

UNIVERSIDADE TIRADENTES

ALESSANDRA DA SILVA NOGUEIRA

Análise qualitativa da funcionalidade e espasticidade de hemiparéticos tratados com fisioterapia e eletroestimulação funcional associados ao Ziclague®

ARACAJU
2022

ALESSANDRA DA SILVA NOGUEIRA

Análise qualitativa da funcionalidade e espasticidade de hemiparéticos tratados com fisioterapia e eletroestimulação funcional associados ao Ziclague®

Artigo de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Tiradentes como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Edna Aragão Farias
Cândido

ARACAJU
2022

Análise qualitativa da funcionalidade e espasticidade de hemiparéticos tratados com fisioterapia e eletroestimulação funcional associados ao Ziclague®

Alessandra da Silva Nogueira; Edna Aragão Farias Cândido

A espasticidade é um sinal comumente encontrado em pacientes Pós - Acidente Vascular Cerebral com impacto negativo na funcionalidade e vida desses indivíduos. A fisioterapia neurofuncional é um tratamento essencial e quando associada à Eletroestimulação Funcional (FES) possibilita tratamento mais rico em recursos. Nesse contexto, a fitoterapia se apresenta como um recurso a ser associado, a exemplo do Ziclague®. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar qualitativamente o perfil dos dados quantitativos de indivíduos espásticos tratados com fisioterapia e FES associados ou não ao fitoterápico Ziclague®. Trata-se de um estudo qualitativo derivado de estudo quantitativo realizado previamente com amostra de 07 indivíduos divididos em 2 grupos: grupo Ziclague® (grupo ZIC) e grupo FES, ambos associados à cinesioterapia. Foram realizadas análises qualitativas através do Software *IRaMuteQ 0.7 alpha 2*, por meio do teste *Qui-quadrado* para análise de conteúdo, considerando $p < 0,05$. Foi observada diminuição da espasticidade através da visualização de palavras que designam menor escore na escala modificada de *Ashworth* no grupo ZIC quando comparado com o grupo FES, além do aumento da força muscular representada pela presença da palavra força no grupo ZIC em comparação com o grupo FES. Também foi verificada melhoria da funcionalidade pela presença da atividade alcançar no grupo ZIC quando comparado com o grupo FES. Pode-se concluir que o grupo ZIC teve potencializado o relaxamento muscular e a redução da espasticidade quando utilizados simultaneamente, além de proporcionar uma melhor execução do movimento ativo e melhorar a força muscular.

Palavras-Chave: acidente vascular cerebral; espasticidade muscular; fisioterapia; terapia por estimulação elétrica; *Alpinia*.

Spasticity is a sign commonly found in patients after stroke due to upper motoneuron injury and causes a negative impact on motor control due to changes in the Neuromusculoskeletal System. Neurofunctional physiotherapy is an essential treatment for functionality and quality of life of this population and can be associated with Functional Electrostimulation (FES) and herbal medicines. Thus, the aim of this study was to qualitatively analyze the profile of quantitative data from spastic individuals treated with physical therapy and FES associated or

not with Ziclague[®] herbal medicine. This is a qualitative study derived from a quantitative study previously carried out with a sample of 07 individuals divided into 2 groups: Ziclague[®] group (ZIC group) and FES group, both associated with kinesiotherapy. Qualitative analyzes were performed using the IRaMuteQ 0.7 alpha 2 software, using the Chi-square test for content analysis, with $p < 0.05$. A decrease in spasticity was observed through the visualization of words that designate a lower score on the modified Ashworth scale in the ZIC group when compared to the FES group, in addition to the increase in muscle strength represented by the presence of the word strength in the ZIC group compared to with the FES group. Functionality improvement was also verified by the presence of the reaching activity in the ZIC group when compared to the FES group. It can be concluded that the ZIC group had potentiated muscle relaxation and spasticity reduction when used simultaneously, in addition to providing better execution of the active movement and improving muscle strength.

Key-words: stroke; muscle spasticity; physiotherapy; electric stimulation therapy; Alpinia.

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma patologia de início abrupto, cujos sintomas iniciais perduram por mais de 24 horas. Ocorre devido a interrupção do fluxo sanguíneo e resulta em lesões de estruturas encefálicas (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2021). Estudos apontam que o AVC acomete a cada ano aproximadamente 13,68 milhões de indivíduos em todo o mundo e configura-se como a segunda principal causa de morte e incapacidade funcional globalmente (JOHNSON, 2019; KURIAKOSE, 2020). No Brasil é considerado uma das principais causas de mortalidade, registrado cerca de 100 mil óbitos por ano (SANTOS; LUQUINI; FAGUNDES, 2020; OLIVEIRA *et al.*, 2022).

As sequelas deixadas pelo AVC produzem imensas implicações no âmbito físico, social e econômico (AYOUB *et al.*, 2021), dentre elas está a espasticidade (EMOS; AGARWAL, 2022) que tem um impacto negativo no controle motor (SUBRAMANIAN; FELDMAN; LEVIN, 2018) em virtude da coativação inadequada entre os músculos agonistas e antagonistas (NIELSEN *et al.*, 2020), alterações do tecido conjuntivo, titina e matriz celular (GANGULY *et al.*, 2021) e consequente limitação da amplitude de movimento, instalação de contraturas (LI; FRANCISCO, 2019), diminuição do desempenho funcional geral e disfunção no membro superior (MS) (DAVIDOWITZ *et al.*, 2019; RAHAYU *et al.*, 2020).

O tratamento da espasticidade consiste em procedimentos cirúrgicos e não cirúrgicos (DISKO, 2020). Em ambos os casos a fisioterapia neurofuncional é essencial, pois promove aumento da capacidade funcional sem efeitos colaterais (SAHA *et al.*, 2021). Para tanto, são utilizados recursos como a cinesioterapia (JUNIOR; BUTZKE; PERSUHN, 2016), a FES (BRASIL *et al.*, 2021) e o fitoterápico Ziclague® à base do óleo essencial de *Alpinia zerumbet* (OEAz) (CÂNDIDO *et al.*, 2017). A FES melhora a função motora ao estimular musculatura antagonista e inibir agonista espástica (HUBER *et al.*, 2022) e o OEAz tem ação moduladora dos canais de Ca²⁺ tipo L, influenciando na redução do tônus muscular (SANTOS *et al.*, 2011) e associado a cinesioterapia facilitam o recrutamento muscular (CÂNDIDO *et al.*, 2017). Para o tratamento ser efetivo deve respeitar o indivíduo como ser biopsicossocial.

