

**CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ  
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**MATHEUS BATISTA DE JESUS  
THIAGO GALVÃO GENTIL DOS SANTOS**

**PROFESSORA-ORIENTADORA: Me. Gabriela Barbieri**

**EFEITOS DA ELETROESTIMULAÇÃO FUNCIONAL (FES) COMBINADA  
COM A TÉCNICA DE FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR  
PROPRIOCEPTIVA (FNP) EM PACIENTES ACOMETIDO POR  
ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO (AVE) COM HEMIPARESIA**

Rio de Janeiro

2022.2

# **EFEITOS DA ELETROESTIMULAÇÃO FUNCIONAL (FES) COMBINADA COM A TÉCNICA DE FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA (FNP) EM PACIENTES ACOMETIDO POR ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO (AVE) COM HEMIPARESIA**

## **EFFECTS OF FUNCTIONAL ELECTRICAL STIMULATION (FES) COMBINED WITH THE PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION TECHNIQUE (PNF) IN PATIENTS SUFFERED BY CEREBRAL VASCULAR ACID (CVA) WITH HEMIPARESIA**

**Matheus Batista de Jesus**

Graduando do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário São José.

**Thiago Galvão Gentil dos Santos**

Graduando do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário São José.

**Gabriela Barbieri**

Orientadora. Fisioterapeuta, Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário São José. Mestre em Ciências das Atividades Físicas, Pós Graduada em Neurociências aplicada a Reabilitação, Pós Graduada em Órtese e Prótese.

### **RESUMO**

O presente estudo teve como objetivo pesquisar os efeitos da eletroestimulação funcional (FES) combinada com facilitação neuromuscular propioceptiva (FNP) em pacientes acometidos pós-lesão do AVE com hemiparesia, para melhorar a flexibilidade, fortalecimento muscular, melhora na coordenação motora e melhora da estabilidade postural. Pessoas acometidas pelo AVE, necessitam ser reabilitados com o objetivo de alcançar o máximo de funcionalidade, e a fisioterapia compreende diversas técnicas que promoveram a reabilitação motora desses pacientes. A busca foi realizada entre os meses de abril de 2022 à outubro de 2022, na bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS-BIREME), Literatura Latino-Americana, Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Google Acadêmico e outros endereços eletrônicos. Os resultados assinalam que diante de todas estas colocações, é possível identificar evidências satisfatórias sobre a técnica de FNP, que auxilia de forma significativa para o retorno da funcionalidade ao paciente pós AVE. Entretanto, mais estudos seriam necessários para afirmar a combinação de ambas as técnicas para pacientes pós-lesão do AVE, porém os resultados apontados no presente estudo, mostraram que o método FNP como abordagem de tratamento em indivíduos pós-lesão do AVE se mostraram bastante positivo em pacientes de ambos os sexos. Foi possível concluir que a aplicação do FNP trouxe uma recuperação muito mais rápida assim com graus melhores também em comparação com indivíduos tratados com outras técnicas.

**Palavras-chave:** Acidente Vascular Encefálico. Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva. Eletroestimulação Funcional. Tratamento Fisioterapêutico.

## ABSTRACT

The present study aimed to investigate the effects of functional electrical stimulation (FES) combined with proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) in patients affected after stroke injury with hemiparesis, to improve flexibility, muscle strengthening, improvement in motor coordination and stability. posture. People affected by stroke need to be rehabilitated in order to achieve maximum functionality, and physiotherapy comprises several techniques that promote the motor rehabilitation of these patients. The search was carried out between April 2022 and October 2022, in the databases: Virtual Health Library (BVS-BIREME), Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Google Scholar and other electronic addresses. The results indicate that, in view of all these statements, it is possible to identify satisfactory evidence about the PNF technique, which significantly helps to return functionality to the post-stroke patient. However, further studies would be needed to confirm the combination of both techniques for post-stroke injury patients, but the results shown in the present study showed that the PNF method as a treatment approach in post-stroke injury individuals proved to be very positive in patients of both sexes. It was possible to conclude that the application of the FNP brought a much faster recovery as well as better grades also compared to individuals treated with other techniques

**Keywords:** Stroke. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation. Functional Electrostimulation. Physiotherapeutic treatment.

## INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) também conhecido como Acidente Vascular Cerebral (AVC), é uma patologia de ordem neurológica que advém quando o suprimento de sangue que chega ao cérebro é interrompido acarretando uma isquemia (AVE Isquêmico) ou quando um vaso sanguíneo se rompe nessa região, promovendo uma hemorragia cerebral (AVE Hemorrágico) (SILVA et al., 2020). No AVC ocorre comprometimentos neurológicos e também déficits sensoriomotores que promovem mudanças como hemiplegia ou hemiparesia, distúrbios de sensibilidade e coordenação que podem provocar restrição das atividades de vida diárias (AVD), e incapacidades funcionais limitando a qualidade de vida dos pacientes (SILVA et al., 2020). Fernandes et al., (2021) informam que o AVE é uma das principais causas de mortalidade brasileira, se sobressaindo como a segunda maior do mundo, sendo a principal causa de incapacidades físicas e cognitivas, podendo manter-se nesse panorama durante muitos anos e os seus principais fatores modificáveis são diabetes mellitus (DM), hipertensão arterial sistêmica (HAS), dislipidemia, tabagismo, e não modificáveis, como: idade, sexo, histórico familiar de AVE e/ou infarto do miocárdio. A

classificação TOAST (Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment) determina cinco grandes subtipos de AVE: Aterosclerose de Grandes Vasos (ATGV), Cardioembolia, Oclusão de Pequenos Vasos (OPV), Outras Etiologias (OE) e indefinido.

Corroborando, Silva et al., (2020) acrescentam que em média uma em cada seis pessoas no contexto mundial poderá ter um AVE. Entretanto, em várias circunstâncias ocorre somente um Ataque Isquêmico Transitório (AIT), que é determinado como uma momentânea perda da função cerebral, podendo durar entre 10 a 20 minutos com recuperação completa dos sintomas. O AVE é a segunda principal causa de mortes do mundo e, em determinados casos, poderá deixar o paciente com incapacidade para a realização de suas atividades diárias. Quase 85% dos casos de AVE são isquêmicos e apenas 15% hemorrágicos.

Dentre as principais complicações do AVE, Fernandes et al., (2020) mencionam que é a incapacidade funcional, a qual relaciona-se ao desempenho físico, sendo determinada pela dificuldade ou necessidade que o indivíduo possui em ter ajuda de outras pessoas para execução de qualquer atividade, desde as básicas até as mais complexas, podendo ser avaliada por meio da escala modificada de Rankin (mRs), que apresenta variação de 0, para casos de indivíduos assintomáticos, a 6, que concebe óbito, mRs entre 0 a 2 é estimado um paciente com prognóstico positivo, e mRs entre 3 a 5 é estimado caso de incapacidade moderada até severa. A imobilidade igualmente faz parte de uma das complicações do AVE, podendo ser oriunda de uma hemiplegia, que é uma paralisia cerebral, que abrange um lado completo do corpo, impedindo o movimento completo, quando acontece de um lado do cérebro, ou outro lado é alcançado, ou hemiparesia, é uma paralisia parcial, ou seja, determinada parte do lado afetado ainda apresenta movimento.

Segundo Silva e Gardenghi (2022), pessoas acometidas pelo AVE, necessitam ser reabilitados com o objetivo de alcançar o máximo de funcionalidade, e a fisioterapia compreende diversas técnicas que promoveram a reabilitação motora desses pacientes.

Diante do exposto, depara-se com a seguinte questão: Quais os benefícios da eletroestimulação funcional (FES) combinada com facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) em pacientes acometidos pós-lesão do AVE com hemiparesia

espástica, para melhorar a flexibilidade, fortalecimento muscular, melhora na coordenação motora e melhora da estabilidade postural?

