %)	
Nenhuma doença	14 (41,2)
Doença cardiovascular	5 (14,7)
Doença metabólica	2 (5,9)
Cardiovascular + metabólica	12 (35,3)
Outras	1 (2,9)
Polifarmácia (n, %)	
< 5 fármacos	31 (91,2)
\geq 5 fármacos (polifarmácia)	3 (8,8)
Nível de Atividade Física (n, %)	
Inativo	12 (35,3)
Minimamente ativo	22 (64,7)
Ativo	0
Escolaridade (anos, %)	
Ensino fundamental completo (= 9 anos)	2 (5,9)
Ensino médio incompleto (= 10 anos)	2 (5,9)
Ensino médio completo (= 12 anos)	9 (26,5)
Ensino superior completo (= 16 anos)	20 (58,8)
Pós-graduação (= 18 anos)	1 (2,9)

No que se refere ao nível de atividade física, 12 participantes (35,3%) foram classificadas como inativas e 22 (64,7%) como minimamente ativas, não havendo participantes classificadas como ativas.

Em relação à escolaridade, 2 participantes (5,9%) haviam concluído o ensino fundamental (9 anos de estudo), 2 (5,9%) possuíam ensino médio incompleto (10 anos de estudo) e 9 participantes (26,5%) ensino médio completo (12 anos de estudo). A maioria, 20 participantes (58,8%) concluiu o ensino superior (16 anos de estudo) e apenas 1 participante (2,9%) possuía pós-graduação (18 anos de estudo).

5.2 Efeitos da intervenção de dança nos desfechos funcionais, clínicos e cognitivos

5.2.1 Capacidade física

Na análise da capacidade física, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. O desempenho no teste de caminhada de 6 minutos aumentou em 1,42% ($485,82 \pm 58,52$ para $492,74 \pm 75,29$ metros; Cohen's $d = 0,29$; $p = 0,410$), sugerindo tendência de melhora funcional. O teste de TUG apresentou estabilidade ($7,13 \pm 1,55$ para $7,07 \pm 1,12$ segundos; $p = 0,779$), enquanto o tempo no percurso de 4 metros manteve-se praticamente inalterado ($11,12 \pm 1,04$ para $11,38 \pm 0,92$ segundos; $p = 0,182$).

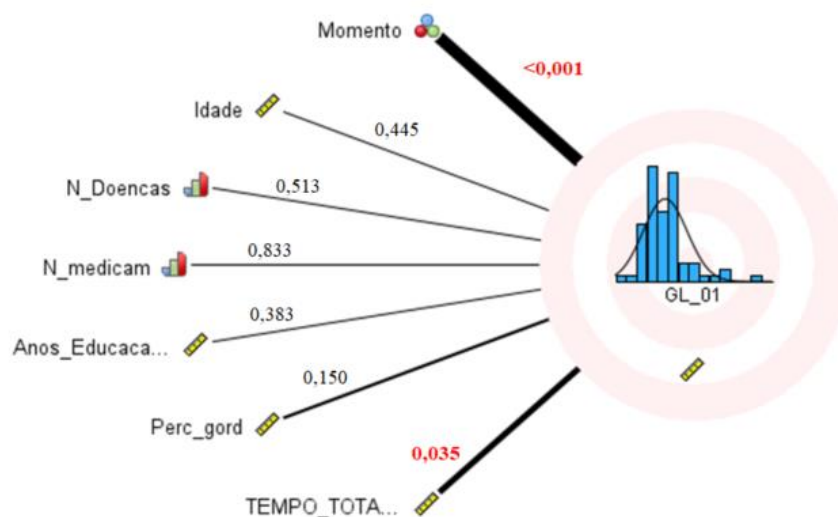
5.2.2 Composição corporal

Quanto à composição corporal, verificou-se tendência de redução de massa gorda total (MGT), que passou de $30,92 \pm 10,30$ para $29,92 \pm 11,10$ kg ($-3,2\%$; Cohen's $d = 0,06$; $p = 0,063$). A massa muscular total (MMT) manteve-se estável ($37,78 \pm 4,98$ para $37,15 \pm 7,75$ kg; $p = 0,562$), assim como a massa óssea total (MOT) ($2,06,94 \pm 282,54$ para $2,01,41 \pm 432,32$; $p = 0,833$).

5.2.3 Parâmetros bioquímicos

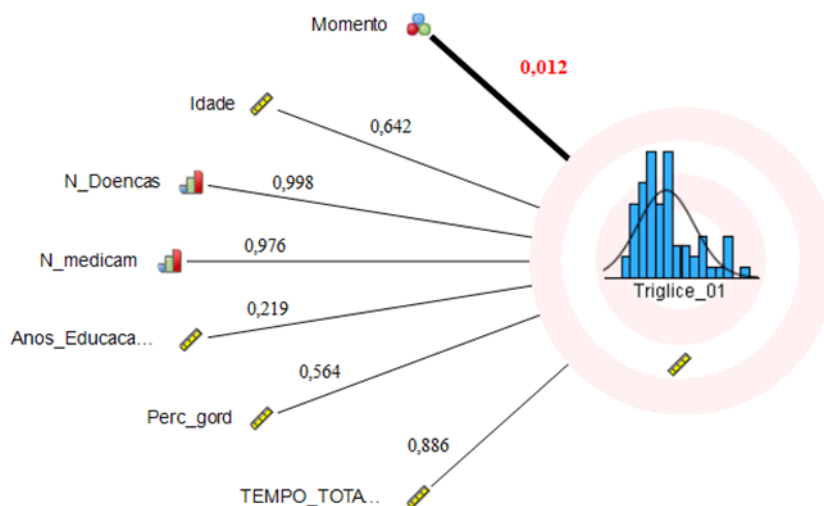
Conforme ilustrado nas Figuras 5 e 6, observou-se uma redução significativa da glicose plasmática, passando (de $95,92 \pm 13,20$ para $88,03 \pm 14,20$ mg/dL), o que corresponde a uma diminuição relativa de $-8,23\%$, com tamanho de efeito grande (Cohen's $d = 0,78$; $p < 0,001$) (Figura 6). De forma semelhante, os triglicerídeos apresentaram redução de $-16,1\%$ (de $132,41 \pm 62,82$ para $111,15 \pm 44,45$ mg/dL), com tamanho de efeito moderado (Cohen's $d = 0,46$; $p = 0,012$) (Figura 7).

Figura 5. Efeitos fixos no modelo linear misto para a variável dependente glicose (mg/dL). Representação gráfica dos efeitos fixos incluídos no MLMG, tendo os valores de glicose como variável dependente. O fator *Momento* (*pré e pós-intervenção*) apresentou o efeito mais expressivo, indicando redução significativa nos níveis de glicose após a intervenção com dança ($p < 0,001$). Entre as covariáveis, apenas o *tempo total de atividade física* apresentou associação significativa com a glicemia ($p = 0,035$), sugerindo que maiores níveis de atividade física geral também contribuíram para menores valores de glicose.



Embora não tenham atingido significância estatística, os demais indicadores apresentaram tendência consistente de melhora, acompanhada de tamanhos de efeito relevantes. O colesterol total reduziu em -4% (de $206,74 \pm 44,60$ para $198,47 \pm 46,15$ mg/dL), com efeito considerado pequeno (Cohen's $d = 0,02$; $p = 0,353$). O LDL-c apresentou decréscimo de -9,1% (de $125,26 \pm 38,24$ para $113,88 \pm 42,80$ mg/dL), também com efeito de pequeno - moderado (Cohen's $d = 0,05$; $p = 0,187$). Já o HDL-c, apesar de não ter apresentado aumento estatisticamente significativo, evidenciou tendência de melhora clínica, passando de $56,74 \pm 12,04$ para $61,94 \pm 15,70$ mg/dL (+9,2%), com tamanho de efeito moderado (Cohen's $d = 0,59$; $p = 0,946$).

Figura 6. Efeitos fixos no modelo linear misto para a variável dependente de triglicerídeos (mg/dL). Representação gráfica dos efeitos fixos incluídos no MLMG, tendo os valores de triglicerídeos como variável dependente. O fator *Momento* (*pré e pós-intervenção*) apresentou o efeito mais expressivo, indicando redução significativa nos níveis de triglicerídeos após a intervenção com dança ($p = 0,012$), indicando aumento significativo após a intervenção com dança.



5.2.4 Desempenho cognitivo

Conforme ilustrado nas Figuras 8 e 9, observaram-se, no momento pós-intervenção, ganhos expressivos nas medidas de memória. A memória imediata (WMS – M. Imediata) apresentou melhora estatisticamente significativa, passando de $11,62 \pm 3,93$ para $12,91 \pm 3,72$, o que corresponde a um incremento relativo de 11,1%, com tamanho de efeito grande (Cohen's $d = 0,13$; $p < 0,001$) (Figura 8). De forma semelhante, a memória tardia (WMS – M. Tardia) também apresentou aumento significativo (de $9,65 \pm 4,53$ para $10,97 \pm 4,15$), representando melhora de 13,7%, com tamanho de efeito grande (Cohen's $d = 0,76$; $p < 0,001$) (Figura 9). Embora não tenha alcançado significância estatística ($p = 0,062$), o desempenho no Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) demonstrou tendência de melhora, passando de $27,56 \pm 2,08$ para $28,41 \pm 1,65$, o que representa um ganho relativo de 3,1%, com tamanho de efeito pequeno (Cohen's $d = 0,10$). As demais medidas cognitivas (EGC-z e TMSD) não apresentaram diferenças significativas.

Figura 7. Efeitos fixos no modelo linear misto para a variável dependente WMS – Memória Imediata. Representação gráfica dos efeitos fixos incluídos no Modelo Linear Misto Generalizado (MLMG) tendo os escores da WMS – Memória Imediata como variável dependente. O fator *Momento* (pré e pós-intervenção) apresentou o efeito mais expressivo ($p < 0,001$), indicando aumento significativo após a intervenção com dança.

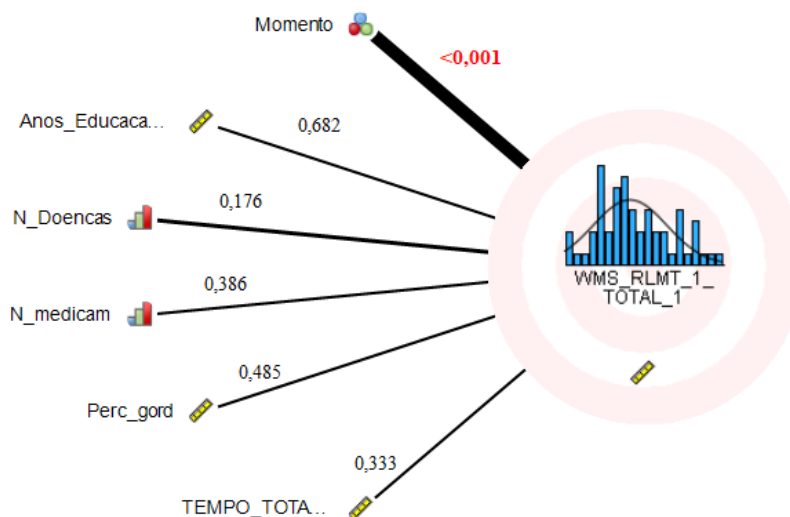
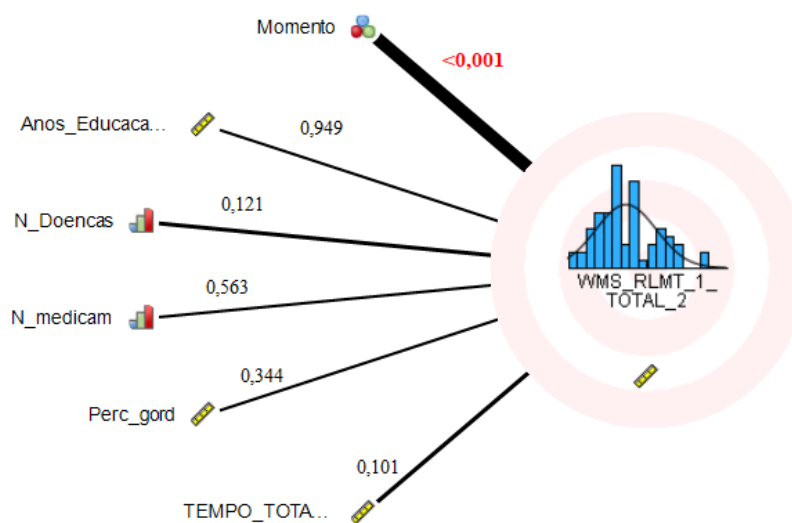


Figura 8. Efeitos fixos no modelo linear misto para a variável dependente WMS – Memória Tardia. Representação gráfica dos efeitos fixos incluídos no MLMG tendo os escores da WMS – Memória Tardia como variável dependente. O fator *Momento* (pré e pós-intervenção) apresentou o efeito mais expressivo ($p < 0,001$), indicando aumento significativo após a intervenção com dança.