Para tanto, a Classificação Internacional de Funcionalidade Incapacidade e Saúde (CIF), classifica o indivíduo de acordo com o modelo biopsicossocial para melhor compreensão dos fatores que estão interferindo na limitação da atividade ou restrição da participação, ao relacionar as deficiências nas funções e estruturas do corpo, e ao qualificar os fatores ambientais como barreiras ou facilitadores (OMS, 2013; SILVA *et al.*, 2020) da funcionalidade, dessa forma, compreende a especificidade e totalidade do sujeito. Ademais, cabe avaliar nesses indivíduos o grau da espasticidade, sendo a escala modificada de *Ashworth* mundialmente utilizada para isso, por meio da movimentação passiva (HARB; KISHNER, 2021).

Nesse contexto, essa pesquisa se faz necessária, pois até o momento não foram realizados estudos que abordem a análise qualitativa baseada na escala modificada de *Ashworth* e na CIF dos fatores que mais impactam na funcionalidade do MS de indivíduos pós-AVC, justificando o seu ineditismo. Assim, o objetivo deste estudo foi analisar qualitativamente o perfil dos dados quantitativos de indivíduos espásticos tratados com fisioterapia e FES associados ou não ao fitoterápico Ziclague®.

METODOLOGIA

Tipo de Estudo

Trata-se de um estudo qualitativo baseado em estudo quantitativo prévio com características de casos, onde as avaliações e sessões foram realizadas em uma Clínica Escola em Aracaju (SE). A pesquisa foi realizada no período de agosto de 2017 a maio de 2018.

O presente estudo qualitativo foi derivado dos resultados da amostra de 07 indivíduos divididos em 2 grupos: 4 pacientes no grupo ZIC (tratado com cinesioterapia, FES e Ziclague®) e 3 no grupo FES (tratado com cinesioterapia e FES), cuja liberação foi realizada pelo Comitê

de Ética e Pesquisa (CEP) sob o número 2.197.300, atendendo aos princípios éticos e científicos de acordo com a resolução 466/12 e suas complementares do Conselho Nacional de Saúde. O perfil da amostra foi delineado pelos seguintes fatores: indivíduos que apresentaram espasticidade muscular com comprometimento de hemiplegia/hemiparesia, decorrente de Acidente Vascular Cerebral (AVC), entre 18 e 70 anos de idade. E foram excluídos os indivíduos que apresentaram contraturas artrogênicas diagnosticadas por raio X; subluxação de ombro; indivíduos com hipotensão (100/60mmHg); e alérgicos ao óleo essencial, mentol e/ou eucaliptol.

Naquele estudo foi realizada comparação entre a qualidade de recrutamento muscular com FES e cinesioterapia, associado ou não ao Fitomedicamento Ziclague[®], por 10 sessões de tratamento, onde foram aplicados vários protocolos de avaliação, inclusive a CIF com seus qualificadores em seus quatro domínios e a escala modificada de *Ashworth*.

Análise Qualitativa

O protocolo utilizado para a análise qualitativa foi a CIF e a escala modificada de *Ashworth*, cuja avaliação do estudo quantitativo anterior gerou escores classificatórios ordinais e nominais, além de descritivos. O estudo qualitativo utilizou o *software Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires versão 0.7 (IRaMuteQ 0.7)* (CAMARGO; JUSTO, 2013) para análise de conteúdo textual.

As classificações finais foram baseadas nos escores das avaliações e configuradas em *Corpus textual*. Para essa configuração textual os arquivos em *word* foram salvos em único documento UTF-8 pelo *Software Windows* para posterior análise pelo *Software IRaMuteQ 0.7 alpha 2*.

As análises foram realizadas por diferentes processamentos utilizando agrupamento dos segmentos do *Corpus* textual, os *Clusters*. Foi utilizado os métodos Nuvem de Palavras, seguido de Similitude e Análise Fatorial de Correspondência (AFC), de acordo com a função dos vocabulários utilizados nas classificações da CIF em seus domínios e qualificadores, além da avaliação do tônus de acordo com a *Escala Modificada de Ashworth*, para os dois grupos, antes e depois do tratamento. Os gráficos/figuras de Nuvens de Palavras, AFC e Similitude foram construídos com base nas palavras ativas do *Corpus Textual*, tanto para os grupos como para os subgrupos de palavras. O gráfico de Nuvem e Similitude de Palavras evidenciam as frequências e aproximação das palavras expostas por tamanhos das fontes de acordo com a significância. O gráfico de Similitude de palavras agrupa as palavras por cores, além de evidenciar relações entre esses grupos por linhas expressas por espessura de acordo com as

relações. E o gráfico de AFC separa por cor e quadrantes os grupos de palavras, evidenciando as associações entre as mesmas.

A análise por agrupamento de percepção levou em consideração as co-ocorrências das classificações funcionais e de funcionalidade utilizando o teste *Qui-quadrado*, considerando $p < 0,05$.

RESULTADO

A nuvem de palavras (figura 1) demonstra, de acordo com o tamanho da fonte, o predomínio de determinadas palavras. Assim, quanto maior a quantidade da palavra, maior a fonte. Os quadrantes acima mostram os grupos: ZIC e FES antes e depois do tratamento. No grupo FES antes do tratamento houve uma predominância das palavras: “músculo” e “escore 3”, pertinente a escala modificada de *Ashworth* que significa partes em flexão ou extensão movidas com dificuldade. Já no grupo FES após o tratamento, a palavra em maior quantidade foi “músculo”, além de “escore 2 e 1”, e ausência do “escore 3” referentes à escala de espasticidade. No grupo ZIC antes do tratamento, houve dominância das palavras: “músculo” e “escore 3” que reflete a partes em flexão ou extensão movidas com dificuldade, e após o tratamento a predominância foi “músculo” e “escore 1” que representa resistência no início ou final do movimento, e ausência do “escore 3”. Adicionalmente, há uma predominância do “escore 1” no grupo ZIC depois do tratamento em relação ao grupo FES depois do tratamento.