Como hipótese levantada, acredita-se que a aplicação dos dois recursos, ou seja, a eletroestimulação funcional (FES) combinada com facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) em pacientes acometidos pós-lesão do AVE, são eficazes e podem melhorar a flexibilidade, além de propiciar fortalecimento muscular, melhorar a coordenação motora e estabilidade postural. Assim, a combinação das duas técnicas será possível promover uma reabilitação mais eficaz, com maior qualidade de vida aos pacientes. Para Silva et al., (2021), a Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) é uma metodologia fisioterapêutica que emprega os movimentos funcionais à fim de promover a facilitação dos movimentos, fortalecimento da musculatura, promoção do controle da coordenação dos movimentos. Outro método fisioterapêutico é a Eletroestimulação Funcional (FES) que age na recuperação e também na funcionalidade do paciente, com a estimulação das fibras musculares, com a produção de contrações com o emprego de uma corrente elétrica, gerando portanto, um aumento da força muscular e colaborando para a normalização da espasticidade.

O estudo justifica-se, pois consiste na necessidade de maior informação para o graduando de Fisioterapia, além disso, melhora a prática da fisioterapia por meio da integração do treinamento e com informações e habilidades práticas para garantir que estes profissionais que trabalham em clínicas de reabilitação estejam cientes da importância das técnicas de reabilitação.

Frente a essa possibilidade, possivelmente exercerão uma atitude crítico-reflexivo, oportunizando mudanças significativas em sua forma de atuar diante do referido contexto à fim de tornar mínimo os possíveis riscos e do apoio que o doente tiver, além da possibilidade do paciente readquirir o uso dos membros afetados, no desenvolvimento dos mecanismos compensatórios, com redução dos impactos dos déficits residuais com a implementação de programas de e exercícios que corroborem para a manutenção das capacidades aprendidas.

Almeja-se ainda com o estudo tornar mínimo o hiato entre o conceito FNP, já que ela compreende procedimentos básicos, dentre eles: reforço, resistência, contato verbal, contato manual, sincronização de movimentos, dentre outros. E a partir deste

novo conceito de tratamento, promover melhor qualidade de vidas para os pacientes pós-lesão do AVE com diparesia ou diplegia espástica.

Para os pacientes acometidos pós-lesão do AVE, o estudo será de grande importância para a melhora da qualidade de vida, com a possibilidade dos profissionais da fisioterapia expandirem o seu conhecimento sobre a combinação de técnicas FES e FNP, à fim de viabilizar uma reabilitação eficaz com elevada adesão e maior recuperação da função, gerando a recuperação social, mental e física.

Assim, este trabalho teve como objetivo geral: Pesquisar os efeitos da eletroestimulação funcional (FES) combinada com facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) em pacientes acometidos pós-lesão do AVE com hemiparesia, para melhorar a flexibilidade, fortalecimento muscular, melhora na coordenação motora e melhora da estabilidade postural. E quanto aos objetivos específicos: Descrever a eficácia das técnicas de FES e FNP como métodos de tratamento em pacientes pós-lesão do AVE; Comprovar a combinação das técnicas de FES e FNP, na promoção de melhorias da funcionalidade e conseqüentemente nas atividades de vida diária, tornando o paciente independente e funcional.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO (AVE)**

O Acidente Vascular Encefálico (AVE) é uma doença cérebro vascular provocada por uma interrupção do aporte sanguíneo em uma determinada artéria do cérebro que pode ser por bloqueio (isquemia) ou por ruptura de uma artéria (hemorrágico). Entre as etiologias do AVE, o mais comum deriva das doenças cardiovasculares comprometendo a circulação de sangue no cérebro. Comumente as artérias médias, posterior e anterior são as mais agredidas, podendo também acometer os ramos perfurantes menores que vão para as regiões mais profundas do cérebro (ABREU et al., 2018).

Dentre as etiologias do AVE, o mais comum deriva das doenças cardiovasculares comprometendo a circulação de sangue no cérebro. Comumente as artérias médias, posterior e anterior são as mais agredidas, podendo também acometer os ramos perfurantes menores que vão para as regiões mais profundas do cérebro (PIASSAROLI et al; 2012).

O AVE isquêmico é o mais frequente e é caracterizado pela perda do suprimento sanguíneo para uma região do encéfalo, decorrente a uma obstrução de uma artéria. Já os AVE hemorrágico é caracterizado pelo rompimento do vaso sanguíneo causado por um aneurisma ou trauma, gerando extravasamento de sangue para o espaço extravascular, ou seja, o sangue entra para diferentes espaços não só do cérebro mas do encéfalo em um todo (ABREU et al., 2018).

Mesmo sendo o menos frequente o AVE hemorrágico é o mais grave por consequência do extravasamento sanguíneo para os tecidos circunvizinhos. No AVE podem acontecer diversas disfunções como consequência, que afetam principalmente as funções em estruturas corporais, gerando comprometimentos nas realizações das suas atividades funcionais diárias. As manifestações clínicas mais clássicas é a hemiplegia e/ou hemiparesia, que é caracterizado pela perda de força completa ou incompleta de um dimídio corporal , resultando em vários níveis de comprometimento e incapacidades na atividade motora.

Na hemiparesia há uma perda da funcionalidade muscular dos músculos do tronco (TRINDADE; et al., 2011). O tronco é considerado um ponto muito importante para que o corpo permaneça não só em equilíbrio de diferentes posições como manter-se em posição ortostática, mas também nos ajustes posturais como fazer transferências de peso durante movimentos estáticos e dinâmicos (KIM & KIM & GOMG; 2011).

Após a perda das atividades nos músculos, o paciente hemiplégico encontra-se no padrão patológico para hemiplegia com flexão de membros superiores sendo: retração, abdução e rotação interna do ombro, flexão de cotovelo, flexão de punhos e dedos. Também encontra-se esse padrão patológico para extensor no membro inferior afetado com: extensão e adução de quadril, extensão de joelho e flexão plantar e de dedos (ABREU et al., 2018).

Outro comprometimento esperado no hemiplégico é a alteração no equilíbrio, já que o equilíbrio normal necessita do desempenho ativo por parte dos sistemas sensoriais e do controle motor. E por conta do AVC essa capacidade encontra-se comprometida, afetando a estabilidade do tronco e do uso das outras extremidades. A falta de equilíbrio irá influenciar nas alterações de marcha do paciente hemiplégico, uma vez que durante a marcha os déficits de propriocepção e controle seletivo irão limitar a capacidade de desviar e apoiar o peso corporal no membro parético (TRINDADE et al; 2011).

Por isso é indispensável trabalhar o tronco do hemiparético para a melhora cinético-funcional dos músculos enfraquecidos após o AVE crônico que debilita toda função do tronco.

A marcha após o AVE oferece diferentes alterações dentre elas: cadência, velocidade, comprimento e tempo dos passos, simetria, modificação postural, alteração no equilíbrio e nas reações de proteção. Podem ocorrer ainda dificuldades durante a iniciação, bem como na duração do passo e também na determinação da quantidade de força muscular para deambular; pode ocorrer diminuição no balanceio alternado dos membros superiores. A dificuldade na transferência do peso de um lado para o outro, bem como na assimetria poderão comprometer a manutenção do controle postural, alterando a orientação e estabilidade para realização dos movimentos com o tronco e com os membros, o que procede na perda do equilíbrio estático e dinâmico (ABREU et al., 2018).

As consequências decorrentes do AVE também comprometem os músculos das funções respiratórias segundo pesquisas, porém esse não será o foco total desse estudo. O nome é oriundo da sigla em inglês PNF mas no Brasil a sigla é chamada de FNP. Trata-se de exercícios terapêuticos combinados com movimentos em diagonais que trabalha muito a parte sensorial, estimulação proprioceptiva e facilitação dos movimentos corporais que aumenta a força muscular, melhora a flexibilidade e o equilíbrio (EMÍLIO et al., 2017).

Corroborando Pompeu (2011); Parke e Hwangbo (2015) acrescentam ser indispensável trabalhar o tronco do hemiparético para a melhora cinético-funcional dos músculos enfraquecidos após o AVC crônico que debilita toda função do tronco.