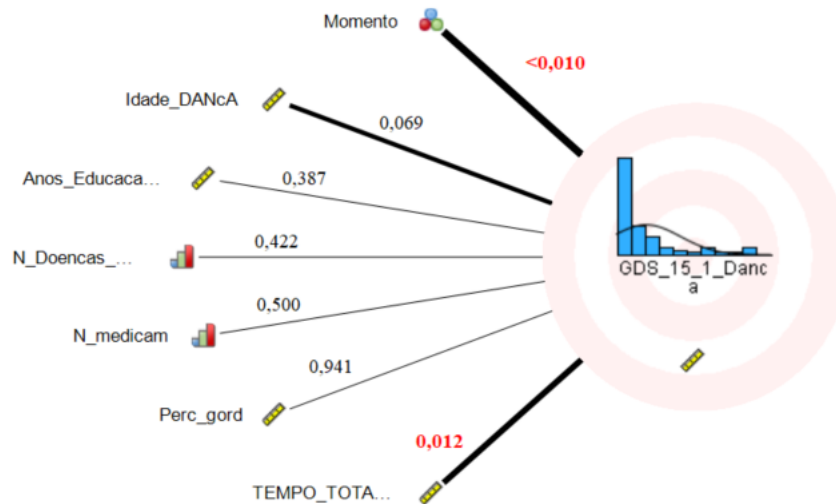
5.2.5 Biomarcador cognitivo

Quanto ao biomarcador ADAM10, verificou-se incremento de 8,1% (de $48257,93 \pm 14850,23$ para $52214,26 \pm 8209,934$ pg/mL), com tamanho de efeito moderado (Cohen's $d = 0,04$; $p = 0,156$), contudo, o resultado não apresentou significância estatística.

5.2.6 Sintomas depressivos

Conforme ilustrado na figura 10, verificou-se redução significativa nos sintomas depressivos, mensurados pela GDS-15, com valores médios decrescendo de ($2,74 \pm 2,96$ para $1,91 \pm 2,37$ pontos), o que representa diminuição relativa de -30,1% e tamanho de efeito moderado (Cohen's $d = 0,48$; $p = 0,010$).

Figura 9. Efeitos fixos no modelo linear misto para a variável dependente GDS-15. Representação gráfica dos efeitos fixos incluídos no MLMG tendo os escores do GDS-15 como variável dependente. O fator *Momento* (*pré e pós-intervenção*) apresentou o efeito mais expressivo, indicando redução significativa dos sintomas depressivos após a intervenção com dança. Entre as covariáveis, apenas o *tempo total de atividade física* mostrou associação significativa com o desfecho ($p = 0,010$), sugerindo que maiores níveis de atividade física geral também se relacionaram a menores sintomas depressivos.



Na análise da capacidade física, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. O desempenho no teste de caminhada de 6 minutos aumentou em +1,42% ($458,32 \pm 58,52$ para $492,74 \pm 75,29$ metros; Cohen's $d = 0,29$; $p = 0,410$), sugerindo tendência de melhora funcional. O teste de TUG apresentou estabilidade ($7,13 \pm 1,55$ para $7,07 \pm 1,12$ segundos; $p =$

0,779), enquanto o tempo no percurso de 4 metros manteve-se praticamente inalterado ($11,12 \pm 1,04$ para $11,38 \pm 0,92$ segundos; $p = 0,182$).

6. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo investigar os efeitos de um programa de dança em mulheres idosas ao longo de três meses de intervenção, avaliando as capacidades físicas, composição corporal, parâmetros bioquímicos, desempenho cognitivo, biomarcador cognitivo e sintomas depressivos. No que se refere à capacidade física, observaram-se tendências de melhora, embora sem significância estatística. Em relação à composição corporal, identificaram-se indícios de redução da massa gorda e manutenção da massa magra. Quanto aos parâmetros bioquímicos, destacaram-se reduções significativas nos níveis de glicose plasmática e de triglicérides, acompanhadas de tendências positivas em outros marcadores metabólicos. No desempenho cognitivo, verificaram-se benefícios expressivos, sobretudo na memória imediata e tardia. No tocante ao biomarcador cognitivo, não foram observadas alterações estatisticamente significativas. Por fim, constatou-se uma redução dos sintomas depressivos, sugerindo repercussões positivas também sobre o bem-estar emocional. Esses achados reforçam o potencial da dança como uma intervenção não farmacológica, acessível e prazerosa, capaz de promover benefícios multidimensionais à saúde no processo de envelhecimento.

Na capacidade física, não foram observadas diferenças significativas nos testes funcionais. Ainda assim, verificou-se tendência de melhora no teste de caminhada de 6 minutos, o que indica aumento da resistência cardiorrespiratória. Resultados semelhantes foram encontrados por Santana e colaboradores (2012), que observaram baixa sensibilidade do teste de caminhada de 6 minutos em detectar alterações cardiorrespiratórias em idosos, mesmo quando houve melhora significativa do VO_2 pico. Esse resultado sugere que o tempo de intervenção ou a intensidade pode ter sido insuficiente para provocar alterações robustas, uma vez que estudos com maior duração e intensidade relatam ganhos consistentes em mobilidade e capacidade aeróbica (LEMURA et al., 2000). De forma semelhante, Mello e colaboradores (2022) relataram que programas multicomponentes de curta duração (2 a 9 meses) apresentam resultados inconsistentes no 6MWT, reforçando que o tempo de exposição é determinante para a magnitude das adaptações. Ressalta-se, entretanto, que a manutenção da capacidade física já representa um efeito benéfico, considerando que o envelhecimento está geralmente associado a perdas progressivas nessas funções (SPIERING et al., 2021; BURITICÁ-MARÍN et al., 2023).

Tabela 3. Comparação dos desfechos pré e pós-intervenção após uma intervenção de dança de 3 meses.

Variável	Pré (M ± DP)	Pós (M ± DP)	Δ%	Cohen's <i>d</i>	Test <i>F</i>	<i>p</i>
Capacidade física						
TUG (segundos)	7,13±1,55	7,07±1,12	0,72%	0,00	0,08	0,779
Cami.-6min (metros)	485,82±58,52	492,74±75,29	1,42%	0,29	0,68	0,410
Guralnik -4m (segundos)	11,12±1,04	11,38±0,92	2,38%	0,28	1,82	0,182
Composição corporal (Kg)						
MGT	30,92,76±10,30,23	29,92,06±11,10,7	-3,2%	0,06	3,61	0,063
MMT	37,78,56±4,98,52	37,15,09±7,75,76	-1,6%	0,01	0,34	0,562
MOT	2,06,94±282,54	2,01,41±432,32	-2,7%	0,03	0,04	0,833
Parâmetros bioquímicos (mg/mL)						
Glicose	95,92±13,20	88,03±14,20	-8,23%	0,78	17,2	<0,001
Colesterol total	206,74±44,60	198,47±46,15	-4,00%	0,02	0,88	0,353
HDL-c	56,74±12,04	61,94±15,70	9,2%	0,59	0,00	0,946
LDL-c	125,26±38,24	113,88±42,80	-9,1%	0,05	1,78	0,187
Triglicérides	132,41±62,82	111,15±44,45	-16,1%	0,46	6,86	0,012
Desempenho cognitivo (pontos)						
EGC- Σ	0,00±1,96	0,00±2,27	0,00%	1,87	0,12	0,727
WMS – M. Imediata	11,62±3,93	12,91±3,72	11,1%	0,13	256,5	<0,001
WMS – M. Tardia	9,65±4,53	10,97±4,15	13,7%	0,76	252,5	<0,001
TMSD	23,47±5,30	22,74±6,23	-3,13%	0,01	0,13	0,712
MEEM	27,56±2,08	28,41±1,65	3,1%	0,10	3,64	0,062
Biomarcador cognitivo (ng/mL)						
ADAM10	48257,93±14850,23	52214,26±8209,93	8,1%	0,04	2,07	0,156
Sintomas depressivos (pontos)						
GDS-15	2,74±2,96	1,91±2,37	-30,1%	0,48	7,21	0,010

Legenda: Capacidade física: TUG – Timed Up and Go (levantar, caminhar e sentar); Cami.-6min (m) – Teste de Caminhada de Seis Minutos (distância em metros); Guralnik – 4 m – Teste de caminhada de 4 metros. **Composição corporal:** MGT – Massa Gorda Total; MMT – Massa Magra Total; MOT – Massa Óssea Total. **Parâmetros bioquímicos:** Colesterol T. – Colesterol Total; HDL-c – Colesterol de Lipoproteína de Alta Densidade; LDL-c – Colesterol de Lipoproteína de Baixa Densidade. **Desempenho cognitivo:** EGC-z – Escore-z Global de Cognição; WMS – Escala de Memória de Wechsler imediata e tardia; TMSD – Teste de Modalidades Símbolo-Dígito; MEEM – Mini Exame de Estado Mental. **Biomarcadores cognitivos:** ADAM10 – Desintegrina e Metaloprotease 10. **Sintomas depressivos:** GDS-15 – Escala de Depressão Geriátrica. **Nota:** o teste F foi obtido a partir de modelos lineares de efeitos mistos, ajustados para idade, número de doenças, e escolaridade. Valores expressos em média ± desvio padrão (DP). Δ%: variação percentual entre os momentos pré e pós-intervenção. Testes estatísticos: *d* de Cohen: medida do tamanho de efeito (pequeno ≤ 0,2; moderado ≈ 0,5; grande ≥ 0,8).

Além disso, no presente estudo, observou-se uma tendência de redução da massa gorda total, embora sem significância estatística, e estabilidade da massa muscular em idosas praticantes de dança. Esses resultados são consistentes com o estudo de Hernandez-Martinez e colaboradores (2024), que compararam os efeitos do treino com bandas elásticas, treino multicomponente e dança em grupo na composição corporal de mulheres idosas por período de 2 meses. Embora a dança em grupo tenha mostrado benefícios em outros parâmetros, não houve alterações significativas na massa gorda ou massa livre de gordura, corroborando a ideia de que um maior tempo ou intensidade de intervenção de dança pode ser mais eficaz para mudanças expressivas na composição corporal.

Por outro lado, a estabilidade da massa muscular observada é um achado positivo, pois contribui para a preservação da força e funcionalidade em idosas. Estudos indicam que a manutenção da massa muscular é crucial para prevenir a sarcopenia e a perda de funcionalidade associada ao envelhecimento (VALDÉS-BADILLA et al., 2023). Nossos resultados sugerem que a dança, no formato aplicado, promove mais benefícios metabólicos e cognitivos do que alterações expressivas na composição corporal. A dança em grupo tem sido associada a melhorias no bem-estar psicológico, na função cognitiva e na qualidade de vida em idosos, reforçando sua relevância como estratégia de promoção de saúde multidimensional (WOŁOSZYN et al., 2023).

