

**REVISÃO INTEGRATIVA QUANTO AOS EFEITOS DO CONCEITO DE FACILITAÇÃO NEUROMUSCULAR PROPRIOCEPTIVA NAS CONDIÇÕES SENSORIO-MOTORAS, NEUROMUSCULAR, MUSCULOESQUELÉTICAS E BALANCE EM PACIENTES ACOMETIDOS POR ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL.**

**INTEGRATIVE REVIEW REGARDING THE EFFECTS OF THE CONCEPT OF PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION ON SENSOR-MOTOR, NEUROMUSCULAR, MUSCULOSKELETAL AND BALANCE CONDITIONS IN PATIENTS AFFECTED BY CEREBRAL VASCULAR ACIDENT.**

MARIA EDUARDA DONIZETE MOREIRA<sup>1</sup>

POLYANA DA SILVA LUÍS PIRES<sup>2</sup>

GABRIEL PÁDUA DA SILVA<sup>3</sup>

**RESUMO:** O Acidente Vascular Cerebral (AVC) está entre as principais causas de mortalidade no mundo, que pode ocorrer devido a uma isquemia ou hemorragia cerebral. A localização e extensão da lesão irá determinar as manifestações clínicas, bem como o prognóstico. O AVC é capaz de gerar limitações motoras, sensoriais, sensitivas, emocionais, de compreensão e expressão de pensamentos que irão impactar diretamente nas atividades de vida diárias dos indivíduos afetados. Uma das técnicas de reabilitação e o conceito da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (PNF) que possibilita ganhos de flexibilidade, coordenação motora, fortalecimento muscular e estabilidade postural, podendo ser utilizado em qualquer diagnóstico ou condição. A finalidade desta revisão foi analisar como o PNF pode contribuir para reabilitação de pacientes com AVC. O presente estudo é uma revisão integrativa com pesquisas realizadas nas bases de dados, *National Library of Medicine* (PubMed), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) no período de julho de 2022. Foram encontrados 11.474 artigos que posteriormente foram filtrados resultando em 7 artigos. Os resultados demonstraram que o conceito do PNF foi eficaz para melhorar o equilíbrio, marcha, funcionalidade, padrão de tronco, movimentação passiva, dor, função sensorio motora, mobilidade e treinamento dos músculos respiratórios acessórios em indivíduos com AVC. Conclui-se que foi comprovada a eficácia do conceito PNF tanto de forma isolada quando combinada possuindo inúmeros benefícios para o paciente com diagnóstico de AVC e possibilitando grande relevância clínica e contribuindo para os profissionais da saúde que atuam na área da reabilitação.

**Palavras-chave:** Acidente Vascular cerebral. Independência Funcional. Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva. Fisioterapia.

---

<sup>1</sup> Maria Eduarda Donizete Moreira, graduanda do Curso de Fisioterapia do Centro Unifafibe. Email: eduardamorira2016@gmail.com

<sup>2</sup> Polyana da Silva Luís Pires, graduanda do Curso de Fisioterapia do Centro Unifafibe. Email: polyanasluis@hotmail.com

<sup>3</sup> Gabriel Pádua da Silva, Professor Doutor no Centro Universitário Unifafibe. E-mail: gabriel.silva@prof.unifafibe.edu.br

**Abstract:** Stroke is among the main causes of mortality in the world, which can occur due to cerebral ischemia or hemorrhage. The location and extent of the lesion will determine the clinical manifestations as well as the prognosis. Stroke is capable of generating motor, sensory, sensitive, and emotional limitations, of understanding and expression of thoughts that will directly impact the daily life activities of affected individuals. One of the rehabilitation techniques is the concept of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) which allows gains in flexibility, motor coordination, muscle strengthening, and postural stability, and can be used in any diagnosis or condition. The purpose of this review was to analyze how PNF can contribute to the rehabilitation of stroke patients. The present study is an integrative review of research carried out in the databases, of the National Library of Medicine (PubMed), Virtual Health Library (BVS), and Physiotherapy Evidence Database (PEDro) in July 2022. 11,474 articles were found that subsequently were filtered resulting in 7 articles. The results demonstrated that the PNF concept was effective in improving balance, gait, functionality, trunk pattern, passive movement, pain, sensorimotor function, mobility, and training of accessory respiratory muscles in stroke subjects. It is concluded that the effectiveness of the PNF concept has been proven both in isolation and in combination, having numerous benefits for the patient with a diagnosis of stroke and allowing great clinical relevance and contributing to health professionals working in the area of rehabilitation.

**Key-words:** Stroke. *Functional Independence. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation. Physiotherapy.*

## INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) está entre as principais causas de mortalidade no mundo, com propensão ao aumento entre jovens adultos. Além de ser a mais incapacitante (SOMMERFELD-OSTETTO *et al.*, 2020).

AVC em jovens não é considerado um evento habitual, porém é perceptível que os indivíduos estão gradativamente mais expostos aos fatores de risco modificáveis para esta condição. E na maioria dos casos esse cenário clínico está associada ao estilo de vida. (FARIAS *et al.*, 2019).

O AVC pode ocorrer por causa de uma isquemia ou hemorragia, sendo que o AVC isquêmico advém de um trombo, que consiste em uma agregação plaquetária mais conhecida como aterosclerose que se fixa a parede do vaso sanguíneo causando estreitamento progressivo, ou de um embolo, que é o resultado do desprendimento de uma aterosclerose advinda de outro local, que causa obstrução do fluxo sanguíneo cerebral, gerando necrose e morte celular dos tecidos a frente

devido interrupção do aporte de O<sub>2</sub> e nutrientes. O AVC hemorrágico advém de um trombo, no entanto, este obstrui parcialmente o fluxo sanguíneo, gerando aumento da pressão hidráulica e hidrostática no vaso sanguíneo, resultando em um aneurisma, causando o rompimento do vaso sanguíneo e extravasamento de sangue no tecido cerebral. (PIASSAROLI, 2012).

