

**EFEITO DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO
COM A TÉCNICA DE QUEIXO BAIXO COM
CONTRARRESISTÊNCIA NA LÍNGUA E NA
MUSCULATURA SUPRA-HIÓIDEA DE ADULTOS
JOVENS SAUDÁVEIS**

THAMI QUEIROZ VILAS BÔAS

**Dissertação apresentada à Fundação Antônio
Prudente para obtenção do título de Mestre
em Ciências**

Área de Concentração: Oncologia

Orientador: Elisabete Carrara-de Angelis

Co-Orientador: Irene de Pedro Netto

São Paulo

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca da Fundação Antônio Prudente

Vilas Bôas, Thami Queiroz

Efeito de um programa de treinamento com a técnica de queixo baixo com contrarresistência na língua e na musculatura supra-hióidea de adultos jovens saudáveis / Thami Queiroz Vilas Bôas – São Paulo, 2017.

73p.

Dissertação (Mestrado)-Fundação Antônio Prudente.

Curso de Pós-Graduação em Ciências - Área de concentração: Oncologia.

Orientadora: Elisabete Carrara de Angelis

Descritores: 1. Deglutição/Deglutition. 2. Terapia por Exercício/Exercise Therapy. 3. Língua/tongue. 4. Transtornos de Deglutição/Deglutition Disorders. 5. Eletromiografia/Electromyography.

*O correr da vida embrulha tudo, a vida é assim:
esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta.*

O que ela quer da gente é coragem.

*O que Deus quer é ver a gente aprendendo a ser capaz de ficar
alegre a mais, no meio da alegria, e inda mais alegre ainda no meio da tristeza!*

*A vida inventa! A gente principia as coisas, no não saber por que,
e desde aí perde o poder de continuação – porque a vida é mutirão de todos,
por todos remexida e temperada.*

*O mais importante e bonito, do mundo, é isto:
que as pessoas não estão sempre iguais,
ainda não foram terminadas – mas que elas vão sempre mudando.
Afinam ou desafinam. Verdade maior.*

*Viver é muito perigoso; e não é não.
Nem sei explicar estas coisas.
Um sentir é o do sentente, mas outro é o do sentidor.*

ROSA. J. G. Grande sertão: veredas (1986).

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus pais, **Napoleão e Regina**, cujos ensinamentos e exemplos de força, determinação, generosidade, cuidado, amor, dedicação e educação foram fundamentais para eu me tornar a pessoa que sou e na concretização dos meus sonhos.

A meu eterno e querido companheiro, **Vitor Marques**, que com o seu amor, paciência, incentivo, cuidado e presença constantes tornou os meus dias mais leves e não me deixou desistir nem por um segundo. Obrigada por me fazer tão feliz e completa!

Aos meus irmãos, **Silas e Samuel**, por existirem em minha vida e vibrarem em cada conquista minha. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Quero expressar minha imensa gratidão,

Em especial a minha mãe, **Regina**, por ser tão maravilhosa, amiga, humana, por me fazer sempre ver o lado positivo das coisas e me incentivar tanto. Obrigada por existir em minha vida, te amo!

A minha querida Orientadora, **Prof^a Dra. Elisabete Carrara-de Ângelis**, por todo aprendizado, pela oportunidade, compreensão, confiança, pelas injeções de ânimo e principalmente pela paciência. Muito obrigada por me ensinar a pesquisar, pela incrível orientação e pela oportunidade de amadurecimento que me foi dada ao longo de todo o processo de elaboração deste trabalho!

À minha Co-orientadora, **Fga. Dra. Irene de Pedro Netto Vartanian**, por ser tão querida, brilhante, carinhosa, pelas perguntas inquietadoras que sempre me estimulam e me inspiram de diferentes maneiras. Muito obrigada pelas valiosas correções.

A todas as titulares do departamento de fonoaudiologia do A.C Camargo Cancer Center, principalmente às Fonoaudiólogas **Dra. Simone Aparecida Claudino da Silva Lopes**, **Dra. Neyller Patriota Cavalcante Montoni**, pelas quais tenho imensa admiração, por serem brilhantes profissionais e com as quais continuo aprendendo tanto, à **Dra. Camila Barbosa Barcelos** por ter sido tão importante desde o início deste trabalho com conselhos, incentivo, escuta e carinho, muito obrigada pela preciosa ajuda durante todo o processo de execução deste estudo; à **Dra. Luciana Dall'Agnol Siqueira Slobdticov** por compartilhar comigo os momentos mais difíceis e ter sido imprescindível na realização deste trabalho, muito obrigada pela troca e pelos ensinamentos na área da eletromiografia de superfície; à **Dra. Aline**

Nogueira Gonçalves pela escuta e incentivo sempre; à **Dra. Renata Lígia Vieira Guedes** pelo importante auxílio nessa reta final.

A todos os residentes e Pós-Graduandos do A.C Camargo Cancer Center, em especial a **Patrícia Massucato, Jéssica Tierno, Leandro Viana, Roberta Ferreira, Poliana Pompeo, Mariana Neves, Dhyanna Suzart, Bruna Geraldini e Bruna Fulachi**. Obrigada pelos anos de convivência.

Às amigas **Patrícia Massucato e Roberta Ferreira** por serem tão leves, positivas, queridas, pelo carinho, respeito e pela amizade que eu sempre pude contar.

À secretária do Departamento de Fonoaudiologia, **Jéssica Benedette**, por ser tão maravilhosa, querida, cuidadosa, carinhosa, atenta e competente. Obrigada por você existir nesse departamento!

Às Fonoaudiólogas incríveis **Dra. Mônica Bretas e Letícia Cintra**, por me acolherem, pelo respeito, pela valorização e aprendizado diário. Sou imensamente grata por absolutamente tudo!

À minha grande amida **Dalva Daniele Vivas**, que mesmo distante sempre esteve muito presente, me incentivando, vibrando e me dando tanta força.

À minha eterna **Profª Ms Renata D'arc Scarpel**, pela qual tenho profundo respeito e admiração. Pessoa maravilhosa, que foi fundamental nas minhas escolhas profissionais. Obrigada por todo o incentivo e ensinamento.

À **Profª Dra. Esther Mandelbaum Gonçalves Bianchini**, por ter sido tão gentil e ter disponibilizado uma tarde para me ensinar tanto sobre a eletromiografia de superfície num momento tão difícil deste trabalho. Sou extremamente grata pela paciência e carinho com que me acolheu. Não tenho palavras para agradecer!

Ao estatístico **Dr. Vinícius Calsavara** por toda a paciência, competência e dedicação.

À querida **Suely** e a toda equipe da Biblioteca do A.C.Camargo Cancer Center pela agilidade, orientação, correção e brilhantismo com o qual executam tantas tarefas que nos dão todo o suporte para a realização dos trabalhos executados nessa instituição.

Aos participantes deste estudo, por toda disponibilidade, empenho e colaboração. Vocês foram fundamentais para o desenvolvimento desta pesquisa.

Há lugares, não menos que pessoas, que contribuíram para a minha formação profissional e principalmente pessoal e emocional. O **A. C. Camargo Cancer Center**, escola incrível em que aprendi a pesquisar, a executar técnicas e a lidar com muitos sentimentos. Foi aqui que cresci, aprendi a ser forte, amadureci, descobri a palavra resiliência, me emocionei com tantas histórias e aprendi a valorizar ainda mais o essencial para a vida: a nossa saúde. E não posso esquecer as minhas cidades do coração, **Salvador** e **Miguel Calmon/Ba**, que sempre me fornecem abrigo, calma, paz de espírito e estímulo para continuar firme e forte nos meus objetivos.

RESUMO

Bôas TQV. **Efeito de um programa de treinamento com a técnica de queixo baixo com contrarresistência na língua e na musculatura supra-hióidea de adultos jovens saudáveis.** São Paulo; 2017. [Dissertação de Mestrado-Fundação Antônio Prudente].

Introdução: A musculatura supra-hióidea e da língua têm sido alvo importante na reabilitação de pacientes disfágicos, pois estas estruturas estão diretamente envolvidas no processo de deglutição. Diversas técnicas têm sido descritas na literatura com o objetivo de fortalecer esses músculos e com isso, melhorar o desempenho da deglutição. **Objetivo:** Investigar o efeito da técnica de queixo baixo com contrarresistência (QBC) após um programa de treinamento de seis semanas e analisar o impacto da frequência de realização dos exercícios na ativação elétrica da musculatura supra-hióidea, na força e resistência de língua de adultos jovens saudáveis. **Metodologia:** Foi realizado um estudo prospectivo randomizado incluindo participantes saudáveis, com idades entre 20 e 50 anos, de ambos os sexos. Com o objetivo de controlar o sexo e a idade, os participantes foram alocados em dois grupos: controle (que não realizaram nenhum procedimento ativo durante o período de seis semanas) e experimental (que realizaram um programa de exercício durante o período de seis semanas). Todos os participantes foram submetidos às avaliações da atividade elétrica da musculatura supra-hióidea através da eletromiografia de superfície e de força e resistência de língua utilizando o dispositivo *Iowa Oral Performance Instrument* (IOPI) em dois momentos: inicial (antes do período de seis semanas) e final (após o período de seis semanas). Os participantes do grupo experimental foram orientados a realizar os exercícios de QBC três vezes ao dia, cinco vezes por semana, durante seis semanas. **Resultados:** Cinquenta e dois participantes completaram todas as atividades propostas, sendo 46,1% do grupo controle e 53,8% do grupo experimental, 51,9% do

sexo masculino e 48,1% do sexo feminino, com média de idade de 29,8 anos. Os participantes do grupo experimental apresentaram aumento significativo da força e da resistência de língua e o grupo controle não apresentou diferença. Os participantes que realizaram mais do que 60% dos exercícios propostos, aumentaram de forma significativa a atividade elétrica da musculatura supra-hióidea e a força de língua ao final das seis semanas.

Conclusão: A técnica de QBC favoreceu o aumento da força e resistência de língua após um programa de treinamento de seis semanas em adultos jovens saudáveis. A frequência de realização dos exercícios impactou na ativação elétrica da musculatura supra-hióidea e força de língua.

SUMMARY

Bôas TQV. [Effect of a training program with the chin tuck against resistance technique in the tongue and in the suprahyoid muscles of healthy young adults]. São Paulo 2017. [Dissertação de Mestrado-Fundação Antônio Prudente].

Introduction: The suprahyoid musculature and the tongue have been an important target in the rehabilitation of dysphagic patients, since these structures are directly involved in the swallowing process. Various techniques have been described in the literature with the aim of strengthening these muscles and thus improving the performance of swallowing. **Objective:** To investigate the effect of the Chin Tuck Against Resistance technique (CTAR) after six weeks of training program and to analyze the impact of exercise frequency on electrical activation of the suprahyoid muscles, strength and endurance tongue of healthy Young adults. **Methods:** A prospective randomized study was conducted including healthy participants, aged between 20 and 50 years, of both sexes. In order to control sex and age, participants were allocated into two groups: control (who did not perform any active procedure during the six-week period) and experimental (who performed an exercise program during the six-week period). All participants were submitted to electrical supra-hyoid muscle activity evaluations through surface electromyography and tongue strength and resistance using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI) in two moments: initial (before the six-week period) and final (after the six-week period). The participants in the experimental group were instructed to perform CTAR exercises three times a day, five times a week during six weeks. **Results:** Fifty-two participants completed all the proposed activities, with 46.1% of the control group and 53.8% of the experimental group, 51.9% male and 48.1% female, with mean age of 29,8 years. The participants in the experimental group had a significant increase in tongue strength and endurance and the control group

did not present any difference. Participants who performed more than 60% of the proposed exercises significantly increased the electrical activity of the suprahyoid muscles and tongue strength at the end of the six weeks.

