



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA ARTE
FACULDADE DE DANÇA
CURSO DE LICENCIATURA EM DANÇA

NATHÁLIA OLIVEIRA TEIXEIRA

FAZER DA QUEDA UM PASSO DE DANÇA: A
INTRINCADA COREOGRAFIA NEURAL DO ATO DE DANÇAR E
SEU POTENCIAL NA REABILITAÇÃO DE PESSOAS COM
PARKINSON.

BELÉM
2023

NATHÁLIA OLIVEIRA TEIXEIRA

FAZER DA QUEDA UM PASSO DE DANÇA: A
INTRINCADA COREOGRAFIA NEURAL DO ATO DE DANÇAR E
SEU POTENCIAL NA REABILITAÇÃO DE PESSOAS COM
PARKINSON.

Monografia apresentada à Faculdade de Dança, do Campus Universitário de Belém, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Dança.

Orientador(a): Dr(a). Lane Viana Krejčová

BELÉM
2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Biblioteca Universitária da ETDUFPA-Belém-PA**

T266f Teixeira, Nathália Oliveira

Fazer da queda um passo de dança: a intrincada coreografia neural do ato de dançar e seu potencial na reabilitação de pessoas com Parkinson / Nathália Oliveira Teixeira. 2023.

28 f.

Orientadora: Profa. Dra. Lane Viana Krejčová

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências da Arte, Faculdade de Dança, Curso de Licenciatura em Dança, Belém, 2023.

1. Dança – Exercícios terapêuticos. 2. Parkinson, Doença de 3. Corpo e movimento. I. Título.

CDD - 23. ed. 793.319

Elaborado por Rosemarie de Almeida Costa – CRB-2/726



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA ARTE
FACULDADE DE DANÇA

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos quinze dias do mês de dezembro do ano de dois mil e três, às quinze horas, no Auditório Pavel Krejci, na Clínica Viver (Travessa Castelo Branco, 1097), reuniu-se a Banca Examinadora constituída pelas docentes: Profª. Dra. Lane Viana Krejcova (Orientadora e Presidente da Sessão), a Profa. Dra. Benedita Afonso Martins (Bene Martins) (Membro Interno) e a Profa. M.a. Juliana Santos Duarte (Membro Externo), para proceder à avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **FAZER DA QUEDA UM PASSO DE DANÇA: A INTRINCADA COREOGRAFIA NEURAL DO ATO DE DANÇAR E SEU POTENCIAL NA REABILITAÇÃO DE PESSOAS COM PARKINSON**, de autoria da aluna: Nathalia Oliveira Teixeira, matrícula: 201906040022, da turma: 2019, do Curso de Licenciatura em Dança. Iniciado os trabalhos, a Presidente da Sessão apresentou as normas de Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso e em seguida convidou a aluna para fazer a apresentação do trabalho. Após a exposição oral, a discente foi arguida pelos membros da banca, que atribuíram conceito EXCELENTE ao seu Trabalho de Conclusão de Curso, tendo sido assim APROVADA (aprovado/reprovado), conforme normas regulamentares. Nada mais havendo a tratar, eu, presidente(a) da banca, lavrei a presente ata que segue assinada por mim, pelos demais membros da banca examinadora do trabalho avaliado e pela aluna.

Presidente da Banca

Membro da Banca

Membro da Banca

Nathalia Oliveira Teixeira
Aluno (a)

Dedico esta monografia à minha querida avó Maria de Nazareth (em memória), cuja presença foi essencial na minha vida. Também a Antônia Jane Neves Oliveira (mãe), Francisco José Beirão Teixeira (pai) e Márcia Beirão Teixeira (tia), Maylon Oliveira Teixeira, meus pilares e molas propulsora que sempre estão ao meu lado apoiando-me.

AGRADECIMENTOS

Primariamente gostaria de agradecer a Deus que esteve, e está, sempre junto comigo, dando-me o dom da vida, saúde e forças para seguir a cada dia meus sonhos e objetivos almejados. Obrigada Pai, por permitir-me ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho e não deixando-me desanimar e desistir, e sei que apesar dos meus erros, continuas amando e abençoando-me.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a três pessoas especiais em minha vida, meus pais, Antônia Jane e Francisco José, que sempre estiveram ao meu lado, agradeço por seu amor incondicional e por terem acreditado em mim mesmo nos momentos em que eu duvidei de mim mesmo. Seu apoio financeiro e emocional fora essencial para que eu pudesse dedicar tempo e esforço ao meu trabalho de conclusão de curso. Vocês foram minha âncora durante as tempestades acadêmicas e minha luz nos dias mais sombrios. Seu sacrifício e dedicação não passaram despercebidos e sou eternamente grata por tudo o que fizeram por mim. E a minha querida tia, Márcia Beirão, que sempre foi uma presença encorajadora em minha vida, quero expressar minha gratidão por sua orientação sábia que fez com que eu entendesse que é bem melhor encarar as adversidades da vida de maneira leve e bem-humorada, tornando-me uma pessoa resiliente e sempre em construção e desconstrução. Espero sinceramente que eu tenha feito vocês se sentirem orgulhosos de mim. Eu amo vocês profundamente

Expresso minha enorme gratidão ao corpo docente da Faculdade de Licenciatura em Dança, em especial a minha orientadora Prof.^a Dra. Lane Viana Krejčová, por ter permitido minha atuação dentro do Grupo Parkinson e pela orientação e sabedoria compartilhada ao longo deste processo de elaboração do meu trabalho de conclusão de curso. Sou grata também à minha diretora, a Prof.^a Dra. Maria Ana Azevedo De Oliveira, por todo carinho, apoio e suporte ao longo do curso. Agradeço também a todos (as) meus alunos (as) do Projeto Baila Parkinson e também a minha parceira de profissão e projeto, Gabriela Fernandes Castro, minha coorientadora do coração, por toda ajuda e partilha durante o processo de escrita desta monografia.