Os fatores de riscos podem ser modificáveis e não modificáveis. Fatores de riscos modificáveis são: diabetes mellitus tipo II, hipertensão arterial, etilistas, tabagistas, sedentarismo, obesidade, uso de substâncias ilícitas, doenças cardiovasculares, síndrome da apneia do sono. Fatores de risco não modificáveis são: Idade, sexo, histórico familiar de incidência de AVC, negros, devido associação com hipertensão arterial maligna, baixo peso ao nascimento, história pregressa de ataque isquêmico transitório (AIT). (BERTOLUCCI *et al.*, 2021).

A localização em que ocorre o AVC e a extensão da lesão estão diretamente ligadas com prognóstico e manifestações clínicas (OKUBO, 2008). O AVC é capaz de gerar incapacidade, desvantagens e deficiências acarretando em limitações motoras, sensoriais, sensitivas, de compreensão e expressão de pensamentos que irão impactar diretamente nas atividades de vida diárias dos indivíduos afetados. As incapacidades físicas mais evidentes são a plegia, disfagia e afasia (PAIXÃO, SILVA, 2009).

As manifestações clínicas estão diretamente relacionadas ao polígono de Willis que possui vasos responsáveis por irrigar o encéfalo, o mesmo é formado por artéria cerebral anterior, artéria cerebral média, artéria cerebral posterior, artéria comunicante anterior e posterior. Artéria cerebral media é frequentemente ocluída por êmbolos. A lesão dessa artéria pode gerar hemiplegia, hemiparesia, afasia, disartria. Artéria cerebral anterior gera déficit sensitivo motor, afasia e sinais de frontalização. Já lesões na artéria cerebral posterior podem gerar agnosia visual, perda de visão, além do mais, podem ocorrer síndrome cerebelar caracterizada por dismetria, disdiadococinesia, tremor de ação. (PORTO, 2019).

A espasticidade é uma complicação comum em indivíduos com lesões no Sistema Nervoso Central (SNC). É reconhecido como uma hiper excitabilidade, dependente da velocidade dos músculos para alongar, caracterizada por reflexos tendinosos exagerados, que causam maior resistência ao movimento passivo e hipertonia, devido a perda do neurônio motor superior responsável pelo controle

inibitório (WATKIN *et al.*, 2002). A hipertonia (aumento do tônus) é comum em pacientes com AVC. A espasticidade, nos MMSS (membro superiores) tem predomínio em músculos flexores, causando flexão, adução e rotação interna de ombro, flexão do cotovelo, pronação, flexão do punho oponência do polegar, flexão dos dedos e desvio ulnar. Entretanto, nos MMII (membro inferiores) a espasticidade prevalece em músculos extensores, causando extensão, adução e rotação interna de quadril, extensão de joelho, flexão plantar e inversão. Este padrão patológico é denominado Wernicke-Mann. (TEIVE *et al.*, 1998).

Por ser uma condição comum faz-se importante classificar e mensurar a espasticidade, para isso existem algumas escalas utilizadas, porém, a mais utilizada e aceita é a Escala Modificada de Ashworth. Ela é utilizada para mensurar e pontuar a espasticidade muscular, a escala possui 5 pontos que variam de 0 a 4 pontos, entretanto possui a pontuação +1, tornando-se uma escala de 6 pontos. Grau 0 significa sem aumento do tônus muscular. O Grau 1, representa discreto aumento do tônus muscular, manifestado pela mínima resistência ao final da amplitude de movimento, quando a parte (ou as partes) afetada é movimentada em flexão e extensão. O Grau 1+, discreto aumento no tônus muscular, manifestado pelo apreender, seguido de mínima resistência através de menos da metade da amplitude de movimento. Grau 2 é marcante aumento do tônus muscular através da maior parte da amplitude de movimento, porém as partes afetadas são facilmente movimentadas. Grau 3 é considerável aumento do tônus muscular; movimentos passivos dificultados e o último e quarto grau é quando a parte (ou partes) afetada mostra-se rígida à flexão ou extensão (BOHANNON *et al.*, 1987).

Além da espasticidade, os pacientes acometidos pelo AVC podem apresentar diversas alterações como déficits de força e condicionamento físico, que podem ser modificados através de métodos e técnicas fisioterapêuticas capazes de reinserir o paciente no seu ambiente habitado, devolver função e possibilitar uma melhor qualidade de vida ao mesmo. Portanto, existem inúmeros recursos possíveis de serem utilizados pela fisioterapia na recuperação do paciente pós AVC, e compete ao profissional determinar um programa terapêutico adequado de forma singular a cada paciente, explorando distintas formas de intervenção adequando-as para o paciente, estabelecendo metas que serão capazes de serem alcançadas, evidentemente respeitando sempre as limitações do mesmo (JÚNIOR *et al.*, 2016).

A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) é um método para auxiliar o terapeuta a determinar a melhor conduta a ser adotada. Sendo uma ferramenta que retrata a funcionalidade e a incapacidade referente as condições de saúde, que enfatiza a perspectiva biológica, ambiental, individual e social do paciente e não somente as decorrências e consequências da doença (CASTANEDA *et al.*, 2014).

A CIF possui itens como, déficit de função e estruturas corporais, limitações e restrições de atividades e participações no contexto pessoal e ambiental do indivíduo estando diretamente relacionada com os conceitos da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (PNF). (CILENTO *et al.*, 2018).