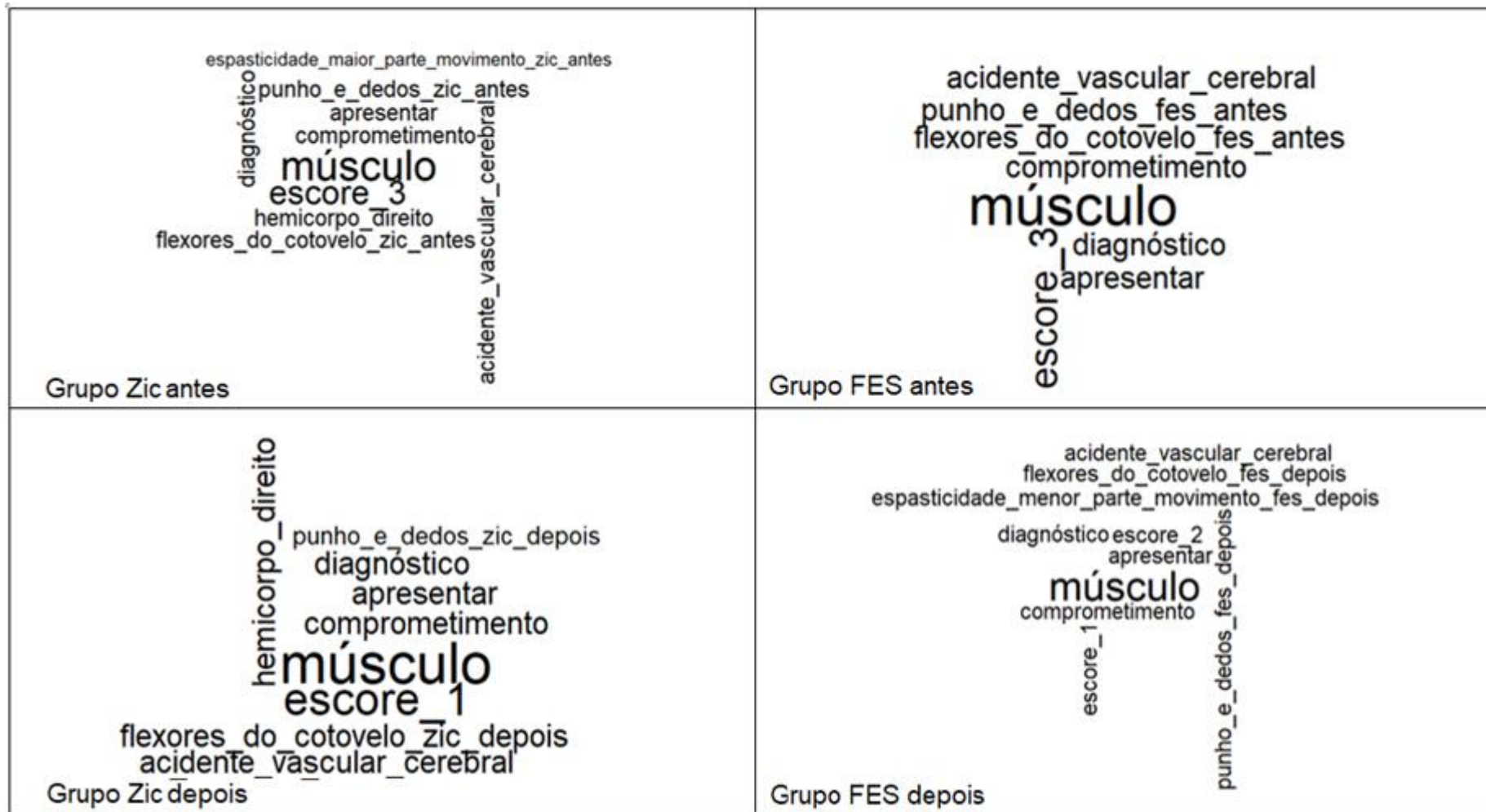


Figura 1: Nuvem de palavras do perfil dos dados quantitativos da CIF e escala de *Ashworth* de indivíduos espásticos tratados nos grupos ZIC e FES antes e após o tratamento, ambos associados à cinesioterapia.

A similitude do perfil dos dados quantitativos de indivíduos com espasticidade (figuras 2 A, B e C) é demonstrada através da relação das palavras dos grupos ZIC e FES antes e depois o tratamento, e a relação das palavras do grupo ZIC depois do tratamento e grupo FES depois do tratamento, separando as palavras relacionadas por cores. Observa-se no quadrante esquerdo a relação das palavras dos grupos ZIC e FES antes e depois o tratamento, e nota-se na cor rosa maior relação entre as palavras: “apresentar”, “membro”, “acidente vascular cerebral”, “diagnóstico” e uma relação menor com os termos: “hemicorpo esquerdo” e “mulher”. Já na cor lilás é possível visualizar a relação entre a “atividade de alcançar” com “escore 3 e 1”.

Na cor azul observa-se maior relação entre os termos: “superior”, “atividade”, “músculo”, “força” e uma menor relação com “limitação moderada do grupo ZIC antes”. Na cor amarela nota-se uma forte relação entre as palavras: “comprometimento”, “decorrente”, “hemicorpo direito” e uma menor relação entre as palavras: “deficiência leve do grupo ZIC depois”, “flexores do cotovelo, punho e dedos do grupo ZIC depois” do grupo ZIC depois tratamento. E a cor verde mostra uma menor relação entre os termos: “homem”, “espasticidade em maior parte do movimento do grupo FES antes”, “flexores do cotovelo, punho e dedos do grupo FES antes” e “espasticidade no início e final do movimento do grupo ZIC depois”.

No grupo após o tratamento com FES, na cor rosa, observa-se uma pequena relação entre as palavras: “acidente vascular cerebral”, “diagnóstico”, “comprometimento” e “flexores de cotovelo”, na cor lilás mostra uma pequena relação entre: “membro”, “punho e dedos”, “escores 1 e 2”, na cor azul mostra uma pequena relação entre: “apresentar”, “força”, “músculo” e “espasticidade em menor parte do movimento”, e na cor verde mostra uma pequena relação entre: “atividade”, “alcançar”, “decorrente” e “superior”.