Conclusion: The CTAR technique favored increased strength and tongue resistance after a six week training program in healthy young adults. The frequency of the exercises impacted on the electrical activation of the suprahyoid muscles and tongue strength.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	<i>Iowa Oral Pressure Instrument (IOPI)</i>	21
Figura 2	Posição do bulbo do IOPI na região médio-posterior da língua	21
Figura 3	Posição dos eletrodos.....	23
Figura 4	Ativação da musculatura supra-hióidea durante a contração isométrica voluntária máxima, na tarefa de abertura mandibular com contrarresistência.....	25
Figura 5	Execução do exercício de queixo baixo com contrarresistência.....	29
Figura 6	Gráficos do tipo boxplot e gráfico de perfil médio comparando as avaliações inicial e final dentro dos grupos experimental e controle com relação à ativação eletromiográfica.....	36
Figura 7	Gráficos do tipo boxplot e gráfico de perfil médio comparando as avaliações inicial e final dentro dos grupos experimental e controle com relação à força de língua (kPa).....	37
Figura 8	Gráficos do tipo boxplot e gráfico de perfil médio comparando as avaliações inicial e final dentro dos grupos experimental e controle com relação à resistência de língua (segundos).....	38
Figura 9	Gráficos do tipo boxplot comparando as avaliações inicial e final dentro do grupo experimental, considerando a frequência de realização dos exercícios abaixo e acima de 60%, com relação às variáveis de ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, força e resistência de língua.....	41

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1	Comparação entre os grupos experimental (GE) e controle (GC) em relação às variáveis sexo e idade.....	33
Tabela 2	Comparação entre os grupos experimental (GE) e controle (GC) com relação às variáveis de ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, força e resistência de língua na avaliação inicial.....	34
Tabela 3	Comparação das avaliações inicial e final dentro dos grupos experimental (GE) e controle (GC) com relação às variáveis de ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, força e resistência de língua.....	35
Tabela 4	Comparação das avaliações inicial e final no grupo experimental (GE), considerando frequência de realização dos exercícios abaixo e acima de 60%, com relação às variáveis de ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, força e resistência de língua.....	40
Quadro 1	Músculos considerados ativos durante a realização da técnica de queixo baixo com contrarresistência, a avaliação da atividade elétrica da musculatura supra-hióidea, força e resistência de língua.....	49

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

Ag/AgCl	Prata/cloreto de prata
AMC	Abertura mandibular com contrarresistência
CIVM	Contração isométrica voluntária máxima
CTAR	Chin Tuck Against Resistance
DP	Desvio Padrão
EES	Esfíncter Esofágico Superior
EMGs	Eletromiografia de superfície
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Experimental
kPa	Kilopascal
IOPI	Iowa Oral Performance Instrument
JOAR	Jaw Opening Against Resistance
LCD	Liquid Crystal Display
LED	Light-Emitting Diode
Máx	Máximo
µV	Microvolts
Mín	Mínimo
n	número de participantes
PVC	Policloreto de Vinil
QBC	Queixo baixo com contrarresistência
RMS	Root Mean Square
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
S	Segundos
SPSS	Software Statistical Package for Social Sciences
USB	Universal Serial Bus

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo Geral.....	13
2.2	Objetivo Específico	13
3	CASUÍSTICA E MÉTODOS	14
3.1	Tipo de Estudo	14
3.2	CrITÉRIOS de Inclusão e Exclusão	14
3.2.1	CrITÉRIOS de Inclusão	14
3.2.2	CrITÉRIOS de exclusão	14
3.3	Recrutamento	15
3.4	Randomização.....	16
3.5	Tamanho Amostral	16
3.6	Procedimentos.....	17
3.6.1	Avaliação de força e resistência de língua	18
3.6.2	Avaliação eletromiográfica.....	22
3.6.3	Programa de treinamento com a técnica de queixo baixo com contrarresistência	28
4	ANÁLISE ESTATÍSTICA	31
5	RESULTADOS	32
5.1	Caracterização da casuística.....	32
5.2	Comparação das avaliações inicial e final	34
5.2.1	Comparação intragrupos	34
5.2.2	Análise do impacto da frequência de realização dos exercícios.....	39
6	DISCUSSÃO	42

6.1	Caracterização da casuística.....	43
6.2	Comparação das avaliações inicial e final	43
6.2.1	Comparação intragrupos	43
6.2.2	Análise do impacto da frequência de realização dos exercícios.....	51
6.3	Limitações deste estudo	57
7	CONCLUSÃO	58
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	59

ANEXO

Anexo 1 Carta de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa-CEP

APÊNDICE

Apêndice 1 Ficha de registro de dados e questionário de saúde

Apêndice 2 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Apêndice 3 Ficha de registro de realização do programa de treinamento

1 INTRODUÇÃO

O estudo da deglutição e de seus distúrbios vem sendo realizado desde a década de 1920, porém, o início da compreensão da disfagia se deu no final dos anos 1960 e 1970. Até esse período, a maioria das pesquisas disponíveis foi realizada por médicos e era focada na fisiologia normal da deglutição (LOGEMANN 2004). No final da década de 1970, fonoaudiólogos começaram a publicar pesquisas na área de avaliação e de tratamento de pacientes disfágicos. Foi a partir de dois livros publicados na década de 1980 por LOGEMANN (1983) e Michael E. Groher em 1984, citado por LOGEMANN (2004, p.4), sobre avaliação e tratamento dos distúrbios da deglutição, que os fonoaudiólogos começaram a liderar o cenário das investigações científicas, diagnóstico e manejo da disfagia orofaríngea (MILLER e GROHER 1993; LOGEMANN 2004). Os estudos realizados nesse período por LOGEMANN (1983) sobre o comportamento normal e alterado da deglutição contribuíram de forma significativa para o desenvolvimento científico na área e ajudaram muito na compreensão da fisiologia básica da deglutição (MILLER e GROHER 1993).

As pesquisas iniciais em reabilitação das disfagias são focadas nas manobras compensatórias (técnicas posturais e modificações de dieta), no uso da estimulação sensorial e em propostas de regimes de exercícios, com o objetivo de melhorar a segurança da alimentação por via oral e a amplitude de movimento e força das estruturas envolvidas na deglutição, e com isso,

evitar a aspiração de alimento para as vias aéreas inferiores (LOGEMANN 1983; ROBBINS et al. 2005; BURKHEAD et al. 2007). Ainda hoje, grande parte das técnicas realizadas na reabilitação da deglutição é baseada nos estudos de LOGEMANN (1983, 1993). Contudo, sabe-se que o uso de manobras compensatórias causam mudanças temporárias, ou seja, se a compensação for retirada, a deglutição retorna ao seu padrão inicial (LANGMORE 2015; EASTERLING 2017).

Dessa forma, com o passar dos anos, tem havido uma busca constante por novas intervenções que favoreçam uma mudança permanente na fisiologia da deglutição orofaríngea, através de exercícios de fortalecimento da musculatura responsável por essa função (LOGEMANN 2005; LANGMORE 2015; EASTERLING 2017). Dentre as abordagens terapêuticas disponíveis para melhorar a função da deglutição, algumas técnicas têm sido descritas na literatura com o objetivo de fortalecer a musculatura supra-hióidea e a musculatura da língua.

A ativação da musculatura supra-hióidea, em especial o ventre anterior do digástrico, o milo-hióideo e o gênio-hióideo, proporciona o deslocamento anterior e superior do osso hióide (PEARSON et al. 2011). Este movimento do osso hióide desencadeia alguns eventos biomecânicos, como por exemplo, a contração do músculo tireo-hióideo (infra-hióideo), que favorece a elevação da laringe e a abertura do esfíncter esofágico superior (KAHRILAS et al. 1988; SHAW et al. 1995; HUMBERT et al. 2006; CORBIN-LEWIS et al. 2009; MEPANI et al. 2009; PEARSON et al. 2011; SZE et al. 2016). Embora os músculos hioglosso e genioglosso sejam músculos

extrínsecos da língua, influenciam também indiretamente, na posição da laringe, devido à origem e inserção de algumas de suas fibras no osso hióide (ZEMILIN 2000).

Assim, o deslocamento do complexo hiolaríngeo durante a deglutição propicia a abertura do esfíncter esofágico superior (EES) e protege as vias aéreas inferiores da entrada de alimentos e secreções em seu interior (HUMBERT et al. 2006). Pacientes disfágicos podem frequentemente, e por inúmeros fatores, apresentar algum tipo de comprometimento deste movimento. O envelhecimento e/ou patologias podem afetar a força da musculatura supra-hióidea, o que pode resultar em uma lentificação e redução da amplitude de movimento do complexo hiolaríngeo, com consequente abertura ineficiente do EES e entrada de alimento nas vias aéreas inferiores (SCHULTZ et al. 1994; PEARSON et al. 2013).

As técnicas tradicionalmente descritas para fortalecer essa musculatura e consequentemente melhorar a amplitude e tempo de deslocamento do complexo hiolaríngeo e abertura do esfíncter esofágico superior são as manobras de *Mendelsohn* (LAZARUS et al. 1993; LAZARUS 2013) e de *Shaker* (SHAKER et al. 1997, 2002; MEPANI et al. 2009; LOGEMANN et al. 2009). Porém, tais técnicas possuem algumas limitações. A elevação e sustentação da cabeça com o indivíduo na posição supina, descrita por *Shaker*, é uma técnica conhecida por ser fisicamente muito exigente e pelo desconforto causado, principalmente em pacientes idosos com doenças crônicas. FERDJALLAH et al. (2000) observaram através da eletromiografia de superfície uma maior taxa de fadiga do músculo

esternocleidomastóideo durante a tarefa isométrica da manobra de *Shaker*, sendo um fator limitante para a execução da técnica. Por sua vez, a manobra de *Mendelsohn* tem sido relatada como uma tarefa de difícil compreensão e execução, mesmo por adultos jovens saudáveis, a exemplo do observado no estudo de WHEELER-HEGLAND et al. (2008), em que 28% dos participantes não conseguiram realizá-la de forma adequada.

Diante dessas limitações, técnicas menos extenuantes têm sido descritas com o objetivo de serem alternativas mais viáveis no fortalecimento da musculatura supra-hióidea. A esse respeito, YOSHIDA et al. (2007) compararam a ativação eletromiográfica dos músculos supra-hióideos durante a execução de dois exercícios: (1) força de língua contra o palato duro; (2) manobra de *Shaker*. O exercício de língua mostrou ser igualmente eficaz, na tarefa isométrica, ou superior, na tarefa isotônica, na ativação desta musculatura.

O treinamento de força muscular expiratória com o dispositivo *Expiratory muscle strength training* (EMST) 150, além de melhorar os parâmetros relacionados à função pulmonar, tosse, fala e deglutição de indivíduos saudáveis e com doenças crônicas (KIM e SAPIENZA 2005; PITTS et al. 2009; TROCHE et al. 2010; PARK et al. 2016), também tem sido proposto com o intuito de fortalecer a musculatura supra-hióidea (WHEELER et al. 2007; TROCHE et al. 2010; PARK et al. 2016). WHEELER et al. (2007) observaram que durante a realização do exercício com o EMST 150 há maior ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea quando comparado com a deglutição de saliva e deglutição de pequeno

volume de líquido. No estudo de TROCHE et al. (2010), os autores avaliaram o efeito do treinamento de força da musculatura expiratória em 60 pacientes com doença de *Parkinson*, utilizando o dispositivo EMST 150. O treinamento durou quatro semanas e os participantes foram submetidos a uma avaliação videofluoroscópica da deglutição antes e após o regime de exercício. Os resultados mostraram aumento do deslocamento hiolaríngeo e melhora da qualidade de vida dos pacientes.

No trabalho de WADA et al. (2012), foram analisados os efeitos do exercício de abertura mandibular (*Jaw-Opening Exercise*) em pacientes com alteração de abertura do esfíncter esofágico superior. Nesse estudo os participantes foram submetidos a um programa de exercício durante quatro semanas, em que eram orientados a realizar uma abertura máxima de boca e sustentar por 10 segundos (cinco repetições), com um período de descanso de 10 segundos entre cada tarefa, duas vezes ao dia. Os autores observaram, por meio da videofluoroscopia da deglutição, uma melhora significativa da amplitude de movimento do osso hióide e da abertura do esfíncter esofágico superior em todos os indivíduos avaliados, comparando-se antes e após o programa de exercício.

MISHRA et al. (2015) investigaram os efeitos de um programa de exercício comparando a técnica tradicional (manobra de *Shaker*) com uma técnica nova, denominada *Recline Exercise* (exercício reclinado), que manteve os princípios de frequência e intensidade da manobra de *Shaker*. Nesta última, as tarefas isométrica e isotônica foram realizadas com o participante sentado em uma cadeira sem apoio para cabeça, com um

travesseiro em forma de rolo na altura da região lombar, causando uma angulação no tronco do participante de 45°. A comparação das duas técnicas mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa com relação à ativação da musculatura supra-hióidea, à força de língua e a percepção de esforço, em adultos jovens saudáveis.

A técnica alvo do estudo atual (queixo baixo com contrarresistência) foi proposta em 2014. YOON et al. (2014) desenvolveram a técnica de queixo baixo com contrarresistência - *Chin Tuck Against Resistance* (CTAR), na qual o indivíduo é orientado a comprimir uma bola de borracha inflável entre o queixo e o esterno, com o objetivo de fortalecer os músculos supra-hióideos. Nesse estudo e em estudo recente, realizado por SZE et al. (2016), os autores compararam a ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, em participantes saudáveis, durante a execução da técnica de queixo baixo com contrarresistência (QBC) e a manobra de *Shaker*, nas tarefas isométrica e isotônica, e observaram que a técnica de QBC tem um impacto equivalente ou superior a manobra de *Shaker* na ativação da musculatura supra-hióidea, com a vantagem de ser relatada como uma técnica de fácil execução. Além disso, SZE et al. (2016) observaram uma taxa de fadiga significativamente mais elevada no músculo esternocleidomastóideo quando os participantes realizaram a manobra de *Shaker* em comparação ao exercício de QBC.