O PNF é um conceito de tratamento fisioterapêutico originado em 1950 que acredita que cada sujeito tem um potencial não explorado de caráter positivo. Este conceito apresenta técnicas características como ganho de flexibilidade, coordenação motora, fortalecimento muscular e estabilidade, podendo ser axial ou apendicular, tendo resultados positivos na reabilitação neurológica (LACERDA *et al.*, 2013).

Os procedimentos básicos do PNF são: resistência (aumenta a força e facilita o controle motor e contração muscular), irradiação e reforço (usam a deflagração da resposta ao estímulo), contato manual (através do toque e da pressão pode-se direcionar o movimento e aumentar a força), posição corporal e biomecânica (direcionamento e controle do movimento através do alinhamento corporal), comando verbal (tom de voz e palavras adequadas para guiar o paciente), visão (utiliza a visão para melhorar o movimento e empenho do paciente), tração e aproximação (alongamento e/ou compressão para favorecer o movimento e estabilidade), estiramento (alongamento e reflexo de estiramento para auxiliar na contração e reduzir a fadiga), sincronização dos movimentos (proporcionar sincronismo e aumento da força de contração) e padrões de facilitação (movimentos sinérgicos constitui o movimento funcional normal). Os procedimentos básicos do PNF podem ser utilizados para qualquer diagnóstico ou em qualquer condição, porém pode ser necessário realizar algumas modificações em determinadas situações (ADLER *et al.*, 2007).

Desta maneira, a filosofia do PNF está relacionada aos princípios e conceitos da neuroplasticidade, já que se refere aos conceitos do controle e aprendizagem motora, e possibilita a retenção de função recém aprendidas por meio de estimulação dos receptores do sistema nervoso. Além disso, através do comportamento motor é

possível que o indivíduo se adapte e inove mecanismo de movimentos funcionais e eficazes (MAIA, 2018).

Objetivo desta presente revisão é analisar como o PNF pode contribuir para reabilitação de pacientes com AVC.

A justificativa para o presente estudo sobre a contribuição do PNF é auxiliar e fornecer dados que contribua com profissionais da área de reabilitação e acadêmicos da saúde, e para enriquecer a comunidade científica.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

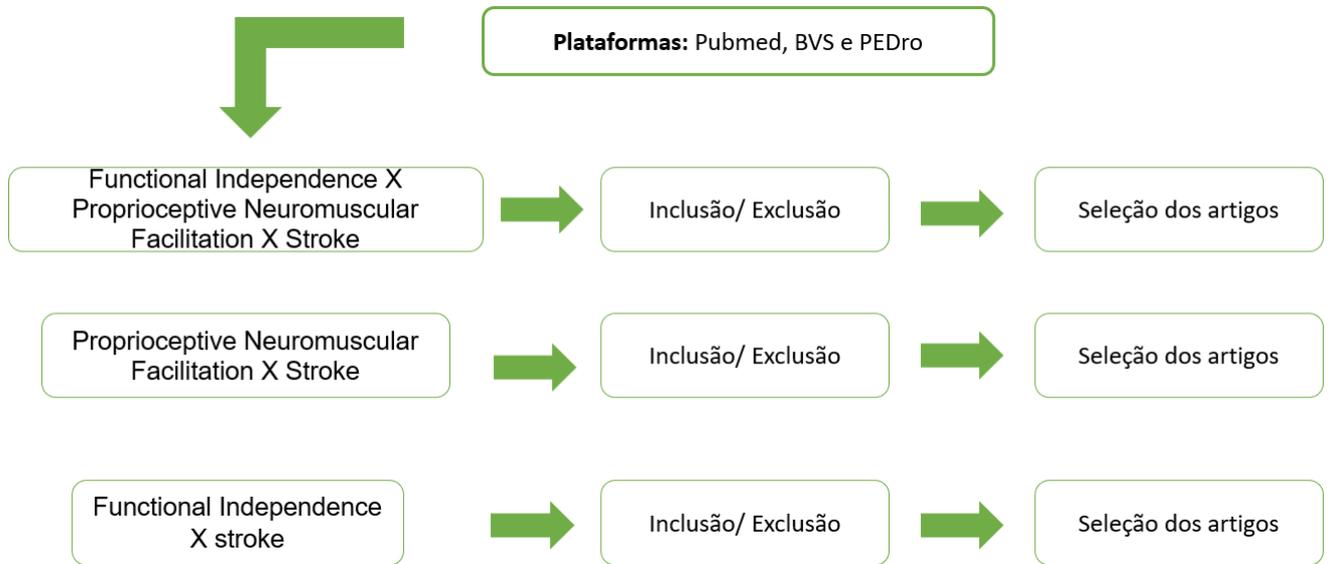
Para a realização deste estudo foi realizado uma revisão integrativa da literatura científica. Os descritores utilizados na pesquisa foram selecionados de acordo com as listas DeCS e MeSH. Os descritores em português no DeCS foram: Acidente Vascular cerebral, Independência Funcional, Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva. E para a língua inglesa no MeSH: “Stroke”, “*Functional Independence*”, “*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*”.

As buscas foram realizadas nas bases de dados *Pubmed*, BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) e PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*), durante o mês de julho de 2022. Os unitermos utilizados para realização da pesquisa foram: (*Functional Independence AND proprioceptive Neuromuscular Facilitation AND Stroke*); (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation AND Stroke*); (*Functional Independence AND stroke*).