*“Aqui somos uma família e faz bem pra mim.
Sem a dança, eu não sou nada.”*

*(Frase dita pelo aluno Waldemir Castro
durante uma entrevista realizada pela Tv
Liberal no dia 11/04/2023)*

RESUMO

A doença de Parkinson (DP) é uma doença neurodegenerativa caracterizada pela perda de neurônios dopaminérgicos na substância negra. A dança envolve um controle sensório-motor altamente desenvolvido, e muitas teorias defendem seus efeitos benéficos em condições neurodegenerativas. Ao traçarmos um paralelo entre as áreas do cérebro ativadas pela dança e aquelas afetadas pela DP, pode-se compreender o crescente interesse pela dança como terapia adjuvante. Um conjunto robusto de evidências que apontam para vasta estimulação neural proporcionada pela dança embasa os benefícios de sua prática sobre a saúde cerebral no envelhecimento e em condições de neurodegeneração, com diversos mecanismos elucidados em humanos e animais, que incluem mudanças na expressão de neurotrofinas, alterações epigenéticas e metabólicas. Este trabalho tem como objetivo realizar uma discussão a respeito das bases neurais da dança, com o foco em seu potencial terapêutico na reabilitação de pessoas com DP.

Palavras-chave: doença de Parkinson; dança; cérebro; terapia.

ABSTRACT

Parkinson's disease (PD) is a neurodegenerative disease characterized by the loss of dopaminergic neurons in the substantia nigra. Dance involves highly developed sensorimotor control, and many theories advocate its beneficial effects in neurodegenerative conditions. By drawing a parallel between the areas of the brain activated by dance and those affected by PD, we can understand the growing interest in dance as an adjuvant therapy. A robust body of evidence, based on extensive neural stimulation, points to the benefits of its practice on brain health in aging and neurodegenerative conditions, with various mechanisms elucidated in humans and animal models, for example, changes in the expression of neurotrophins, epigenetic and metabolic alterations. This work aims to discuss the neural basis of dance, with a focus on its therapeutic potential in the rehabilitation of people with PD.

Keywords: Parkinson's Disease; dance; brain; therapy.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDNF	Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro
DP	Doença de Parkinson
EEG	Eletroencefalograma
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FADAN	Faculdade de Dança
FOG	Congelamento da Marcha
PET	Tomografia por Emissão de Pósitrons
PSP	Paralisia Supranuclear Progressiva
QOL	Qualidade de Vida
UFPA	Universidade Federal do Pará

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	12
1.1 SOBRE A AUTORA	12
1.2 SOBRE O TRABALHO.....	13
2. INTRODUÇÃO	16
3. FAZER DA QUEDA UM PASSO DE DANÇA: A INTRINCADA COREOGRAFIA NEURAL DO ATO DE DANÇAR E SEU POTENCIAL NA REABILITAÇÃO DE PESSOAS COM PARKINSON	17
3.1 O QUE A DANÇA E A DOENÇA DE PARKINSON TÊM EM COMUM?	18
3.2 O DIFERENCIAL DA DANÇA COMO ABORDAGEM TERAPÊUTICA PARA A DP	19
3.2.1 A DANÇA É RITMICA.....	20
3.2.2 A DANÇA ATIVA OS NEURÔNIOS ESPELHO	23
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
5. REFERÊNCIAS.	25

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho surgiu a partir de uma troca de ideias com minha orientadora, Prof.^a Dra. Lane Viana Krejčová no projeto de pesquisa e extensão da Universidade Federal do Pará, Grupo Parkinson, coordenado por ela. Explorando as inúmeras possibilidades da dança como terapia adjuvante a pessoas que convivem com a Doença de Parkinson, o Grupo Parkinson utiliza-se de uma perspectiva interdisciplinar onde são estudadas as relações entre o corpo e o meio ambiente, bem como os processos neurais que fundamentam a expressão, criação e percepção estética, além dos aspectos emocionais, sensoriais e motores relacionados à dança.

SOBRE AUTORA

A dança, para mim, não são simples movimentos coreografados que são executados e pronto. A dança é muito mais que isso! Você não dança apenas com seu corpo, mas também com mente e alma, tudo interligado.

Não sei dizer com exatidão quando esta arte adentrou minha vida, apenas sei que sempre esteve presente, seja nos bons ou maus momentos, ela sempre foi meu abrigo e válvula de escape. Desde criança, vejo meus pais dançando juntos, ficava encantada com sua sincronia, ritmo e conexão. Nas escolas de ensino formal as quais passei, da educação infantil até o médio, a dança (e alguns momentos, até mesmo o teatro) infelizmente esteve presente somente em datas comemorativas, a exemplo da abertura dos Jogos Internos Estudantis, Páscoa, carnaval e festa junina. Não frequentava companhias ou escolas de dança, meus contatos dançantes eram por meio da minha família, escola e até mesmo em alguns momentos na igreja.