VILAS BOAS et al. (2015) compararam os achados da eletromiografia de superfície (EMGs) com as técnicas de queixo baixo com contrarresistência (QBC) e abertura mandibular com contrarresistência

(AMC) em três adultos jovens saudáveis. As técnicas foram realizadas com o auxílio do aparelho *Neckline Slimmer*, desenvolvido por Paul Younane em 2009. Os autores observaram maior atividade eletromiográfica durante o exercício de AMC, nos três participantes, com o valor médio de 42,2 *MicroVolts* (μV) em comparação com o exercício de QBC, nas tarefas isométrica (19,9 μV) e isotônica (13,5 μV).

KRAAIJENGA et al. (2015) avaliaram o efeito de um programa de treinamento de seis semanas em dez participantes adultos saudáveis. Esses autores adaptaram o dispositivo *Therabite*[®] com barras de silicone e de plástico para permitir o aumento de carga progressiva e o posicionamento desse instrumento, originalmente entre os dentes, na região entre o queixo e o esterno. O programa foi composto por três exercícios, realizados em sequência: (1) queixo baixo com contrarresistência, com a adaptação do *Therabite*[®] ao invés da bola; (2) abertura mandibular com contrarresistência (AMC) e (3) queixo baixo com contrarresistência associado à deglutição com esforço. Os participantes foram submetidos às avaliações de força máxima da musculatura do pescoço durante a técnica de QBC e AMC, utilizando um dinamômetro; força máxima de língua, utilizando o *Iowa Oral Performance Instrument*-IOPI e volume da musculatura supra-hióidea avaliada por meio da ressonância magnética. Os resultados demonstraram ao final do programa um aumento significativo da força média da musculatura durante as tarefas de queixo baixo e abertura mandibular com contrarresistência, aumento significativo da força anterior de língua e aumento do volume médio da musculatura supra-hióidea.

Recentemente, GAO et al. (2016) realizaram o primeiro estudo utilizando a técnica de queixo baixo com contrarresistência numa população disfágica. Foram incluídos 90 pacientes após acidente vascular encefálico e os mesmos foram alocados de forma randomizada em três grupos: (1) grupo controle: 30 pacientes submetidos à terapia tradicional; (2) grupo QBC: 30 pacientes submetidos à técnica de queixo baixo com contrarresistência em associação com a terapia tradicional e (3) grupo *Shaker*: 30 pacientes submetidos à manobra de *Shaker* em associação com a terapia tradicional. Após seis semanas de treinamento, os pacientes dos três grupos apresentaram melhora da função de deglutição, sendo significativamente maior para os grupos QBC (86,6%) e *Shaker* (76,6%) em comparação com o grupo controle (43,3%).

A língua é outro importante alvo da terapia indireta, uma estrutura totalmente muscular que tem um papel crucial para as funções de respiração, fala, mastigação e deglutição (ROBBINS et al. 2005). A sua posição e forma na cavidade oral, bem como a pressão exercida pela mesma durante o ato da deglutição são controladas pela ação de quatro músculos intrínsecos (longitudinal superior, transversal, vertical, longitudinal inferior) e quatro extrínsecos (genioglosso, palatoglosso, estiloglosso, hioglosso), innervados pelo nervo hipoglosso. A língua fornece a principal força propulsora para a manipulação, formação, geração de pressão e transporte do bolo alimentar para a faringe. O movimento da base de língua em direção à parede posterior de faringe é essencial para evitar o resíduo alimentar na região da valécula após a deglutição (KAHRILAS et al. 1992;

LOGEMANN 1993; DEJAERGER et al. 1997; MCCONNEL F. 1998; VEIS et al. 2000; LAZARUS et al. 2000).

Os programas de treinamento de força de língua também têm recebido atenção crescente como uma possibilidade de tratamento viável para melhorar as habilidades funcionais da deglutição. Porém, assim como a musculatura supra-hióidea, poucos estudos têm avaliado os efeitos dos exercícios de língua em indivíduos saudáveis (LAZARUS et al. 2003; ROBBINS et al. 2005; CLARK et al. 2009; STEELE et al. 2009).

Em um estudo realizado com 31 adultos saudáveis, com idades entre 20 e 29 anos, LAZARUS et al. (2003) analisaram os efeitos de dois tipos de exercícios de fortalecimento de língua. Os participantes foram alocados de forma randomizada para um dos três grupos: (1) sem exercício; (2) submetidos a quatro semanas de exercício de força de língua contra a resistência de uma espátula; (3) submetidos a quatro semanas de exercício de força de língua contra a resistência do bulbo do IOPI. Os resultados demonstraram um aumento significativo da força de língua para os grupos que receberam exercício ativo de língua em comparação com o grupo sem exercício. Os resultados foram semelhantes entre os grupos de exercícios.

ROBBINS et al. (2005) avaliaram os efeitos de um programa de exercício de língua com resistência progressiva em dez idosos saudáveis, com idades entre 70 e 89 anos. O programa de exercício se deu pelo período de oito semanas e foi utilizado o bulbo do IOPI como resistência. Além de medir a força de língua pré-tratamento, na segunda, na quarta e na sexta semana, foram coletadas também medidas de pressão de língua

durante a deglutição e foram realizadas medições do seu volume, antes e após o programa de exercício, com a ressonância magnética. Os resultados mostraram que todos os participantes apresentaram aumento significativo da força e da pressão de língua durante a deglutição. Dos participantes que completaram a avaliação com a ressonância magnética, todos demonstraram aumento do volume de língua.

ROBBINS et al. (2007) investigaram o efeito de um programa de exercício de língua, com aumento progressivo de carga ao longo de oito semanas, em dez pacientes após acidente vascular encefálico, com idades de 51 a 90 anos. Os autores observaram aumento significativo da força e da pressão de língua durante a deglutição e redução da entrada de alimento nas vias aéreas inferiores ao final do programa de exercício.

CLARK et al. (2009) estudaram 39 adultos saudáveis, com idades de 18 a 67 anos, que completaram três tipos de exercícios de língua: elevação (força de língua contra o palato duro), protrusão (força de língua contra uma espátula posicionada entre os incisivos superiores e inferiores) e lateralização (força de língua contra uma espátula posicionada entre os dentes pré-molares superiores e inferiores). Os indivíduos completaram 30 repetições por dia, de uma contração de aproximadamente um segundo, durante nove semanas. Vinte e nove participantes foram orientados a completar os três exercícios de forma sequencial (três semanas de elevação, seguido de três semanas de protrusão e três semanas de exercícios de lateralização), enquanto os outros dez participantes foram orientados a completar os exercícios de forma simultânea (um conjunto de

dez repetições de cada exercício diário). Os resultados demonstraram aumentos significantes na força de língua após a realização de todos os três exercícios, embora o aumento tenha sido maior após o exercício de lateralização (26,6%), seguido dos exercícios de protrusão (13,4%) e elevação (6%). A força de língua após o treinamento foi à mesma para os participantes que realizaram os exercícios de forma sequencial e para os participantes que realizaram os exercícios de forma simultânea.

Assim, de acordo com os estudos mencionados acima, observa-se que há evidência crescente de que os exercícios de fortalecimento de língua podem melhorar a sua força e a função da deglutição tanto em indivíduos disfágicos como em indivíduos saudáveis (LAZARUS et al. 2003; ROBBINS et al. 2005; ROBBINS et al. 2007; CLARK 2009; VAN et al. 2015).

SIQUEIRA et al. (2014) e VILAS BOAS et al. (2015) observaram de forma subjetiva através de imagens videofluoroscópicas que durante a execução da técnica de QBC, houve ampla movimentação vertical da laringe e abertura do EES. Além disso, estes foram os primeiros estudos que demonstraram a participação efetiva da língua em direção à faringe durante a execução da técnica de queixo baixo com contrarresistência. Estudos mais antigos (WELCH et al. 1993; AVIV et al. 1998) já tinham observado que a postura de queixo baixo favorece a retração da base da língua em direção à faringe.

Percebe-se, então, que o conhecimento mais aprofundado da fisiologia normal da deglutição, da fisiopatologia das doenças e da resposta neuromuscular aos exercícios propostos, tem fornecido o suporte para o

desenvolvimento de novos procedimentos terapêuticos com o objetivo de aumentar a força, a resistência e a amplitude de movimento dos músculos envolvidos na deglutição, e conseqüentemente, reduzir ou eliminar as disfagias (CLARK 2003; ROBBINS et al. 2005; ROBBINS et al. 2007; BURKHEAD et al. 2007).

Diante do exposto, é sabido que o fortalecimento da língua e a ativação da musculatura supra-hióidea têm sido uma opção viável na reabilitação da deglutição. Dessa forma, acredita-se que um programa de treinamento específico com a técnica de queixo baixo com contrarresistência pode melhorar a força e a coordenação da musculatura da língua, de forma indireta, e aumentar o recrutamento de unidades motoras da musculatura supra-hióidea. Assim, o desenvolvimento de técnicas mais fáceis de serem executadas pode ser de grande interesse para a reabilitação da deglutição de indivíduos disfágicos.

Vale salientar que não há estudos que mostrem o impacto da técnica de QBC na ativação da musculatura supra-hióidea, na força e resistência de língua. Dessa forma, a hipótese deste estudo baseia-se na premissa de que os participantes do grupo experimental (submetidos a um programa de exercício com a técnica de queixo baixo com contrarresistência) apresentarão um aumento na atividade eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, força e resistência de língua após seis semanas de treinamento, quando comparados com os participantes do grupo controle (sem nenhum procedimento ativo durante esse mesmo período).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar os efeitos de um programa de treinamento com a técnica de queixo baixo com contrarresistência (QBC) na ativação elétrica da musculatura supra-hióidea e na força e resistência de língua de adultos jovens saudáveis.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Analisar o impacto da frequência de realização dos exercícios na ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, na força e resistência de língua, no grupo experimental.

3 CASUÍSTICA E MÉTODOS

3.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo prospectivo randomizado que foi desenvolvido no A.C. Camargo Cancer Center. Esse trabalho teve início após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do A.C. Camargo Cancer Center em reunião de 01 de setembro de 2015, sob o número 2055/15 (Anexo 1).

3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

3.2.1 Critérios de inclusão

Voluntários considerados saudáveis, independente do sexo, com idades entre 20 e 50 anos, sem queixas e/ou histórico prévio de dificuldade de deglutição.

3.2.2 Critérios de exclusão

Voluntários que relataram histórico prévio e atual de cirurgias de cabeça e pescoço, incluindo (cirurgias de laringe, tireóide, esvaziamento cervical, cavidade oral e/ou orofaringe), radioterapia; com doenças neurológicas e/ou anormalidades craniofaciais (Apêndice 1), pois essas alterações podem afetar a fisiologia da deglutição; voluntários que tinham realizado tratamento fonoaudiológico prévio referente à motricidade

orofacial; que fizeram ou faziam uso de *piercing* na língua ou que apresentavam alteração de frênulo de língua ou qualquer lesão que tinha impacto na função da mesma.

Foi realizada uma avaliação intra-oral por uma fonoaudióloga treinada e especializada (a pesquisadora), confirmando que nenhum dos participantes tinha qualquer lesão ou alteração na mobilidade de língua e nem usavam *piercing* na mesma.

3.3 RECRUTAMENTO

Foram recrutados funcionários da instituição A.C. Camargo Cancer Center, além de voluntários saudáveis da comunidade em geral. Os participantes foram do sexo masculino e feminino, pois, embora alguns autores tenham relatado uma relação entre os efeitos do sexo na força de língua, sendo significativamente menor em mulheres em relação ao observado em homens (CROW e SHIP 1996; STIERWALT e YOUMANS 2007), esses resultados não são consistentes (CLARK e SOLOMON 2012). Portanto, embora alguns estudos tenham demonstrado essa diferença, outros mostram que medidas de força e resistência de língua não diferem entre homens e mulheres (MORTIMORE et al. 1999; NICOSIA et al. 2000; YOSHIDA et al. 2006; YOUMANS et al. 2009; VITORINO 2010; CLARK e SOLOMON 2012; OOMMEN 2013). Com relação à ativação elétrica da musculatura supra-hióidea, há poucas pesquisas que avaliam os efeitos do sexo na ativação dessa musculatura (OOMMEN 2013). Dessa forma, os

resultados também são inconsistentes. WHEELER et al. (2007) e YOON et al. (2014) não observaram diferenças entre os sexos. Porém, OOMMEN (2013) observou em seu estudo que as mulheres exibiram maior ativação da musculatura supra-hióidea em relação aos homens.

Os voluntários que aceitaram participar da pesquisa foram esclarecidos sobre as finalidades do estudo em questão e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 2), autorizando a participação na pesquisa.

3.4 RANDOMIZAÇÃO

A alocação dos participantes foi realizada com o objetivo de controlar as variáveis sexo e idade. O método de alocação desses participantes foi baseado na distância de Aitchison, conforme descrito por FOSSALUZA et al. (2009). Da maneira como foi elaborado o estudo, cada participante entrou em apenas um de dois grupos, conforme descrito abaixo:

- 1- Grupo Controle (GC):** os participantes desse grupo não realizaram nenhum procedimento ativo;
- 2- Grupo Experimental (GE):** os participantes desse grupo foram submetidos a um programa de treinamento específico por um período de seis semanas.