Já no grupo ZIC após o tratamento na cor rosa percebe-se uma relação entre “comprometimento”, “diagnóstico”, “acidente vascular cerebral” e “deficiência leve”. A cor lilás demonstra a relação entre as palavras: “apresentar”, “membro”, “força” e “escore 1”. Na cor azul nota-se a relação entre os termos: “hemicorpo direito”, “músculo”, “flexores do cotovelo” e “atividade”. E as palavras “superior”, “decorrente” e “alcançar” aparecem em maior quantidade na cor verde. Além de predomínio dos termos: “escore 1”, “força”, “deficiência leve” no grupo ZIC depois quando comparado ao grupo FES depois.

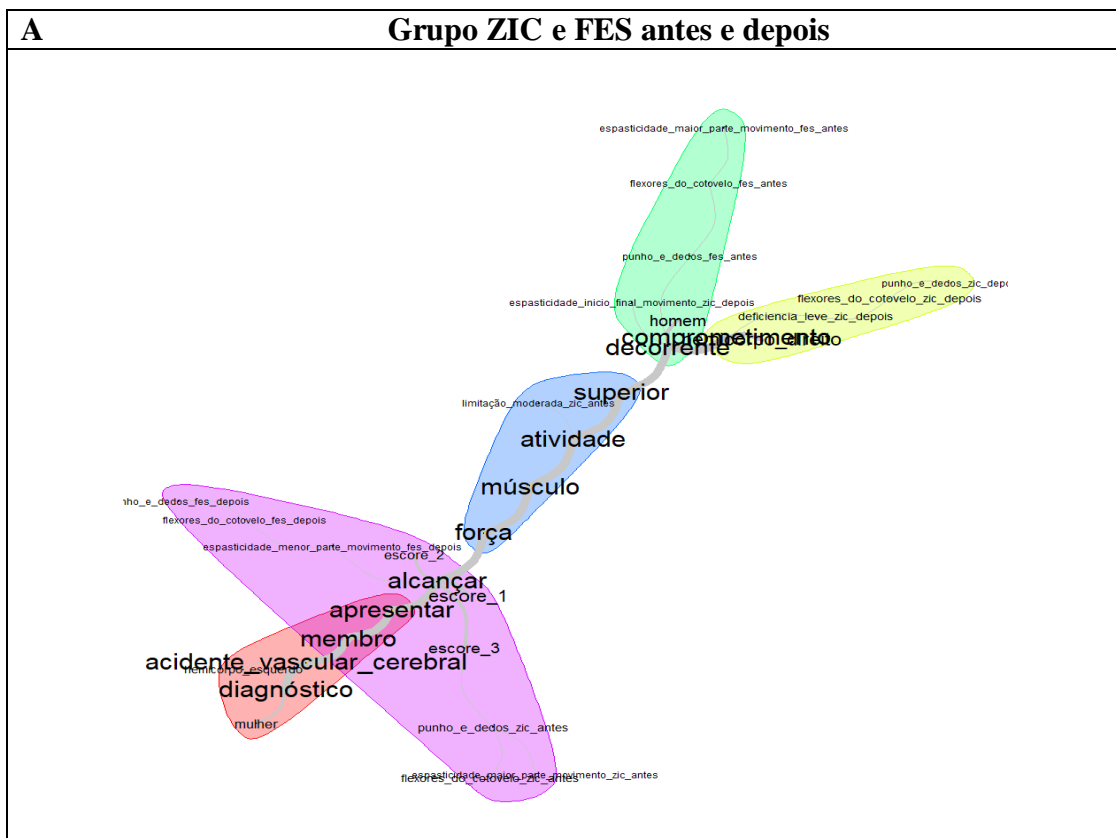


Figura 2 A: Similitude do perfil dos dados quantitativos da CIF e escala de *Ashworth* de indivíduos espásticos tratados dos dois grupos ZIC e FES antes e depois do tratamento, ambos associados à cinesioterapia. Cada cor representa um grupo de palavras relacionadas entre si e interligadas por linhas.