O ano era 2018, e considero este ano de muito decisivo para mim: iria fazer o Exame do Ensino Médio (ENEM) para alcançar meu ingresso na tão sonhada Universidade Federal do Pará (UFPA). Durante meus 3 anos estudando no Ensino Médio, quando me perguntavam que curso gostaria de fazer, sempre dizia que não sabia mais, no fundo, eu sabia, sim, meu coração sempre pulsou a Dança, mas não falava por medo, principalmente da reação da minha família, que apenas soube quando realizei minha inscrição na UFPA. Lembro-me claramente deste dia que foi recheado com fortes emoções, pois, quando contei, minha mãe disse que ela e meu pai apoiar-me-iam no meu sonho, acalentando minhas lágrimas que se misturavam com as dela em um abraço.

Em 2019, passei na Faculdade de Dança (FADAN) e uma das primeiras disciplinas que tive contato foi Psicologia Aplicada à Dança, e desde a primeira vez que conheci a Dançaterapia, desenvolvi um interesse constante por esta área, que aumentou ainda mais quando conheci o Grupo Parkinson por meio da Prof.^a Dra. Lane Krejčová, na semana do calouro, durante as exposições e explicações sobre os projetos de pesquisa e extensão do curso. Além de meu interesse por esta área, outro aspecto pessoal que me fazia querer entrar no projeto, foi o fato de meu avô paterno ter uma doença, também neurodegenerativa, porém rara, chama Paralisia Supranuclear Progressiva (PSP) que seus estágios iniciais são semelhantes à Doença de Parkinson, e por conta de tal quadro, ele tomava medicações para Parkinson.

Sigo na minha caminhada dançante muito feliz pelas minhas escolhas e grata, pôr a cada dia, ser construída e desconstruída por ela. No mais, acredito que eu não tenha escolhido a Dança, mas ela tenha me escolhido e espero que, por meio dela e com ela, eu possa ajudar as pessoas de alguma forma, afinal, acredito que esta seja minha missão.

SOBRE O TRABALHO

A dança, essa arte ancestral que transcende as barreiras do tempo e da cultura, é mais do que um simples movimento do corpo no espaço. Ela é uma manifestação primordial da essência humana, um ato que vai além da mera coordenação motora. Na dança, encontramos um diálogo entre o corpo e a alma, uma linguagem não verbal que comunica emoções, histórias e experiências profundas. No ato de dançar, somos convidados a abandonar as amarras do pensamento racional, a nos entregar às sensações que fluem através de nós e a nos conectar com o mundo ao nosso redor. Cada movimento, cada gesto, é uma expressão genuína do que somos e do que sentimos. Na dança, encontramos a liberdade de ser quem somos, sem palavras, sem julgamentos. É um espaço sagrado onde podemos explorar nossa identidade, nossos medos e nossos desejos mais íntimos.

A arte de dançar é uma metáfora poderosa para a jornada da vida. Assim como na dança, nossa existência é marcada por movimentos variados - alguns leves e fluidos, outros rápidos e enérgicos. Enfrentamos desafios, superamos obstáculos e celebramos vitórias, tudo isso enquanto dançamos no palco da existência. A dança

nos ensina a aceitar a transitoriedade, a abraçar a mudança e a encontrar beleza na efemeridade do momento presente.

Com inúmeros benefícios, a dança pode ter um impacto significativo na vida das pessoas que convivem com a Doença de Parkinson, uma doença neurológica progressiva que afeta o controle motor, levando a tremores, rigidez muscular, lentidão de movimentos e instabilidade postural. Embora não haja cura para a Doença de Parkinson, diferentes abordagens de tratamento podem auxiliar na manutenção da funcionalidade da pessoa acometida, incluindo medicação, fisioterapia, terapias ocupacionais e, mais recentemente, a dança. Esta última, em particular, tem mostrado benefícios consideráveis a pessoas com Parkinson, proporcionando uma forma de exercício físico que pode ajudar a melhorar a mobilidade, coordenação, equilíbrio e a flexibilidade, que são áreas frequentemente afetadas pela doença neurodegenerativa. Além disso, a dança pode oferecer benefícios emocionais, sociais e cognitivos, incluindo a redução do estresse, a melhoria do humor, o aumento da autoestima e a promoção da interação social.

Muito além de dados, números ou até mesmo estatísticas, a arte da dança reverbera no corpo de maneira singular de quem realiza os movimentos, tanto externo quanto internamente. Quando cito os movimentos internos, refiro-me automaticamente aos neurônios espelho que são ativados durante a prática da dança, seja em um contexto de aprendizado formal ou em uma situação social, dispondo de implicações importantes para o âmbito da aprendizagem motora, imitação de movimentos e a compreensão emocional da expressão corporal. Além disso, a ativação desses neurônios também pode facilitar a interação social durante a dança, ajudando as pessoas a sincronizarem seus movimentos e se conectar emocionalmente com os outros dançarinos. Portanto, a dança é uma atividade que ativa e aproveita os neurônios espelho, contribuindo para uma experiência rica e multifacetada.

Por conseguinte, dançar é mais do que um simples ato físico: é uma expressão da nossa essência através da arte. Na dança, encontramos a síntese entre o corpo e a mente, entre o indivíduo e o coletivo, entre o efêmero e o eterno. É uma celebração da vida em sua forma mais pura, uma ode à alegria de existir. Portanto, ao dançarmos, não apenas movemos nossos corpos, melhoramos nossas funções cerebrais, mas também elevamos nossas almas, tocando as estrelas com nossos dedos e nos

conectando com o cosmos de uma maneira que transcende as palavras e os conceitos.

INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) afeta milhares de pessoas no mundo. Apresenta sintomas motores e não motores incapacitantes, que afetam o bem-estar físico e mental e reduzem a qualidade de vida. A dança envolve um controle sensório-motor altamente desenvolvido, e muitas teorias defendem seus efeitos benéficos em condições neurodegenerativas. Ao traçarmos um paralelo entre as áreas do cérebro ativadas pela dança e aquelas afetadas pela DP, pode-se compreender o crescente interesse pela dança como terapia adjuvante. A dança é uma atividade tão complexa e desafiadora que basicamente requer a ativação de todo o cérebro. Este trabalho tem como objetivo realizar uma discussão, à luz da literatura, a respeito das bases neurais da dança, com o foco em seu potencial terapêutico na reabilitação de pessoas com DP.

Para tanto, foi realizado um levantamento bibliográfico em bases de dados com busca ativa de títulos relacionando as funções cerebrais e a prática da dança. Os dados demonstram que os correlatos funcionais e estruturais do cérebro na dança incluem amplas áreas corticais, áreas subcorticais como os gânglios basais, cerebelo e núcleos do tronco encefálico envolvidos no processamento do movimento, ritmo, propriocepção, memória, emoções e observação da ação. Circuitos neurais presentes na medula espinhal também são implicados e sofrem alterações plásticas provocadas pela prática de movimentos ritmados característicos da dança. Um conjunto robusto de evidências, baseados nessa vasta estimulação neural apontam para os benefícios de sua prática sobre a saúde cerebral no envelhecimento e em condições de neurodegeneração, com diversos mecanismos elucidados em humanos e modelos animais, por exemplo, mudanças na expressão de neurotrofinas, alterações epigenéticas e metabólicas. A dança é um exercício físico que parece superar os benefícios promovidos por outras modalidades, possui diferenciais fisiológicos marcantes, e por isso consiste em uma das melhores alternativas para a estimulação da plasticidade neural ao longo da vida.

O texto a seguir consiste em artigo científico, submetido e já aceito para publicação no e-book dos Anais do XII Congresso da Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Artes Cênicas – ABRACE. A previsão de publicação do Volume é para o primeiro semestre do ano de 2024.

**FAZER DA QUEDA UM PASSO DE DANÇA: A
INTRINCADA COREOGRAFIA NEURAL DO ATO DE DANÇAR E
SEU POTENCIAL NA REABILITAÇÃO DE PESSOAS COM
PARKINSON.**

A Doença de Parkinson (DP) afeta milhares de pessoas no mundo. É a segunda doença neurodegenerativa mais comum entre pessoas idosas. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), existem aproximadamente 4 milhões de pessoas no mundo com a Doença de Parkinson, o que representa 1% da população mundial a partir dos 65 anos. É um distúrbio multissistêmico (Jellinger, 2012) marcado pela perda de células produtoras do neurotransmissor dopamina no encéfalo, resultando em sintomas motores como, bradicinesia¹, tremor, instabilidade postural e rigidez, e os não motores, que muitas vezes, podem ser mais incapacitantes, assim como ansiedade, depressão e apatia. Os tratamentos farmacológicos e não farmacológicos, são direcionados para atenuação sintomatológica e melhoria da qualidade de vida, com eficácia limitada no tempo, podendo não abordar completamente os amplos perfis sintomáticos. Portanto, terapias complementares para a independência funcional têm atraído atenção crescente na prática clínica (Castro; Souza, 2019).

Desde o início da civilização, a dança, antes mesmo do desenvolvimento da linguagem, pode ter representado uma forma de expressão e comunicação compreendida por todos os povos, por mais distantes que fossem (Franco; Ferreira, 2016). Envolvendo um controle sensório-motor altamente desenvolvido, a arte de dançar pode induzir efeitos terapêuticos importantes em condições neurodegenerativas. Segundo Leão (2020) em seu texto intitulado “Quem Dança Seus Males Espanta”, a dança mostrou-se correlacionada a um acréscimo nos níveis plasmáticos de BDNF (Fator Neurotrófico Derivado do Cérebro), um membro da família de proteínas homólogas denominadas neurotrofinas² associado ao aumento da neuroplasticidade e neuroproteção além de ter um importante papel por estimular

¹ Bradicinesia ou acinesia é definida pelo movimento lento e pela capacidade prejudicada de movimentar o corpo rapidamente ao comando do cérebro ou de se manter em equilíbrio.

² Neurotrofinas são uma classe de proteínas denominadas fatores de crescimento envolvidos diretamente nos processos de diferenciação, proliferação e sobrevivência dos neurônios.

o crescimento, diferenciação e reparação dos neurônios, portanto, comparado a outras atividades, a dança possui diferenciais neurofisiológicos marcantes, e por isso consiste em uma das melhores alternativas para a estimulação da neuroplasticidade ao longo da vida. O crescente interesse pela dança como intervenção terapêutica tem gerado um conjunto de evidências de suas aplicações no tratamento adjuvante em condições degenerativas, incluindo a Doença de Parkinson. Por exemplo, diversas áreas encefálicas comprometidas pela DP são ativadas durante a dança (Shanahan et al., 2015), podendo-se compreender um interesse em constante crescimento pela mesma como terapia adjuvante, haja vista que esta é uma atividade tão complexa e desafiadora que basicamente requer a ativação de todo o cérebro, daí seu relevante potencial como indutor de neuroplasticidade.

O QUE A DANÇA E A DOENÇA DE PARKINSON TÊM EM COMUM?