3.5 TAMANHO AMOSTRAL

Inicialmente, foi realizado um estudo piloto com nove participantes (todos do grupo experimental) com o objetivo de obter uma estimativa da média (desvio padrão) dos valores brutos de RMS - *Root Mean Square* (expresso em *microvolts*) da ativação da musculatura supra-hióidea e dos valores de força e resistência de língua (expressos em *KiloPascal* e em segundos, respectivamente). Com base nas estimativas, o cálculo do tamanho amostral foi baseado no teste t para amostras independentes. Para um poder do teste de 95% e nível de significância de 5%, obteve-se uma estimativa de 60 participantes no total.

3.6 PROCEDIMENTOS

Após a assinatura do TCLE, todos os participantes foram submetidos a seis procedimentos:

- a) **Procedimento 1:** entrevista com o preenchimento dos dados do participante e questionário breve de saúde (Apêndice 1);
- b) **Procedimento 2:** avaliação fonoaudiológica com objetivo de investigar qualquer alteração na língua (Apêndice 1);
- c) **Procedimento 3:** avaliação da atividade elétrica da musculatura supra-hióidea através da eletromiografia de superfície (EMGs);
- d) **Procedimento 4:** avaliação de força e resistência de língua por meio do dispositivo IOPI - *Iowa Oral Performance Instrument*;

- e) **Procedimento 5:** orientação e treinamento para o grupo experimental quanto à realização do programa de exercício;
- f) **Procedimento 6:** reavaliação da atividade elétrica da musculatura supra-hióidea com a EMGs, força e resistência de língua com o IOPI.

Os instrumentos de avaliação são pertencentes ao Departamento de Fonoaudiologia do A.C.Camargo Cancer Center e utilizados rotineiramente nas avaliações.

As avaliações de ativação da musculatura supra-hióidea com a EMGs, força e resistência de língua com o IOPI foram realizadas em dois momentos:

- a) **Avaliação inicial:** realizada no mesmo dia da entrevista;
- b) **Avaliação final:** realizada em até dez dias após a conclusão do programa de exercício, conforme realizado no estudo de MISHRA et al. (2015), pois alguns estudos mostram que há uma redução significativa na força da língua após quatro semanas de interrupção do exercício (MUJIKÁ et al. 2001; CLARK et al. 2009; OH 2016).

3.6.1 Avaliação de força e resistência de língua

A avaliação da força de língua foi realizada por meio do aparelho IOPI (Figura 1), que contém um bulbo de plástico cheio de ar de aproximadamente 3,5 centímetros (cm) de comprimento e 1,2cm de diâmetro (com um volume interno de aproximadamente 2,8 mililitros), conectado a um transdutor de plástico de 11,5cm (ADAMS et al. 2014;

ADAMS 2014) e a um aparelho portátil de mão que mede a alteração de pressão, medida em *KiloPascals* (kPa), visualizada em um monitor *Liquid Crystal Display* (LCD).

Com o objetivo de reutilizar o bulbo, este foi higienizado com água, sabão e álcool 70% e recoberto com filme policloreto de vinil (PVC) atóxico a cada medição de um novo participante, pois de acordo com o estudo de FURLAN et al. (2010), não houve diferença significativa ao comparar a força da língua com e sem o revestimento. Além disso, nesse mesmo estudo, os participantes negaram desconforto ou qualquer dificuldade na realização dos testes solicitados, quando o bulbo foi revestido com o filme de PVC.

A pressão foi obtida durante a condição de atividade isométrica máxima. Para a avaliação de força, os participantes foram posicionados sentados e orientados a posicionar o bulbo na região médio-posterior da língua, paralelo aos molares (Figura 2) conforme descrito por ADAMS et al. (2014) e a comprimir o mesmo contra o palato duro com o máximo de força durante 3 segundos, seguidos de 2 minutos de repouso, conforme estudo de LAZARUS et al. (2003). De acordo com o estudo de KAYS et al. (2010), a região posterior da língua tem uma melhor resposta de pressão em comparação com a região anterior.

A pressão isométrica máxima de cada participante foi identificada como sendo o valor mais elevado de três tentativas. Foi realizado um treinamento prévio para garantir que o participante compreendeu a tarefa e uma orientação verbal padronizada da posição do bulbo no início de cada tentativa. A pesquisadora observou a posição do bulbo na boca do

participante antes de cada medição e forneceu um incentivo verbal: “empurre o bulbo com a língua contra o céu da boca, com o máximo de força que conseguir, empurre, empurre!”. Outras instruções foram fornecidas, quando necessário.

Para a avaliação da resistência, o IOPI foi ajustado para 50% da força isométrica máxima de cada participante. O mesmo foi orientado a respirar pelo nariz e tentar suprimir qualquer deglutição espontânea durante a tarefa. O participante foi instruído a manter o bulbo na parte médio-posterior da língua, empurrar o mesmo com a língua contra o palato duro e manter a luz verde do *Light-Emitting Diode* (LED) na pressão alvo pelo máximo de tempo que conseguisse. O pesquisador forneceu o comando verbal: “Empurre o bulbo com a língua contra o céu da boca e mantenha a pressão o máximo de tempo que conseguir. Mantenha, mantenha!”. A medida do tempo foi cronometrada em segundos e foi iniciada ao se alcançar 50% da pressão máxima, sendo encerrada quando houve: (a) queda abrupta da pressão; (b) quando a pressão foi $> 40\%$ e $< 50\%$ da pressão máxima por 2 segundos; (c) quando a pressão foi $< 40\%$ da pressão máxima por 0,5 segundos. Tais regras foram baseadas no estudo de SOLOMON et al. (2000). O participante pôde monitorar seu desempenho pela luz de LED. Apenas uma medição de resistência foi realizada.

A calibração do IOPI foi verificada semanalmente, como recomendado pelo fabricante, para garantir uma medição confiável e precisa.



Figura 1 - *Iowa Oral Pressure Instrument (IOPI)* – de IOPI Medical.
Copyright _ 2011 IOPI Medical



Figura 2 - Posição do bulbo do IOPI na região médio-posterior da língua

3.6.2 Avaliação eletromiográfica

Os dados da atividade elétrica da musculatura supra-hióidea foram coletados por uma fonoaudióloga treinada, utilizando-se o equipamento de eletromiografia de superfície (EMGs) da marca Miotec®, modelo MIOTOOL 400. É um equipamento de alta precisão na obtenção de sinais de EMGs (14Bits), com alto nível de segurança para o paciente e o profissional (isolamento elétrico de 500 *volts*). Apresenta boa representatividade do sinal de EMGs em todos os canais (2000 amostras/segundo por canal). Foi realizada a conexão com o microcomputador via porta USB (*Universal Serial Bus*). Para captação/visualização e processamento dos potenciais elétricos dos músculos supra-hióideos, foi utilizado o *software Miograph 2.0*®.

Para o posicionamento dos eletrodos, foi realizada a remoção do excesso de pelos, quando necessário, assepsia e leve abrasão da pele na região supra-hióidea com uma gaze embebida em álcool 70%, a fim de favorecer a fixação do eletrodo, diminuir a impedância da pele e evitar que a oleosidade da mesma interferisse nos valores da eletromiografia. Dessa forma, foi garantida uma melhor captação e transmissão dos potenciais elétricos provenientes da contração muscular (BASMAJIAN e DE LUCA 1985).

Após a limpeza da pele, os eletrodos foram untados com gel eletrocondutor para melhorar a condução do estímulo elétrico (BASMAJIAN e DE LUCA 1985). A fixação dos eletrodos à pele foi realizada após a palpação muscular, em que foi encontrado o ponto de maior contração da musculatura (local da junção neuromuscular). Foi considerado, portanto, o

ponto ideal para colocação do eletrodo por ser a melhor área de captação dos impulsos nervosos do músculo (BASMAJIAN e DE LUCA 1985; DE LUCA 1997; SILVA et al. 2014).

O eletrodo descartável bipolar, “tipo disco” da marca UNI-PATCH[®], constituído de placa de prata/cloreto de prata (Ag/AgCl) e com espuma auto-adesiva, foi colocado sobre a pele na região do grupo muscular supra-hióideo (músculos ventre anterior do digástrico, milo-hióideo e gênio-hióideo – canal 1). A posição do eletrodo foi baseada nos estudos realizados por VAIMAN et. al. (2004a, b e c), uma vez que esses músculos são considerados ideais para o estudo com eletromiografia, por serem superficiais e estarem envolvidos nas fases oral e faríngea da deglutição.

Foi colocado em cada participante dois eletrodos (um bipolar ativo e um de referência – terra). O bipolar ativo foi posicionado na região do grupo muscular supra-hióideo e, o de referência foi colocado na região do olécrano da ulna (BALATA 2013) do braço não dominante (Figura 3).



Figura 3 - Posição dos eletrodos. Na região supra-hióidea (A) e na região do olécrano da ulna (B).

Após a fixação dos eletrodos, o participante foi mantido sentado, em posição ereta, em cadeira com apoio nas costas, mas sem apoio para cabeça e braços. Foi também orientado a posicionar as mãos sobre as coxas, as plantas dos pés no solo, a manter o olhar direcionado para frente e de costas para o equipamento, sem poder visualizar os registros eletromiográficos no monitor do computador.

Em seguida, registrou-se à atividade elétrica da musculatura supra-hióidea durante o repouso, quando o participante foi orientado a ficar em silêncio, sem deglutir ou fazer qualquer outro movimento por 60 segundos, mediante comando verbal: “Relaxe o corpo e apenas respire tranquilamente”.

Após a captação do repouso, procedeu-se à avaliação da ativação da musculatura supra-hióidea por meio da contração isométrica voluntária máxima (CIVM), ou seja, da força máxima exercida voluntariamente por um grupo muscular em uma determinada ação (HALAKI e GINN 2012).

A manobra utilizada para avaliar a atividade máxima da musculatura supra-hióidea foi a mesma utilizada por O'DWYER et al. (1981), que observaram a máxima ativação desse grupo muscular durante o movimento de abertura mandibular com contrarresistência da mão (Figura 4). O participante foi treinado previamente e orientado a realizar o movimento de abertura mandibular com contrarresistência da mão dominante sob o queixo, por 5 segundos, por três vezes consecutivas, com intervalo de 2 minutos entre cada execução, para reduzir os efeitos da fadiga (HALAKI e GINN 2012). Foi empregado o comando verbal: “Atenção! Abra a boca e empurre a

sua mão contra o queixo com o máximo de força que você conseguir! Força! Mantenha! Mantenha!”. As medidas foram geradas durante a manutenção da contração.



Figura 4 - Ativação da musculatura supra-hióidea durante a contração isométrica voluntária máxima, na tarefa de abertura mandibular com contrarresistência.

Para a análise do sinal eletromiográfico, utilizou-se inicialmente o registro bruto do sinal, o *Raw*, em que foi realizado o janelamento do período de contração durante a manobra de abertura mandibular com contrarresistência, eliminando-se os valores captados no primeiro e no último segundo, em que foram selecionados os três segundos centrais, por serem considerados mais estáveis, conforme realizado em estudos anteriores (KROLL et al. 2010, BALATA 2013 e YOON et al. 2014).

Para análise do repouso, foi realizado o mesmo procedimento, porém, como o período de repouso foi de 60 segundos, considerou-se a atividade elétrica dos 58 segundos intermediários, conforme realizado nos estudos de

KROLL et al. (2010) e BALATA (2013). O repouso foi utilizado com a finalidade de se detectar qualquer ruído ou interferência no sinal eletromiográfico.

Posteriormente, esses intervalos selecionados foram duplicados e filtrados. Pois, em relação à detecção e registro do sinal eletromiográfico, dois principais aspectos influenciam a sua fidelidade: a relação sinal-ruído e a distorção do sinal. Para evitar ambos, foi utilizado o filtro passa-banda de 20-500Hz, pois permite a passagem de frequências entre as configuradas como sendo as frequências de corte, seguindo as recomendações de DE LUCA et al. (1997). De acordo com *Wearable Sensors for Movement Sciences* DELSYS (2006) e MARCHETTI e DUARTE (2006), frequências menores que 20Hz tendem a ser instáveis ou oscilarem e o limite superior pode ser ajustado em 400-500Hz. Como a faixa dominante do sinal de ruído está nas frequências de 50 ou 60Hz (BASMAJIAN e DE LUCA 1985), foi utilizado também o filtro *notch* nestas frequências, apenas quando estritamente necessário (SODERBERG e COOK 1984).