## **A ELETROESTIMULAÇÃO NEUROMUSCULAR (EENM) OU ELETROESTIMULAÇÃO FUNCIONAL (FES)**

O uso da eletroestimulação neuromuscular (EENM) ou eletroestimulação funcional (FES) corresponde a uma prática de rotina nas clínicas e centros de reabilitação (REIS; CARVALHO JÚNIOR, 2021). A EENM consolida-se como um instrumento indicado quando busca-se melhora da força muscular, com amplitude de movimento e a recuperação geral das condições motoras (HAUGER et al., 2017).

A FES foi desenvolvida pela primeira vez nos Estados Unidos na década de 1960, onde foi inicialmente testada em pacientes com AVE. Embora os primeiros resultados fossem promissores, não foi usado regularmente na prática clínica até muito mais tarde, pois era muito visto como um tratamento experimental. A pesquisa sobre seu uso no AVE para a queda do pé e para auxiliar os movimentos dos dedos foi publicada pela primeira vez no final da década de 1970. Em meados da década de 1980, começou a estudar o uso do FES. A FES é utilizada no Brasil desde 1989 para obter melhora funcional na ortostase e locomoção de pacientes paraplégicos. Originalmente, seu trabalho era em pessoas com lesões na medula espinhal; a partir desse trabalho inicial, eles desenvolveram dispositivos para pessoas com problemas na medula espinhal no início da década de 1990 e continuam a ser usados até hoje (CECATTO; CHADI, 2012).

Segundo Silva et al., (2020) a EENM age na recuperação da funcionalidade do paciente, com estímulos das fibras musculares, com a produção das contrações com aplicação de uma corrente elétrica, gerando assim um aumento da força muscular e colaborando para a normalização da espasticidade.

Corroborando, Santana et al., (2018) informam que a EENM é uma técnica aplicada na corrente elétrica para evocar provocando contrações musculares. Consolida-se como uma ferramenta terapêutica que busca a restauração e o reparo das funções motoras e sensoriais nos indivíduos com lesões, além disso, ela busca a promoção do fortalecimento muscular e melhor desempenho físico.

Ainda segundo Santana et al., (2018) a Estimulação Elétrica Funcional (FES) é um tratamento que envolve a aplicação de um estímulo elétrico leve a um músculo que o ajuda a se mover melhor. Às vezes, devido a danos nos nervos de condições em que o músculo não recebe mais a mensagem correta do sistema nervoso central. O FES fornece um sinal externo que faz o músculo se mover.

Bohórquez et al., (2013) explicam que a FES é um tratamento que aplica pequenas cargas elétricas a um músculo que ficou paralisado ou enfraquecido, devido a danos no cérebro ou na medula espinhal. A carga elétrica estimula o músculo a fazer seu movimento habitual. Ela pode ser usada principalmente como tratamento para queda do pé, onde as interrupções nas vias nervosas entre as pernas e o cérebro significam que a frente do pé não pode ser levantada para o ângulo correto ao caminhar.

A FES está atualmente sendo investigada para ver se a técnica pode ajudar na deglutição, função da mão e do braço e até problemas respiratórios para pacientes com doença pulmonar e pacientes com acidente vascular cerebral (CECATTO; CHADI, 2012).

Segundo Santana et al., (2018) a FES usa pequenos impulsos elétricos para ativar músculos e nervos específicos. Esses impulsos desencadeiam a função desejada, como contrair os músculos para mover um pé ou levantar um braço. A FES também é usado para bloquear os sinais de dor e restaurar ou melhorar as funções corporais, como o controle do intestino e da bexiga.

Segundo Teixeira et al., (2008) a FES ativa os músculos em pessoas com lesões na medula espinhal para que possam se mover e funcionar de forma independente. Mais especificamente, a FES usa pequenos impulsos elétricos para ativar músculos e nervos específicos. Esses impulsos elétricos acionam a função desejada, que pode ser, por exemplo, contrair músculos para mover um pé ou levantar um braço. O impulso elétrico também pode ser usado para bloquear sinais que enviam mensagens sobre dor e restaurar ou melhorar algumas funções corporais, como o controle do intestino e da bexiga.

## **FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA (FNP) O PNF, OU FNP, FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA,**

Um dos procedimentos básicos da FNP é a irradiação, com a função de impor uma resistência de um lado mais forte durante um movimento, aumentando a força de contração desse membro para aumentando a força muscular de uma região mais fraca. Facilitando a de forma indireta os músculos fracos (ABREU et al; 2018).

A Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (PNF), também conhecido como Conceito Kabat é um dos tratamentos fisioterapêuticos utilizados para a reabilitação motora, fortalecimento dos membros superiores, redução da dor e promove o ganho da funcionalidade através dos seus diversos efeitos fisiológicos (NEVES NETO, 2011).

A PNF foi uma abordagem desenvolvida nos anos de 1930 a 1940 pelo neurofisiologista Dr. Herman Kabat, e uma fisioterapeuta chamada Margaret Knott, começaram a utilizar técnicas em indivíduos jovens que tinha alguma alteração neurológica. É fundamentado nos conceitos neurofisiológicos designado por Sherrington (ADLER; et al., 2014).

A técnica de PNF agrupa movimentos gerados por músculos agonistas e antagonistas com procedimentos, tais como alongamento muscular, resistência muscular à fadiga, combinados com padrões de diagonais. O FNP traz melhorias das funções dos músculos e tendões, estimulando o sistema proprioceptivo sugerindo uma excitação sensorial muito intensa a nível cortical, aumentando o número de neurônios aprimorados e que aumenta a força muscular, a flexibilidade e o equilíbrios (WESTWATER- WOOD et al; 2010)

O conceito de irradiação em que a ação muscular se espalha amplamente por diversos grupos musculares durante um determinado padrão, pode ser usado para melhorar o controle motor (ADLER et al; 2008). O principal objetivo desse método é otimizar o nível funcional do paciente ,ou seja, aquilo que ele consegue fazer (ADLER et al; 2014).

A FNP é um método de suma importância para a fisioterapia desenvolvendo técnicas de resistência máxima promovendo o ganho da funcionalidade, tendo como meta atingir a adequação ao cotidiano e a qualidade de vida de cada indivíduo. Possui

ainda influência sobre os efeitos fisiológicos, mobiliza nervos e músculos com recursos proprioceptivos dos receptores sensório-motores existentes nas articulações por envio de mensagem ao Sistema Nervoso Central (SNC) sobre o correto posicionamento do corpo em uma determinada ação, o que corrobora com a diminuição de quadros álgicos de pacientes com sequelas neurológicas (SILVA et al., 2017).

Os ganhos terapêuticos com a facilitação neuromuscular proprioceptiva são observados acentuadamente com promoção da funcionalidade obtida na reabilitação motora, fortalecimento dos membros superiores e redução da dor (MORENO et al., 2009; NETO, 2011)

Byuon e Son (2012) acrescentam que o nome é oriundo da sigla em inglês PNF mas no Brasil a sigla é chamada de FNP. Trata-se de exercícios terapêuticos combinados com movimentos em diagonais que trabalha muito a parte sensorial, estimulação proprioceptiva e facilitação dos movimentos corporais que aumenta a força muscular, melhora a flexibilidade e o equilíbrio.

Segundo Byuon e Son (2012) melhorar a capacidade proprioceptiva é a principal importância para manter um tronco estável e os exercícios são primordiais para essa finalidade. São utilizadas estratégias durante a aplicação da técnica de FNP no paciente, como estímulo visuais e comandos verbais para que a técnica seja aplicada com melhor êxito. Melhorar a capacidade proprioceptiva é a principal importância para manter um tronco estável e os exercícios de PNF são primordiais para essa finalidade. São utilizadas estratégias durante a aplicação da técnica de FNP no paciente, como estímulo visuais e comandos verbais para que a técnica seja aplicada com melhor êxito.

O conceito de irradiação em que a ação muscular se espalha amplamente por diversos grupos musculares durante um determinado padrão, pode ser usado para melhorar o controle motor. O principal objetivo desse método é otimizar o nível funcional do paciente ,ou seja, aquilo que ele consegue fazer (ADLER et al; 2014).