A dança requer, para sua execução, o uso de habilidades mentais altamente desenvolvidas, ativando sistemas neurais complexos. Até hoje, ainda não temos total clareza de exatamente quais áreas cerebrais são necessárias para executar a ação de dançar, e os estudos de imagem tendem a simplificar tal tarefa através da investigação de características específicas da dança. De fato, a arte de dançar é tão multifacetada e estimulante que, em essência, exige o pleno uso de todas as capacidades cerebrais para ser realizada. Os correlatos funcionais e estruturais de um “cérebro que dança” incluem amplas áreas corticais, gânglios basais, cerebelo e núcleos do tronco cerebral envolvidos no processamento do movimento, ritmo, propriocepção, memória, emoções e observação da ação (Karpati et al., 2015), desta maneira, a dança pode auxiliar na diminuição dos sintomas motores da Doença de Parkinson, e pesquisas sobre os efeitos da estimulação auditiva rítmica em pacientes com essa condição constataram melhorias significantes na capacidade de caminhar e nos movimentos dos membros superiores (Ashoori et al., 2015). Dessa forma, pessoas que convivem com a Doença de Parkinson têm uma fala e marcha mais fluídas quando expostas a um ritmo constante, como no caso da música e da dança, que podem fornecer estímulos externos que funcionam como um metrônomo para desviar o fluxo de informações nos sistemas subcorticais degenerados (Machado Sotomayor et al., 2021).

A DP afeta múltiplos núcleos de neurônios e sistemas de neurotransmissores. A complexidade da fisiopatologia desta surge em cada nova evidência na literatura,

as manifestações não motoras tendem a aparecer anos antes dos sintomas motores, resultantes de uma progressão não linear que afeta estruturas desde o tronco cerebral inferior até os gânglios basais, áreas límbicas e o neocórtex (Del Tredici; Braak, 2016). A multiplicidade de circuitos neurais comprometidos resulta no declínio da mobilidade funcional juntamente com distúrbios neuropsicológicos e cognitivos significativos, conseqüentemente, as interações com o ambiente e a sociedade são progressivamente afetadas no curso da doença. Um conjunto robusto de evidências aponta para os benefícios do exercício sobre a saúde cerebral no envelhecimento e na neurodegeneração, com diversos mecanismos elucidados em humanos e modelos animais, por exemplo, mudanças na expressão das neurotrofinas, regulações epigenéticas³ e metabólicas (Lautenschlager et al., 2012).

O movimento e a música são elementos que proporcionam sensação de bem-estar, podem criar respostas emocionais positivas que incentivam a aderência e a sincronia rítmica em grupo, demonstrando facilitar o processamento sensorial e o aumento no desempenho cognitivo, características estas muito importantes em um cenário terapêutico. Sabe-se que o ritmo estimula as áreas de recompensa⁴ do cérebro, a interação em grupo estimula as capacidades sociais e de comunicação e nas aulas em que os pacientes partilham das mesmas condições, tendem a desenvolver uma identidade de grupo. Os benefícios gerais atingem esferas motoras, cognitivas e neuropsiquiátricas, melhorando, conseqüentemente, a qualidade de vida (QOL). Portanto, a dança pode ajudar a retardar o declínio funcional no envelhecimento e na neurodegeneração, especialmente considerando os sintomas da DP, pois seus benefícios parecem abordar preocupações específicas sobre domínios cognitivos, apatia, depressão, socialização e confiança física (Shanahan et al., 2015).

O DIFERENCIAL DA DANÇA COMO ABORDAGEM TERAPÊUTICA PARA A DP

Requerendo o uso de sistemas visuais, motores, auditivos, cinestésicos e cognitivos altamente desenvolvidos, dançar é uma atividade gratificante que cumpre diversas funções sociais e pode ter sido essencial para nossa evolução enquanto espécie. As origens relatadas desta correspondem ao surgimento da cultura humana,

³ Epigenética é uma área emergente de pesquisa científica que investiga como os estímulos ambientais afetam a expressão dos genes, ativando uns e silenciando outros.

⁴ O chamado sistema de recompensa do cérebro é o circuito que processa as informações relacionadas à sensação de prazer ou de satisfação, então identificadas no sistema límbico e no núcleo accumbens, cujos neurônios têm numerosos receptores para o neurotransmissor dopamina, a "molécula do prazer".

havendo hipóteses de que as origens da dança surgem de processos cerebrais de alta ordem que dão suporte a processos cerebrais de alta ordem, como a linguagem (Hagendoorn, 2010), o tempo e a coordenação social, podendo assim explicar seu diferencial quando comparada a outras modalidades de exercício físico.

A DANÇA É RÍTMICA

A dança tem base rítmica, exigindo que o intérprete combine as ações com a música ou, quando da ausência desta, que ajuste os movimentos a um padrão rítmico. O ritmo mostra um aspecto espontâneo, individual e subjetivo que influencia a motricidade e a percepção temporal, sendo crítico para as interações sociais e a ligação interpessoal. A necessidade de sincronizar movimentos a um estímulo musical é intrínseca a todos os seres humanos, de uma maneira global, Brown e Parsons (2008), em um artigo na revista *Scientific American*, sugerem que a sincronização da música e de movimentos dançados, cria uma alça de retroalimentação que gera "duplo prazer", pois a música estimula os centros de recompensa do cérebro, enquanto a dança ativa seus circuitos sensoriais e motores (Brown; Parsons, 2008).