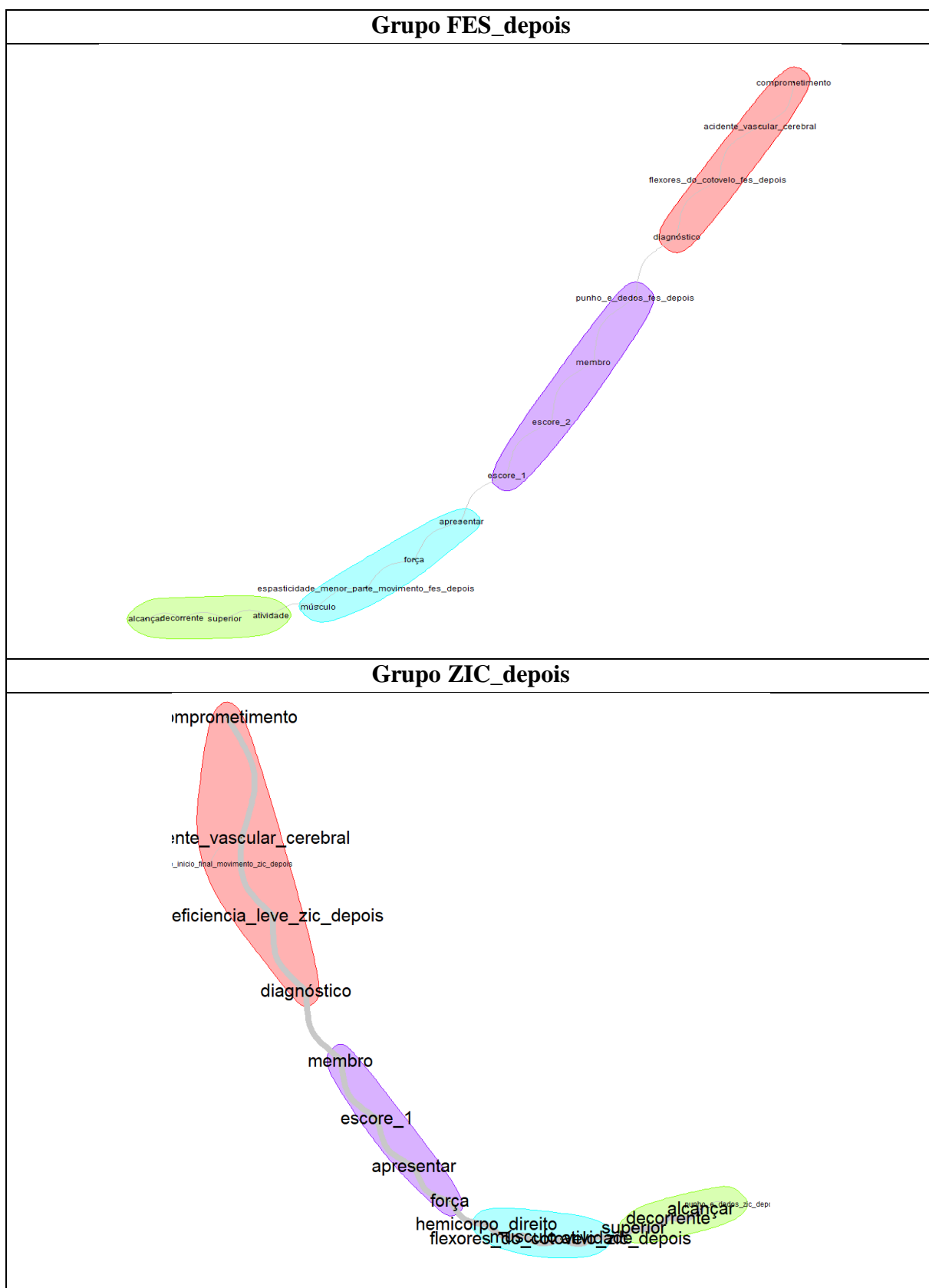


Figura 2 B e C: Similitude do perfil dos dados quantitativos da CIF e escala de *Ashworth* de indivíduos espásticos tratados nos grupos ZIC e FES depois do tratamento, ambos associados à cinesioterapia. Cada cor representa um grupo de palavras relacionadas entre si e interligadas por linhas.

A Análise Fatorial de Correspondência (Figura 3) evidenciou manifestações de palavras agrupadas nos tempos, antes e depois de tratamento, dos grupos ZIC e FES, ambos associados à cinesioterapia, nos quadrantes F1 e F2, -F1 e F2, F1 e -F2, e -F1 e -F2, em sequência de força de associações.

Foi encontrada no quadrante F1 e F2 maiores associações do grupo FES, após tratamento, com a palavra “escore 2”, referente à escala de espasticidade que significa resistência nos primeiros 50% do movimento articular.

Já no quadrante -F1 e F2, o grupo FES antes apresentou associação menos forte em relação aos achados do perfil clínico, representado pelas palavras: “Acidente Vascular Cerebral”, “apresentar”, “membro”, “alcançar”, “comprometimento”, “diagnóstico”, “decorrente”, “força”, “superior”, “atividade”, “músculo” e “homem”.

No quadrante F1 e -F2, o grupo ZIC, após tratamento, apresentou associação fraca com as palavras: “espasticidade no início ou final do movimento após o tratamento” e “escore 1” que retrata essa espasticidade.

E no quadrante -F1 e -F2, o grupo ZIC antes do tratamento foi quem menos apresentou associação com as palavras: “mulher”, “hemisfério direito” e “escore 3”.

Ao observar as associações e suas oposições é visto que os grupos após tratamento se apresentam opostos a eles mesmos, antes do tratamento. E que existe também oposição entre os dois grupos de tratamento antes do início desse tratamento.

Ao ser apresentada a Análise Fatorial de Correspondência envolvendo os conceitos da fisioterapia neurofuncional foi observado, nos grupos antes do tratamento, que os mesmos se encontraram diferentes, havendo associações referente a comprometimento de funcionalidade. O grupo FES após tratamento, apresentou espasticidade nos primeiros 50% do movimento, de forma diferente do grupo ZIC pós-tratamento, que apresentou espasticidade mais leve evidenciada só no início ou final do movimento. Já nos grupos, antes do tratamento, foram encontrados no grupo FES, achados clínicos referentes ao diagnóstico de Acidente Vascular Cerebral que apresentavam comprometimento decorrente de força do músculo do membro superior para atividade de alcançar. Enquanto o grupo ZIC a associação foi de mulher em hemisfério direito e espasticidade em mais de 50% do movimento. Evidenciando a diferença entre os grupos e do mesmo grupo após tratamento FES.

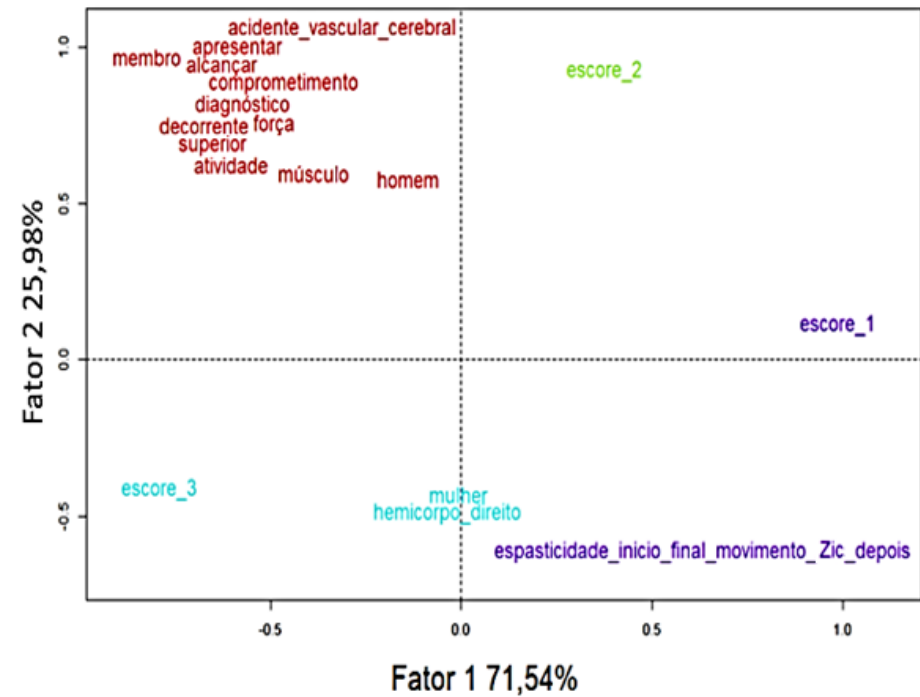
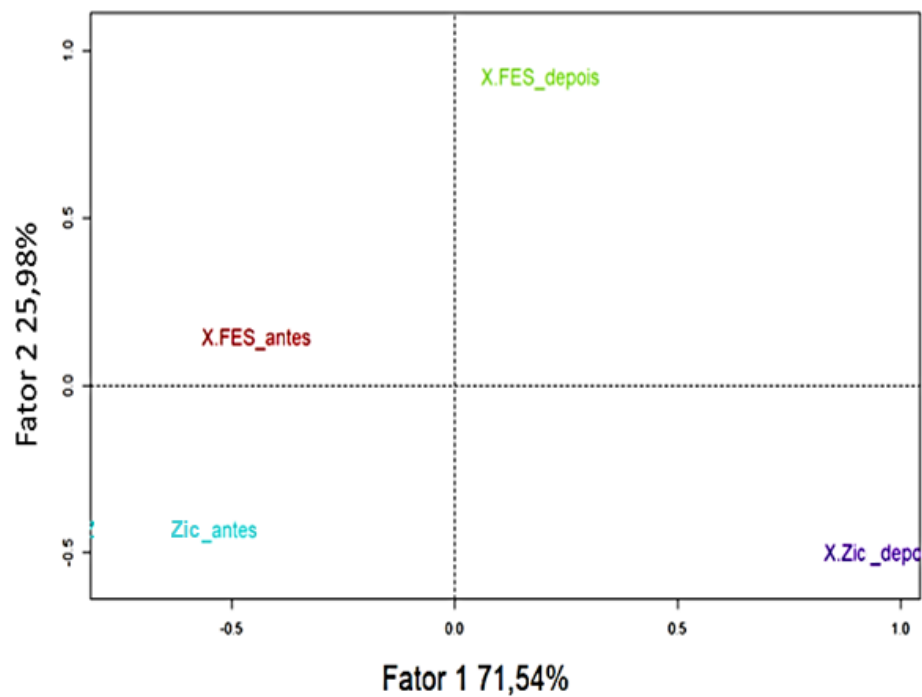