No que se refere aos parâmetros bioquímicos, observou-se redução significativa da glicose plasmática e triglicerídeos após a intervenção, resultado de grande relevância clínica, visto que esses níveis aumentados podem ser um fator de risco para síndromes metabólicas, declínio cognitivo e doenças neurodegenerativas (LOPEZ-NIEVES et al., 2022). Embora os níveis de colesterol total, LDL-c e HDL-c não tenham apresentado reduções estatisticamente significativas após a intervenção de dança, os tamanhos de efeito indicam tendências consistentes de melhora, resultados esperados para intervenção com dança. Evidências indicam que a dança pode atuar como uma estratégia eficaz na regulação desses marcadores (RODZIEWICZ-FLIS et al., 2023). Um estudo com mulheres idosas sedentárias demonstrou que 16 semanas de dança de baixo impacto resultaram em melhorias nos níveis de glicose, HDL-c, LDL-c e triglicerídeos, com exceção do colesterol total (WU et al., 2025).

As concentrações e a distribuição sistêmica de biomoléculas desempenham um papel essencial na saúde e na progressão de diversas condições patológicas (LOPEZ-NIEVES et al., 2022). Um levantamento da *The Lancet* (LIVINGSTON et al., 2024) reforçou a relevância do LDL-c na prevenção e tratamento da demência, destacando a importância de intervenções acessíveis para modular este fator de risco. Evidências sugerem que fatores periféricos ultrapassam a barreira

hematoencefálica e modulam a atividade encefálica, especialmente em atividades aeróbicas que ativam o sistema nervoso simpático (ELSWORTHY et al., 2022). Assim, a dança emerge como uma poderosa ferramenta terapêutica, associando saúde cardiovascular, metabolismo otimizado e potencial neuroproteção, contribuindo para a preservação cognitiva a longo prazo.

No desempenho cognitivo, a intervenção mostrou efeito positivo expressivo, com melhora significativa tanto na memória imediata quanto na memória tardia, sugerindo que a prática da dança favorece a memória episódica e a memória de trabalho. Esses achados estão em consonância com estudos prévios que apontam ganhos cognitivos associados a práticas que envolvem estímulo motor, musical e social simultaneamente (WU et al., 2025). A aprendizagem de sequências coreográficas, a exigência de atenção sustentada e a integração sensório-motora parecem atuar como estímulos para circuitos neurais ligados ao hipocampo e ao córtex pré-frontal, regiões fundamentais para a memória episódica e a memória de trabalho (ZHU et al., 2018; FOSTER 2013; WU et al., 2025).

Embora o MEEM não tenha apresentado diferença estatística, verificou-se tendência de melhora, reforçando a hipótese de que a dança contribui para a preservação da cognição global. Corroborando essa perspectiva, outro estudo analisou os efeitos da dança aeróbica sobre o volume e a cognição do hipocampo em adultos mais velhos com comprometimento cognitivo leve, após um período de três meses de intervenção. Os resultados indicaram um aumento de 11,2% no volume do hipocampo direito e de 4,5% no volume total, além de uma melhora na pontuação da memória episódica. No entanto, não foram observadas diferenças significativas na cognição global, conforme avaliado pelo MEEM, nos momentos pré e pós-intervenção de dança (ZHU et al., 2018; ZHU et al., 2022; HEWSTON et al., 2021).

É possível que a ausência de diferenças significativas no MEEM, bem como na velocidade de processamento, avaliada pelo teste TMSD, possa estar relacionada à diversidade de estímulos musicais e à incorporação do ritmo ao movimento. Esse fator pode ter influenciado a resposta na via cerebelo-tálamo-cortical, impactando a iniciação, a orientação e a concentração, especialmente em indivíduos sem experiência prévia com ritmo (DALLA BELLA et al., 2024; ZHU et al., 2018; ZHU et al., 2022).

Esses resultados sugerem a possibilidade de um maior período de intervenção ou a avaliação de experiência com ritmo antes da intervenção de dança (DALLA BELLA et al., 2024). Estudos como o de Dalla Bella e colaboradores (2024) evidenciam que ritmo e tempo constituem competências complexas, multidimensionais e variáveis entre indivíduos, passíveis de mensuração por instrumentos específicos, como a Bateria para Avaliação de Habilidades Auditivas Sensório-

motoras e de Tempo (BAASTA), em sua versão digital via tablet. Essa bateria, composta por quatro testes perceptivos e cinco sensório-motores (*tapping* com os dedos), tem sido aplicada em indivíduos de 18 a 87 anos, bem como em diferentes populações clínicas (por exemplo, doença de Parkinson, TDAH, dislexia do desenvolvimento e gagueira), demonstrando sensibilidade para detectar diferenças e déficits individuais. Nesse sentido, a avaliação prévia das capacidades rítmicas pode contribuir para a caracterização mais precisa da amostra, o controle de variabilidades individuais e, em estudos futuros, a personalização de intervenções baseadas em dança, possibilitando identificar quais perfis de participantes tendem a obter maiores benefícios com essa prática.

Ressaltamos que, mesmo na ausência de experiência prévia com ritmo por parte dos participantes, os achados do presente estudo indicam que dançar é mais benéfico do que permanecer inativo, visto que o avanço da idade está associado a um maior risco de declínio cognitivo, o que pode refletir em escores mais baixos nos instrumentos de avaliação cognitiva, inclusive resultando na redução de pontuação do MEEM. Esses achados indicam que a aquisição de habilidades em dança é possível em diferentes faixas etárias, independentemente da experiência prévia. Ajustar a intervenção de dança conforme o público-alvo e respeitando a “individualidade neurobiológica” pode trazer benefícios imensuráveis para o público idoso.

O biomarcador ADAM10 não apresentou alterações estatisticamente significativas quando comparados os momentos da linha de base e o pós-intervenção. Esse resultado pode ser explicado pelo curto período de intervenção (três meses) e pela intensidade moderada da prática, fatores que podem não ter sido suficientes para induzir alterações detectáveis nos níveis plasmáticos de ADAM10. Em estudos anteriores, como o de Elsworthy et al. (2022), intervenções mais longas ou de maior intensidade demonstraram aumento significativo de ADAM10, possivelmente devido à maior exposição a estímulos cognitivos e motores que modulam a atividade desta enzima. Assim, embora o efeito observado no presente estudo não tenha atingido significância estatística, ele é promissor e sugere que protocolos futuros com maior duração ou intensidade devem ser desenvolvidos para uma melhor avaliação do efeito da dança sobre os níveis de ADAM10.

Ainda assim, os resultados obtidos indicam um direcionamento promissor em humanos. Observou-se um tamanho de efeito significativo na redução nos níveis de LDL-c após a intervenção, o que pode refletir em menor ativação de processos inflamatórios e redução do estresse oxidativo, condições intimamente relacionadas à regulação da expressão e da atividade de metaloproteinases, como a ADAM10. No entanto, esses efeitos, embora positivos, não parecem ter

sido suficientes para promover alterações significativas nessa enzima, sugerindo a necessidade de intervenções com um maior número de participantes, maior duração e em ambos os sexos em estudos futuros (TARGAS et al., 2025; HONG et al., 2024; VAN DER VORST et al., 2023; SPECK et al., 2015). Assim, recomenda-se que investigações futuras aprofundem a análise da relação entre a prática da dança e sua decodificação em efeitos neuroprotetores, especialmente em populações idosas ou com doenças neurodegenerativas.

Com relação aos níveis plasmáticos do biomarcador ADAM10, associado à clivagem não amiloidogênica da proteína precursora amiloide e, portanto, a mecanismos neuroprotetores, houve incremento sem significância estatística quando comparados os momentos pré e pós-intervenção de dança. Estudos anteriores mostraram que a dança pode exercer efeitos positivos sobre parâmetros fisiológicos associados à saúde cerebral e metabólica (ELSWORTHY et al., 2022).

Até onde sabemos, este é o primeiro estudo a investigar o impacto da dança no papel neuroprotetor associado às alterações nos níveis plasmáticos de ADAM10. Embora não existam pesquisas que relacionem diretamente a dança a alterações nos níveis dessa proteína, estudos sugerem que a atividade aeróbica pode modulá-la. Koo e colaboradores (2017) demonstraram em camundongos machos que 10 semanas de exercício em esteira aumentaram os níveis de ADAM10 no hipocampo e inibiram a BACE1, reduzindo a via amiloidogênica e promovendo melhorias cognitivas. De forma semelhante, Morbeg e colaboradores (2024) observaram que tanto o exercício aeróbio em esteira quanto a injeção de lactato aumentaram a atividade de ADAM10 no hipocampo e no córtex pré-frontal, enquanto o bloqueio dessa substância elevou a BACE1, sugerindo um mecanismo regulador do lactato na redução da produção de β A. É importante destacar que os efeitos observados nesses estudos ocorreram no tecido cerebral, onde a ADAM10 está ativa, diferentemente da ADAM10 plasmática, cuja elevação não necessariamente indica ação neuroprotetora.

Possivelmente, o período de intervenção com dança, realizado ao longo de três meses, tenha sido insuficiente para provocar alterações detectáveis na expressão de ADAM10 em humanos. Considerando os achados em modelos animais, por exemplo, um ano de idade humana equivale a nove dias de um camundongo (DUTTA e SENGUPTA 2016). Logo, 12 semanas de intervenção em humanos podem não responder igualmente, considerando diferenças nas funções metabólicas, na complexidade do sistema nervoso central e na variabilidade genética entre as espécies (ANDREOLLO et al., 2012; DUTTA e SENGUPTA 2016).

Ademais, os camundongos utilizados nos estudos eram jovens, o que pode ter influenciado os efeitos observados sobre a expressão da ADAM10, especialmente quando comparados a camundongos mais velhos, nos quais é esperado um declínio funcional e muscular progressivo (GRABER et al., 2021). Corroborando esses achados, uma revisão de literatura conduzida por Guo e colaboradores (2020), que analisou os impactos das intervenções com exercícios físicos em diferentes doenças e funções orgânicas em camundongos, ressaltou a importância de incluir ambos os sexos em experimentos com exercícios aeróbios, em razão de diferenças neurofisiológicas relevantes. Nesse contexto, Zhou e colaboradores (2018) demonstraram que um protocolo de exercícios em esteira aplicado a camundongos transgênicos fêmeas com DA em estágio inicial foi mais eficaz em retardar o declínio das habilidades de aprendizado espacial e memória, em comparação aos camundongos transgênicos machos. Tal diferença é atribuída a características sexuais específicas relacionadas à substância branca e à densidade das fibras mielinizadas nessa região cerebral em camundongos com DA.

A depressão está intrinsecamente relacionada à memória, podendo ocasionar prejuízos significativos em diversas funções da memória autobiográfica e dificultar a recordação de eventos específicos, configurando um fator de risco para o declínio cognitivo e o desenvolvimento de demências (DA SILVA et al., 2021; YOUNG et al., 2016). Uma possível explicação para essa associação é que, em indivíduos deprimidos, observa-se hiperatividade do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA), o que resulta em níveis elevados de cortisol (LEI et al., 2025). A exposição crônica a esse hormônio pode levar à atrofia do hipocampo, aumentar processos inflamatórios e comprometer a função sináptica, contribuindo para déficits de memória (LEI et al., 2025). Além disso, a depressão frequentemente acarreta redução do autocuidado e do engajamento social, fatores que podem amplificar os prejuízos cognitivos observados (LIVINGSTON et al., 2024; OUANES e POPP 2019).

Adicionalmente, a depressão tem sido consistentemente reconhecida como um fator de risco modificável para demência, sendo destacada em diferentes relatórios e meta-análises de referência (LIVINGSTON et al., 2024). Evidências recentes corroboram essa associação, indicando que indivíduos com diagnóstico de depressão apresentam maior probabilidade de desenvolver demência de qualquer etiologia. Uma meta-análise conduzida por Stafford e colaboradores (2022) demonstrou que a depressão está relacionada a um risco relativo de 2,25 quando comparados aqueles com e sem o transtorno. Em consonância a *The Lancet* (LIVINGSTON et al., 2024) reforça esse achado, classificando a depressão como um fator de risco particularmente relevante na meia-idade.

Lançando luz sobre os sintomas depressivos no envelhecimento, nosso estudo revelou que a intervenção de dança reduziu significativamente sintomas depressivos em mulheres idosas, achado que está em consonância com pesquisas anteriores (YAMADA e KAWANO 2021; JALDIN et al., 2025). Esse efeito pode ser explicado pelo impacto da música e do movimento na ativação de memórias, promovendo um resgate do senso de pertencimento e propósito de vida (OU et al., 2022).