As origens da música, da dança e da fala dependem do desenvolvimento de um sistema neural adaptável de sincronização-ritmo-recompensa que envolve os componentes centrais da cognição humana. Por natureza, a atividade cerebral é profundamente rítmica: oscilações neurais moldam processos cognitivos, sensoriais e motores e podem entrar em ritmos externos quando entradas sensoriais regulares - como uma batida musical - disparam explosões periódicas de atividade cerebral sincronizada, que podem continuar independentemente da entrada externa devido a uma previsão neural do intervalo de tempo. Nossa tendência natural de nos movimentarmos em resposta à música deriva deste "*Guardião Do Tempo Interno*", que é responsável por permitir que o dançarino(a) mantenha o tempo com a batida, o atleta mantenha o controle da bola, o jogador de vídeo game mantenha o controle entre os comandos e os eventos na tela, e nós mantenhamos até mesmo o simples ritmo de uma conversa, coordenando as interações sociais e de aprendizagem, o tempo de atenção e a memória de trabalho (Buzsaki, 2006). Tal capacidade pode ser observada muito cedo na vida: bebês com poucos dias de vida são capazes de perceber e antecipar batidas, e este fenômeno depende da ativação das áreas motoras do cérebro.

Estímulos rítmicos podem induzir alterações no humor, no comportamento motor ou até mesmo nos estados de consciência. A música estimula áreas de prazer e recompensa, como o córtex orbitofrontal e o estriado ventral, e as alterações na intensidade e no ritmo musical podem desencadear respostas emocionais refletidas por mudanças no sinal em eletroencefalograma (EEG) (Grahn; Brett, 2007). Segundo estudos da neurocientista e bailarina Hanna Poikonen (2018), o cérebro de bailarinos(as) reage mais rapidamente a mudanças de intensidade na música, isso comparado a pessoas que não dançam e até mesmo músicos (Poikonen et al., 2018). A música e a dança são geralmente associadas a emoções fortes e positivas, com ativação de estruturas talâmicas e subtalâmicas, levando a respostas endócrinas, induzindo à liberação de endorfinas que facilitam a coesão social e promovendo a ligação interpessoal. Poikonen (2018) destaca que a dança, além de desenvolver áreas cerebrais ligadas às emoções, salienta os fatores memória e interação social, e no geral essas características ajudam a interpretar melhor as próprias emoções e como o indivíduo reage ao ambiente.

Associada a uma perda de sistemas internos de sinalização, a Doença de Parkinson afeta tarefas motoras rítmicas, como a ação de caminhada e a produção da fala. A música e a dança estimulam o acoplamento rítmico espontâneo entre os sistemas sensorial e motor, portanto cabe supor que indivíduos que convivem com esta doença neurológica podem se beneficiar de interações auditivo-motoras, pois, apesar enfrentarem dificuldade para locomover-se, conseguem, por meio da música, adquirir um caminhar mais fluido. Além do mais, esses pacientes são capazes de dançar ao ouvirem música, o que sugere o envolvimento de regiões cerebrais associadas ao movimento através da audição musical (Thaut et al., 2015), sendo assim, projetos que pensam a realização da dançaterapia para DP estão cada vez mais crescendo e desenvolvendo pesquisas sobre, a exemplo do Grupo Parkinson⁵, que surgiu em 2015 visando explorar as possibilidades da dança numa perspectiva multidisciplinar, estudando as relações do corpo com o meio ambiente e os processos neurais que embasam a expressão, criação, percepção estética e aspectos emocionais, sensoriais e motores ligados à dança.

Ensaios utilizando a tomografia por emissão de pósitrons (PET) mostraram que o padrão rítmico, a métrica e o tempo são processados de forma diferente por áreas

⁵ Site: www.grupoparkinson.org/

dos córtices frontal, cingulado⁶, parietal, pré-frontal, temporal e cerebelar, sendo o tempo, por si só, processado por áreas somatossensoriais e motoras (Thaut et al., 2014). A música ativa o córtex auditivo, as estruturas límbicas e paralímbicas, o córtex cingulado anterior e o hipocampo, com o recrutamento do sistema dopaminérgico mesolímbico. Assim, as respostas de recompensa impulsionadas pela música mostram efeitos positivos sobre o desempenho da memória episódica, possivelmente relacionados à modulação dopaminérgica (Thaut et al., 2014).

A dança é uma atividade que pode ou não ser executada com música, mas quando realizada, tem-se o acompanhamento desta especialmente o ritmo musical, que combina pistas rítmicas auditivas e visuais para coordenar o movimento. Numerosos estudos de caso, ensaios piloto quase randomizados e demonstrações meta-analíticas exibiram os efeitos benéficos da dança nos sintomas motores e não motores da Doença de Parkinson, compreendendo o equilíbrio, marcha, qualidade de vida, humor, atenção e memória (Shanahan et al., 2015). A dinâmica da marcha tende a ajustar-se em resposta ao compasso musical devido a uma ressonância sensório-motora. A potência do entrosamento neural com um ritmo está diretamente correlacionada com a precisão individual em acompanhar o ritmo, uma capacidade que pode refletir o grau de conectividade entre áreas auditivas e motoras de nível superior e que parece ser regulada pelo andamento da música. Em pacientes com DP, foi demonstrado que as pistas auditivas rítmicas reduzem significativamente a gravidade do congelamento da marcha e melhoram vários parâmetros da marcha, provavelmente através da ativação da área motora suplementar, contornando a alça disfuncional dos gânglios da base (Ashoori et al., 2015). Este efeito é especialmente significativo para pacientes com a Doença de Parkinson, mas não para outros indivíduos neurologicamente saudáveis com idade compatível. A estabilidade da marcha promovida pelas pistas rítmicas auditivas persiste após o estímulo, o que sugere um efeito de estabilização do sistema gerador de ritmo interno. Estas observações são consistentes com a duração percebida na facilitação da mobilidade relatada em pacientes com DP após aulas de dança (Dos Santos Delabary et al., 2018). Se tais efeitos são gerados pelos estímulos rítmicos que contornam os circuitos dos gânglios basais ou pela sintonização das oscilações neurais aberrantes