Figura 3: Análise Fatorial de Correspondência do perfil dos dados quantitativos de indivíduos espásticos tratados nos grupos ZIC e FES antes e depois do tratamento, ambos associados à cinesioterapia. Cada cor representa a associação de um grupo com determinadas palavras.

DISCUSSÃO

As sequelas deixadas pelo AVC causam uma gama de incapacidades e implicam em efeitos deletérios nas atividades de vida diária, promovem redução da independência, diminuem as chances de retornar ao emprego e *hobbies*; além de prejudicarem a saúde física, emocional e qualidade de vida do indivíduo (RAMOS-LIMA *et al.*, 2018). Assim, intervenções de tratamento eficazes para reabilitação dessa população são necessárias. No presente estudo, nota-se que o grupo ZIC depois apresentou redução de espasticidade quando comparado ao grupo ZIC antes no momento em que é evidenciado na figura 1 o termo “escore 3” no grupo ZIC antes em comparação com o grupo ZIC depois que observou-se ausência do “escore 3” e presença do “escore 1”. Além disso, na figura 3 o grupo ZIC antes apresentou associação com o “escore 3” que caracteriza espasticidade grave, enquanto o grupo ZIC depois apresentou associação com o termo “espasticidade no início e final do movimento”, que indica espasticidade leve. Esse efeito ocorreu, possivelmente, porque o Ziclague[®] tem ação moduladora nos canais de Ca²⁺ tipo L de modo que, promove inibição do influxo de Ca²⁺ e da mobilização de Ca²⁺ intracelular, favorecendo o relaxamento muscular e redução da espasticidade (SANTOS *et al.*, 2011).

A espasticidade gera resistência muscular pela perda das influências inibitórias descendentes do trato corticoespinal e hiperexcitabilidade desregulada tanto no fuso neuromuscular, como também no arco reflexo de estiramento, proveniente de um distúrbio sensorio-motor (BAUDE; NIELSEN; GRACIES, 2019). Isso acontece devido ao aumento na liberação de Ca²⁺ tipo L, que nos terminais pré-sinápticos, mediante lesão do sistema nervoso central (SNC), encontram-se anormais e liberam o glutamato de forma evocada, de maneira a contribuir para aumento do número de potenciais de ação (KHODR *et al.*, 2016). Essa desregulação da corrente ativada por cálcio tipo L impede a limitação da magnitude do potencial de platô e modulação dos limiares de corrente para o início e deslocamento de platô (VENUGOPAL; HAMM; JUNG, 2012) e conseqüentemente provoca hiperexcitabilidade (GIANSANTE *et al.*, 2020).

Adicionalmente, a resistência muscular na espasticidade é influenciada por alterações do tecido conjuntivo, titina e matriz celular (PINGEL *et al.*, 2016; GANGULY *et al.*, 2021). Em músculos espásticos há intensa presença de colágeno tipo I e alteração da organização do colágeno (CERQUEIRA *et al.*, 2015; BATISTA *et al.*, 2021), há ampliação na espessura do colágeno tipo I (CERQUEIRA *et al.*, 2015; JALAL; GRACIES; ZIDI, 2020), e tecido reticulado de colágeno tipo I e III (TANG *et al.*, 2014), o que torna o tecido mais rígido. Estudos indicam que o Ziclague[®] diminui a quantidade de colágeno tipo I e, associado a exercícios fisioterápicos, reverte as alterações na espessura e organização do colágeno causadas pela

espasticidade (CERQUEIRA *et al.*, 2015). Ademais, estimula o processo de maturação, organização e reparação tecidual (SANTOS-JÚNIOR *et al.*, 2017) e melhora a qualidade do colágeno, auxiliando em sua formação e regulação de largura, perímetro e intensidade, de tal modo que, influencia na redução da resistência muscular (BATISTA *et al.*, 2021). Também foi possível observar uma redução da espasticidade no grupo FES depois quando comparado ao grupo FES antes ao constatar na figura 1 no grupo FES antes a presença da palavra “escore 3” e no grupo FES depois a presença dos termos: “escore 2 e 1” e ausência do termo “escore 3”. Sabe-se que, a FES é um recurso utilizado para redução da espasticidade, já que seu mecanismo de ação é baseado na despolarização do axônio por um campo elétrico, promovendo o potencial de ação para ativar a unidade motora e promover contração muscular do antagonista (CLARKE, 2014), e proporciona relaxamento ao agonista espástico pela sinapse inibitória promovida pelas fibras Ia, devido ao princípio da inibição recíproca (WANG; TSAI; CHAN, 1998; BRASIL *et al.*, 2021; TANG *et al.*, 2021). Portanto, a aplicação simultânea da FES e cinesioterapia promoveu diminuição da espasticidade (HUBER *et al.*, 2022).