Um estudo realizado em idosos afro-americanos demonstrou que o grupo que dançou apresentou melhorias na atenção e redução de sintomas depressivos em relação ao grupo controle (FAUSTO et al., 2022). Outro estudo mostrou que a inclusão de música e um parceiro que já tinham experiência prévia com o ritmo da dança Tango diminuíram os níveis de cortisol a partir de uma única sessão de dança de tango argentino, a diminuição do cortisol foi associada com a diminuição da inflamação e conseqüentemente a diminuição dos sintomas depressivos (MURCIA et al., 2009; LOPEZ-NIEVES et al., 2022).

Além disso, a arte de dançar estimula a expressão emocional, muitas vezes reprimida em contextos sociais e possivelmente favorece o bem-estar psicológico e emocional (YAMADA e KAWANO 2021; OU et al., 2022). Outro possível fator associado às alterações de estados depressivos são as conseqüências causadas pela música, com conseqüente liberação de dopamina antecipada proporcionando sensação de prazer, que pode melhorar sintomas depressivos (STARK et al., 2019).

Os achados deste estudo apresentam implicações importantes. A dança mostrou-se uma prática de baixo custo, acessível e culturalmente significativa, capaz de promover benefícios simultâneos em diferentes domínios da saúde em mulheres idosas. Do ponto de vista prático, a inclusão de programas de dança em políticas públicas de promoção do envelhecimento ativo pode representar uma estratégia eficaz para reduzir riscos de declínio cognitivo, depressão e alterações metabólicas na população idosa.

Contudo, algumas limitações devem ser reconhecidas. A ausência de um grupo controle pode ter reduzido o poder estatístico para detectar diferenças em determinados desfechos. Ademais, não ter sido realizado um monitoramento sistemático da ingestão alimentar representa outra limitação importante, uma vez que o recordatório alimentar é um método dependente da memória e da precisão do relato das participantes, podendo introduzir vieses de sub ou superestimação do consumo nutricional.

Outra limitação a ser considerada é a variabilidade individual, especialmente no que se refere à experiência prévia com ritmo. Evidências sugerem que a familiaridade com padrões rítmicos pode influenciar a resposta à intervenção, impactando, assim, a detecção de efeitos significativos (DALLA BELLA et al., 2024). Indivíduos com maior exposição prévia a atividades rítmicas, como música e dança, podem apresentar um desempenho diferenciado, o que reforça a necessidade de controle dessa variável em estudos futuros (DALLA BELLA et al., 2024).

Ademais, a ausência de uma investigação detalhada sobre o uso de terapia hormonal antes e durante o estudo representa outra limitação. Essa lacuna pode impactar diretamente a análise dos resultados, visto que as flutuações hormonais associadas à menopausa e a condições ovarianas podem influenciar diversos sistemas neurobiológicos e, conseqüentemente, o desempenho cognitivo (GAVA et al., 2019). Estudos futuros devem examinar o impacto da terapia de reposição hormonal (TRH) no desempenho cognitivo e na recuperação da memória, considerando que seus efeitos podem ser positivos ou negativos dependendo do momento da administração (YESUFU et al., 2007). Adicionalmente, a inclusão de variáveis específicas, como etnia, nível socioeconômico e uma amostra mais diversa, incluindo homens mais velhos e outros fatores externos, como hábitos alimentares e outras atividades físicas não controladas. É essencial para ampliar a compreensão dos resultados e fornecer novas perspectivas sobre os efeitos da intervenção de dança.

Nossa intervenção de dança foi conduzida na transição final da pandemia de Covid-19 e, devido a fatores sociais, tivemos muita dificuldade em formar um grupo controle, já que a população estava buscando atividades sociais e de movimento após dois anos em isolamento. Recomendamos que, em condições favoráveis, seja adotado o desenho experimental de um ensaio clínico randomizado. Essa abordagem possibilita uma análise mais robusta dos efeitos da intervenção ao longo do envelhecimento.

Por fim, pesquisas futuras poderiam explorar o impacto da dança em intervenções de maior duração e intensidade, visando aprofundar os achados deste estudo e identificar novos efeitos neurobiológicos e metabólicos. Além disso, recomenda-se a adoção de métodos de avaliação mais sensíveis, capazes de detectar com maior precisão os impactos no sistema nervoso central e periférico, incluindo a quantificação de biomarcadores como BDNF, níveis de IGF-1 (Fator de Crescimento Insulínico tipo 1) e cortisol, bem como a utilização de técnicas de neuroimagem, como a ressonância magnética. Estudos longitudinais também seriam fundamentais para fornecer dados mais consistentes sobre os efeitos em longo prazo da prática da dança na saúde cognitiva e física,

permitindo uma análise mais abrangente das implicações dessa intervenção quando realizada de forma contínua.

Em síntese, os resultados demonstram que a dança é uma intervenção não farmacológica, acessível e eficaz para promover benefícios cognitivos, emocionais e metabólicos em mulheres idosas, reforçando sua relevância como estratégia de promoção do envelhecimento saudável. Mesmo em um curto período, foi possível observar melhorias significativas em aspectos fundamentais para a qualidade de vida, o que justifica a adoção e expansão dessa prática em contextos clínicos e comunitários.

7. CONCLUSÃO

De modo geral, a intervenção com dança de três meses em mulheres idosas mostrou-se benéfica em diferentes dimensões da saúde. Quanto à capacidade física, observaram-se tendências de melhora, ainda que sem significância estatística. Em relação à composição corporal, houve indícios de redução da massa gorda e preservação da massa magra. Nos parâmetros bioquímicos, destacaram-se reduções significativas nos níveis de glicose plasmática e triglicerídeos, acompanhadas de tendências favoráveis em outros marcadores metabólicos. No desempenho cognitivo, verificaram-se melhorias consistentes, sobretudo nas memórias imediata e tardia. No que se refere ao biomarcador cognitivo não foram observadas alterações significativas nos níveis plasmáticos de ADAM10. Por fim, constatou-se uma redução dos sintomas depressivos, reforçando a contribuição da dança também para o bem-estar emocional. Esses achados reforçam o potencial da dança como uma intervenção não farmacológica, acessível e prazerosa, capaz de promover benefícios multidimensionais à saúde no processo de envelhecimento.

Os resultados deste estudo corroboram evidências anteriores que associam exercícios aeróbicos à prevenção de alterações metabólicas e cognitivas, destacando o impacto dessas práticas nas vias metabólicas periféricas e no sistema nervoso central. Este estudo se diferencia ao demonstrar que a intervenção com dança, incorporando movimentos cotidianos, músicas brasileiras e monitoramento sistemático, promoveu melhorias significativas em algumas variáveis em um curto período de tempo em mulheres idosas.

A abordagem multidimensional adotada permitiu a avaliação dos efeitos da dança sobre a saúde metabólica, cardiovascular, cognitiva e psicológica, oferecendo uma visão holística dos benefícios dessa prática, tanto nas vias periféricas quanto centrais do corpo. Adicionalmente, a dança se revela uma intervenção de baixo custo, facilmente aplicável e com elevado potencial na

prevenção de demência, outros distúrbios cognitivos e metabólicos, posicionando-se como uma alternativa eficaz e viável para promover a saúde de mulheres idosas, especialmente em contextos de recursos limitados e em populações frequentemente negligenciadas, como ocorre em países em desenvolvimento, como o Brasil.

É fundamental que os profissionais de saúde reconheçam a importância de avaliações e intervenções integradas que considerem simultaneamente os aspectos metabólicos e cognitivos em pessoas idosas, especialmente aquelas com maior risco de demência ou alterações metabólicas. A adoção de hábitos saudáveis, como a prática regular de atividade física, em especial a dança, pode contribuir significativamente para a manutenção da função cerebral e metabólica, reduzindo o impacto no desenvolvimento de potenciais demências.

8. REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, T. S.; MEIRA, D. M.; RICO, N. C.; MIZUTA, S. K. Accuracy of Timed Up and Go Test for screening risk of falls among community-dwelling elderly. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 16, n. 5, p. 381-388, 2012.
- ALMEIDA, O. P.; ALMEIDA, S. A. Reliability of the Brazilian version of the abbreviated form of Geriatric Depression Scale (GDS) short form. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 57, n. 2B, p. 421-426, 1999.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 11. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2021.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION – APA. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5-TR. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2023.
- ANDREOLLO, N. A.; SANTOS, E. F.; ARAÚJO, M. R.; LOPES, L. R. Idade dos ratos versus idade humana: qual é a relação? *ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, v. 25, n. 1, p. 3-7, 2012. DOI: 10.1590/S0102-67202012000100011.
- BALAZOVA, Z. et al. Dance intervention impact on brain plasticity: a randomized 6-month fMRI study in non-expert older adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 13, 2021.
- BÉGEL, V.; VERGA, L.; BENOIT, C.-E.; KOTZ, S. A.; DALLA BELLA, S. Test-retest reliability of the Battery for the Assessment of Auditory Sensorimotor and Timing Abilities (BAASTA). *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, v. 61, n. 6, p. 395-400, nov. 2018. DOI: 10.1016/j.rehab.2018.04.001.
- DALLA BELLA, S. et al. Mobile version of the Battery for the Assessment of Auditory Sensorimotor and Timing Abilities (BAASTA): implementation and adult norms. *Behavior Research Methods*, v. 56, n. 4, p. 3737-3756, 2024. DOI: 10.3758/s13428-024-02363-x.
- BELARDINELLI, R.; LACALAPRICE, F.; VENTRELLA, C.; VOLPE, L.; FACCENDA, E. Waltz dancing in patients with chronic heart failure: new form of exercise training. *Circulation. Heart Failure*, v. 1, n. 2, p. 107–114, jul. 2008.
- BERRIDGE, K. C.; KRINGELBACH, M. L. Affective neuroscience of pleasure: reward in humans and animals. *Psychopharmacology (Berl.)*, v. 199, n. 3, p. 457-480, ago. 2008. DOI: 10.1007/s00213-008-1099-6.
- BOLOGNANI, S. A. P. et al. Development of alternative versions of the Logical Memory subtest of the WMS-R for use in Brazil. *Dementia & Neuropsychologia*, v. 9, n. 2, p. 136-148, 2015.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADc3): Annual dissemination, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/en/statistics/multi-domain/science-technology-and-innovation/18083-annual-dissemination-pnadc3.html>.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>.
- BRAZACA, L. C.; SAMPAIO, I.; ZUCOLOTTO, V.; JANEGITZ, B. C. Applications of biosensors in Alzheimer's disease diagnosis. *Talanta*, v. 210, p. 120644, 1 abr. 2020. DOI: 10.1016/j.talanta.2019.120644.
- BRUCKI, S. M. D.; BERTOLUCCI, P. H.; CAMPACCI, S. R.; JULIANO, Y. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 61, n. 3B, p. 777-781, 2003.
- BURITICÁ-MARÍN, E. D. et al. Effects of a physical exercise program on the physical capacities of older adults: a quasi-experimental study. *Clinical Interventions in Aging*, v. 18, p. 273-282, 2023. DOI: 10.2147/CIA.S388052.

BURKE, C. J.; TOBLER, P. N. Coding of reward probability and risk by single neurons in animals. *Frontiers in Neuroscience*, v. 5, p. 121, 2011. DOI: 10.3389/fnins.2011.00121.

BURZYNSKA, A. Z. et al. White matter integrity declined over 6-months, but dance intervention improved integrity of the fornix of older adults. *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 9, p. 59, 2017. DOI: 10.3389/fnagi.2017.00059.

CHEN, S. et al. The global macroeconomic burden of Alzheimer's disease and other dementias: estimates and projections for 152 countries or territories. *The Lancet Global Health*, v. 12, n. 9, p. e1362–e1372, 2024. DOI: 10.1016/S2214-109X(24)00214-5.

CHRISTENSEN, J. F.; CELA-CONDE, C. J.; GOMILA, A. Not all about sex: neural and biobehavioral functions of human dance. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1400, n. 1, p. 8–32, 2017. DOI: 10.1111/nyas.13420.