⁶ Região que é responsável por regular tanto funções autônomas, como a pressão sanguínea, quanto cognitivas, como a emoção e o aprendizado. É ativo na regulação da motivação e detecção de conflitos. Região cerebral envolvida em decisões morais e de risco.

nos gânglios da base, características da DP, é uma questão que exige uma investigação mais aprofundada. No entanto, em conjunto, estes efeitos realçam o potencial da dança como ferramenta terapêutica para a reabilitação da DP.

A DANÇA ATIVA OS NEURÔNIOS ESPELHO

Nos anos 90, descobriu-se que certos neurônios, localizados nas áreas motoras do cérebro, possuíam a habilidade de responder a estímulos visuais relacionados a ações que eram executadas por estes mesmos neurônios. Esses neurônios ficaram conhecidos como "neurônios espelho" e são a base de nossa capacidade de imitação. Além disso, esses neurônios podem ser responsáveis pela nossa capacidade de compreensão, habilidade de aprendizado e empatia (Cook et al., 2014).

Uma das pedras angulares dos efeitos terapêuticos da dança é a ativação destes neurônios espelho. Eles são a evidência de que somos sensíveis e sintonizados com os movimentos que ocorrem no corpo de outras pessoas. Em suma, conjuntos idênticos de neurônios podem ser ativados em um indivíduo que está simplesmente a testemunhar uma outra pessoa a executar algum movimento, tal como a pessoa envolvida na ação. Assim, áreas cerebrais antes consideradas exclusivamente motoras, desempenham agora um papel fundamental na percepção e reconhecimento da ação (Cook et al, 2014).

Como ligação funcional entre a observação e a execução da ação, os neurônios-espelho desempenham um papel central na compreensão da ação, fornecendo a base para vários fenômenos cognitivos abstratos, tais como o desenvolvimento da teoria da mente - a capacidade cognitiva de atribuir estados mentais a si próprio e aos outros - uma capacidade mental dividida em domínios cognitivos e afetivos, e uma necessidade básica para o desenvolvimento de interações sociais (Schulte-Rüther et al., 2007). Foram descritas disfunções no sistema de neurônios espelho e nas funções da teoria da mente na Doença de Parkinson, com prejuízos cognitivos e afetivos da teoria da mente que aparecem desde as fases iniciais da doença e que se correlacionam com o volume e a integridade da substância branca e cinzenta do cérebro (Bora et al., 2015).

As limitações da Teoria da Mente nos indivíduos com a Doença de Parkinson estão possivelmente relacionadas com o envolvimento dos núcleos da base nas funções do sistema de neurônios-espelho. Foi demonstrada uma correlação positiva

entre a gravidade do congelamento da marcha e as deficiências da Teoria da Mente na DP, sugerindo uma ligação direta entre o desempenho motor e a capacidade da Teoria da Mente. Além disso, as pistas auditivas mostram melhores resultados na redução do congelamento das mudanças em pessoas com DP quando os sons aplicados são relevantes para a ação, um fenômeno que defende fortemente uma função de espelho envolvida nos fenômenos.

A observação e a imitação da ação são aspectos chave da dança. Tem sido demonstrado que o repertório motor influencia a ativação de neurônios espelhos ao observar diferentes ações (Winters, 2008). A ativação deste no sistema humano através da dança tem sido relatada, particularmente quando os movimentos foram percebidos como estéticos. Tem sido sugerido que a dança “evoluiu” a partir de nossa capacidade de imitação proporcionada pelos neurônios espelho, além disso, estão também implicados nos aspectos sociocognitivos e afetivos da dança, uma vez que são modulados pela coordenação interpessoal em tarefas de cooperação e entrosamento, e envolvidos na aptidão para a criação de laços e empatia.

Em resumo, os neurônios espelho desempenham um papel vital na forma como percebemos, aprendemos e nos conectamos por meio da dança. Eles são uma parte essencial da experiência humana e ajudam a explicar por que a dança pode ser tão poderosa e significativa para as pessoas em todo o mundo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dança e a Doença de Parkinson apresentam pontos comuns apesar de antagônicos: Enquanto o Parkinson afeta negativamente a função de áreas e sistemas cerebrais diferenciados, sendo assim uma desordem multissistêmica, a dança por sua vez tem a capacidade de estimular funcionalmente essas áreas, configurando um excelente meio de estímulo à neuroplasticidade. Essa relação especial tem sido objeto de estudos e intervenções terapêuticas. A Doença de Parkinson afeta o controle motor, levando a tremores, rigidez e dificuldade de movimento. A prática regular da dança, especialmente de estilos que enfatizam movimentos fluidos e controlados, pode ajudar a melhorar o controle motor em pessoas com esta doença neurodegenerativa, envolvendo uma variedade de movimentos que são capazes em ajudar a fortalecer músculos, melhorar o equilíbrio e aumentar a flexibilidade, aspectos estes que podem ser desafiadores para pessoas com Parkinson.