Filtrados os sinais eletromiográficos, foram extraídos os valores médios de RMS (*Root Mean Square*). O RMS representa a raiz quadrada da média dos quadrados de corrente, medido em *microvolts* (μV) e é um algoritmo capaz de refletir a média da potência do sinal ao longo do ciclo de estudo (KONRAD 2005). Optou-se por utilizar o valor de RMS por ser um parâmetro no domínio do tempo e um método de quantificação da amplitude do sinal que está intimamente relacionada ao recrutamento de unidades motoras (DE LUCA 2002 e ARMIJO-OLIVO 2007). Neste estudo, portanto,

considerou-se a média dos valores de RMS, obtida durante as três repetições da tarefa de contração isométrica voluntária máxima (CIVM), momento em que o participante recrutou voluntariamente um expressivo número de fibras musculares.

Para a interpretação do sinal eletromiográfico, a literatura descreve duas formas: a utilização dos valores brutos e normalizados, expressos em *microvolts* (μV) e porcentagem, respectivamente (MATHIASSEN et al. 1995; LEHMAN e MCGILL 1999; STEPP 2012). A normalização refere-se ao processo de transformação dos valores brutos de determinada tarefa muscular em porcentagem de um valor de referência (LEHMAN e MCGILL 1999; LEHMAN 2002; STEPP 2012).

A normalização do sinal eletromiográfico proveniente da musculatura supra-hióidea representa um desafio devido à biomecânica desse grupo muscular. Desse modo, não se sabe ao certo a tarefa ideal que favoreça a máxima ativação dessa musculatura e que possa ser utilizada como um valor de referência para a análise de tarefas específicas subsequentes (O'DWYER et al. 1981; STEPP 2012; BALATA 2013; FURLAN et al. 2015; MUSTO et al. 2017). Em estudo realizado por Luciana Dall'Agnol Siqueira Slobdticov e colaboradores, que está em processo de submissão neste ano de 2017, os autores observaram que de 56 artigos revisados, 15 (26,78%) utilizaram alguma técnica de normalização e 41(73,21%) não adotaram nenhuma técnica de normalização para a musculatura supra-hióidea.

Tendo em vista que a maior parte de pesquisas em eletromiografia de superfície foi realizada na musculatura dos membros (STEPP 2012) e que

não há consenso na literatura quanto ao método mais adequado para normalizar os registros eletromiográficos da musculatura supra-hióidea (NETTO e BURNETT 2006; STEPP 2012; MUSTO et al. 2017) e em estudo realizado por Luciana Dall'Agnol Siqueira Slobdticov e colaboradores, que está em processo de submissão neste ano de 2017. No atual estudo, optou-se por utilizar o valor bruto de RMS da CIVM para comparar as avaliações inicial e final. Além disso, de acordo com LEHMAN (2002) e KROLL et al. (2010), tanto os dados normalizados quanto os não normalizados têm demonstrado excelente repetibilidade do sinal eletromiográfico, sugerindo que a normalização não é necessária para a comparação de resultados de um participante com ele mesmo ao longo do tempo.

3.6.3 Programa de Treinamento com a Técnica de Queixo Baixo com Contrarresistência

Os participantes do grupo experimental realizaram um programa de treinamento com a técnica de queixo baixo com contrarresistência (Figura 5), em que foram orientados a ficarem sentados, em posição ereta, em cadeira sem apoio para cabeça e braços. Foram instruídos a posicionar e a comprimir uma bola de borracha inflável de 12 cm de diâmetro entre o queixo e o esterno conforme descrito por YOON et al. (2014). Foi permitido o uso de uma das mãos para manter a bola na posição durante o exercício, nas tarefas: queixo baixo com contrarresistência isométrica que foi realizado três vezes, mantendo a bola pressionada por 60 segundos, com um período de descanso de 60 segundos entre cada realização; e queixo baixo com

contrarresistência isotônica que foi realizado com a compressão da bola em 30 repetições consecutivas. Para a realização da tarefa isométrica, o participante foi orientado a utilizar um relógio para cronometrar os períodos de 60 segundos. Além disso, o exercício deveria ser iniciado sempre com a tarefa isométrica e finalizado com a tarefa isotônica.

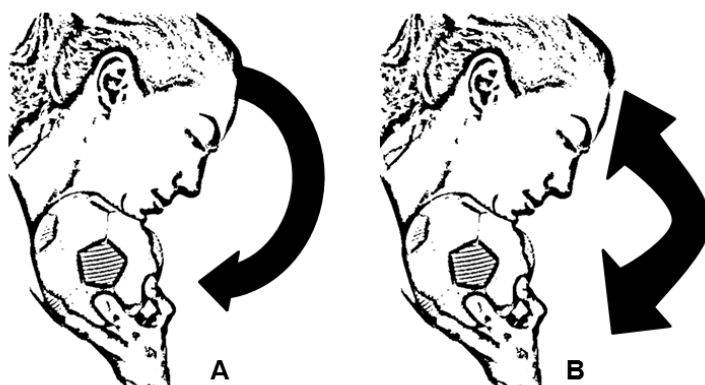


Figura 5 - Execução do exercício de queixo baixo com contrarresistência nas tarefas isométrica (A) e isotônica (B).

Foi fornecido um período de repouso de 1 minuto entre as tarefas isométricas e isotônicas. A duração e o número de repetições, além do tempo de repouso foram baseados na manobra de *Shaker* (SHAKER et al. 1997) e no estudo de KRAAIJENGA et al. (2015). O programa de treinamento se deu numa frequência de cinco vezes por semana, três vezes ao dia, por um período de seis semanas, seguindo o protocolo de KRAAIJENGA et al. (2015). Estudos recentes têm mostrado que um regime de exercício de seis semanas pode favorecer uma mudança significativa na força de língua (ROBBINS et al. 2005; MEPANI et al. 2009). Para documentar a frequência de realização dos exercícios, cada participante

recebeu uma folha de registo diário para anotar o seu desempenho no programa proposto (Apêndice 3). A realização do conjunto de três repetições isométricas e 30 repetições isotônicas foi considerada como uma unidade de exercício. E a realização de três unidades de exercício por dia foi considerada ideal, equivalendo a 90 unidades (100%) ao final das seis semanas, conforme realizado no estudo de DAVIES (2012).

Para definir se a frequência de realização dos exercícios impactou nos resultados, o grupo experimental foi subdividido de acordo com a frequência de realização dos exercícios, na faixa de frequência abaixo e acima de 60% de realização dos exercícios. A fim de lembrar aos participantes sobre a execução dos exercícios, os mesmos receberam três mensagens de texto ao longo do dia, via celular.

4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizada análise descritiva na qual foram apresentadas as principais medidas resumo (valores de mínimo e máximo, média, desvio padrão e mediana) para as variáveis quantitativas e as respectivas distribuições de frequências absoluta e relativa para as variáveis qualitativas.

A fim de avaliar a associação entre as variáveis qualitativas (sexo versus grupo e idade versus grupo), foi aplicado o teste de independência (Qui-Quadrado de *Pearson* e Exato de *Fisher*). Além disso, com objetivo de comparar a média das idades em relação aos grupos (experimental e controle), foi aplicado o Teste t para amostras independentes. O teste *Wilcoxon* foi utilizado para comparar a distribuição dos dados da avaliação inicial e final (após seis semanas), das medidas de ativação da musculatura supra-hióidea (expresso em *microvolts*), força e resistência da língua (expressos em *KiloPascal* e em segundos, respectivamente). O teste U de *Mann-Whitney* foi utilizado para comparar a distribuição dos dados no momento inicial. Para se determinar um ponto de corte ótimo quanto à frequência de realização dos exercícios, foi aplicada a curva ROC (*receiver operating characteristic curve*).

O nível de significância considerado foi o de 5% e para toda a análise dos dados foi empregado o *software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS®) na versão 23.0.

5 RESULTADOS

Foram recrutados para esse estudo 64 participantes. Destes, oito foram excluídos por não conseguirem realizar o segundo momento da avaliação por motivos pessoais, desistência ou dificuldade em serem avaliados dentro do tempo previsto e quatro por não entregarem a folha de registro de atividade. Assim, 52 participantes completaram todas as etapas propostas no estudo, sendo 24 (46,1%) do grupo controle e 28 (53,8%) do grupo experimental. Quanto ao sexo, 27 (51,9%) eram do sexo masculino e 25 (48,1%) do sexo feminino, com média de idade de 29,8 anos, variando de 20-49 anos.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA CASUÍSTICA

Não houve diferença significativa entre os grupos experimental e controle quanto ao sexo e à idade, indicando homogeneidade entre eles (Tabela 1).

Tabela 1 - Comparação entre os grupos experimental (GE) e controle (GC) em relação às variáveis sexo e idade.

Variável	Categoria	GE (n=28)	GC (n=24)	P
		n(%) / medida		
Sexo	Masculino	17 (60,7)	10 (41,7)	0,275 ^a
	Feminino	11 (39,3)	14 (58,3)	
Idade (anos)	[20-36)	24 (85,7)	19 (79,2)	0,716 ^b
	[36-50]	04 (14,3)	05 (20,8)	
	Mín-Máx	21-40	20-49	0,502 ^c
	Média±dp	29,4±5,0	30,5±7,1	
	Mediana	28,5	28,5	

Legenda: n (número de participantes); Mín-Máx (Mínimo-Máximo); dp (desvio padrão); ^a = Teste Qui-Quadrado de *Pearson* (com correção de continuidade); ^b = Teste Exato de *Fisher*; ^c = Teste t para amostras independentes.

Os grupos também foram homogêneos com relação às variáveis de ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, força e resistência de língua, na avaliação inicial. Ou seja, ambos os grupos iniciaram o estudo de forma semelhante (Tabela 2).

Tabela 2 - Comparação entre os grupos experimental (GE) e controle (GC) com relação às variáveis de ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, força e resistência de língua na avaliação inicial.

Variável	Categoria	Avaliação Inicial		P
		GE (n=28)	GC (n=24)	
Ativação elétrica - RMS (μ V)	Mín-Máx	31,6-183,3	16,4-137,4	0,233
	Média $\pm$ dp	75,7 $\pm$ 37,9	61,8 $\pm$ 30,4	
	Mediana	71,7	60,8	
Força de língua (kPa)	Mín-Máx	32-78	30-67	0,666
	Média $\pm$ dp	53,1 $\pm$ 12,1	50,7 $\pm$ 10,3	
	Mediana	52,5	52,5	
Resistência de língua (s)	Mín-Máx	07-88	06-68	0,308
	Média $\pm$ dp	23,1 $\pm$ 18,1	24,5 $\pm$ 14	
	Mediana	18,5	21	

Legenda: n (número de participantes); Mín-Máx (Mínimo-Máximo); dp (desvio padrão); RMS (*Root Mean Square*); μ V (*microvolts*); kPa (*KiloPascal*); s (segundos); p < 0.05; Teste U de Mann-Whitney de amostras independentes.

5.2 COMPARAÇÃO DAS AVALIAÇÕES INICIAL E FINAL

5.2.1 Comparação intragrupos

Ao comparar os resultados das avaliações inicial e final dentro dos grupos quanto às variáveis de ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, força e resistência de língua, nota-se que o grupo experimental apresentou um aumento significativo na força e na resistência de língua após completar o programa de treinamento. Os resultados estão apresentados na tabela 3 e figuras de 6 a 8.

Tabela 3 - Comparação das avaliações inicial e final dentro dos grupos experimental (GE) e controle (GC) com relação às variáveis de ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, força e resistência de língua.

Variável	GE (n=28)			GC (n=24)		
	Avaliação Inicial	Avaliação Final	P	Avaliação Inicial	Avaliação Final	P
Ativação elétrica – RMS (μ V)						
Mín-Máx	31,6-183,3	23,1-217,6	0,255	16,4 - 137,4	19 - 128,2	0,775
Média $\pm$ dp	75,7 $\pm$ 37,9	85,4 $\pm$ 49,5		61,8 $\pm$ 30,4	66,7 $\pm$ 29,2	
Mediana	71,7	65,3		60,8	64,8	
Força de língua (kPa)						
Mín-Máx	32-78	33-84	0,003*	30-67	33-66	0,667
Média $\pm$ dp	53,1 $\pm$ 12,1	59,7 $\pm$ 13,9		50,7 $\pm$ 10,3	50,0 $\pm$ 8,5	
Mediana	52,5	58,5		52,5	50	
Resistência de língua (s)						
Mín-Máx	7-88	8-55	0,046*	6-68	10-81	0,939
Média $\pm$ dp	23,1 $\pm$ 18,1	24,4 $\pm$ 12,6		24,5 $\pm$ 14,0	26,1 $\pm$ 16,9	
Mediana	18,5	23		21	22,5	

Legenda: n (número de participantes); Mín-Máx (Mínimo-Máximo); dp (desvio padrão); RMS (*Root Mean Square*); μ V (*microvolts*); kPa (*KiloPascal*); s (segundos); p < 0.05; Teste Wilcoxon Pareado.