Os padrões diagonais apresentados pela facilitação neuromuscular proprioceptiva no tratamento após lesões neurológicas, estão sendo utilizadas com bastante frequência pela grande quantidade de resultados benéficos. Em vista disso os padrões diagonais tem o desígnio de trataras disfunções musculoesqueléticas. Portanto a técnica de FNP acompanhado com os padrões de diagonais serve para otimizar o

equilíbrio e coordenação, aumentar o grau e melhora a flexibilidade (ARAÚJO et al; 2021).

A FNP atua através da estimulação dos proprioceptores, aumentando a solicitação do mecanismo neuromuscular, para obter e simplificar suas respostas. Tem como objetivo o reforço dos músculos neurologicamente inibidos com foco na liberação da espasticidade resultante. O movimento funcional normal resulta de padrões de solicitação muscular sinérgicos nos membros e no tronco, organizados pelo córtex motor em que o indivíduo não pode, voluntariamente, deixar um músculo de fora do padrão ao qual pertence. Essa combinação de contrações forma os padrões de facilitação (SILVA et al., 2017).

Alguns estudos têm mostrado bons resultados para o tratamento de pacientes com AVE, dentre eles a utilização da técnica de irradiação como princípio da FNP em pacientes hemiparéticos pós-AVE. O estudo tem mostrado bons resultados para esses pacientes, a irradiação ocorre de modo assimétrico considerando o membro sã e o lesionado, estando relacionado a uma maior participação do membro não lesionado sobre a atividade dos músculos no membro comprometido. Para os autores além da inibição inter-hemisférica, a participação de projeções corticoespinhais e ipsilaterais podem atuar como mecanismo adaptativos em pacientes com AVE (CHUNG et al; 2015).

Já os autores mostram como resultado que a irradiação para indivíduos pós-AVE em fase aguda e fase crônica a importância para ativação da musculatura tanto do lado acometido como no lado sadio, ou seja, mostra-se eficaz o uso da irradiação para os dois membros (RAIMUNDO; et al., 2014).

Outros estudos apontam resultados para melhora de equilíbrio e controle postural partindo do uso do PNF em hemiparéticos o autor descreve que a força muscular é a principal deficiência capaz de limitar a execução de atividades por indivíduos acometidos por AVE, demonstrou também ganhos em equilíbrio resistência e mobilidade por meio das técnicas de PNF (MORAES et al; 2008).

Para estabilização de tronco avaliaram os efeitos de uma intervenção com PNF na estabilidade de tronco em paciente hemiparéticos, para isso, utilizaram como instrumento de avaliação da estabilidade de tronco o teste de alcance funcional,

apresentando resultados (PISSAROLI, 2012) positivos para controle e estabilização de tronco (KIM et al; 2011).

Os procedimentos basilares que abrangem a técnica de FNP são a utilização da resistência promovendo um melhor controle muscular, a força refinando a “ação motora, irradiação e reforço” (NEVES NETO, 2011,p.02), provocando a propagação do estímulo, contato manual guiando a execução do movimento, biomecânica controlando a movimentação ou estabilização, comando verbal direcionando o paciente, visão orientando o movimento, tração e aproximação de estruturas, estiramento ou alongamento, sincronia dos movimentos e padrões de movimentação sinérgica em massa (NEVES NETO, 2011).

A técnica FNP consiste na utilização de todos os processos básicos, contudo, encontram-se restrições em pacientes neuromusculares em detrimento de sua limitação de força muscular, fadigabilidade e outras complicações. Contudo, alguns processos fundamentais são úteis ao treino de coordenação e manutenção de força ganho de arco de movimento, dentre outros. Cabendo ao fisioterapeuta uso dos processos básicos mais adequados a cada paciente (SILVA et al., 2017).

Considera-se ainda que a FNP seja de grande relevância na manipulação de pacientes com hemiplegia, com destaque no quadro do ombro doloroso e prevenção da perda de amplitude de movimento. A FNP tem como um dos seus objetivos a reabilitação motora através de técnicas e princípios propostos pelo método (MORENO et al., 2009).

A técnica de FNP se desenvolveu de diversas formas e trabalha com componentes básicos introduzidos pelo Conceito Kabat que visa promover a facilitação, inibição, fortalecimento e relaxamento de grupos musculares por meio de movimento funcional para atingir as necessidades de cada paciente. Trabalha componentes como força muscular, resistência do movimento, velocidade de contração e capacidade de relaxamento (SILVA et al., 2017).

A técnica utiliza princípios básicos de estimulação que promovem uma reaprendizagem sensitivo motora através da estimulação dos receptores do sistema nervoso. A técnica de FNP utiliza exercícios de contato manual em diagonais que guiam, facilitam e aceleram a resposta motora, através de contrações dos músculos

mais fortes ou mais móveis que facilitam, reforçam e promovem atividade dos músculos mais fracos, através da sincronia da estimulação (ADLER, 2014).

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho utilizou como metodologia de pesquisa a revisão bibliográfica, com abordagem qualitativa.

A coleta de dados foi realizada na biblioteca do Centro Universitário São José e foram utilizados as seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual de Saúde (BVS-BIREME), Literatura Latino-Americana, Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Google Acadêmico e outros endereços eletrônicos, no período de abril de 2022 até outubro de 2022.

Após a busca eletrônica dos periódicos foram utilizados os seguintes descritores: Acidente Vascular Encefálico; Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva; Eletroestimulação Funcional; Tratamento Fisioterapêutico.

A delimitação temporal de artigos publicados há pelo menos dez anos. Contudo, não foi possível restringir o ano de publicação para 5 anos, pois grande parte dos estudos com esse recorte temporal eram revisões integrativas ou sistemáticas. Mas com a filtragem, buscou-se selecionar os artigos mais atuais, visando obter os trabalhos já desenvolvidos com a temática nas bases de dados citadas. Os critérios de exclusão foram artigos que não estivessem disponíveis na íntegra, teses, dissertações e os que não atendessem o objetivo proposto no trabalho.

Os critérios utilizados para a seleção da amostra foram artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais e artigos que abordam a temática efeitos da eletroestimulação funcional (FES) combinada com a técnica de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) em pacientes acometido por Acidente Vascular Encefálico (AVE).

A etapa de exploração do material foi implementada a partir da transcrição dos resultados e de trechos significativos. Com a leitura prévia dos títulos e resumos. Para

o acesso ao texto completo, foram usados os recursos diretamente da base de dados supracitadas.

## RESULTADOS

Foram levantados 115 artigos, desse total, 89 foram descartados segundo os critérios de inclusão e exclusão. Com aplicação dos filtros, foram selecionados 18 artigos originais e de revisão selecionados para a leitura, na sequência, descartaram-se 7 artigos, restando 14 artigos análise, sendo 1 deles com metodologia de revisão de literatura integrativa, já que os 13 restantes, apesar de terem intervenção, não tinham a combinação de FES e FNP.

Com base nos artigos científicos selecionados, que atenderam aos critérios de seleção aplicados, chegou-se à seguinte matriz de análise, descrita no Quadro 1 – Artigos selecionados para a pesquisa:

Quadro 1: Matriz de Análise - Artigos Selecionados para Pesquisa.