Para fazer parte deste estudo, os critérios de inclusão foram artigos disponíveis com textos completos, ensaios clínicos, estudos de caso, caso controle, estudo observacional transversal, publicados nos últimos 5 anos entre os anos de 2017 a 2021, realizados com pacientes com diagnóstico clínico de AVC isquêmico e hemorrágico, com idade superior a 18 anos.

Os critérios de exclusão foram todos artigos pré-selecionados que não estão relacionados com o tema proposto, que não estejam de acordo com o tema do estudo, que não se enquadram como artigos de intervenção, texto completo, ensaios clínicos, estudo de caso, caso controle, estudos observacionais transversais, artigos que sejam de anos anteriores a 2017 e que não apresentam indivíduos com AVC isquêmico ou hemorrágico acima de 18 anos. Ademais, foram excluídos artigos duplicados. **(figura 1 e 2)**

**Figura 1:** Checklist para seleção dos artigos



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

**Figura 2:** Critérios para seleção dos artigos baseados na aplicação de filtros e checklist



Fonte: elaborado pelos autores, 2022.

A partir dos artigos obtidos foi realizado uma análise descritiva, detalhada e primorosa dos artigos encontrados na literatura, com o intuito de analisar de forma

crítica as pesquisas e suas respectivas bibliografias para averiguar se os mesmos encaixam nos critérios de inclusão e excluir os que não cumprirem com a proposta do estudo pré-determinado.

A última etapa foi avaliar e pontuar os artigos utilizando a Escala de qualidade PEDro, o objetivo dessa escala é auxiliar os usuários quanto a qualidade metodológica dos estudos controlados aleatorizados (ECAs). A mesma conta com 11 questões e sua pontuação final é dada pela somatória dos critérios que foram classificados como satisfatório entre as questões 2 a 11. O primeiro critério não é considerado para a pontuação final (anexo A).

A partir deste ponto foi iniciado a discussão dos artigos selecionados para a revisão integrativa. Os resultados esperados para este presente artigo, foram mostrar os inúmeros benefícios proporcionados pelo PNF nos pacientes com AVC, como: ganhar independência nas AVD'S, melhorar a coordenação motora e sincronismo, melhorar e/ou manter a capacidade funcional e facilitar, possibilitar e acelerar as respostas motoras através da estimulação.

## **RESULTADOS**

As buscas foram realizadas nas plataformas *PubMed*, BVS e PEDro, com os descritores e filtros apresentados anteriormente (Figura 1), para verificar a relevância dos artigos para o estudo em questão, foi realizado a leitura dos títulos, resumos e artigos na íntegra, em seguida aplicado o *checklist* (Tabela 1).

**Tabela 1:** Mensuração quanto aos critérios descritos para o estudo

Método	Plataforma	Functional Independence X Proprioceptive Neuromuscular Facilitation X Stroke Functional Independence X Proprioceptive Neuromuscular Facilitation X Stroke	Proprioceptive Neuromuscular Facilitation X Stroke	Functional Independence X stroke	Total
Sem Filtro	PubMed	10	148	7650	11.474 artigos
	BVS	8	124	3271	
	PEDro	1	36	226	
Com Filtro	PubMed	1	27	263	934 artigos
	BVS	0	29	399	
	PEDro	1	29	185	
Checklist no título	PubMed	0	2	0	21 artigos
	BVS	0	4	0	
	PEDro	0	15	0	
Checklist no resumo	PubMed	0	2	0	8 artigos
	BVS	0	4	0	
	PEDro	0	4	0	
Checklist no artigo na íntegra	PubMed	0	2	0	7 artigos
	BVS	0	1	0	
	PEDro	0	4	0	

**Fonte:** elaborado pelos autores, 2022.

As buscas foram realizadas inicialmente nas bases de dados descritas anteriormente. Sem filtros, resultou em 11.474 artigos, em seguida após aplicação dos filtros este número foi reduzido para 934. Posteriormente foi dada continuidade a filtragem pelo título (21 artigos), resumo (8 artigos) e checklist no artigo na íntegra (7 artigos). Como resultado final foram analisados sete artigos, apresentados na tabela abaixo seguindo a pontuação decrescente na escala PEDro (tabela 2).

**Tabela 2:** Tabela contendo os resultados dos artigos selecionado, acompanhado pelos critérios da Escala PEDro.

Autor	Revista/Ano	Título	Amostra	Principais avaliações	Intervenções	Principais resultados	Score Escala PEDro
SHARMA, KAUR (2017)	Journal of Exercise Rehabilitation 2017 Apr;13(2):200-205	Efeitos do fortalecimento do core com PNF pélvica no tronco, equilíbrio, marcha e função no AVC crônico	23 participantes idade média de 57 anos Diagnóstico de AVC crônico com hemiplegia GA: (PNF pélvico + fortalecimento do core):13 GB: (PNF pélvico): 10	TIS Tinetti POMA Mini-BES Test WGS IB	60 min, 5X na semana durante 4 semanas GA: Fortalecimento do core 30 repetições, 8s de descanso+ PNF pélvico 30min de duração GB: PNF pélvico+ alongamento	Existe um efeito aditivo do fortalecimento do core e do FNP pélvico para melhorar o comprometimento do tronco, equilíbrio, marcha e função em pacientes com acidente vascular cerebral.	7 pontos
JUNIOR et al. (2019)	Journal of Central Nervous System Disease 2019 25 de julho	Combinando PNF e realidade virtual para melhorar a função sensório motora em sobrevivente de AVC: Ensaio clínico randomizado	48 participantes 18 a 80 anos AVC diagnosticado -RV: 11 -PNF: 15 -RV/PNF: 14	FMA	50 min, 2X na semana RV: Alongamento + RV PNF: Alongamento + PNF RV/PNF: Alongamento + PNF + RV	Em ambos os grupos houve melhora de MMSS, MMII, equilíbrio, movimento passivo e dor  Não foi observada diferença significativa entre as estratégias	6 pontos
ASGHAR et al. (2021)	Rawal Medical Journal 2021 Jan-Mar;46(1):212-215	Eficácia do PNF no equilíbrio em paciente com AVC crônico	- 60 participantes - 35 a 85 anos - Paciente hemiplégicos com episódio único de AVC -GA (PNF + Fisioterapia de rotina): 30 -GB (Fisioterapia de rotina): 30	BBS	50 min, 3x na semana durante 6 semanas -GA: PNF + fisioterapia de rotina -GB: Fisioterapia de rotina -Ambos os grupos realizaram fortalecimento muscular, ADM, funcionalidade, alongamento e equilíbrio	O PNF juntamente com a fisioterapia de rotina foi mais eficaz na melhoria do equilíbrio estático e dinâmico em comparação com fisioterapia de rotina isolada	6 pontos