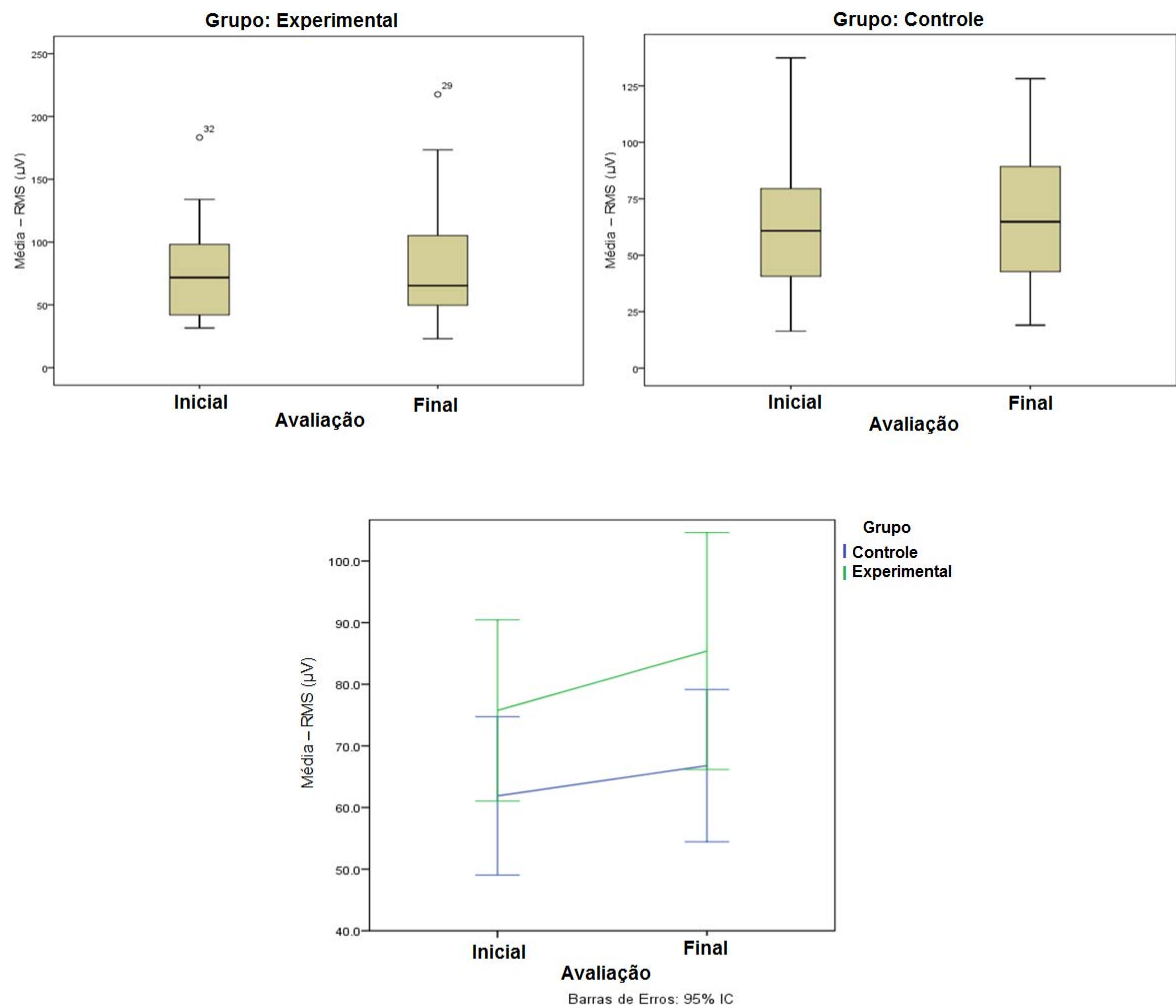


Figura 6 - Gráficos do tipo boxplot e gráfico de perfil médio comparando as avaliações inicial e final dentro dos grupos experimental e controle com relação à ativação eletromiográfica (RMS - μV) da musculatura supra-hióidea.

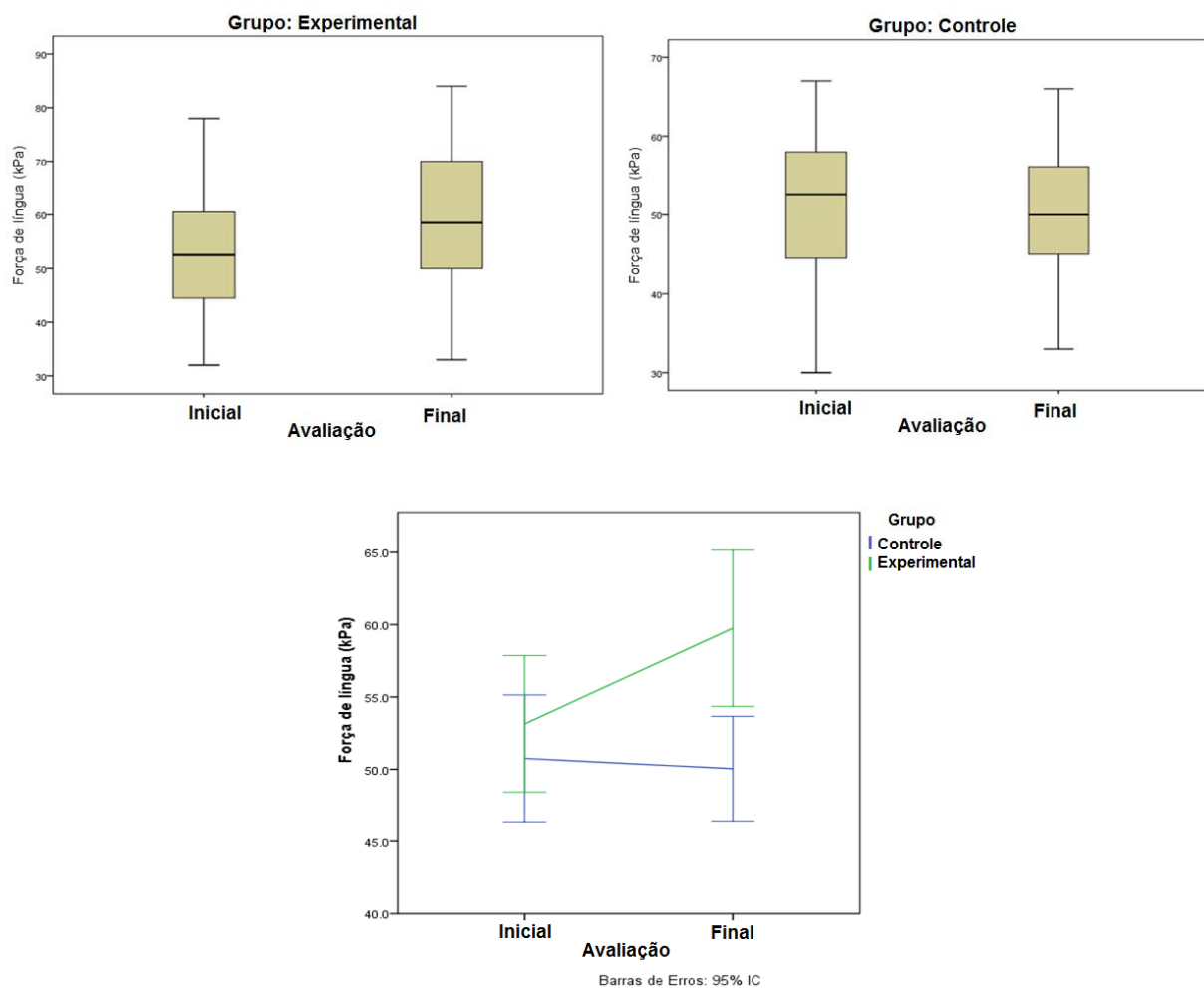


Figura 7 - Gráficos do tipo boxplot e gráfico de perfil médio comparando as avaliações inicial e final dentro dos grupos experimental e controle com relação à força de língua (kPa).

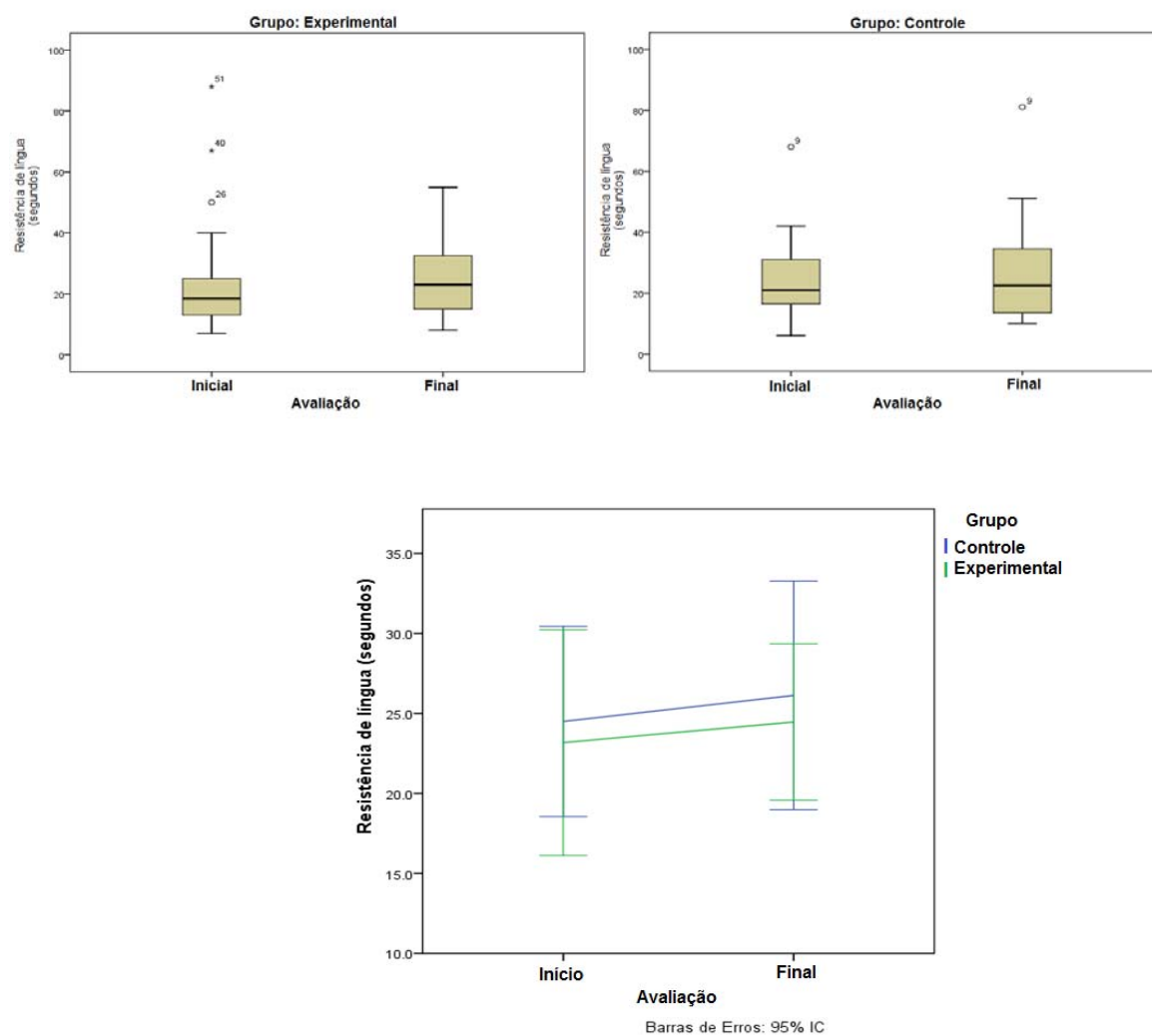


Figura 8 - Gráficos do tipo boxplot e gráfico de perfil médio comparando as avaliações inicial e final dentro dos grupos experimental e controle com relação à resistência de língua (segundos).

5.2.2 Análise do impacto da frequência de realização dos exercícios

Com relação à frequência de realização dos exercícios, era esperado que cada participante realizasse 15 unidades de exercícios por semana, totalizando 90 execuções ao final do programa. Os resultados mostram uma média de realização dos exercícios de 68,1%, variando de 29% a 100%.

Não foi encontrado um ponto de corte ótimo dentro da faixa de frequência de realização dos exercícios para se determinar qual a quantidade mínima de exercício é necessária para que haja aumento das variáveis em estudo. Isso se deve à baixa sensibilidade e especificidade, ou seja, a amostra apresentou um comportamento heterogêneo quanto à quantidade de exercício realizada e os resultados encontrados. Assim, alguns participantes que apresentaram uma alta frequência de realização de exercício, apresentaram ao final do programa um desempenho baixo quanto as variáveis estudadas. Comportamento semelhante ocorreu para os participantes que realizaram uma baixa frequência, apresentando um desempenho alto ao finalizar as seis semanas do estudo. Dessa forma, foi adotado o limiar de 60%, mesmo sabendo que este não é um ponto de corte ótimo.

Pode-se observar que os participantes que realizaram mais do que 60% dos exercícios propostos, aumentaram de forma significativa a atividade elétrica da musculatura supra-hióidea e a força de língua ao final das seis semanas. Os dados referentes ao nível de corte de 60% estão apresentados na Tabela 4 e Figura 9.