Autor/ano	Objetivo	Metodologia	Tipo de Intervenção	Resultados
Cardoso (2021)	Mensurar, em um único paciente, a diminuição da espasticidade, o aumento da amplitude de movimento ativa para extensão de cotovelo e a aplicação funcional destes resultados.	A pesquisa foi realizada com um paciente hemiparético com espasticidade e postura hipertônica de flexão de cotovelo no membro superior atendido a domicílio por um dos autores	Aplicação da EENM em 10 sessões de 20 minutos cada, na musculatura antagonista à espástica (tríceps braquial) sempre antecedendo os atendimentos em fisioterapia neurológica convencional.	Os resultados observados foram o aumento médio da ADM ativa para extensão de cotovelo.
Silva et al (2021)	Analisar as evidências científicas encontradas sobre o	Revisão de literatura integrativa	Estudo onde foi dividido em duas tabelas ressaltando os tratamentos e sua eficácia onde,	Com a aplicação dos dois recursos, foi observado que os mesmos removem uma reabilitação mais eficaz,



	tratamento do AVC através da eletroestimulação funcional (FES) e da facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP).		ao total foram analisados dez artigos dos quais seis são estudos piloto, 1 ensaio clínico, 2 estudos controle e 1 estudo transversal.	proporcionando maior qualidade de vida aos pacientes.
Oliveira et al., (2020)	Analisar eficácia da eletroestimulação funcional de indivíduos com sequelas AVE.	Estudo do tipo ensaio clínico piloto controlado e randomizado, com 6 indivíduos.	FNP com técnica antagonistas, Foram realizadas 3 séries de 4 minutos contínuos e 1 minuto e 30 segundos para descanso entre as atividades. Foram realizadas 2 sessões por semana em dias alternados, com duração de 45 minutos cada sessão, durante 2 meses.	O grupo experimental apresentou melhora do equilíbrio ( $p=0.002$ ) em relação ao grupo controle ( $p= 0.516$ ). O grupo experimental apresentou melhora na escala de PASS com ( $p=0,034$ ).
Abreu et al. (2018)	Avaliar o efeito da irradiação sobre a ativação muscular do membro inferior parético, equilíbrio e marcha de indivíduos na fase subaguda pós-AVE.	Experimental, com uma série de casos, sendo o sujeito seu próprio controle. O mesmo foi realizado no laboratório de biomecânica e controle motor (LABICOM) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), em um período de sete meses.	Cinco indivíduos, avaliados antes e após a intervenção de 12 sessões, incluindo o padrão extensor da diagonal primitiva (D2) de membro superior bilateralmente, em várias posições, por meio da eletromiografia, da escala Fulg-Meyer (FM) e Índice do Andar. Dinâmico (IAM).	As avaliações da FM e do IAM não apresentaram diferenças significativas.
Kim e kim (2018)	Investigar os efeitos do treinamento combinado usando padrões de	Estudo realizado com 23 pacientes, com média de 55 a 65 anos de idade e cerca de 1 a 2 anos	Os 23 pacientes foram avaliados pelo Timed Up And Go (TUG), teste de 10m de caminhada (TC10) e o teste	Mostrou-se eficaz na melhora do equilíbrio e capacidade de locomoção através da aplicação de exercícios de PNF e

	PNF e esteiras sobre o equilíbrio e capacidade de andar de pacientes com AVC	de AVE	de caminhada de 6 minutos (TC6). Onde foram submetidos ao programa de treinamento combinado com exercícios de PNF e em esteira rolante.	programas de treinamento em esteira rolante.
Emilio et al., (2017)	Avaliar o efeito da irradiação do método FNP sobre a ativação muscular no membro superior parético, quadro clínico e funcionalidade de indivíduos pós-AVE.	Estudo piloto, amostra com 6 indivíduos com quadro de hemiparesia de membro superior e inferior pós-AVE.	Método FNP, a intervenção durou 8 sessões, 2 vezes semanais.	CIF e a Fugl- Meyer apresentaram melhora em alguns dados ( $p < 0,05$ ). A análise eletromiográfica não apresentou alterações significativas ( $p > 0,05$ ).
Guimarães et al., (2017)	Analisar a atividade eletromiográfica dos músculos dorsiflexores de pacientes hemiparéticos espásticos pós-acidente vascular encefálico, submetidos à EENM	Foi realizada a avaliação goniométrica e a captação da atividade eletromiográfica por meio da Eletromiografia (EMG) de superfície, antes e após a aplicação do recurso fisioterapêutico,	Aplicação de EENM (FES – Corrente bifásica simétrica) em uma frequência de pulso de 30Hz, largura de pulso 300 $\mu$ , TON de 6 segundos e TOFF de 12 segundos, no músculo tibial anterior.	Observou-se melhora de 37,3% no paciente 1 e 66% no paciente 2 da atividade muscular do músculo tibial anterior. Na goniometria da musculatura plantiflexora o paciente 1 apresentou ganho na amplitude de movimento de 25% e o paciente 2 apresentou 40%, e da musculatura dosiflexora, 14,2% paciente 1 e 52,3% paciente 2.
Sharma; Jarkita Kaur., (2017)	Avaliar os efeitos do fortalecimento do núcleo combinado com a FNP pélvica no comprometimento do tronco, equilíbrio, marcha e	Meta análise 23 participantes com AVC crônico foram recrutados e colocados aleatoriamente em 2 grupos. Grupo 1 ( N= 13,11 homens e 2 mulheres com média de idade de	Foi dada a ambos os grupos durante 60 minutos por sessões, 5 vezes por semana, durante 4 semanas. O grupo 1 fez fortalecimento do núcleo combinado com FNP pélvico.	Os escores pré e pós-intervenção do grupo 1 mostraram melhoras significativas nos escores do TIS ( t = -10,143, P = 0,001; Tinetti- POMA ( t = -16,915, P = 0,001); mini-BEATest ( T = -18,403, P = 0,001); WGS ( t = 20,529), P= 0,001). A comparação dos escores pré-

	capacidade funcional de pacientes com AVC crônico	57± 8,25 Grupo 2 ( N= 10, 9 homens e 1 mulher com média de idade de 57,32± 7,39 anos	O grupo 2 fez FNP pélvico com exercício de flexibilidade Variáveis analisadas Tinetti- POMA, Mini- BESTEST, Escala de Marcha de Wisconsin, Barthel .	intervenção (14,0 ± 2,09) do IB dentro do grupo 1 mostrou diferença significativa (t = - 3,32, P = 0,006
Park; et al., 2016	Identificar os efeitos do exercício de estabilidade do tronco usando a FNP com mudança da altura da cadeira na marcha de pacientes com AVC	Nesse estudo foram 11 pacientes diagnosticado com AVC há mais de 6 meses	Exercício de estabilidade de tronco utilizando FNP ( técnica de reversão de estabilização) Realizada por 30 minutos, 5 vezes por semana, durante 6 semanas Variáveis analisadas Esteira, BTS G-WALK-AP1177 para medir os parâmetros de marcha e o G - sensor.	Foram observados mudanças significativas na velocidade da marcha, cadeira e comprimento da passada ( lado afetado) a velocidade da marcha foi aumentado de 0,7± 0,0 para 0,9±0,1 m/ s 9 (p< 0,05) O comprimento da passada no lado afetado aumentou significativamente de 1,2± 0,0 cm para 1,3± 0,8cm (p < 0,05).
Neo e Kim (2016)	Investigar os efeitos do exercício de padrão cervical de facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre a capacidade de controlar o tronco e o equilíbrio em pacientes com AVC crônico.	Estudo de caso com 30 sujeitos diagnosticados com AVE.	Método de PNF, aplicada diariamente por 30 minutos, durante cinco vezes por semana , por um período de seis semanas.	No geral, o exercício de padrão de pescoço PNF demonstrou ter um efeito positivo no aumento da capacidade de controlar o tronco e manter o equilíbrio nos pacientes com AVC crônico neste estudo.
Póla; et al.,2015	Avaliar o desempenho funcional em	Estudo de caso quantitativo Participaram 4	Foram aplicadas 8 sessões seguintes a intervenção	Na comparação entre os valores de velocidade de marcha avaliação inicial e