CLARO, E. *Método Dança-Educação Física: uma reflexão sobre consciência corporal e profissional*. São Paulo: Robe Editorial, 1995.

CLIFFORD, A. M. et al. The effect of dance on physical health and cognition in community dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *Arts & Health*, v. 15, p. 200–228, 2022. DOI: 10.1080/17533015.2021.1963264.

COLCIAGHI, F. et al. α -secretase ADAM10 as well as α APPs is reduced in platelets and CSF of Alzheimer disease patients. *Molecular Medicine*, v. 8, n. 2, p. 67-74, 2002. DOI: 10.1007/bf03402076.

COLMENARES, A. M. et al. White matter plasticity in healthy older adults: The effects of aerobic exercise. *NeuroImage*, v. 239, p. 118-121, 2021. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2021.118228.

COPELAND, R.; COHEN, M. *What is dance?* Oxford: Oxford University Press, 1983.

CRAPO, R. O. et al. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, v. 166, n. 1, p. 111-117, 2002.

DA SILVA, R. A. et al. Autobiographical memory and episodic specificity across different affective states in bipolar disorder. *Frontiers in Psychiatry*, v. 12, p. 641221, 2021. DOI: 10.3389/fpsy.2021.641221.

DIAS, F. L. C.; TEIXEIRA, A. L.; GUIMARÃES, H. C.; BARBOSA, M. T.; RESENDE, E. P. F.; BEATO, R. G.; CARMONA, K. C.; CARAMELLI, P. Accuracy of the 15-item Geriatric Depression Scale (GDS-15) in a community-dwelling oldest-old sample: The Pietà study. *Trends in Psychiatry and Psychotherapy*, v. 39, n. 4, p. 276-279, 2017. DOI: 10.1590/2237-6089-2017-0046.

DUIJVESTIJN, M.; DE WIT, G. A.; et al. Impact of physical activity on healthcare costs: a systematic review. *BMC Health Services Research*, v. 23, p. 572, 2023. DOI: 10.1186/s12913-023-09542-0.

DUTTA, S.; SENGUPTA, P. Men and mice: relating their ages. *Life Sciences*, v. 152, p. 244-248, 2016. DOI: 10.1016/j.lfs.2015.10.025.

ELSWORTHY, R. J.; CONNOR, D.; WHITHAM, M.; ALDRED, S. Exercise for the prevention of Alzheimer's disease: multiple pathways to promote non-amyloidogenic A β PP processing. *Aging and Health Research*, v. 2, n. 3, p. 100093, 2022. DOI: 10.1016/j.ahr.2022.100093.

FARO, A. J. *Pequena história da dança*. São Paulo: Ícone, 1986.

FAUSTO, B. A.; AZIMIPOUR, S.; CHARLES, L.; YARBOROUGH, C.; GRULLON, K.; HOKETT, E.; DUBERSTEIN, P. R.; GLUCK, M. A. Cardio-dance exercise to improve cognition and mood in older African Americans: a propensity-matched cohort study. *Journal of Applied Gerontology*, v. 41, n. 2, p. 496-505, 2022. DOI: 10.1177/07334648211010580.

FEENSTRA, W.; NONNEKES, J.; RAHIMI, T.; REINDERS-MESSELINK, H. A.; DIJKSTRA, P. U.; BLOEM, B. R. Dance classes improve self-esteem and quality of life in persons with Parkinson's disease. *Journal of Neurology*, v. 269, p. 5843–5847, 2022. DOI: 10.1007/s00415-022-11206-8.

FOSTER VANDER ELST, O.; FOSTER, N. H. D.; VUUST, P.; KELLER, P. E.; KRINGELBACH, M. L. The neuroscience of dance: a conceptual framework and systematic review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 150, p. 105197, 2023. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2023.105197.

FOSTER, P. P. How does dancing promote brain reconditioning in the elderly? *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 5, p. 4, 2013. DOI: 10.3389/fnagi.2013.00004.

FOX, S. M.; NAUGHTON, J. P.; HASKELL, W. L. Physical activity and the prevention of coronary heart disease. *Annals of Clinical Research*, Helsinki, v. 3, n. 6, p. 404–432, 1971.

GARCIA, Â.; HAAS, A. N. *Ritmo e dança*. Canoas: Ulbra, 2006.

GAVA, G.; ORSILI, I.; ALVISI, S.; MANCINI, I.; SERACCHIOLI, R.; MERIGGIOLA, M. C. Cognition, mood and sleep in menopausal transition: the role of menopause hormone therapy. *Medicina*, v. 55, n. 10, p. 668, 2019. DOI: 10.3390/medicina55100668.

GEBAUER, L.; KRINGELBACH, M. L.; VUUST, P. Ever-changing cycles of musical pleasure: The role of dopamine and anticipation. *Psychomusicology: Music, Mind, and Brain*, v. 22, p. 152–167, 2012. DOI: 10.1037/a0027830.

GRABER, T. G.; MAROTO, R.; FRY, C. S.; BRIGHTWELL, C. R.; RASMUSSEN, B. B. Measuring exercise capacity and physical function in adult and older mice. *Journals of Gerontology: Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, v. 76, n. 5, p. 819-824, 2021. DOI: 10.1093/gerona/glaa205.

GRONEK, P.; GRONEK, J.; KRÓL, P.; TOMCZAK, M.; PODFIGÓR, J. Is dance closer to physical activity or spirituality? A philosophical exploration. *Journal of Religion and Health*, v. 62, n. 2, p. 1314-1327, 2021.

GUO, S.; HUANG, Y.; ZHANG, Y.; HUANG, H.; HONG, S.; LIU, T. Impacts of exercise interventions on different diseases and organ functions in mice. *Journal of Sport and Health Science*, v. 9, n. 1, p. 53-73, 2020. DOI: 10.1016/j.jshs.2019.07.004.

GURALNIK, J. M.; SIMONSICK, E. M.; FERRUCCI, L.; GLYNN, R. J.; BERKMAN, L. F.; BLAZER, D. G.; SCHERR, P. A.; WALLACE, R. B. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *Journal of Gerontology*, v. 49, n. 2, p. M85-M94, 1994.

GUSSO, S. *História da dança: processo evolutivo da arte corporal*. Florianópolis: [s.n.], 1997.

HAAS, A. N.; DE SOUZA, M. D.; PASSOS-MONTEIRO, E.; WAGNER, M.; et al. The effects of Brazilian dance, deep-water exercise and nordic walking, pre- and post-12 weeks, on functional-motor and non-motor symptoms in trained PwPD. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 118, 2024.

HACKNEY, M. E.; BURZYNSKA, A. Z.; TING, L. H. The cognitive neuroscience and neurocognitive rehabilitation of dance. *BMC Neuroscience*, v. 25, n. 1, p. 1–11, 2024. DOI: 10.1186/s12868-024-00832-5.

HANNA, J. *To dance is human: a theory of nonverbal communication*. Austin: University of Texas Press, 1979.

HARADA, C. N.; LOVE, M. C. N.; TRIEBEL, K. L. Normal cognitive aging. *Clinics in Geriatric Medicine*, v. 29, n. 4, p. 737-752, 2013.

HERNANDEZ-MARTINEZ, J.; GUZMÁN-MUÑOZ, E.; CID-CALFUCURA, I.; VILLALOBOS-FUENTES, F.; DIAZ-SALDAÑA, D.; ALVAREZ-MARTINEZ, I.; CASTILLO-CERDA, M.; HERRERA-VALENZUELA, T.; BRANCO, B. H. M.; VALDÉS-BADILLA, P. Elastic band training versus multicomponent training and group-based dance on morphological variables and physical performance in older women: a randomized controlled trial. *Life*, v. 14, n. 11, p. 1362, 2024. DOI: 10.3390/life14111362.

HEWSTON, P.; KENNEDY, C. C.; BORHAN, S.; MEROM, D.; SANTAGUIDA, P.; IOANNIDIS, G.; MARR, S.; SANTESSO, N.; THABANE, L.; BRAY, S.; PAPAIOANNOU, A. Effects of dance on cognitive function in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing*, v. 50, n. 4, p. 1084-1092, 2021. DOI: 10.1093/ageing/afaa270.

HO, R. T. H.; FONG, T. C. T.; CHAN, W. C.; KWAN, J. S. K.; CHIU, P. K. C.; YAU, J. C. Y.; LAM, L. C. W. Psychophysiological effects of dance movement therapy and physical exercise on older adults with mild dementia: a randomized controlled trial. *The Journals of Gerontology: Series B*, v. 75, n. 3, p. 560–570, 2020. DOI: 10.1093/geronb/gby145.

LEI, A. A.; PHANG, V. W. X.; LEE, Y. Z.; KOW, A. S. F.; THAM, C. L.; HO, Y. C.; LEE, M. T. Chronic stress-associated depressive disorders: the impact of HPA axis dysregulation and neuroinflammation on the hippocampus – a mini review. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 26, n. 7, p. 2940, 24 mar. 2025. DOI: 10.3390/ijms26072940.

HOLA, V. et al. The effect of two somatic-based practices dance and martial arts on irisin, BDNF levels and cognitive and physical fitness in older adults: a randomized control trial. *Clinical Interventions in Aging*, v. 19, p. 1829–1842, 2024. DOI: 10.2147/CIA.S482479.

HONG, J. G. et al. Hsa_circ_0006867 regulates ox-LDL-induced endothelial injury via the miR-499a-3p/ADAM10 axis. *Clinical Hemorheology and Microcirculation*, v. 88, n. 2, p. 115-127, 2024. DOI: 10.3233/CH-231895.

HÖRSTER, R. T.; CHEN, J. K.; CHEN, W. C.; CHEN, I. K.; et al. A 3-arm randomized controlled trial on the effects of dance movement intervention and exercises on elderly with early dementia. *BMC Geriatrics*, v. 15, p. 1–10, 2015. DOI: 10.1186/s12877-015-0134-8.

JALDIN, M. A.; BALBIM, G. M.; PINTO, J.; NEGRETE, M.; MOTL, R. W.; BUSTAMANTE, E. E.; AGUIÑAGA, S.; KAUSHAL, N.; CASTILLO, C.; KHANNA, S.; BRUNSKILL, A.; MARQUEZ, D. X. Systematic review and meta-analysis of the effects of dance on cognition and depression in healthy older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 57, n. 3, p. 490-500, 2025. DOI: 10.1249/MSS.00000000000003585.

KOELSCH, S. Towards a neural basis of music-evoked emotions. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 14, n. 3, p. 131–137, 2010. DOI: 10.1016/j.tics.2010.01.002.

KOO, J. H.; KANG, E. B.; OH, Y. S.; YANG, D. S.; CHO, J. Y. Treadmill exercise decreases amyloid- β burden possibly via activation of SIRT-1 signaling in a mouse model of Alzheimer's disease. *Experimental Neurology*, v. 288, p. 142-152, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2016.11.014>.

KUMAR, A.; TSAO, J. W. Alzheimer Disease: REVUE. In: *StatPearls*. Treasure Island: StatPearls Publishing, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499922/>.

LABAN, R. *Dança educativa moderna*. Tradução de Maria Conceição Parahyba Campos. São Paulo: Ícone, 1990.

LABAN, R. *Domínio do movimento*. Tradução de Anna Maria Barros de Vecchi; Maria Silvia Mourão Netto. São Paulo: Summus Editorial, 1978.

LAFFONT, I.; DALLA BELLA, S. Music, rhythm, rehabilitation and the brain: From pleasure to synchronization of biological rhythms. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, v. 61, p. 363–364, 2018. DOI: 10.1016/j.rehab.2018.03.006.

LALAND, K.; WILKINS, C.; CLAYTON, N. The evolution of dance. *Current Biology*, v. 26, n. 1, p. R5-R9, 2016.

LAMMICH, S.; KOJRO, E.; POSTINA, R.; GILBERT, S.; PFEIFFER, R.; JASIONOWSKI, M.; HAASS, C.; FAHRENHOLZ, F. Constitutive and regulated α -secretase cleavage of Alzheimer's amyloid precursor protein by a disintegrin metalloprotease. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 96, n. 7, p. 3922-3927, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.96.7.3922>.