Continua

Autor	Revista/Ano	Título	Amostra	Principais avaliações	Intervenções	Principais resultados	Score Escala PEDro
SLUPSKA et al. (2019)	Advances in Pulmonary Medicine: Research and Innovations pp 81-91	PNF para treinamento de músculos respiratórios acessórios em pacientes após AVCi	60 pacientes Grupo PNF: PNF + exercícios respiratórios: 30 GR: Posicionamento + exercícios respiratórios: 30	IB EMG dos musculatura respiratória acessória	Grupo PNF: Estágio I - estimulação do diafragma Estagio II: estimulação do costal ínfero-lateral GR: Pacientes foram posicionados de modo que o diafragma ficasse na posição ideal, facilitando o relaxamento dos tegumentos abdominais, o que confere maior eficácia inspiratória	O PNF contribui para a redução da atividade bioelétrica de músculos respiratórios acessórios do lado parético, aumentando a contratibilidade durante a respiração profunda melhorando a ventilação e oxigenação dos tecidos	5 pontos
SHIM et al. (2020)	Restorative Neurology and Neuroscience 2020;38(2):141-150	Efeitos da FES desencadeada por EMG durante o padrão de tronco em PNF no equilíbrio na marcha: Desempenho em pessoas com AVC	40 participantes Diagnostico de um único AVC GC: (PNF para tronco): 16 GE (PNF para tronco + FES): 17	TIS BBS DGI	30 min,5X na semana durante 4 semanas GC: PNF para tronco GE: PNF para tronco + FES acionado por EMG nos mm obliquo externo e grande dorsal frequência: 35Hz, pulso: 200-s, tempo de estimulação: 5s, intensidade de 10 a 20mA	Não foi encontrada diferença significativa entre os dois grupos, porém houve alterações maiores no resultado TIS, BBS e DGI no grupo experimental	4 pontos

Continua

Autor	Revista/Ano	Título	Amostra	Principais avaliações	Intervenções	Principais resultados	Score Escala PEDro
KIM, KANG (2018)	Revista Internacional de Pesquisa em Reabilitação 2018, 41:343-348	Os efeitos da bandagem de PNF na perna e do treinamento em esteira na mobilidade em pacientes com AVC	27 participantes Diagnostico de AVC GE: PNFLT + TT: 14 GC: TT+ bandagem placebo: 13	TC6 10MWT TUG Escala de BORG	50 min, 5X na semana durante 6 semanas. GE: fixavam a bandagem a partir do alongamento do padrão flexão-adução-RE da perna + TT GC: bandagem placebo + TT A intensidade em ambos os grupos foi 11-15 determinado pelo BORG	PNFLT-TT foi eficaz em melhorar a capacidade de andar e equilíbrio em pacientes com acidente vascular cerebral	4 pontos
PRIYA et al. (2020)	Biomedicine: 2020; 40(3): 363- 366	Efeito do treinamento específico de tarefa com PNF nos sobreviventes de AVC	50 participantes Diagnostico de AVC com hemiplegia 45-69 anos Grupo TST: 25 Grupo PNF: 25	Escala de Ashworth Modificada Escala de braço de alcance de ação BBS DGI	60 min de sessão durante 10 semanas Grupo TST: realizou TT Grupo PNF: somente o PNF	Não há diferença significativas nas reavaliações, porém quando comparados, o Grupo TST apresentou melhora em relação ao Grupo PNF	4 pontos

(PNF)Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (AVC) Acidente Vascular Cerebral (TIS) Escala de comprometimento do tronco (DGI) Índice de marcha dinâmica (AVCi) Acidente Vascular Cerebral Isquêmico (GR) Grupo Referencia (IB) Índice de Barthel (RV) Realidade Virtual (FMA) Avaliação Fugl – Meyer (MMII)Membros inferiores (MMSS)Membros superiores (GA) Grupo A (GB)Grupo B (BBS) Escala de Equilíbrio de Berg (ADM) Amplitude de movimento (EMG)Eletromiografia (FES)Estimulação Elétrica Funcional (GC) Grupo Controle (GE) Grupo Experimental (TC6) Teste de caminhada de seis minutos (WGS) Escala de marcha Wisconsin (PNFLT) Bandagem de perna (TT) Treino em esteira (10MWT) Teste de caminhada de 10 metros (TUG)Teste Timed Up and Go (TST) Treino específico de tarefa.