	hemiparéticos crônicos pós AVC antes e após programa de exercício com FNP	indivíduos selecionados de forma aleatória, com média de idade de 55 anos.	fisioterapêutica pela técnica de FNP com 2 sessões na semana sendo 50 minutos cada sessão.	final os pacientes 02, 03 04 apresentou ascensão desses valor, já paciente 01 apresentou uma redução. Na (TUG) todos os participantes apresentaram uma redução do tempo para realização do TUG No TC6 apenas o 02 apresentaram um declínio da velocidade de marcha no TC6 de 0,86 m/s na avaliação inicial para 0,73 m/s na avaliação final.
Seo e Kim (2015)	Examinar os efeitos do treinamento de marcha em rampa usando padrões de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) de membros inferiores na capacidade de equilíbrio dinâmico de pacientes com AVC crônico.	Estudo de caso com total de 30 pacientes com AVC participaram deste estudo, e eles foram designados aleatoriamente e igualmente para um grupo experimental e um grupo controle	Tratamento de exercícios por 30 minutos e treinamento de marcha em rampa com PNF por 30 minutos. As intervenções foram realizadas em sessões de 30 minutos, três vezes por semana durante quatro semanas.	Após a intervenção, os valores de BBS e FRT aumentaram significativamente e o valor de TUG diminuiu significativamente no grupo experimental; no entanto, os valores de BBS, FRT e TUG não mostraram diferenças significativas no grupo controle. Além disso, as diferenças entre os dois grupos antes e depois da intervenção não foram significativas.
Kim e Lee (2015)	Investigou o efeito dos padrões de facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) na extremidade inferior sobre o equilíbrio e as atividades da vida diária (AVD) em pacientes com AV.	Estudo de caso com vinte participantes pós-AVC foram aleatoriamente designados para um grupo experimental (n = 10) ou um grupo de controle (n = 10).	O grupo experimental executou padrões de membros inferiores em um ambiente aquático, e o grupo de controle realizou padrões de membros inferiores no solo. Ambos os exercícios foram realizados por 30 minutos/dia, 5 dias/semana, durante 6 semanas.	Os grupos experimental e controle apresentaram diferenças significativas para todas as variáveis pré e pós-experimento. Na comparação entre os grupos, o grupo experimental foi significativamente diferente do grupo controle.

Lacerda; et al.,2013	Analisar o efeito do método de FNP na estabilidade postural e riscos de quedas em pacientes com sequelas de AVC	Estudo piloto Participaram do estudo 12 homens que apresentaram hemiparesia esquerda com média de idade de 55, 75 anos ( $\pm$ 8,36)	Foram proposto 5 exercícios feitos de acordo com o feitos de acordo com a filosofia da FNP e visaram a estabilização de MMII e do tronco.	Observa-se diferente altamente significativa entre os valores pré e pós teste por meio da escala Berg.
----------------------	---	--	---	--

## DISCUSSÃO

Através dos artigos pesquisados foi possível constatar por meio desta revisão literária a comparação de alguns estudos sobre os efeitos das técnicas da FES e a FNP em pacientes com AVE. Presume-se ainda que trabalhada isoladamente, a FNP não tem atuação direta na hemiparesia. Entretanto, existem poucos estudos e publicações relacionadas ao tema que confirmem a existência deste fato.

De acordo com a incidência, o AVE é a maior causa de lesão encefálica confirmada, sendo umas das principais causas de incapacidade no mundo, pois o AVE leva tanto a síndromes sensitivas e a síndromes motoras como a hemiparesia e hemiplegia. Estudos indicam que a FNP vem apresentando bons resultados no tratamento de pacientes que sofreram um AVE.

Os resultados encontrados no estudo realizado demonstram que a técnica de FNP auxilia de forma significativa para o retorno da funcionalidade ao paciente pós AVE, como assinalado por Kim e Kim (2018), através do estudo realizado com 23 pacientes hemiplégicos, com diagnóstico de AVE, entre 1 e 2 anos, com idade entre 55 a 65 anos. A fim de analisar os efeitos um treinamento combinado com exercícios de PNF e esteira rolante e sua contribuição para marcha e equilíbrio dos investigados, os autores realizaram três métodos avaliativos, ou seja, no pré e pós-intervenção, o *Timed up and go* (TUG) para aferir a mobilidade e o equilíbrio, o Teste de caminhada de 10 metros (TC10) para realizar a mensuração da capacidade de locomoção e o Teste de caminhada de 6 minutos (TC6) para avaliar a resistência ao caminhar. Somente foram

eleitos para o teste, os participantes que conseguissem caminhar por 10 m de forma independente e seriam capazes de entender e seguir as instruções. O estudo se deu por 6 semanas, 5 vezes por semana, em 40 minutos. Os autores constataram que os resultados foram distintos em todas as escalas avaliativas, somente o grupo experimental apresentou uma melhora maior do que o grupo controle.

As técnicas de FNP são Iniciação Rítmica; Combinação de Isotônicos; Reversão de Antagonistas; Reversão Dinâmica de Antagonistas; Reversões de Estabilizações; Estabilização Rítmica; Estiramento Repetido (Contrações Repetidas); Estiramento Repetido no Início da Amplitude; Estiramento Repetido por Meio da Amplitude; Contrair-Relaxar; Manter-Relaxar e Réplica. Segundo estudo realizado por Kim e Kim (2018) a intervenção com o FNP, proporcionou melhoras expressivas no equilíbrio e locomoção dos sujeitos investigados.

No ano de 2017, Emílio; et al., (2017) avaliou o efeito da irradiação do método de FNP sobre a ativação muscular nos MMSS e MMII hemiparéticos e a funcionalidade do indivíduo no pós AVC. Neste estudo Emílio buscou identificar alterações na atividade muscular e também na funcionalidade juntamente com a força muscular e a amplitude de movimento dos indivíduos antes e pós o tratamento com a FNP. Para isso foi utilizada a escala de fugl-Meyer que apresentou melhora em sua pontuação, na CIF notou-se melhora também. Dentro dos domínios utilizados no Core set, destacou-se melhor em mais de 50% dos sujeitos e dentro destes destaques o uso da irradiação do métodos FNP proporcionou: ganhos em força e melhora do tônus muscular, controle articular de punho e melhoras das funções vestibulares e cognitivas, melhoram o convívio social, e facilitando as realizações de duas atividades de vida diárias. A eletromiografia não evidenciou mudanças pós intervenção.

No mesmo ano, Guimarães et al., (2017) avaliaram a atividade eletromiográfica dos músculos dorsiflexores de pacientes pós AVE hemiparéticos, submetidos à EENM. Os autores constataram expressiva melhora de 37,3% no paciente 1 e 66% no paciente 2 da atividade muscular do músculo tibial anterior. Assim, foi possível constatar que melhora da atividade muscular agonista e amplitude de movimento dos músculos \$ exores plantares e dorsiflexores.

Na sequência, estudo realizado por Sharma et al., (2017) em sua meta análise, o controle de tronco é um ponto muito importante para o equilíbrio e também para os ajustes como fazer transferências de peso durante os movimentos. Avaliou os efeitos do núcleo combinado com a técnica de FNP pélvica no comprometimento do tronco, equilíbrio, marcha e capacidade funcional em paciente pós AVC crônico. Neste estudo o autor obteve resultados positivos, mostrando que houve diferenças comprovadas não só estatisticamente em comparação aos escores pré e pós que cada grupo realizou mas também indicaram que a estabilização central combinado com a FNP pélvica nesses pacientes foi eficaz para a melhorar o comprometimento do tronco, o equilíbrio e a marcha.

No estudo de Póla; et al., (2015) que avaliou o desempenho funcional em hemiparéticos crônicos pós acidente vascular, apontou em seus resultados que as técnicas de FNP podem ser aplicada como meio de estimular a independência funcional, aptidão para as atividades de vida diárias, resistência física e capacidade funcional em hemiparéticos crônicos, melhorando o grau de força muscular desses indivíduos.

Kim, Lee, Kim (2015) concretizaram um protocolo com a técnica de iniciação rítmica do PNF, combinada com padrões D1 e D2 para as extremidades inferiores, alcançando portanto, importantes efeitos no equilíbrio e na atividade de vida diária. Segundo os autores, esses resultados indicam que a realização de padrões de facilitação neuromuscular proprioceptiva aquática na extremidade inferior melhora o equilíbrio e as AVD em pacientes com AVC.

Krukawska; et al., (2016), descreveu uma rondamização simples entre quatro grupos, ele avaliou e comparou a influência do método Bobath e FNP sobre o suporte de campo e comprimento total do caminho que mede a pressão do pé de pacientes pós AVC e apresentou hemiparesia. Observou que para manter-se em pé, depende de monitoramento constante que necessita da coordenação neuromuscular precisa. Diante disso o autor encontrou resultados diferentes entre os pacientes tratados pelos dois métodos, já que para o autor, o método Bobath é mais eficaz em comparação ao método de FNP para melhorar o equilíbrio do corpo.