LAW, L. L. et al. Moderate intensity physical activity associates with CSF biomarkers in a cohort at risk for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*, v. 10, p. 188-195, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dadm.2018.01.001>.

LEMURA, L. M.; VON DUVILLARD, S. P.; MOOKERJEE, S. The effects of physical training of functional capacity in adults. Ages 46 to 90: a meta-analysis. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v. 40, n. 1, p. 1-10, 2000. PMID: 10822903.

LIVINGSTON, G. et al. Dementia prevention, intervention, and care. *The Lancet*, v. 390, n. 10113, p. 2673–2734, 2017.

LIVINGSTON, G. et al. Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *The Lancet*, v. 396, n. 10248, p. 413–446, 2020.

LIVINGSTON, G. et al. Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet Standing Commission. *The Lancet*, v. 404, n. 10452, p. 555–601, 2024.

LOPEZ-NIEVES, I.; JAKOBSHE, C. E. Biomolecular effects of dance and dance/movement therapy: a review. *American Journal of Dance Therapy*, v. 44, p. 241-263, 2022. DOI: [10.1007/s10465-022-09368-z](https://doi.org/10.1007/s10465-022-09368-z).

LÓPEZ-OTÍN, C. et al. The hallmarks of aging. *Cell*, v. 153, n. 6, p. 1194–1217, 2013.

MANZINE, P. R.; BARHAM, E. J.; VALE, F. A. C.; SELISTRE-DE-ARAÚJO, H. S.; PAVARINI, S. C. I.; COMINETTI, M. R. Platelet a disintegrin and metallopeptidase 10 expression correlates with clock drawing test scores in Alzheimer's disease. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, v. 29, n. 4, p. 414-420, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1002/gps.4020>.

MANZINE, P. R.; BARHAM, E. J.; VALE, F. D. A. C. do; SELISTRE-DE-ARAÚJO, H. S.; IOST PAVARINI, S. C.; COMINETTI, M. R. Correlation between mini-mental state examination and platelet ADAM10 expression in Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, v. 36, n. 2, p. 253-260, 2013. DOI: <https://doi.org/10.3233/JAD-130125>.

MANZINE, P. R.; DE FRANÇA BRAM, J. M.; BARHAM, E. J.; DE ASSIS CARVALHO DO VALE, F.; SELISTRE-DE-ARAÚJO, H. S.; COMINETTI, M. R.; IOST PAVARINI, S. C. ADAM10 as a biomarker for Alzheimer's disease: a study with Brazilian elderly. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, v. 35, n. 1-2, p. 58-66, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1159/000345983>.

MATSUDO, S.; ARAÚJO, T.; MATSUDO, V.; ANDRADE, D.; ANDRADE, E.; OLIVEIRA, L. C.; BRAGGION, G. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, v. 6, n. 2, p. 5-18, 2001. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/931/1222>.

MATTHE, M.; CHOCANO-BEDOYA, P. O.; FISCHBACHER, M.; MEYER, U.; ABDERHALDEN, L.; LANG, W.; MANSKY, R.; KRESSIG, R.; STEURER, J.; ORAV, E.; ORAV, J.; BISCHOFF-FERRARI, H. Association of dance-based mind-motor activities with falls and physical function among healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*, v. 3, n. 9, p. e2017688, 2020. DOI: [10.1001/jamanetworkopen.2020.17688](https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.17688).

MELLO, A. B.; SOUZA-SALLES, J. R.; BRITO, A. C.; BERALDO, E.; CARPES, F. P.; COTRIM, T.; SILVA, D. H.; SAVERNANA, M.; SOUZA, L. T. Effects of multicomponent exercise training on the intrinsic capacity of physically frail older adults: locomotion, vitality, thermoregulation, cognition, and psychological well-being. *Motriz: Revista de Educação Física*, v. 28, e1022022078, 2022. DOI: [10.1590/S1980-657420220008022](https://doi.org/10.1590/S1980-657420220008022).

MOBERG, I.; McCARTHY, S. F.; BELLAFLOR, S.; FINCH, M. S.; HAZELL, T. J.; MacPHERSON, R. E. K. Lactate increases ADAM10 activity and reduces BACE1 activity in mouse brain. *The Journal of Physiology*, v. 602, n. 20, p. 5217-5228, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1113/JP286962>.

MÜLLER, P. et al. Evolution of neuroplasticity in response to physical activity in old age: the case for dancing. *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 9, p. 56, 2017.

MURCIA, C. Q.; BONGARD, S.; KREUTZ, G. Emotional and neurohumoral responses to dancing tango argentino: the effects of music and partner. *Music and Medicine*, v. 1, n. 1, p. 14-21, 2009. DOI: 10.1177/1943862109335064.

OLIVEIRA, C. R.; FERRAZ, A. I.; SILVA, A.; MENDES, L. A. et al. Dance as an intervention to improve mobility and balance in elderly: a literature review. *Ciencia & Saude Coletiva*, v. 25, n. 5, p. 1455–1464, 2020. DOI: 10.1590/1413-81232020255.08682018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *World report on ageing and health*. Genebra: WHO, 2022.

OU, K.-L.; WONG, M. Y. C.; CHUNG, P. K.; CHUI, K. Y. K. Effect of square dance interventions on physical and mental health among Chinese older adults: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 10, p. 6181, 2022. DOI: 10.3390/ijerph19106181.

OUANES, S.; POPP, J. High cortisol and the risk of dementia and Alzheimer’s disease: a review of the literature. *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 11, p. 43, 2019. DOI: 10.3389/fnagi.2019.00043.

PERON, R.; VATANABE, I.; MANZINE, P.; CAMINS, A.; COMINETTI, M. Alpha-Secretase ADAM10 regulation: insights into Alzheimer’s disease treatment. *Pharmaceuticals*, v. 11, n. 1, p. 12, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3390/ph11010012>.

PETERS, R. Ageing and the brain. *Postgraduate Medical Journal*, v. 82, n. 964, p. 84–88, 2006.

PORTINARI, M. *História da dança*. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1989.

QI, M. et al. The effect of aerobic dance intervention on brain spontaneous activity in older adults with mild cognitive impairment: a resting-state functional MRI study. *Experimental and Therapeutic Medicine*, v. 17, n. 1, p. 715–722, 2019.

RAJAN, K. B.; WEUVE, J.; BARNES, L. L.; WILSON, R. S.; EVANS, D. A. Prevalence and incidence of clinically diagnosed Alzheimer’s disease dementia from 1994 to 2012 in a population study. *Alzheimer’s & Dementia*, v. 15, n. 1, p. 1-7, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2018.07.216>.

REHFELD, K. et al. Dance training is superior to repetitive physical exercise in inducing brain plasticity in the elderly. *PLoS ONE*, v. 13, n. 7, p. e0196636, 2018.

REHFELD, K. et al. Dancing or fitness sport? The effects of two training programs on hippocampal plasticity and balance abilities in healthy seniors. *Frontiers in Human Neuroscience*, v. 11, p. 305, 2017.

REISS, K. et al. Unsaturated fatty acids drive disintegrin and metalloproteinase (ADAM)-dependent cell adhesion, proliferation, and migration by modulating membrane fluidity. *Journal of Biological Chemistry*, v. 286, n. 30, p. 26931-26942, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1074/jbc.M111.243485>.

RODRIGUES-KRAUSE, J.; FARINHA, J. B.; RAMIS, T. R.; BOENO, F. P.; DOS SANTOS, G. C.; KRAUSE, M.; REISCHAK-OLIVEIRA, Á. Cardiorespiratory responses of a dance session designed for older women: a cross-sectional study. *Experimental Gerontology*, v. 110, p. 139–145, 2018. DOI: 10.1016/j.exger.2018.06.003.

RODZIEWICZ-FLIS, E. A. et al. The positive impact of 12 weeks of dance and balance training on the circulating amyloid precursor protein and serotonin concentration as well as physical and cognitive abilities in elderly women. *Experimental Gerontology*, v. 162, p. 111746, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exger.2022.111746>.

RODZIEWICZ-FLIS, E. A.; KAWA, M.; KACZOR, J. J.; SZARO-TRUCHAN, M.; FLIS, D. J.; LOMBARDI, G.; ZIEMANN, E. Changes in selected exerkines concentration post folk-dance training are accompanied by glucose homeostasis and physical performance improvement in older adults. *Scientific Reports*, v. 13, n. 1, p. 8596, 26 maio 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-35583-w.

RYAN, J.; SANDERSON, C. R.; FORBES, F.; GRANT, R. J. et al. Normative data for the Symbol Digit Modalities Test in older White Australians and Americans, African-Americans, and Hispanic/Latinos. *Journal of Alzheimer's Disease Reports*, v. 4, n. 1, p. 313-323, 2020.

SANTANA, M. G.; DE LIRA, C. A.; PASSOS, G. S.; SANTOS, C. A.; SILVA, A. H.; YOSHIDA, C. H.; TUFIK, S.; DE MELLO, M. T. Is the six-minute walk test appropriate for detecting changes in cardiorespiratory fitness in healthy elderly men? *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 15, n. 3, p. 259-265, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.11.249>.

SCHUCK, F.; WOLF, D.; FELLGIEBEL, A.; ENDRES, K. Increase of α -Secretase ADAM10 in platelets along cognitively healthy aging. *Journal of Alzheimer's Disease*, v. 50, n. 3, p. 817-826, 2016. DOI: <https://doi.org/10.3233/JAD-150737>.

SCHULTZ, W. Predictive reward signal of dopamine neurons. *Journal of Neurophysiology*, v. 80, n. 1, p. 1–27, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1152/jn.1998.80.1.1>.

SCHULTZ, W.; APICELLA, P.; SCARNATI, E.; LJUNGBERG, T. Neuronal activity in monkey ventral striatum related to the expectation of reward. *The Journal of Neuroscience*, v. 12, n. 12, p. 4595–4610, 1992. DOI: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.12-12-04595.1992>.

SCHWENDER, T. M.; SPENGLER, S.; OEDL, C.; MESS, F. Effects of dance interventions on aspects of the participants' self: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, v. 9, p. 1130, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01130>.

SELKOE, D. J.; HARDY, J. The amyloid hypothesis of Alzheimer's disease at 25 years. *EMBO Molecular Medicine*, v. 8, n. 6, p. 595-608, 2016. DOI: <https://doi.org/10.15252/emmm.201606210>.

SILVA, T. V.; SILVA, D. O.; BERETTA, V. S.; GOBBI, L. T. B. et al. Resposta dos parâmetros do andar após intervenção com dicas auditivas rítmicas em idosos com doença de Parkinson. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, v. 27, p. 1-10, 2022. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/RevEnvelhecer/article/view/102107>.

SPECK, N. et al. The antiatherogenic effect of fish oil in male mice is associated with a diminished release of endothelial ADAM17 and ADAM10 substrates. *Journal of Nutrition*, v. 145, n. 6, p. 1218-1226, 2015. DOI: <https://doi.org/10.3945/jn.115.211375>.

SPIERING, B. A.; MUJIK, I.; SHARP, M. A.; FOULIS, S. A. Maintaining physical performance: the minimal dose of exercise needed to preserve endurance and strength over time. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 35, n. 5, p. 1449-1458, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003964>.

STAFFORD, J.; CHUNG, W. T.; SOMMERLAD, A.; KIRKBRIDE, J. B.; HOWARD, R. Psychiatric disorders and risk of subsequent dementia: systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, v. 37, n. 5, p. e5711, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1002/gps.5711>.

STARK, E. A.; VANDERGRIFT, P.; KUDENKO, M. L. Music, dance, and other art forms: new insights into the links between hedonia (pleasure) and eudaimonia (well-being). *Progress in Brain Research*, v. 237, p. 1-21, 2018.

STERN, Y. et al. Whitepaper: Defining and investigating cognitive reserve, brain reserve, and brain maintenance. *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, v. 16, n. 9, p. 1305–1311, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2018.07.219>.

SUEMOTO, C. K. et al. The potential for dementia prevention in Brazil: a population attributable fraction calculation for 14 modifiable risk factors. *The Lancet Regional Health – Americas*, v. 49, p. 101209, 2025.