**Fonte:** elaborado pelos autores, 2022.

Conclusão

## **Discussão**

A presente revisão sistemática identificou que o conceito do PNF foi eficaz para melhorar o equilíbrio, marcha, funcionalidade, padrão de tronco, movimentação passiva, dor, função sensório motora, mobilidade e treinamento dos músculos respiratórios acessórios. Entretanto, em alguns estudos foram demonstrados que o PNF é potencializado quando combinado a outras técnicas.

No estudo publicado por Sharma, Kaur (2017), para avaliar o efeito do fortalecimento do core com PNF pélvica no tronco, equilíbrio, marcha e função no AVC crônico, foram realizadas 60 minutos de sessão 5 vezes por semana durante 4 semanas. No grupo A: Os músculos centrais treinados foram transversos abdominais, multífidos, paravertebrais, quadrado lombar e oblíquos, 30 repetições de cada exercício com 8 segundos de espera + PNF pélvica (A sequência foi de iniciação rítmica, por 10 minutos, depois reversão lenta por 10 minutos e seguido por reversões agonísticas por mais 10 minutos com 2 minutos de descanso entre cada técnica). No grupo B: Foi realizado alongamento da parte superior e inferior do tronco, 30 minutos incluindo 6 minutos de descanso associado a mesma técnica de PNF do grupo A. Foi possível constatar que em ambos os grupos houve melhora no comprometimento de tronco, equilíbrio, marcha. Porém, existe um efeito aditivo do fortalecimento do core e do PNF pélvico sob comprometimentos citados acima.

Outro autor que corrobora com os achados é Asghar que juntamente com seus colaboradores (2021), promoveu um estudo para constatar a eficácia do PNF no equilíbrio em paciente com AVC crônico. Os indivíduos foram divididos em 2 grupos, PNF + fisioterapia convencional e no outro, somente fisioterapia convencional. Em ambos os grupos foram realizados fortalecimento muscular, ganho de ADM, treino de funcionalidade, alongamento e equilíbrio. Foi possível constatar que o PNF juntamente com a fisioterapia de rotina foi mais eficaz na melhora do equilíbrio estático e dinâmico em comparação com fisioterapia de rotina isolada.

Bem como o relato de caso cujo o objetivo era retratar os efeitos do PNF no equilíbrio, força e mobilidade em um adulto idoso com AVC crônico, realizado por Cayco e colaboradores (2017). Onde o paciente era do sexo masculino, 69 anos, hemiplegia direita há 17 anos, com déficit de equilíbrio e força. A intervenção foi realizada três vezes por semana, durante três semanas. Foi constatado nos métodos avaliativos propostos uma melhora na força que pode ter colaborado na melhora do

equilíbrio. Entretanto foi identificado que a intervenção utilizando PNF foi eficiente em melhorar e aumentar a força, equilíbrio e mobilidade, podendo minimizar riscos de quedas.

Outro artigo que corrobora com os citados anteriormente é o estudo de Lacerda e colaboradores (2013), que realizaram 10 sessões de 45 minutos 3 vezes na semana em 12 homens com diagnóstico clínico de AVC com hemiparesia a direita. Foram utilizadas as técnicas de estabilização rítmica ou reversão de estabilizações para melhorar a estabilidade de tronco inferior e MMII, combinação de isotônicas para fortalecimento excêntrico da musculatura da cadeia extensora. Foi observada melhora consideravelmente da estabilidade postural e risco de quedas com a intervenção por meio do protocolo PNF. Ademais, Pinheiro (2012) constatou que PNF favorece a estabilidade postural devido a aproximação articular sobreposta em áreas proximais ao corpo, utiliza resistência leve para moldar força e ações dos músculos, permitindo assim controle dos movimentos.

Além do mais Lacerda e colaboradores (2013), contribui, dizendo que o controle de tronco é uma habilidade motora básica fundamental para o desempenho de atividades funcionais. Um fator comum é o déficit de controle de tronco em paciente com AVC, sendo um fator indispensável para a estabilidade postural, marcha e aplicabilidade das atividades de vida diária.

Do mesmo modo o estudo onde foi analisado o efeito do PNF para tronco associado ao FES acionado por eletromiografia, para o equilíbrio da marcha em pacientes com AVC. Shim e colaboradores (2020) constataram que não foi encontrada diferença significativa entre os dois grupos, porém, houve alterações maiores no resultado TIS, BBS e DGI no grupo experimental que utilizou o FES e PNF. Em contrapartida, Mileski e colaboradores (2013), utilizaram a associação da FES e PNF para visualizar os efeitos dessa combinação na marcha. Após o tratamento de 16 sessões de 30 minutos foi possível constatar que a marcha dos participantes apresentou melhora, tanto do ponto de vista da avaliação qualitativa, quanto do ponto de vista quantitativo através do TUG test.

A literatura ainda resulta em artigos que descreve o conceito de PNF como forma de tratamento, visando promover movimento funcional elevado, a partir da facilitação, fortalecimento, ativação e flexibilidade muscular como descrito por Barreto (2019).

O presente estudo avaliou o uso do conceito de PNF para treinamento de músculos respiratórios acessórios em pacientes com AVCi, o número de pacientes nesse estudo foi de 60, divididos em dois grupos. No primeiro grupo intitulado PNF foi realizada estimulação do diafragma e costal ífero-lateral através do conceito PNF. No grupo referência foi realizado somente o posicionamento terapêutico, em ambos os grupos foi realizado exercícios respiratórios. No final do estudo, Slupska e colaboradores (2019) constatou que o PNF contribui para a redução da atividade bioelétrica de músculos respiratórios acessórios do lado parético, aumentando a sua contratibilidade durante a respiração profunda. A estimulação de FNP dos músculos respiratórios deve abranger o tronco, tórax e cintura escapular, apresentando relaxamento muscular e reduzindo a espasticidade muscular. Além disso, Silva (2021) descreve que o PNF é capaz de fortalecer membros superiores e cintura escapular através do recrutamento muscular realizado pelos movimentos diagonais que segue a anatomia das fibras musculares.