Seo e Kim (2015) em suas pesquisas, constataram que o treinamento de marcha em rampa com PNF melhorou a capacidade de equilíbrio dinâmico de pacientes com AVC, e um bom resultado do treinamento de marcha em rampa com PNF também é esperado para outros pacientes com doenças do sistema neurológico.

Em contrapartida em 2016 o autor Park; et al., (2016) avaliou e identificou os efeitos do exercício de estabilidade do tronco usando a FNP e observou após a intervenção que os exercícios de estabilidade de FNP melhorou a velocidade da marcha, cadência e comprometimento da passada no lado afetado. Todavia segundo (Park), a mudança na altura da cadeira influenciou a melhora na marcha de paciente após o AVC, porém, em relação ao ciclo da marcha e fase de apoio do lado afetado, não obteve melhora, segundo valores.

Os estudos acima ratificam que a perda funcional causa dificuldade na realização das atividades de vida diária. O objetivo na reabilitação do AVE é possibilitar o maior nível de independência funcional para o indivíduo e aumentar a qualidade de vida. A recuperação da capacidade do paciente de andar ou realizar atividades diárias requerem treinamento adequado. Atualmente, o mais comumente usados, como postulado por ( KRUKAWSKA et al., (2016)

Observa-se que os autores tiveram respostas positivas com o tratamento. No método PNF o objetivo principal envolve a reeducação das atividades de movimento, que são auxiliado com a experiência anterior e derivado da padrões de desenvolvimento motor e multissensorial. impulsos. O procedimento é baseado na soma de vários tipos de estímulos aferentes (forte estimulação) (LACERDA et al., 2013).

Outras técnicas do PNF utilizadas para tratamento de indivíduos com hemiparesia é a (combinação de isotônicas, estabilização rítmica e reversão dinâmica) alguns autores apresentaram alguns resultados positivos partindo dessas técnicas. Os autores avaliaram efeitos do PNF na estabilidade de tronco, eles observaram que os exercícios estáticos e dinâmicos das técnicas específicas do PNF citados acima se mostraram eficaz para o aumento de resistência e mobilidade no tronco (LACERDA et al., 2013).



Os resultados acima foram semelhantes também no estudo realizado pelos , onde utilizaram como protocolo de intervenção os exercícios estáticos e dinâmicos do tronco com transferência de peso por meio das técnicas de rítmica ou reversão de estabilizadores, além de da combinação de isotônicas. O estudo apresentou resultado positivo com melhora significativa do tronco de indivíduos com hemiparesia ( LACERDA et al; 2013).

Corroborando a abordagem acima, Neo e Kim (2016) realizaram um estudo, com implementação de exercícios com o padrão do PNF em pacientes após AVE, à fim de constatarem sua eficácia para a melhora do controle postural e do equilíbrio. Confirmando o estudo realizado por Lacerda et al (2013) que obtiveram resultados positivos na estabilidade postural e no equilíbrio com a exercícios de PNF para a estabilização do tronco, pois é uma técnica que promove o sistema proprioceptivo a amplia a força, equilíbrio e flexibilidade.

Oliveira et al., (2020) constatou que o uso da EENM nos pontos motores dos músculos oblíquo externo e grande dorsal, associado ao FNP de tronco de pacientes acometidos pelo AVE, foi eficaz no ganho de controle postural, propriocepção e ganho da mobilidade dos membros acometidos.

Somente o estudo de Oliveira et al., (2020) analisou a técnica EENM com PNF, o que nos faz sugerir novos estudos para assinalar a viabilidade de ambas às técnicas. Corroborando, Silva et al., (2021) que realizaram um estudo de revisão constataram em sua revisão integrativa que o grupo FES alcançaram ganho de movimentação em braço e mão, recuperação da função da extremidade, melhor controle do membro superior, amplitude de movimento em extensão do punho e força quando comparados aos resultados no grupo controle que não usaram a FES como proposta de intervenção. Os resultados encontrados no estudo realizado demonstram que a técnica de FNP auxilia de forma significativa para o retorno da funcionalidade ao paciente pós AVE, como assinalado por Silva et al., (2021) em sua revisão integrativa. Assim, segundo os autores, a aplicação de ambos os recursos promoverão uma reabilitação mais eficaz, e conseqüentemente, maior qualidade de vida para os pacientes acometidos pelo AVE.

Contudo, foram apresentadas melhoras no equilíbrio, na estabilidade postural, aumento no grau de força, na velocidade da marcha e da passada. Outro estudo

utilizando técnicas de iniciação rítmica e reversão de estabilizadores apresentou resultados positivos para melhora de tronco. Sendo assim, conclui-se a eficácia do uso da facilitação neuromuscular proprioceptiva como intervenção fisioterapêutica no tratamento de pacientes pós- AVE e pela carência de estudos com número de amostra pequeno, sugere-se a realização de mais estudos sobre a temática, à fim de propiciar melhor emprego da EENM com PNF no AVE e, desta forma, colaborar de modo positivo na vida das pessoas que foram acometidas pelo AVE.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Considerando os resultados encontrados, verificamos que o método de eletroestimulação funcional (FES) em conjunto ou não com facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP), aplicado em pacientes acometidos pós-lesão do AVE é bastante promissor, podendo melhorar a flexibilidade, fortalecimento muscular, melhora na coordenação motora e melhora da estabilidade postural.

Mais estudos seriam necessários para afirmar a combinação de ambas as técnicas para pacientes pós-lesão do AVE, porém os resultados apontados no presente estudo, mostraram que o método FNP como abordagem de tratamento em indivíduos pós-lesão do AVE se mostraram bastante positivo em pacientes de ambos os sexos. Os estudos também mostraram que a aplicação do FNP trouxe uma recuperação muito mais rápida assim com graus melhores também em comparação com indivíduos tratados com outras técnicas.

Foi possível observar com os estudos selecionados que o objetivo do tratamento é promover o ganho da funcionalidade, do fortalecimento, relaxamento dos grupos musculares, movimentar ou mobilizar nervos e músculos com recursos proprioceptivos dos receptores sensório-motores, por meio de mensagens enviadas ao cérebro de como devem ser realizados os movimentos, assim como o posicionamento do corpo.

Destaca-se ainda que por meio de pesquisas realizadas na elaboração desta revisão literária, comparamos diversos estudos sobre os efeitos das técnicas do método de Facilitação Neuromuscular Proprioceptivo, em pacientes com déficits neurológicos, possibilitou a confirmação de resultados satisfatórios para o ganho da força muscular, alongamento e amplitude de movimento. Presume-se ainda que trabalhada isoladamente, a facilitação neuromuscular proprioceptiva não tem atuação direta na dor e sim em suas causas. Entretanto, como já explicado, existem poucos estudos e publicações relacionadas ao tema que confirmem a existência deste fato.

Importante destacar que as evidências científicas disponíveis na literatura os benefícios na utilização dos princípios da técnica de FNP no ombro hemiparético, podendo esta contribuir satisfatoriamente para a reabilitação motora. Acredita-se ser um método eficiente, uma vez que propicia o ganho na mobilidade, na funcionalidade do membro afetado proporcionando qualidade no movimento e independência nas Atividades da Vida Diária (AVD's).

Assim, diante de todas estas colocações, é possível identificar evidências satisfatórias sobre a técnica de FNP, que auxilia de forma significativa para o retorno da funcionalidade ao paciente pós AVE.

É importante que novos estudos sejam realizados nesse sentido, buscando reafirmar e eficiência de aplicação conjunta de ambas as técnicas elencadas, na melhora da mobilidade dos pacientes pós AVE.

## REFERÊNCIAS

ABREU, M.; OLIVEIRA, G.M.R; SOUZA, L.A.P.S. Efeitos do fenômeno da irradiação do método de facilitação neuromuscular proprioceptiva no acidente vascular encefálico sobre o membro inferior: estudo preliminar. **ConScientiae Saúde**, 2018;17(3):257-265.