Tabela 4 - Comparação das avaliações inicial e final no grupo experimental (GE), considerando frequência de realização dos exercícios abaixo e acima de 60%, com relação às variáveis de ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, força e resistência de língua.

Variável	GE (n=12) ≤60%			GE (n=16) >60%		
	Avaliação Inicial	Avaliação Final	P	Avaliação Inicial	Avaliação Final	P
Ativação elétrica - RMS (μV)						
Mín-Máx	33,9-183,3	36,4-217,6		31,6- 117,2	23,1-159,1	
Média ± dp	93,2±44,7	95,8±59,1	0,583	62,6±26,2	77,5±41,33	0,023*
Mediana	86,0	70,1		60,8	64,3	
Força de língua (kPa)						
Mín-Máx	37-76	37-83		32-78	33-84	
Média ± dp	56,2±11,4	61,6±12,7	0,068	50,8±12,4	58,3±14,9	0,021*
Mediana	57,0	59,0		50,5	57	
Resistência de língua (s)						
Mín-Máx	07-50	09-46		07-88,0	08-55	
Média ± dp	19,0±10,8	23,0±11,8	0,071	26,2±22,0	25,5±13,4	0,256
Mediana	17,5	21,0		20,5	24,5	

Legenda: n (número de participantes); Mín-Máx (Mínimo-Máximo); dp (desvio padrão); RMS (*Root Mean Square*); μV (*microvolts*); s (segundos); kPa (*KiloPascal*); p < 0.05; Teste Wilcoxon Pareado.

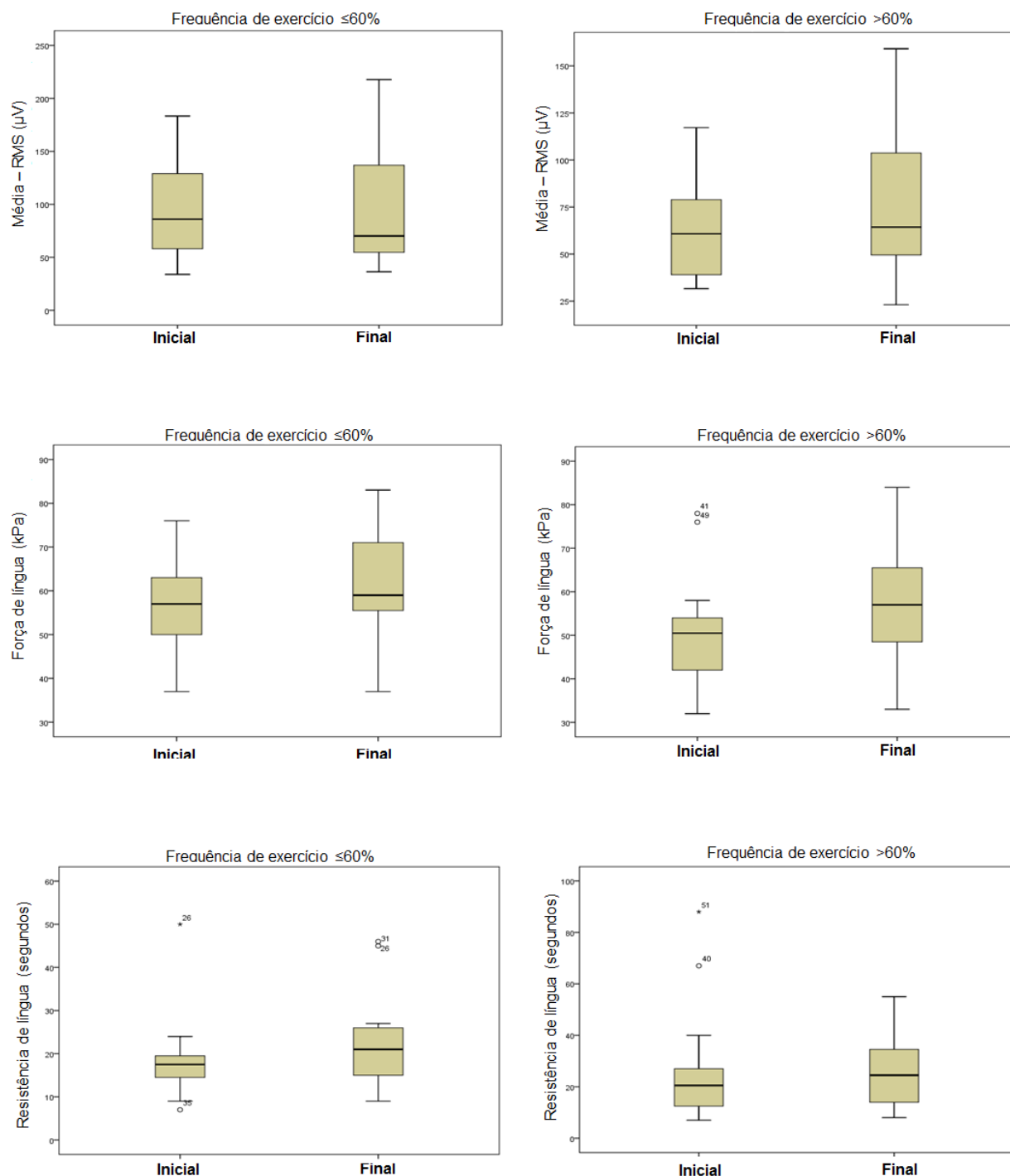


Figura 9 - Gráficos do tipo boxplot comparando as avaliações inicial e final dentro do grupo experimental, considerando a frequência de realização dos exercícios abaixo e acima de 60%, com relação às variáveis de ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, força e resistência de língua.

6 DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou o efeito de um programa de treinamento com a técnica de queixo baixo com contrarresistência (QBC) na ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, na força e resistência de língua de adultos jovens saudáveis. A literatura tem demonstrado elevada atividade eletromiográfica da musculatura supra-hióidea durante a execução da técnica de queixo baixo com contrarresistência (QBC) em adultos saudáveis (YOON et al. 2014; SZE et al. 2016) e melhora da função da deglutição numa população disfágica após um programa de treinamento com a técnica de QBC em associação com a terapia tradicional (GAO e ZHANG 2016). Contudo, ainda não há estudos que mostrem o efeito isolado dessa técnica em longo prazo na ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, na força e resistência de língua em indivíduos saudáveis e nem em pacientes com alteração de deglutição.

A escolha de estudar participantes saudáveis, com idades de 20 a 50 anos, foi proposital, tendo em vista que a partir dos 50 anos de idade há uma diminuição do tecido muscular, o que implica diretamente na diminuição da função dos músculos (DESCHENES 2004). Assim, com o envelhecimento, podem surgir alterações funcionais no mecanismo de deglutição (ROBBINS et al. 1995; 2006; MUHLE et al. 2015). Desse modo, a inclusão de participantes mais velhos poderia impactar nos resultados finais deste estudo.

6.1 CARACTERIZAÇÃO DA CASUÍSTICA

Os grupos foram homogêneos e iniciaram o estudo de forma semelhante (Tabelas 1 e 2). Essa semelhança entre os grupos, de acordo com LANGMORE e PISEGNA (2015) minimiza o risco de viés e torna possível a comparação dos resultados entre eles.

6.2 COMPARAÇÃO DAS AVALIAÇÕES INICIAL E FINAL

6.2.1 Comparação intragrupos

Ao iniciar o estudo, esperava-se que os participantes do grupo experimental, ao concluir o período de treinamento, apresentassem aumento na ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea e, embora sem respaldo da literatura, levantou-se a hipótese de ganhos de força e resistência de língua. Quanto ao grupo controle, era esperado que não houvesse mudança entre as avaliações inicial e final, já que esse grupo não foi submetido a nenhum procedimento ativo de fortalecimento.

A eletromiografia tem sido amplamente utilizada para revelar informações relacionadas ao estado de ativação do músculo (SODERBERG e KNUTSON 2000, MARCHETTI e DUARTE 2006). O sinal eletromiográfico é baseado em potenciais de ação nas membranas da fibra muscular, resultantes dos processos de despolarização e repolarização (PALMER 1989; KONRAD 2005). Os sensores são utilizados para detectar essas pequenas variações de amplitude de potencial elétrico que podem ocorrer

com a ativação do tecido muscular (VAIMAN et al. 2004a, b), sendo um recurso bastante empregado nos estudos científicos para avaliar a contração dos músculos supra-hióideos durante a execução de exercícios específicos (YOSHIDA et al. 2007; WHELER et al. 2007; WHEELER-HEGLAND et al. 2008; YOON et al. 2014; SZE et al. 2016; HUGHES e WATTS 2016) e durante a deglutição de saliva e alimentos de diferentes consistências (VAIMAN et al. 2004a, SIQUEIRA 2011). Poucos estudos têm demonstrado o efeito de exercícios direcionados para aumentar a ativação da musculatura supra-hióidea por meio da comparação da atividade eletromiográfica antes e após um programa de treinamento (OH 2016; PARK et al. 2016).

Neste trabalho, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre as avaliações inicial e final dentro dos grupos experimental e controle quanto à variável ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea (Tabela 3). Estes resultados foram semelhantes ao trabalho descrito por MISHRA et al. (2015), que também não observaram diferença significativa na ativação elétrica desses músculos após um programa de treinamento de seis semanas com uma técnica nova - *Recline Exercise* (exercício reclinado). Esses autores acreditam que esse resultado se deve ao fato da pesquisa ter sido realizada com adultos com um sistema neuromuscular saudável, sem necessidade de ganhos.

Contudo, outros estudos apontam aumento da ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea após programas de exercícios direcionados para o fortalecimento desse grupo muscular em adultos jovens e idosos saudáveis (OH 2016; PARK et al. 2016). É importante ressaltar que

os três últimos estudos citados apresentam diferenças metodológicas da atual pesquisa, no que diz respeito à técnica realizada, à utilização de dispositivos para a execução do exercício, à dosagem de exercício e ao número de participantes.

Além disso, ao analisar os dados da ativação elétrica, foram observados valores elevados de desvio padrão (Tabela 3), o que indica uma alta variabilidade dos dados eletromiográficos (ERVILHA et al. 1998). Desse modo, acredita-se que os resultados encontrados, em ambos os grupos, podem estar relacionados à grande variabilidade do instrumento utilizado, a eletromiografia de superfície. Além do que, quando a variabilidade é grande, é necessária uma casuística maior. Talvez com uma amostra maior, os resultados fossem diferentes.

A literatura aponta que a análise e a interpretação dos sinais eletromiográficos podem ser influenciadas pela localização do eletrodo em relação ao ponto motor, a comparação de sinais de diferentes indivíduos e a dados obtidos em diferentes dias (DE LUCA 1997; ARAÚJO et al. 2007). A interferência desses fatores pode aumentar a variabilidade da medida e comprometer a confiabilidade dos registros (DE LUCA 1997). A fim de minimizar essa interferência na presente pesquisa, às avaliações foram realizadas sempre pela mesma pesquisadora e a fixação dos eletrodos foi realizada após uma cuidadosa palpação muscular, com o objetivo de encontrar o ponto de maior contração da musculatura (local da junção neuromuscular), considerada a melhor área de captação dos impulsos nervosos do músculo (DE LUCA 1997; SILVA et al. 2014). Apesar disso, é

importante considerar que os resultados desse estudo podem ter sido influenciados pelo posicionamento dos eletrodos, uma vez que a obtenção dos dados aconteceu em dias diferentes, na avaliação inicial e após seis semanas.

Nessa pesquisa, optou-se por utilizar o registro bruto do RMS (*Root Mean Square* – raiz quadrada da média dos quadrados), ou seja, sinal não normalizado. O RMS é uma medida que está intimamente relacionada com o recrutamento das unidades motoras ativas (DE LUCA 2002; KROLL et al. 2010).

Alguns estudos relatam a necessidade de normalização do sinal eletromiográfico na tentativa de minimizar as diferenças entre os indivíduos e dados obtidos em diferentes dias (MATHIASSEN et al. 1995; ERVILHA et al. 1998; SILVA 2013). Porém, o procedimento de normalização não é capaz de eliminar todas as variáveis que influenciam o sinal eletromiográfico. Além disso, outros estudos mostram excelente repetibilidade do sinal eletromiográfico tanto para os dados normalizados quanto para os dados não normalizados (ZAKARIA et al. 1996; LEHMAN 2002; KROLL et al. 2010).

Diferentes técnicas têm sido utilizadas na literatura para produzir valores de referência de normalização (O'DWYER et al. 1981; BALATA 2013; FURLAN et al. 2015), contudo o método mais confiável para avaliar a atividade máxima de contração da musculatura supra-hióidea ainda é desconhecido (FURLAN et al. 2015). Desse modo, são necessários mais estudos que investiguem e avaliem a confiabilidade dos testes de

normalização propostos. BALL e SCURR (2007) observaram que quando um sinal eletromiográfico não confiável é utilizado como valor de referência, a confiabilidade desse sinal é baixa em comparação aos valores não normalizados. De acordo com BALL e SCURR (2010), antes de se estabelecer um método de normalização para determinado músculo, a confiabilidade, a reprodutibilidade e a padronização do método devem ser avaliadas.