Moreno e colaboradores (2009), desenvolveram um estudo para observar o efeito de um programa de treinamento de membro superiores baseado nas técnicas de PNF sobre a mobilidade torácica. O estudo contou com 24 participantes e foi dividido em grupo controle (GC), que não participou do protocolo de tratamento e grupo treinado (GT). Os exercícios foram realizados três vezes na semana, durante quatro semanas. A mobilidade torácica foi avaliada através da cirtometria axilar e xifoidiana. No GC não houveram alterações significativas antes e após intervenção. Já no GT os valores foram consideravelmente maiores após intervenção. Então os autores concluíram que o programa de exercícios pode ser utilizado como um recurso eficiente para ganho de mobilidade torácica.

De acordo com, Junior e colaboradores (2019), o estudo constituído por 48 participantes com diagnóstico clínico de AVC, realizaram 50 minutos de sessão, 2 vezes na semana. Os participantes foram divididos em 3 grupos. No grupo RV foram utilizados jogos de realidade virtual trabalhando deslocamento multidirecional, marcha estacionária e membros superiores. No grupo PNF foi realizado diagonais de cinturas pélvicas, escapulares, MMII e MMSS associado ao ciclo da marcha. O terceiro grupo utilizou as técnicas do grupo RV associado ao grupo PNF. Em ambos os grupos houve melhora do equilíbrio, MMSS, MMII, movimento passivo e dor, entretanto, não foi observada diferença significativa entre as estratégias.

Como citado anteriormente a CIF possui medidas convenientes para a avaliação dos pacientes com sequelas de AVC, visto que possibilita uma visão generalizada do indivíduo, abordando fatores como, função e estrutura corporal comprometida e até mesmo os fatores pessoais e ambientais do mesmo. Oliveira e colaboradores (2011) concluem o pensamento enfatizando que a funcionalidade seja um componente de saúde e não apenas uma consequência da doença.

Acreditam que os itens da CIF permitem uma avaliação abrangente considerando diversas perspectivas de funcionalidade, portanto, deve ser mais facilmente inserida na prática clínica, já que através da mesma é possível observar fatores que favorecem ou limitam o processo de reabilitação após AVC. Além do mais, Silva e colaboradores (2015) demonstram aos profissionais de saúde quanto as sequelas podem interferir no âmbito social e pessoal do paciente, bem como o nível de necessidade de intervenção.

Todavia, os estudos demonstraram eficácia do conceito PNF proporcionando inúmeros benefícios seja de forma isolada ou combinada para os indivíduos com AVC, contribuindo positivamente para os pesquisadores, profissionais da saúde ou acadêmicos da saúde.

### **Considerações finais**

Após análise dos estudos, conclui-se que o conceito PNF é eficaz para melhora do equilíbrio, marcha, funcionalidade, padrão de tronco, movimentação passiva, dor, função sensório motora, mobilidade, treinamento dos músculos respiratórios acessórios e qualidade de vida, tanto de forma isolada quanto combinada com outras técnicas fisioterapêuticas em indivíduos com diagnósticos de AVC. O conceito possui grande relevância clínica e contribui para os profissionais da saúde que atuam na área da reabilitação.

### **Referências Bibliográficas**

ADLER, S. et al. *Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva*. 2º Edição. Manole. 2007.

ANANDAN, D.; TAMIL, P. K; ARUN, B.; VISHNU, P. Efeito do treinamento específico de tarefa com facilitação neuromuscular proprioceptiva em sobreviventes de acidente vascular cerebral. *Biomedicina*, v.40, n.3, p. 363–366, 2020.

ASGHAR, M. et al. Efetividade da facilitação neuromuscular proprioceptiva no equilíbrio em pacientes com acidente vascular cerebral crônico. *Revista Médica Rawal*, v.46, n.1 p.212-215, 2021.

BARRETO, E. Aplicação da Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva em Pacientes Após Acidente Vascular Encefálico. 2019.

BERTOLUCCI, P. et al. Neurologia: diagnóstico e tratamento. 2021. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555765854/>. Acesso em: 30 jun. 2022.

BOHANNON et al. Relação entre déficits de força muscular estática e espasticidade em pacientes com AVC com hemiparesia. *Fisioterapia*, Volume 67, Edição 7, 1º de julho de 1987, Páginas 1068– 1071, <https://doi.org/10.1093/ptj/67.7.1068>

CASTANEDA, L. et al. A Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde: uma revisão sistemática de estudos observacionais. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, vol. 17, nº 2, p. 437-51, junho de 2014.

CAYCO, S.; GORGON, E.; LAZARO, R. Efeitos da facilitação neuromuscular proprioceptiva no equilíbrio, força e mobilidade de um idoso com acidente vascular cerebral crônico: relato de caso. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, v.21, n.4, p. 767-774, 2017.

CILENTO, M. B. R. et al. Fisioterapia neurofuncional a pacientes com doenças neurológicas: facilitação neuromuscular proprioceptiva e prática baseada em evidências. Associação Brasileira de Fisioterapia Neurofuncional. Porto Alegre, v. 4. n.5 p. 49–84, 2018.

FARIAS, F.; ALMEIDA, Mi. Características epidemiológicas, clínicas e tratamento ofertado a jovens com acidente vascular cerebral. *Saúde (Santa Maria)*, 2019. JÚNIOR, S.; LIMA, A.; SILVA, T. Atuação dos profissionais fisioterapeutas na reabilitação do paciente vítima de acidente vascular encefálico. *Revista Interdisciplinar*, v. 9, n. 3, p. 179-184, 2016.