Em face do exposto, apesar do grupo FES depois obter resultados significativos na redução da espasticidade em relação ao grupo FES antes, observa-se no grupo ZIC depois maior redução da espasticidade quando comparado ao grupo FES depois ao notar na figura 1 no grupo ZIC depois o termo “escore 1” com fonte maior quando comparado ao grupo FES depois que apresenta a palavra “escore 1” em menor tamanho. E também, ao observar na figura 3 uma forte associação entre o grupo FES depois com “escore 2” que indica espasticidade moderada, já no grupo ZIC depois apresentou associação com o termo “espasticidade no início e final do movimento” que significa espasticidade leve. De modo que, é possível sugerir que o mecanismo de redução da espasticidade muscular do Ziclague[®] potencialize o efeito da FES.

Foi possível observar na figura 2 no grupo ZIC depois relação entre os termos: “escore 1” e “força”, de modo a sugerir que ao reduzir a espasticidade favorece o aumento da força muscular. Possivelmente, porque a espasticidade é um fator que impacta na reabilitação e na recuperação funcional, pois foi verificado que diminui a capacidade de aprendizagem motora (SUBRAMANIAN; FELDMAN; LEVIN, 2018). Ademais, gera limitação na capacidade de se mover contra a hipertonía e mudanças nas propriedades musculares que pode acentuar a fraqueza muscular (CARLYLE; MOCHIZUKI, 2018; PUNDIK *et al.*, 2019), pois os músculos espásticos não permitem a função adequada para fortalecer os músculos antagonistas ou realização de movimentos mais coordenados, devido à coativação inadequada entre os músculos agonistas e antagonistas de uma articulação (LEVIN *et al.*, 2000; SUBRAMANIAN; FELDMAN; LEVIN, 2018).

No que se refere ao aumento da força ao observar na figura 2 no grupo ZIC depois uma maior associação com os termos “força” e “escore 1” e com tamanhos de fontes maiores em comparação ao grupo FES depois cujas fontes se apresentaram em tamanhos pequenos, e ao identificar na figura 1 no grupo ZIC depois a presença significativa da palavra “escore 1”, desse modo, sugere-se que o Ziclague® favorece a aplicação da FES e cinesioterapia, por promover o relaxamento do músculo espástico, diminuição da rigidez da matriz extracelular, melhora o comprimento-tensão do músculo, e conseqüentemente melhora o desempenho muscular (MAIA *et al.*, 2016), favorecendo aplicação de uma cinesioterapia adequada e melhora do recrutamento muscular (CÂNDIDO *et al.*, 2017). Já que, na espasticidade há redução da espessura do músculo e do comprimento do fascículo (SCHILLEBEECKX, 2021), além de alterações na matriz extracelular, como citado anteriormente, e o recrutamento muscular fisiológico depende do relaxamento fisiológico do músculo, da distância entre os filamentos de actina e miosina, fluído e matriz extracelular colagenosa organizada e sem rigidez (ROBERTS *et al.*, 2019), e tais aspectos são proporcionados pelo Ziclague®

CONCLUSÃO

Indivíduos pós-AVC tratados com Ziclague®, FES e cinesioterapia simultaneamente apresentaram relaxamento muscular e redução da espasticidade potencializados, melhor execução do movimento ativo e melhora da força muscular. Todavia, mais estudos devem ser feitos acerca desse tema para compreender melhor o mecanismo de ação da utilização destes recursos terapêuticos de forma associada.

REFERÊNCIAS

AYOUB, S. *et al.* The positive and the negative impacts of spasticity in patients with long-term neurological conditions: an observational study. **Disability And Rehabilitation**, v. 43, n.23, p. 3357-3364, 2021.

BATISTA, T.S.A. *et al.* Chemical characterization and effects of volatile oil of *Alpinia zerumbet* on the quality of collagen deposition and caveolin-1 expression in a muscular fibrosis murine model Caracterização química e efeitos do óleo volátil de *Alpinia zerumbet* na qualidade da deposição do colágeno e expressão da caveolina-1 em modelo murino de fibrose muscular. **Brazilian Journal of Biology**, v. 84, p. e253616, 2021.

BAUDE, M.; NIELSEN, J.B.; GRACIES, J.M. The neurophysiology of deforming spastic paresis: a revised taxonomy. **Annals of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 62, p. 426-30, 2019.

BRASIL, A.K.B. *et al.* Comparação entre técnicas de FES na musculatura espástica após AVC: Estudo piloto. **Revista Neurociências**, v. 29, p. 1-15, 2021.

CAMARGO, B.V.; JUSTO, A.M. *IRAMUTEQ*: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em psicologia**, v.21, n.2, p. 513-518, 2013.

CÂNDIDO, J.F, *et al.* Influence of *alpinia zerumbet* essential oil in the kinesio therapeutic treatment of patients with syndrome pyramidal. **International Journal of Development Research**, v. 7, n. 10, p. 15837-15843, 2017.

CARUEL, M.; TRUSKINOVSKY, L. Physics of muscle contraction. **Reports on Progress in Physics**, v. 81, n. 3, p. 036602, 2018.

Centers for disease control and prevention. Stroke. 2021. Disponível em: <https://www.cdc.gov/stroke/index.htm>. Acesso em: 01/11/2021.

CERQUEIRA, F.L. *et al.* Effects of kinesiotherapy associated to bioproduct based the essential oil of *Alpinia zerumbet* on collagen tissue muscle spastic of rats after spinal cord injury. **InterSciencePlace**, v. 10, n. 4, 2015.

CLARKE, S. Textbook of Neural Repair and Rehabilitation. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

DAVIDOWITZ, I. *et al.* Relationship Between Spasticity and Upper-Limb Movement Disorders in Individuals With Subacute Stroke Using Stochastic Spatiotemporal Modeling. **Neurorehabilitation & Neural Repair**, v. 33, n. 2, p. 141-152, 2019.