Como resultado, a dança é vista como uma forma eficaz e holística de terapia para melhorar a qualidade de vida das pessoas que vivem com DP. Além disso, a dança é frequentemente associada a sentimentos de alegria, expressão e liberação emocional, em pessoas que convivem com esta condição, muitas das quais enfrentam desafios emocionais significativos, a dança pode oferecer uma maneira de expressar-se criativamente, melhorar o bem-estar emocional, desenvolver o senso de comunidade oferecendo uma oportunidade para interação social, proporcionando uma rede de apoio vital. Devido a esses benefícios, muitos programas e iniciativas foram desenvolvidos em todo o mundo, oferecendo aulas de dança adaptadas especificamente para pessoas com Parkinson. Essas aulas não só proporcionam os benefícios físicos e emocionais mencionados, mas também criam um ambiente de apoio onde os participantes podem se conectar com os outros e enfrentar os desafios da doença juntos.

REFERÊNCIAS

ASHOORI, A.; EAGLEMAN, D.M.; JANKOVIC, J. Effects of auditory rhythm and music on gait disturbances in Parkinson's disease. **Frontiers in neurology**, v. 6, n. 234, 2015.

BORA, E.; WALTERFANG, M.; VELAKOULIS, D. Theory of mind in Parkinson's disease: a meta-analysis. **Behavioural Brain Research**, v. 292, p. 515-520, 2015.

BROWN, S.; PARSONS, L. M. The neuroscience of dance. **Scientific American**, v. 299, n. 1, p. 78-83, 2008.

BUZSAKI, G. **Rhythms of the Brain**. London: Oxford university press, 2006.

CASTRO, P. H. C. G. D.; SOUZA, S. M. G. D. **Terapias não farmacológicas no tratamento complementar de pacientes portadores da doença de parkinson**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em medicina) - Escola de Ciências Médicas, Farmacêuticas e Biomédicas. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2019.

COOK, R.; BIRD, G.; CATMUR, C.; PRESS, C.; HEYES, C. Mirror neurons: from origin to function. **Behavioral and brain sciences**, v. 37, n. 2, p. 177-192, 2014.

DEL TREDICI, K.; BRAAK, H. Sporadic Parkinson's disease: development and distribution of α -synuclein pathology. **Neuropathology and applied neurobiology**, v. 42, n.1, p. 33-50, 2016.

DOS SANTOS DELABARY, M.; KOMEROSKI, I.G.; MONTEIRO, E.P.; COSTA, R.R.; HAAS, A. N. Effects of dance practice on functional mobility, motor symptoms and quality of life in people with Parkinson's disease: a systematic review with meta-analysis. **Ageing clinical and experimental research**, v. 30, p. 727-735, 2018.

FRANCO, N.; FERREIRA, N. V. C. Evolução da dança no contexto histórico: aproximações iniciais com o tema. **Repertório**, Salvador, v. 26, p. 266-272, 2016.

GRAHN, J.A.; BRETT, M. Rhythm and beat perception in motor areas of the brain. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 19, n. 5, p. 893-906, 2007.

HAGENDOORN, I. Dance, language and the brain. **International Journal of Arts and Technology**, v. 3, n. 2-3, p. 221-234, 2010.

JELLINGER, K. A. Neuropathology of sporadic Parkinson's disease: evaluation and changes of concepts. **Movement disorders**, v. 27, n. 1, p. 8-30, 2012.

KARPATI, F. J.; GIACOSA, C.; FOSTER, N. E.; PENHUNE, V. B.; HYDE, K. L. Dance and the brain: a review. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1337, n. 1, p. 140-146, 2015.

LAUTENSCHLAGER, N. T.; COX, K.; CYARTO, E. The influence of exercise on brain aging and dementia. **Biochimica et biophysica acta (BBA)-Molecular basis of disease**, v. 1822, n. 3, p. 474-481, 2012.

MACHADO SOTOMAYOR, M. J.; ARUFE-GIRÁLDEZ, V.; RUÍZ-RICO, G.; NAVARRO-PATÓN, R. Music therapy and Parkinson's disease: A systematic review from 2015–2020. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 21, p. 11618, 2021.

POIKONEN, H.; TOIVAINEN, P.; TERVANIEMI, M. Dance on cortex: enhanced theta synchrony in experts when watching a dance piece. **European Journal of Neuroscience**, v. 47, n. 5, p. 433-445, 2018.

SCHULTE-RÜTHER, M.; MARKOWITSCH, H. J.; FINK, G. R.; PIEFKE, M. Mirror neuron and theory of mind mechanisms involved in face-to-face interactions: a functional magnetic resonance imaging approach to empathy. **Journal of cognitive neuroscience**, v. 19, n. 8, p. 1354-1372, 2007.

SHANAHAN, J.; MORRIS, M. E.; BHRIAIN, O. N.; SAUNDERS, J.; CLIFFORD, A.M. (2015). Dance for people with Parkinson disease: what is the evidence telling us? **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 96, n. 1, p. 141-153, 2015.

THAUT, M.H.; MCINTOSH, G. C.; HOEMBERG, V. Neurobiological foundations of neurologic music therapy: rhythmic entrainment and the motor system. **Frontiers in psychology**, v. 5, n. 1185, 2015.

THAUT, M.H.; TRIMARCHI, P. D.; PARSONS, L. M. Human brain basis of musical rhythm perception: common and distinct neural substrates for meter, tempo, and pattern. **Brain sciences**, v. 4, n. 2, p. 428-452, 2014.

WINTERS, A. F. Emotion, embodiment, and mirror neurons in dance/movement therapy: A connection across disciplines. **American Journal of Dance Therapy**, v. 30, n. 2, p. 84-105, 2008.