SULLIVAN, K. Estimates of interrater reliability for the Logical Memory subtest of the Wechsler Memory Scale-Revised. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, v. 18, n. 5, p. 707-712, 1996.

TARGAS, A. B. A.; VICTORIANO, P. H. M.; GARCIA, M. B. B.; ALEXANDRE-SILVA, V.; COMINETTI, M. R. Exploring the connection between dementia and cardiovascular risk with a focus on ADAM10. *Biochimica et Biophysica Acta - Molecular Basis of Disease*, v. 1871, n. 5, p. 167825, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2025.167825>.

TEIXEIRA-MACHADO, L. et al. Dance for neuroplasticity: a descriptive systematic review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 96, p. 232–240, 2019.

TENÓRIO, L. A dança é uma manifestação artística que tem presença marcante na cultura popular brasileira. *Pro-Posições*, v. 21, n. 1, p. 135-153, 2010.

VALDÉS-BADILLA, P. et al. Effectiveness of elastic band training and group-based dance on physical-functional performance in older women with sarcopenia: a pilot study. *BMC Public Health*, v. 23, n. 1, p. 2113, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-023-17014-7>.

VAN DER VORST, E. P. C. et al. Endothelial ADAM10 controls cellular response to oxLDL and its deficiency exacerbates atherosclerosis with intraplaque hemorrhage and neovascularization in mice. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, v. 10, p. 974918, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.974918>.

WECHSLER, D. *The Wechsler Memory Scale – III Revised (Manual)*. Santo Antonio, Texas: Psychological Corporation, 1997.

WECHSLER, D. *WAIS-III: Escala de Inteligência Wechsler para Adultos: Manual*. Tradução de Maria Cecília de Vilhena Moraes Silva; adaptação e padronização de uma amostra brasileira Elizabeth do Nascimento. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2004.

WISE, R. A. Neuroleptics and operant behavior: the anhedonia hypothesis. *Behavioral and Brain Sciences*, v. 5, n. 1, p. 39-53, 1982. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0140525X00010372>.

WOŁOSZYN, N. et al. The impact of physical exercises with elements of dance movement therapy on anthropometric parameters and physical fitness among functionally limited older nursing home residents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 20, n. 5, p. 3827, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph20053827>.

WU, H. et al. White matter integrity of default mode network after a 3-month aerobic dance program in patients with amnesic mild cognitive impairment: a secondary analysis of a randomized clinical trial. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*, v. 15, n. 3, p. 545–556, 2025.

YAMADA, M.; KAWANO, T. Emerging wisdom through a traditional bon dance in group dance/movement therapy: a single case study of dementia. *The Arts in Psychotherapy*, v. 71, p. 101747, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aip.2020.101747>.

YAN, A. F. et al. The effectiveness of dance interventions on physical health outcomes compared to other forms of physical activity: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, v. 48, n. 4, p. 933–951, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0860-2>.

YESUFU, A.; BANDELOW, S.; HOGERVORST, E. Meta-analyses of the effect of hormone treatment on cognitive function in postmenopausal women. *Women's Health (London)*, v. 3, n. 6, p. 645-663, 2007. DOI: <https://doi.org/10.2217/17455057.3.6.645>.

YOUNG, K. D.; BODURKA, J.; DREVETS, W. C. Differential neural correlates of autobiographical memory recall in bipolar and unipolar depression. *Bipolar Disorders*, v. 18, n. 7, p. 571-582, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/bdi.12441>.

ZHOU, C. N. et al. Sex differences in the white matter and myelinated fibers of APP/PS1 mice and the effects of running exercise on the sex differences of AD mice. *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 10, p. 243, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00243>.

ZHU, Y. et al. Effect of 3-month aerobic dance on hippocampal volume and cognition in elderly people with amnesic mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 14, p. 771413, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.771413>.

ZHU, Y. et al. Effects of a specially designed aerobic dance routine on mild cognitive impairment. *Clinical Interventions in Aging*, v. 13, p. 1691-1700, 2018. DOI: <https://doi.org/10.2147/CIA.S163067>.

ZILIDOU, V. I. et al. Functional re-organization of cortical networks of senior citizens after a 24-week traditional dance program. *Frontiers in Aging Neuroscience*, v. 10, p. 422, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00422>.

9. APÊNDICES

Artigos e trabalhos publicados durante o período do estudo como autora e coautora.

REVUE NEUROLOGIQUE 180 (2024) 1–11



Available online at


www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France


www.em-consulte.com



General review

ADAM10 as a biomarker for Alzheimer's disease: A systematic review



M.P. Oliveira Monteiro e Pereira de Almeida ^{a,1}, R. Valle Pedroso ^{a,1},
M. Mantellatto Grigoli ^a, T. Vicente Silva ^a, P.R. Manzine ^a,
M.R. Cominetti ^{a,b,c,*}

^a Department of Gerontology, Federal University of São Carlos. Rod. Washington Luís, km 235, 13565-905 São Carlos, SP, Brazil
^b Trinity College Dublin, Dublin, Ireland
^c Global Brain Health Institute, Dublin, Ireland

INFO ARTICLE

Article history:

Received 23 February 2022

Received in revised form 4 January 2023

Accepted 18 April 2023

Available online 16 July 2023

Keywords:

ADAM10

Alzheimer

Biomarker

CSF

Plasma

ABSTRACT

Background. – Studies have shown that A Disintegrin and Metalloproteinase 10 (ADAM10) is the main α -secretase in the non-amyloidogenic cleavage of the amyloid precursor protein (APP), avoiding the production of amyloid- β peptide (A β), one of the pathological hallmarks of Alzheimer's disease (AD).

Objective. – To investigate ADAM10 from cerebrospinal fluid (CSF) and plasma/serum as a potential biomarker for AD.

Methods. – A systematic review was carried out in the MEDLINE/PubMed, Web of Science, Embase, and Scopus databases using the terms and Boolean operators: "Alzheimer" AND "ADAM10" AND "biomarker". Citation searching was also adopted. The inclusion criteria were original studies of ADAM10 in blood or CSF in patients with AD. The risk of bias was assessed using the Quality Assessment Tool for Observational Cohort and Cross-Sectional Studies. The analysis methods were registered in the PROSPERO database (#CRD42021274239).

Results. – Of the 97 records screened, 17 were included. There is strong evidence for lower levels of ADAM10 in platelets of persons with AD compared to cognitively healthy participants. On the other hand, higher levels of ADAM10 were found in plasma. Regarding CSF, controversial results were found with lower and higher levels of ADAM10 in persons with AD compared to healthy older adults. The differences may be due to diverse reasons, including different sample collection and processing and different antibodies, highlighting the importance of standardizing the experiments and choosing the appropriate antibodies for ADAM10 detection.

Conclusion. – Evidence shows that ADAM10 levels are altered in platelets, plasma, serum, and CSF of individuals with AD. The alteration was evident in all stages of the disease, and









* Corresponding author at: Department of Gerontology, Federal University of São Carlos. Rod. Washington Luís, km 235, 13565-905 São Carlos, SP, Brazil.
E-mail address: mcominetti@ufscar.br (M.R. Cominetti).

¹ Both authors equally contributed to this work.
<https://doi.org/10.1016/j.neuro.2023.04.002>

0035-3787/© 2023 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

The heart-mind connection: exploring the association between cardiovascular health and cognitive performance in older women

A conexão coração-mente: explorando a associação entre saúde cardiovascular e desempenho cognitivo em mulheres idosas

 Tamires Vicente Silva^{1,2},  Lucas Nogueira de Carvalho Pelegrini¹,  Marina Mantellatto Grigoli¹,  Madson Alan Maximiano-Barreto¹,  Carlos Souto dos Santos Filho²,  Beatriz Dalarme Tanganini²,  Luis Alberto Gobbo²,  Márcia Regina Cominetti¹

ABSTRACT

Objective: To explore the link between cognitive performance and lipid profile in healthy older women with and without cardiovascular risk (CVR). **Method:** A cross-sectional study with two groups: high CVR (n=17) and low CVR (n=43). Main outcome measures: Blood samples were taken after a 12-hour fast. CVR was defined by a triglycerides/HDL-c ratio above 3.5. Participants completed questionnaires assessing emotional and cognitive states, including depression, attention, spatial-temporal orientation, memory, and language interpretation (oral and written). **Results:** The average age of participants was 65.8 (±4). The high CVR group was older (t=-2.1; p=0.037; 95%CI=[-4.64 to -0.15]) and had higher glucose (t=-2.4; p=0.020; 95%CI=[-24 to -2.16]), LDL-c (t=-2.03; p=0.047; 95%CI=[-39.2 to -0.26]), and triglycerides (t=-8.21; p<0.001; 95%CI=[-126.72 to -67.95]) levels compared to the low CVR group. Those with high CVR performed worse on the Mini-Mental Status Exam (MMSE) (t=2.13; p=0.038; 95%CI=[0.80 to 2.51]), particularly in orientation, attention, calculation, and recall. No group differences were found in depressive symptoms. **Conclusion:** Older women with CVR showed poorer cognitive performance overall and in specific domains, highlighting the importance of addressing cardiovascular risk to maintain cognitive health in aging women. These findings stress the need for proactive and targeted interventions to support cognitive function in this population.

Keywords: Aging, Heart Disease Risk Factors, Cognition, Dyslipidemias, Lipid Metabolism Disorders

RESUMO

Objetivo: Explorar a relação entre o desempenho cognitivo e o perfil lipídico em mulheres idosas saudáveis com e sem risco cardiovascular (RCV). **Método:** Estudo transversal com dois grupos: alto RCV (n=17) e baixo RCV (n=43). Principais medidas de desfecho: amostras de sangue foram coletadas após um jejum de 12 horas. O RCV foi definido por uma razão triglicérides/HDL-c superior a 3,5. As participantes preencheram questionários avaliando estados emocionais e cognitivos, incluindo sintomas depressivos, atenção, orientação espaço-temporal, memória e interpretação de linguagem (oral e escrita). **Resultados:** A idade média das participantes foi de 65,8 (±4) anos. O grupo com alto RCV era mais velho (t=-2,1; p=0,037; IC95%=[-4,64 a -0,15]) e apresentou níveis mais elevados de glicose (t=-2,4; p=0,020; IC95%=[-24 a -2,16]), LDL-c (t=-2,03; p=0,047; IC95%=[-39,2 a -0,26]) e triglicérides (t=-8,21; p<0,001; IC95%=[-126,72 a -67,95]) em comparação ao grupo de baixo RCV. As participantes com alto RCV apresentaram pior desempenho no Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) (t=2,13; p=0,038; IC95%=[0,80 a 2,51]), especialmente nos domínios de orientação, atenção, cálculo e recordação. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em relação aos sintomas depressivos. **Conclusão:** Mulheres idosas com RCV apresentaram pior desempenho cognitivo global e em domínios específicos, destacando a importância de abordar o risco cardiovascular para a manutenção da saúde cognitiva no envelhecimento. Esses achados reforçam a necessidade de intervenções proativas e direcionadas para apoiar a função cognitiva nessa população.

Palavras-chaves: Envelhecimento, Fatores de Risco de Doenças Cardíacas, Cognição, Dislipidemias, Transtornos do Metabolismo dos Lipídeos

¹Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

²Universidade Estadual Paulista - UNESP

Corresponding Author

Tamires Vicente Silva
E-mail: tamiresvs@estudante.ufscar.br

Conflict of Interests

Nothing to declare

Submitted: March 24, 2025

Accepted: May 16, 2025

How to cite

Silva TV, Pelegrini LNC, Grigoli MM, Maximiano-Barreto MA, Santos Filho CS, Tanganini BD, et al. The heart-mind connection: exploring the association between cardiovascular health and cognitive performance in older women. Acta Fisiatr. 2025;32(2):81-87.