DISKO, A. Behandlung und Management der Spastik [Treatment and Management of Spasticity]. Praxis (Bern 1994), v. 109, n. 10, p. 794-800, 2020.

EMOS, M.C.; AGARWAL, S. Neuroanatomy, Upper Motor Neuron Lesion. 2021 Aug 26. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022.

GANGULY, J. *et al.* Muscle Tone Physiology and Abnormalities. **Toxins (Basel)**, v. 13, n. 4, p. 282, 2021.

GIANSANTE, G. *et al.* Presynaptic L-Type Ca²⁺ Channels Increase Glutamate Release Probability and Excitatory Strength in the Hippocampus during Chronic Neuroinflammation. **Journal of the Neurological Sciences**, v. 40, n. 36, p. 6825-6841, 2020.

HARB, A.; KISHNER, S. Modified Ashworth Scale. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021.

HUBER, J. *et al.* Post-Stroke Treatment with Neuromuscular Functional Electrostimulation of Antagonistic Muscles and Kinesiotherapy Evaluated with Electromyography and Clinical Studies in a Two-Month Follow-Up. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 2, p. 964, 2022.

JALAL, N.; GRACIES, J.M.; ZIDI, M. Mechanical and microstructural changes of skeletal muscle following immobilization and/or stroke. **Biomechanics and Modeling in Mechanobiology**, v. 19, n. 1, p. 61-80, 2020.

JOHNSON, C.O. Global, regional, and national burden of stroke, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet Neurology**, v. 18, n. 5, p. 439-458, 2019.

JUNIOR, A.A.P.; BUTZKE, J.; PERSUHN, J.J. Aplicação do kinesiotaping associado a cinesioterapia na correção da marcha pós acidente vascular encefálico. **Revista Pesquisa em Fisioterapia**, v. 6, n. 1, p. 73-82, 2016.

KHODR, C.E. *et al.* Combined chronic blockade of hyper-active L-type calcium channels and NMDA receptors ameliorates HIV-1 associated hyper-excitability of mPFC pyramidal neurons. **Neurobiology of Disease**, v. 94, p. 85-94, 2016.

KURIAKOSE, D.; XIAO, Z. Pathophysiology and Treatment of Stroke: Present Status and Future Perspectives. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 21, n. 20, p. 7609, 2020.

LEVIN, M.F, *et al.* Deficits in the coordination of agonist and antagonist muscles in stroke patients: implications for normal motor control. **The Brain Research Bulletin**, v. 853, p. 352-369, 2000.

MAIA, M.O. *et al.* The Effect of *Alpinia zerumbet* Essential Oil on Post-Stroke Muscle Spasticity. **Basic & Clinical Pharmacology & Toxicology**, v. 118, n. 1, p. 58-62, 2016.

NIELSEN, J.B. New perspectives on the development of muscle contracture following central motor lesions. **Journal of Physiology**, v. 595, n. 15, p. 1027-1038, 2016.

OLIVEIRA, G.M.M. *et al.* Estatística Cardiovascular – Brasil 2021 Cardiovascular Statistics – Brazil 2021. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 118, n. 1, p. 115-373, 2022.

OMS. Como usar a CIF: Um manual prático para o uso da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). Versão preliminar para discussão. Outubro de 2013. Genebra: OMS.

PINGEL, J.; BARTELS, E.M.; NIELSEN, J.B. New perspectives on the development of muscle contracture following central motor lesions. **Journal of Physiology**, v. 595, n. 15, p. 1027-1038, 2016.

RAHAYU, U.B. *et al.* Effectiveness of physiotherapy interventions in brain plasticity, balance and functional ability in stroke survivors: A randomized controlled trial. **NeuroRehabilitation**, v. 47, n. 4, p. 463-470, 2020.

RAMOS-LIMA, M.J.M. *et al.* Quality of life after stroke: impact of clinical and sociodemographic factors. **Clinics**, v. 28, n. 73, p. e418, 2018.

ROBERTS, T.J. *et al.* The Multi-Scale, Three-Dimensional Nature of Skeletal Muscle Contraction. **Physiology (Bethesda)**, v. 34, n. 6, p. 402-408, 2019.

SAHA, S. *et al.* Effects of mirror therapy on oedema, pain and functional activities in patients with poststroke shoulder-hand syndrome: A randomized controlled trial. **Physiotherapy Research International**, v. 26, n. 3, p. e1902, 2021.

SANTOS-JÚNIOR, L. *et al.* Effects of the essential oil of *Alpinia zerumbet* (Pers.) B.L. Burt & R.M. Sm. on healing and tissue repair after partial Achilles tenotomy in rats1. **Acta Cirurgica Brasileira**, v. 32, n. 6, p. 449-458, 2017.

SANTOS, K.R; LUQUINI, V.C; FAGUNDES, T.R. Epidemiologia dos óbitos relacionados a Acidente Vascular Cerebral ocorridos no Estado do Paraná: uma comparação entre os anos de 2008 e 2018. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e389119527, 2020.

SCHILLEBEECKX, F. *et al.* Muscle and tendon properties of the spastic lower leg after stroke defined by ultrasonography: a systematic review. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 57, n. 4, p. 495-510, 2021.

SILVA, S.M. *et al.* Identification of categories of the International Classification of Functioning, Disability and Health in functional assessment measures for stroke survivors: a systematic review. **Disability and Rehabilitation**, v. 42, n. 2, p. 156-162, 2020.

SUBRAMANIAN, S.K.; FELDMAN, A.G.; LEVIN, M.F. Spasticity may obscure motor learning ability after stroke. **The Journal of Neurophysiology**, v. 119, p. 5-20, 2018.

TANG, J. *et al.* Tissue elasticity displayed by elastography and its correlation with the characteristics of collagen type I and type III in prostatic stroma. **Asian Journal of Andrology**, v. 16, n. 2, p. 305-308, 2014.

VENUGOPAL, S.; HAMM, T.M.; JUNG, R. Differential contributions of somatic and dendritic calcium-dependent potassium currents to the control of motoneuron excitability following spinal cord injury. **Cognitive Neurodynamics**, v. 6, n. 3, p. 283-293, 2012.

WANG, R.Y.; TSAI, M.W.; CHAN, R.C. Effects of surface spinal cord stimulation on spasticity and quantitative assessment of muscle tone in hemiplegic patients. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 77, p. 282-287, 1998.