JUNIOR, V.A et al. Combinando Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva e Realidade Virtual para Melhorar a Função Sensorio motor em Sobreviventes de AVC: Um Ensaio Clínico Randomizado. *Jornal de doenças do sistema nervoso central*, 2019.

KIM, B. R, KANG, T. W. Os efeitos da bandagem de facilitação neuromuscular proprioceptiva na perna e do treinamento em esteira na mobilidade em pacientes com acidente vascular cerebral. *Revista internacional em pesquisa e reabilitação*, v.41, n.4 p.343-348, 2018.

LACERDA, N. et al. Efeitos da facilitação neuromuscular proprioceptiva na estabilidade postural e risco de quedas em pacientes com sequela de acidente vascular encefálico: estudo piloto. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 20, n. 1, 2013. Acessado 4 de setembro 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1809-29502013000100007>

MAIA, T. Protocolo de intervenção com facilitação neuromuscular proprioceptiva para indivíduos com osteoartrite de joelho: uma abordagem no alívio da dor e

melhora da capacidade funcional e qualidade de vida. Universidade Federal de Pernambuco, 2018.

MILESKI, M. E.; PASTRE, T.M.; RESENDE, T. Efeitos da eletroestimulação e da facilitação neuromuscular proprioceptiva na marcha de hemiparéticos. *Ciência & Saúde*, v. 6, n. 1, pág. 29-36, 2013.

MORENO, M. et al. Efeito de um programa de treinamento de facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre a mobilidade torácica. *Fisioterapia e Pesquisa*, v.16, p:161-165, 2009.

OLIVEIRA, A.; SILVEIRA, K. Utilização da CIF em pacientes com sequelas de AVC. *Revista Neurociências*, v. 19, n. 4, p. 653-662, 2011.

OKUBO, P. Detecção de disfagia na fase aguda do acidente vascular cerebral isquêmico. Proposição de conduta baseada na caracterização dos fatores de risco. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2008.

PAIXAO, C., SILVA, L. As incapacidades físicas de pacientes com acidente vascular cerebral: Ações de enfermagem. *Enfermería Global*. n.15, p. 1-12, fevereiro, 2009. +/\*8

Disponível em: [https://scielo.isciii.es/pdf/eg/n15/pt\\_revision1.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/eg/n15/pt_revision1.pdf). Acesso em: 05 mai. 2022.

PIASSAROLI, C. et al. Modelos de Reabilitação Fisioterápica em Pacientes Adultos com Sequelas de AVC Isquêmico. *Revista Neurociências*, 20(1), 128–137. 2012.

PINHEIRO, H. Efeito da facilitação neuromuscular proprioceptiva no equilíbrio de indivíduo com degeneração espinocerebelar recessiva. *Fisioterapia Brasil*, v. 13, n. 2, p. 137-141, 2012.

PORTO, C. *Semiologia Médica*, 8ª edição. Grupo GEN, 2019. E-book. ISBN 9788527734998. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527734998/>. Acesso em: 23 set. 2022.

PRYA et. al. Efeito do treinamento específico de tarefa com facilitação neuromuscular proprioceptiva em sobreviventes de acidente vascular cerebral. *Biomedicine*.v.40, n.3, p.363- 366, 2020.

SHARMA, V. KAUR, J. Efeito do fortalecimento do núcleo com facilitação neuromuscular proprioceptiva pélvica no tronco, equilíbrio, marcha e função no acidente vascular cerebral crônico. *Jornal de reabilitação de exercício*, v.13, n.2 p.200-205, 2017.

SHIM, J. et al. Efeitos da FES acionada por EMG durante o padrão de tronco em PNF no equilíbrio e na marcha desempenho em pessoas com acidente vascular cerebral. *Neurologia Restauradora e Neurociência*, v.38, n.2, p. 1–10, 2020.

SILVA, G. et al. Efeitos da facilitação neuromuscular proprioceptiva sobre variáveis cardiorrespiratórias: revisão narrativa da literatura. *Saúde em Revista*, v. 21, n. 1, p. 165-179,2021.

SILVA, S. et al. Avaliação da funcionalidade pós-AVC com base na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde: uma proposta de uso de instrumentos de avaliação. Revista de ciência da fisioterapia, v. 27, n.16, p.65-70, 2015.

SLUPSKA, L. et al. Facilitação neuromuscular proprioceptiva para o treinamento de músculos respiratórios acessórios em pacientes após acidente vascular cerebral isquêmico. Avanços em medicina experimental e biologia, 2019.

SOMMERFELD-OSTETTO, Caroline Evelyn et al. Acidente Vascular Cerebral. Monumenta-Revista de Estudos Interdisciplinares, v. 1, n. 1, p. 99-123, 2020.

TEIVE, HÉLIO A.G., ZONTA, MARISE e KUMAGAI, YUMI. Tratamento da espasticidade: uma atualização. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, v. 56, n. 4, 1998.

WATKINS, CL et al. Prevalência de espasticidade pós acidente vascular cerebral. Reabilitação Clínica, v. 16, n. 5, pág. 515-522, 2002.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradecemos a Deus por nos ter dado paciência, sabedoria e persistência para superar as dificuldades.

Ao nosso orientador Prof. Dr. Gabriel Pádua da Silva, pelo tempo cedido, suas correções e incentivos.

Aos nossos pais e familiares, nossos amigos de graduação pelo amor, paciência, incentivo e apoio incondicional.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte e contribuíram para a nossa formação.