DOI: 10.11606/issn.23170190.v32i2a235057

ISSN 2317-0190 | Copyright © 2025 | Acta Fisiátrica
Instituto de Medicina Física e Reabilitação - HCFMUSP



This work is licensed under a Creative Commons - Attribution 4.0 International

RISCO CARDIOVASCULAR E SUA RELAÇÃO COM INDICADORES BIOQUÍMICOS, COGNITIVOS E DE MARCHA EM IDOSAS SAUDÁVEIS

Tamires Vicente Silva^{1,2}; Lucas Pelegrini Nogueira de Carvalho¹; Marina Grigoli Mantelatto¹; Beatriz Dalarme Tanganini²; Luis Alberto Gobbo²; Márcia Regina Cominetti¹

¹Programa Interinstitucional em Ciências Fisiológicas. Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos- SP, Brasil. Laboratório de Biologia do Envelhecimento - LABEN; ²Departamento de Educação Física. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Presidente Prudente- SP, Brasil. Laboratório de Avaliação do Sistema Musculoesquelético – LABSIM.

INTRODUÇÃO: O processo de envelhecimento traz consigo alterações na cognição e marcha da pessoa idosa. Além disso, sabe-se que existe influência do desempenho cognitivo tanto no padrão, quanto na velocidade de marcha no processo do envelhecimento. Estudos sugerem que o risco cardiovascular está associado a alterações cognitivas em pessoas idosas. **OBJETIVO:** Analisar a relação entre o desempenho cognitivo, velocidade de marcha e parâmetros bioquímicos em pessoas idosas saudáveis com e sem risco cardiovascular. **MÉTODOS:** Trata-se de um estudo transversal, observacional e analítico. As participantes (n=60) foram mulheres idosas divididas em dois grupos: com (n=17) e sem risco cardiovascular (n=43). As participantes tiveram seu sangue coletado para as análises bioquímicas (glicose, colesterol total, HDL, LDL e Triglicérides) e passaram por avaliação cognitiva (cognição global, memória e atenção) e de humor (sintomas depressivos e de ansiedade). O critério para o risco cardiovascular foi utilizado o valor >3,5 na razão triglicérides/LDL. Foram realizadas análises de comparação de média, correlação e regressão logística com um nível de significância de $p < 0,05$. **RESULTADOS:** A média de idade das participantes foi 65,8 anos (± 4). O grupo com risco cardiovascular apresentou maior nível de glicose ($t = -2,47$; $p = 0,017$), LDL ($t = -2,08$; $p = 0,042$) e triglicérides ($t = -8,33$; $p < 0,001$). Este grupo apresentou, também, menor nível de HDL ($t = 5,24$; $p < 0,001$) e pior desempenho cognitivo global, conforme pontuação no Mini-Exame do Estado Mental (MEEM, $t = 2,17$; $p = 0,034$). Houve correlação positiva entre o risco cardiovascular e os níveis de glicose ($r = 0,308$; $p = 0,017$), LDL ($r = 0,263$; $p = 0,042$), triglicérides ($r = 0,738$; $p < 0,001$) e negativa com HDL ($r = -0,566$; $p < 0,001$), bem como com o desempenho cognitivo ($r = -0,274$; $p = 0,034$). Os sintomas depressivos tiveram correlação positiva com os sintomas de ansiedade ($r = 0,692$; $p < 0,001$), e negativa com a velocidade de marcha ($r = -0,261$; $p = 0,044$) e a atenção ($r = -0,294$; $p = 0,022$) das participantes. Por fim, a análise de regressão logística demonstrou que o desempenho cognitivo foi um fator de risco associado ao risco cardiovascular ($B = 0,276$; $SE = 0,136$; $OR = 1,32$; $95\% \text{ IC } [1,01 - 1,72]$). **CONCLUSÃO:** Os resultados sugerem que idosas com risco cardiovascular possuem pior desempenho cognitivo global e uma piora na marcha.

PALAVRAS-CHAVE: Cognição; Idosos; Marcha.

RISCO CARDIOVASCULAR E SUA RELAÇÃO COM INDICADORES BIOQUÍMICOS, COGNITIVOS E DE MARCHA EM IDOSAS SAUDÁVEIS

Tamires Vicente Silva^{1,2}; Lucas Pelegrini Nogueira de Carvalho¹; Marina Grigoli Mantelatto¹; Beatriz Dalarme Tanganini²; Luis Alberto Gobbo²; Márcia Regina Cominetti¹

¹Programa Interinstitucional em Ciências Fisiológicas. Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos- SP, Brasil.. Laboratório de Biologia do Envelhecimento - LABEN; ²Departamento de Educação Física. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Presidente Prudente- SP, Brasil. Laboratório de Avaliação do Sistema Musculoesquelético – LABSIM.

INTRODUÇÃO: O processo de envelhecimento traz consigo alterações na cognição e marcha da pessoa idosa. Além disso, sabe-se que existe influência do desempenho cognitivo tanto no padrão, quanto na velocidade de marcha no processo do envelhecimento. Estudos sugerem que o risco cardiovascular está associado a alterações cognitivas em pessoas idosas. **OBJETIVO:** Analisar a relação entre o desempenho cognitivo, velocidade de marcha e parâmetros bioquímicos em pessoas idosas saudáveis com e sem risco cardiovascular. **MÉTODOS:** Trata-se de um estudo transversal, observacional e analítico. As participantes (n=60) foram mulheres idosas divididas em dois grupos: com (n=17) e sem risco cardiovascular (n=43). As participantes tiveram seu sangue coletado para as análises bioquímicas (glicose, colesterol total, HDL, LDL e Triglicérides) e passaram por avaliação cognitiva (cognição global, memória e atenção) e de humor (sintomas depressivos e de ansiedade). O critério para o risco cardiovascular foi utilizado o valor $>3,5$ na razão triglicérides/LDL. Foram realizadas análises de comparação de média, correlação e regressão logística com um nível de significância de $p<0,05$. **RESULTADOS:** A média de idade das participantes foi 65,8 anos (± 4). O grupo com risco cardiovascular apresentou maior nível de glicose ($t=-2,47$; $p=0,017$), LDL ($t=-2,08$; $p=0,042$) e triglicérides ($t=-8,33$; $p<0,001$). Este grupo apresentou, também, menor nível de HDL ($t=5,24$; $p<0,001$) e pior desempenho cognitivo global, conforme pontuação no Mini-Exame do Estado Mental (MEEM, $t=2,17$; $p=0,034$). Houve correlação positiva entre o risco cardiovascular e os níveis de glicose ($r=0,308$; $p=0,017$), LDL ($r=0,263$; $p=0,042$), triglicérides ($r=0,738$; $p<0,001$) e negativa com HDL ($r=-0,566$; $p<0,001$), bem como com o desempenho cognitivo ($r=-0,274$; $p=0,034$). Os sintomas depressivos tiveram correlação positiva com os sintomas de ansiedade ($r=0,692$; $p<0,001$), e negativa com a velocidade de marcha ($r=-0,261$; $p=0,044$) e a atenção ($r=-0,294$; $p=0,022$) das participantes. Por fim, a análise de regressão logística demonstrou que o desempenho cognitivo foi um fator de risco associado ao risco cardiovascular ($B=0,276$; $SE=0,136$; $OR=1,32$; 95% IC [1,01 - 1,72]). **CONCLUSÃO:** Os resultados sugerem que idosas com risco cardiovascular possuem pior desempenho cognitivo global e uma piora na marcha.

PALAVRAS-CHAVE: Cognição; Idosas; Marcha.

10. ANEXOS

Parecer consubstanciado do comitê de ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeitos fisiológicos e cognitivos de uma intervenção de dança em pessoas idosas com doença de Alzheimer e Transtorno Neurocognitivo Leve

Pesquisador: TAMIRES VICENTE SILVA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 52941521.6.0000.5504

Instituição Proponente: Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.235.968

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos riscos e benefícios" foram extraídas do arquivo informações básicas da pesquisa / versão 3 (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1849775.pdf, de 09/02/2022) e/ou do Projeto Detalhado/ versão 3 (Projeto_Tamires.pdf, de 09/02/2022): RESUMO, HIPÓTESE (se houver), METODOLOGIA, CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.

Resumo

O Transtorno Neurocognitivo Leve (TNCL) e a Doença de Alzheimer (DA) são caracterizados por um caráter progressivo, comprometendo inicialmente os circuitos hipocámpais. A indústria farmacêutica trabalha para amenizar os sintomas do TNCL e da DA, porém remédios específicos possuem efeitos limitados e, intervenções não farmacológicas são necessárias para o tratamento, e melhorar a qualidade de vida das pessoas que se encontram em um quadro neurodegenerativo. Intervenções aeróbias utilizando a dança como método não farmacológico estão sendo associadas para estimular áreas motoras e cognitivas que estão comprometidas na DA e no TNCL. A dança pode melhorar aspectos de memória, aprendizado, visão, auto expressão, atenção e consciência corporal. Estudos recentes mensuraram os benefícios da dança envolvendo biomarcadores periféricos, mas ainda não foi visto níveis da proteína ADAM10 antes, durante e após uma intervenção de dança em pessoas com TNCL e DA. A literatura mostra análises sem intervenção de dança que resulta na diminuição dos níveis de ADAM10 em plaquetas em pessoas idosas com DA,

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235
Bairro: JARDIM GUANABARA **CEP:** 13.565-905
UF: SP **Município:** SAO CARLOS
Telefone: (16)3351-9885 **E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 5.235.968

quando comparados a participantes cognitivamente saudáveis, portanto, quanto menor a presença de ADAM10, maior o declínio cognitivo. Neste sentido, o objetivo do estudo é observar a aumento/diminuição da ADAM10 em diferentes análises antes, durante e após uma intervenção de dança, além de melhorar os aspectos fisiológicos: composição corporal, densidade óssea e índice de aptidão funcional geral em pessoas com TNCL e DA.

Hipótese:

Espera-se que após uma intervenção de dança de seis meses, os níveis de ADAM10 nas plaquetas estejam aumentados ou estabilizados, já nos níveis plasmáticos e líquóricos a ADAM10 estejam diminuídos. Além disso, os aspectos fisiológicos como: composição corporal, densidade óssea e índice de aptidão funcional geral devem apresentar melhora ao longo da intervenção de dança.

Metodologia Proposta:

Todas as avaliações serão realizadas na Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Presidente Prudente no departamento de Educação Física e, contará com apoio e participação do Laboratório de Avaliação do Sistema Musculoesquelético (LABSIM). As amostras de sangue serão armazenadas e, posteriormente transportadas para o Laboratório de Biologia do Envelhecimento (LABEN), no Departamento de Gerontologia – DGERO da Universidade Federal de São Carlos – UFRSCar, onde ocorrerá a análise sanguínea do estudo. O primeiro dia de avaliação constituirá em uma organização por blocos de avaliação. Cada bloco haverá um estudante de educação física e um professor supervisor colhendo informações e tabulando os dados em uma planilha pré-existente para cada avaliação, como; identificação pessoal, anamnese, atestado médico, investigação de comorbidades, aplicação dos questionários cognitivos e qualidade de vida. Por fim, coletas de sangue serão realizadas por uma enfermeira. Após as coletas, os tubos de sangue deverão passar por um tratamento e armazenado para os experimentos. No segundo dia, todas as avaliações serão práticas e contará com a supervisão e instrução de um profissional de educação física qualificado e com experiência. As avaliações serão distribuídas em candência do andar (metrônomo), composição corporal por meio da bioimpedância, DEXA.

Critério de Inclusão: Serão incluídos na amostra: 1- Grupo DA - todos os participantes devem comprovar a DA, por meio de atestado médico, feito por um médico neurologista o diagnóstico da DA, além disso, estar apto para realizar atividade física. 2- Grupo TNCL - todos os participantes devem comprovar OTNCL por meio de atestado médico, feito por um médico neurologista

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (18)3351-9885

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 5.235.968

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1849775.pdf	09/02/2022 11:44:37		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Tamires.pdf	09/02/2022 11:44:24	TAMIRES VICENTE SILVA	Aceito
Outros	Carta_resposta_versaoX.pdf	09/02/2022 11:44:07	TAMIRES VICENTE SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_2021_DOPARITCEdocx.pdf	09/02/2022 11:43:16	TAMIRES VICENTE SILVA	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto_assinada.pdf	28/10/2021 16:00:24	TAMIRES VICENTE SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO CARLOS, 10 de Fevereiro de 2022

Assinado por:

Adriana Sanches Garcia de Araújo
(Coordenador(a))

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br