ADLER, S. S.; BECKERS, D.; BUCK, M.; PNF **Facilitação neuromuscular proprioceptiva: um guia ilustrado**. Barueri: Manole, 2014.

ALVES, Daziane dos Santos et al. Análise comparativa do pico de força e controle motor do músculo tibial anterior após cinesioterapia e estimulação neuromuscular. **Rev. bras. ciênc. mov**, v. 25, n. 4, p. 49-59, outubro 2017

ARAÚJO, R. C., & DE SOUZA, L. S. F. . Efetividade das técnicas fisioterapêuticas no tratamento do ombro doloroso em pacientes hemiplégicos/paréticos pós acidente

vascular encefálico. *Revista Brasileira De Reabilitação E Atividade Física*, 2021 10(2), 62–75.

BARROS, M. G. N. **Parâmetros da terapia por eletroestimulação funcional em cicloergômetro no pós-Acidente Vascular Cerebral**: uma abordagem centrada no usuário. 2022. Monografia (Graduação em Fisioterapia) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

BOHÓRQUEZ, I.J.R; SOUZA, M.N; PINO,A.V. Influência de parâmetros da estimulação elétrica funcional na contração concêntrica do quadríceps. **Rev. Bras. Eng. Bioméd.** 29 (2) • Jun 2013

BRASIL. Ministério da saúde. Acidente vascular cerebral. 2017. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/acidente-vascular-cerebral-avc> Acesso em: 22 de mar. 2022.

BYUON, S.; SON, H. The Effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation and Stabilizing Exercise on Trunk Repositioning Errors. **J. Phys. Ther. Sci.**, v. 24, n. 10, p. 1017– 1020, 2012

CECATTO, R.B; CHADI,G. A estimulação elétrica funcional (FES) e a plasticidade do sistema nervoso central: revisão histórica. **Acta Fisiatr.** 2012;19(4):246-57

CHUNG, T. et al. Herniated Lumbar Disks : Real- time MR Imaging Evaluation during. **Radiology**, v. 275, n. 3, p. 755–762, 2015.

EMILIO MM; CAMPOS SAR; RAIMUNDO KC. Irradiação como princípio da FNP em pacientes hemiparéticos pós AVE, análise funcional e eletromiográfica: estudo piloto. **ConS Saúde.** 2017;16(3):367-375.

FERNANDES, Claudia Garcia Carrijo; FERREIRA, Danieli Damin; FURTADO, Débora Bianca da Rosa et al. Independência funcional após acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico em relação à fisiopatologia de acordo com TOAST. **Rev. bras. neurol** ; v. 57, n. 1, 13-16, jan.-mar. 2021

FRANCISCO SE. **Modelos de intervenção em fisioterapia nos pacientes com espasticidade pós AVC**: revisão da literatura [dissertation]. Lisboa: Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa/Instituto Politécnico de Lisboa; 2016.

KIM, C.H.; KIM Y.N. Effects of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation and Treadmill Training on the Balance and Walking Ability of Stroke Patients. **The Journal of Korean Physical Therapy.** 2018; 30(3): 79-83

KIM, Y.; KIM, E.; GONG, W. The effects of trunk stability exercises using PNF on the functional reach test and muscle activities of stroke patients. **Journal of Physical Therapy Scielo**, v.23, n.5, p. 699-702, 2011

KIM, E.; LEE, D.; KIM, Y. Effects of aquatic PNF lower extremity patterns on balance and ADL of stroke patients. **The Journal of Physical Therapy Science**. 2015; 27(1): 213–215

LACERDA, N.N; GOMES, E.B; PINHEIRO, H.A. Efeitos da facilitação neuromuscular proprioceptiva na estabilidade postural e risco de quedas em pacientes com sequela de acidente vascular encefálico: estudo piloto. **Fisioter Pesq**. 2013; 20(1):37-42

MELO, T.R; BICHMAN, E.T. ISRAEL, V.L. Utilização de rampa de acesso na marcha da diparesia espástica assimétrica: relato de caso. **ConScientiae Saúde**, 2016;15(3):477-488.

MORENO, M.A; SILVA, E; ZUTTIN, R.S et al. Efeito de um programa de treinamento de facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre a mobilidade torácica. **Fisioter. Pesqui.** 16 (2) • Jun 2009

NEO, P. H.; KIM, K. D. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation neck pattern exercise on the ability to control the trunk and maintain balance in chronic stroke patients. *The Journal of Physical Therapy Science*. 2016; 28(3): 850–853.

OLIVEIRA, T. N., LIMA, A. K., & UCHOA, S. M. . Eletroestimulação funcional associada a facilitação neuromuscular proprioceptiva de tronco em indivíduos com sequelas de acidente vascular encefálico isquêmico / Functional electrical stimulation associated with the proprioceptive neuromuscular facilitation in trunk with sequelae of ischemic cerebrovascular accident. *Brazilian Journal of Development*, 2020, 6(11), 91384–91395.

PARK, S.; MOON, S. Effects of trunk stability exercise using proprioceptive neuromuscular facilitation with changes in chair height on the gait of patients who had a stroke. *The Journal of Physical Therapy Science*. 2016; 28(7): 2014–2018.

PIASSAROLI CAP, ALMEIDA GC, LUVIZOTTO JC, SUZAN ABBM. Modelos de reabilitação fisioterápica em pacientes adultos com sequelas de AVC isquêmico. **Rev Neurociên** 2012; 20:128-37.

POMPEU, S.M.A.A. Correlação entre funções motora, equilíbrio e força respiratória Pós Acidente Vascular Cerebral. **Revista Neurociência**, 614- 62, 2011.

REIS, Wynner Ferreira dos. CARVALHO JÚNIOR, José Marques de. A eletroestimulação neuromuscular na reabilitação do acidente vascular cerebral: revisão. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano. 06, Ed. 12, Vol. 10, pp. 118-131. Dezembro de 2021

SALLES, F.L.P; ALMEIDA, R.L; FERREIRA, D.M. Uso do kineiso tape associado a facilitação neuromuscular proprioceptiva na melhora do controle motor no ombro hemiparético. **Revista Brasileira de Reabilitação e Atividade Física** 2012; 1(1): 42-47

SANTANA, L., REBEQUI, R., DOS SANTOS, C., FILONI, E., BATISTA, G., MALHEIROS, S., ROMERO, J., ALCAIDE, A., & DA SILVA, A. Avaliação da estimulação elétrica neuromuscular de baixa frequência na força muscular do tríceps braquial em mulheres não praticantes de atividade física. **Diálogos Interdisciplinares**, 2018, 7(1), 127-141.

SEO, K.; KIM, H. The effects of ramp gait exercise with PNF on stroke patients' dynamic balance. *The Journal of Physical Therapy Science*. Vol. 27, n. 6, 2015.

SILVA, I.A; AMORIM, J.R; CARVALHO, F.T et al. de um protocolo de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (FNP) no equilíbrio postural de idosas. **Fisioter Pesqui.** 2017;24(1):62-67

SILVA, F.J.S; MENEZES, M.I.N; SILVA, M.L.S; ALVES, V.P. Tratamento fisioterapêutico com o uso da eletroestimulação funcional e a facilitação neuromuscular proprioceptiva em pacientes com sequelas de AVC. *Revista Eletrônica Acervo Saúde / Electronic Journal Collection Health - REAS/EJCH*, 2020, Vol.13(2) | e3713

SILVA, F.J.S; MENEZES, M.I.N; SILVA, M.L.S; ALVES, V.P. Tratamento fisioterapêutico com o uso da eletroestimulação funcional e a facilitação neuromuscular proprioceptiva em pacientes com sequelas de AVC. *Revista Eletrônica Acervo Saúde. Electronic Journal Collection Health*. Vol.13(2) e3713, 2021.

TRINDADE, A.P.N; BARBOZA,M.A; OLIVEIRA, F.B; BORGES, A.P.O. Influência da simetria e transferência de peso nos aspectos motores após acidente vascular cerebral . **Revista Neurociências**. v. 19, n. 1, p. 61-7, 2011.