Além do exposto, é importante considerar que a avaliação da musculatura supra-hióidea foi realizada por meio de contrações voluntárias máximas. O participante foi orientado a realizar uma abertura mandibular com contrarresistência da sua própria mão dominante, com o máximo de força. No entanto, a força produzida durante a contração voluntária máxima não foi controlada, o que também pode ter contribuído para a alta variabilidade dos dados eletromiográficos. Em estudo recente, KRAAIJENGA et al. (2015) controlaram a força máxima produzida pela musculatura responsável pelo abaixamento do queixo e abertura mandibular com a utilização de um dinamômetro digital, que expressa a medida em *Newton*.

Com o objetivo de minimizar esse viés, no atual estudo foram utilizadas estratégias de encorajamento para reforçar a motivação dos participantes em realizar as contrações voluntárias com o máximo de esforço. A presença de encorajamento verbal tem sido considerada importante para a melhora do desempenho durante as contrações voluntárias máximas (DIAS et al. 2013).

Quanto às medidas de força e resistência de língua, o presente

estudo demonstrou que os participantes do grupo experimental apresentaram aumento significativo dessas variáveis ao final do programa de treinamento (Tabela 3). Esse resultado sugere que a técnica de queixo baixo com contrarresistência tem um papel importante na ativação dos músculos responsáveis pela retração da base da língua, pois, como mostra a literatura revista, a postura de queixo baixo favorece a retração da base da língua em direção à faringe (WELCH et al. 1993; AVIV et al. 1998; SIQUEIRA et al. 2014), além de gerar maior pressão durante a deglutição (HORI et al. 2011). Devido à complexidade anatômica da língua e em virtude da sua propriedade hidrostática, é muito difícil isolar os músculos exatos que participam da retração lingual. Desse modo, é sabido que durante os movimentos da língua, há contrações sinérgicas dos grupos musculares intrínsecos e extrínsecos (NAPADOW et al. 1999). Além desses, os músculos supra-hióideos também atuam de forma efetiva na geração de pressão da língua contra o palato (PALMER et al. 2008). Acredita-se, portanto, que a técnica de queixo baixo com contrarresistência, utilizada neste estudo, favoreceu uma maior ativação dos músculos extrínsecos (estiloglosso, palatoglosso e hioglosso) e intrínsecos (longitudinal superior e inferior) da língua (NAPADOW et al. 1999; SANDERS et al. 2013), conforme observado no Quadro 1.

Quadro 1 - Músculos considerados ativos durante a realização da técnica de queixo baixo com contrarresistência, da avaliação da atividade elétrica da musculatura supra-hióidea, da força e resistência de língua.

Exercício/ Avaliação	Técnica	Eventos	Grupo muscular mais ativado	Músculos envolvidos
Exercício de QBC	QBC	– Excursão hiolaríngea – Retração de base de língua – Aumento da pressão positiva na câmara faríngea durante a deglutição – Encurtamento da língua	Supra-hióideos	Genio-hióideo Milo-hióideo Ventre anterior do digástrico
			Faringe	Constritor faríngeo superior
			Extrínsecos da língua	Estiloglosso Hioglosso Palatoglosso
			Intrínsecos da língua	Longitudinal superior e inferior
Avaliação EMG	AMC	– Abaixamento da mandíbula – Excursão hiolaríngea	Supra-hióideos	Genio-hióideo Milo-hióideo Ventre anterior do digástrico
Avaliação IOPI	Pressão da Língua contra o palato duro (região médio-posterior)	– Posteriorização de língua – Encurtamento da língua – Força e resistência de língua	Extrínsecos da língua	Estiloglosso Hioglosso Palatoglosso Genioglosso
			Faringe	Constritor faríngeo superior
			Intrínsecos da língua	Longitudinal superior e inferior
			Supra-hióideos	Genio-hióideo Milo-hióideo Ventre anterior do digástrico

Legenda: QBC (queixo baixo com contrarresistência); AMC (abertura mandibular com contrarresistência); EMG (Eletromiografia); IOPI (*Iowa Oral Pressure Instrument*).

A literatura tem demonstrado ganhos de força de língua em adultos saudáveis após exercícios de fortalecimento com técnicas que ativam esses músculos de forma direta (LAZARUS et al. 2003; CLARK et al. 2009; CLARK 2012) e indireta (MISHRA et al. 2015; KRAAIJENGA et al. 2015; OH 2016). Ainda não foram encontrados estudos que mostrem os efeitos em longo prazo da técnica de queixo baixo com contrarresistência (QBC) no fortalecimento e resistência da musculatura da língua. A técnica de QBC foi desenvolvida por YOON et al. (2014) com o objetivo de fortalecer a musculatura supra-hióidea, porém, devido à complexa interação entre os músculos da língua e supra-hióideos, acredita-se que a técnica de QBC também favoreça, de forma indireta, a ativação da musculatura lingual. Como essa técnica não atua de forma direta nos movimentos da língua, esse exercício pode ser definido como uma tarefa não específica de fortalecimento.

A pesquisa de KRAAIJENGA et al. (2015) foi a que mais se aproximou da atual pesquisa por ter utilizado a técnica de queixo baixo com contrarresistência (QBC), utilizando o dispositivo *Therabite*® de forma adaptada. Porém, esse programa foi composto por mais duas técnicas, não sendo possível avaliar o efeito isolado da técnica de QBC. Embora tenha apresentado essa limitação, os resultados deste estudo demonstraram um aumento significativo da força anterior de língua e diferentemente dessa primeira análise do presente trabalho, não observaram diferença estatística para a resistência de língua ao final do programa de treinamento em idosos saudáveis. MISHRA et al. (2015) também observaram ganhos de força de

língua após um programa de treinamento de seis semanas com a técnica *Recline Exercise* (exercício reclinado) em adultos saudáveis. Esses autores acreditam que a postura reclinada favoreceu, por meio da resistência à gravidade, a ativação da musculatura da língua, em especial, o músculo hioglosso, responsável pela retração e abaixamento da língua em direção ao osso hióide.

6.2.2 Análise do impacto da frequência de realização dos exercícios

Com relação à frequência de realização dos exercícios, embora as impressões dos participantes não tenham sido quantificadas, a maioria relatou dificuldade em encaixar os exercícios na sua rotina diária devido à falta de tempo. A frequência de execução dos exercícios foi bastante heterogênea, variando de 29% a 100%. Na pesquisa realizada por DAVIES (2012), apenas três participantes de um total de 11 completaram 100% dos exercícios ao final do programa. Dos oito participantes restantes, cada um realizou pelo menos 70% dos exercícios propostos, com exceção de um participante que completou apenas 21% dos exercícios. Os resultados desse estudo demonstraram que não houve mudança fisiológica significativa da deglutição após o programa de exercício com a técnica de abertura mandibular com contrarresistência, e os autores acreditam que esse resultado pode estar relacionado com a veracidade ou não do auto-relato dos participantes.

No estudo de KRAAIJENGA et al. (2015), os participantes deveriam realizar 129 unidades de exercícios ao final de seis semanas, e os autores observaram uma média de execução de 86%, variando de 48% a 100%.

EASTERLING et al. (2005) relataram que de 26 participantes, sete completaram o programa de seis semanas com a manobra de *Shaker*, e dos sete participantes, foi observado que os mesmos completaram 74% da tarefa isométrica e 100% da tarefa isotônica. CLARK e SOLOMON (2012) relataram que de 39 participantes saudáveis submetidos a um programa de nove semanas de exercícios para fortalecimento de língua 24 (61,5%) completaram 100% do programa 13 (33,3%) ficaram sem realizar os exercícios de um a cinco dias e os dois participantes restantes ficaram sem realizar os exercícios de 11 a 16 dias.

Na literatura revista, poucos estudos apontam a quantidade de exercício executada pelos participantes ao longo de um programa de treinamento (EASTERLING et al. 2005; CLARK e SOLOMON 2012; DAVIES 2012; KRAAIJENGA et al. 2015) e nenhum relacionou a quantidade exata de exercício com os resultados encontrados, o que dificulta a comparação com os dados do presente trabalho.

A expectativa deste estudo era de que houvesse proporcionalidade entre os resultados alcançados e a adesão dos participantes ao programa de exercício, ou seja, quanto maior a frequência de realização dos exercícios, maiores seriam os valores de ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea, força e resistência de língua. Porém, essa hipótese foi parcialmente confirmada, e isso pode ser explicado pelo número pequeno da amostra, principalmente ao analisar os indivíduos que realizaram altas frequências dos exercícios, pois foram poucos os participantes que finalizaram o programa com uma elevada frequência.

Neste estudo, os participantes que realizaram os exercícios em uma frequência abaixo de 60% não apresentaram diferenças significantes para nenhuma variável estudada (Tabela 4). Já os participantes que realizaram os exercícios em uma frequência acima de 60%, ou seja, por volta de duas vezes ao dia, cinco vezes por semana durante seis semanas, apresentaram aumento significativo da atividade eletromiográfica da musculatura supra-hióidea e da força de língua. Porém, não houve aumento da resistência de língua para esses participantes (Tabela 4).

Observa-se, portanto, que houve uma diferença nos resultados ao comparar à análise inicial (sem levar em conta a frequência de realização dos exercícios) com a análise que considerou a quantidade de exercício realizada pelo participante, principalmente quanto às variáveis de ativação elétrica da musculatura supra-hióidea e de resistência de língua. Esse fato pode estar relacionado à variabilidade inerente à eletromiografia de superfície, como já discutida anteriormente e à variabilidade da medida de resistência de língua.

A resistência de língua foi medida com o IOPI, instrumento usado em diversos estudos para avaliar e comparar as medidas de força e resistência da língua, assim como para a realização de exercício de contrarresistência (YOSHIDA et al. 2007; ADAMS et al. 2013; ADAMS et al. 2014) e, tem se mostrado excelente na confiabilidade teste-reteste para as avaliações de força (YOUmans e STIERWALT 2006; YOUmans et al. 2009). Porém, de acordo com ADAMS et al. (2014) as medidas de resistência de língua ainda são insatisfatórias e necessitam de mais estudos.

No estudo de CLARK (2012), a resistência de língua foi avaliada durante dois tipos de contração (isométrica e isotônica). A resistência isométrica foi avaliada durante uma contração sustentada, assim como foi realizada no presente estudo; e a resistência isotônica foi avaliada durante contrações repetidas. Houve aumento da resistência de língua nos participantes que foram submetidos ao exercício de resistência isotônica, sem diferença para aqueles que realizaram o exercício com a resistência isométrica. A autora justifica esse resultado pelo fato da deglutição ser uma tarefa dinâmica e que, portanto, a medida de resistência de língua deve ser avaliada de forma dinâmica (isotônica), por ser mais preditiva de fadiga do que a resistência isométrica.

Além disso, apesar da execução dos exercícios ter sido controlada através do autorrelato dos participantes, a fidelidade ao tratamento não pode ser totalmente assegurada e isso é típico de protocolos de pesquisa em que os participantes precisam realizar os exercícios fora da supervisão do clínico (CLARK e SOLOMON 2012; DAVIES 2012). Diante disso, deve-se considerar que a veracidade do autorrelato dos participantes pode ter influenciado os resultados deste estudo.

Outro ponto fundamental diz respeito à dosagem do exercício. Sabe-se que na literatura científica ainda não há consenso quanto à prescrição ideal de exercícios para os músculos da cabeça e pescoço (BURKHEAD et al. 2007). As intervenções atuais de treinamento de força na reabilitação das disfagias têm buscado fundamentar os regimes de exercícios nos princípios da fisiologia do exercício. Porém, ainda não se tem uma visão clara do nível

necessário de intensidade de treinamento para se alcançar o máximo de desempenho e adaptação neuromuscular (BURKHEAD et al. 2007).

Estudos anteriores têm demonstrado ganhos de força da musculatura envolvida na deglutição após protocolos de exercícios com diferentes dosagens quanto à frequência, intensidade e duração geral do treinamento (LAZARUS et al. 2003; ROBBINS et al. 2005, 2007; MEPANI et al. 2009; CLARK et al. 2009; TROCHE et al. 2010; CLARK 2012; WADA et al. 2012; MISHRA et al. 2015; KRAAIJENGA et al. 2015; GAO e ZHANG 2016). De acordo com BURKHEAD et al. (2007), a simples variação do número de repetições de um conjunto de exercício para os músculos envolvidos na deglutição pode impactar nos resultados de força e resistência muscular, e consequentemente interferir na eficiência terapêutica.

Os estudos apontam que a adaptação neuromuscular depende da atividade e intensidade (carga, número de repetições e duração geral do treinamento) do exercício (BURKHEAD et al. 2007). Neste estudo, a utilização da bola de borracha conforme preconizado por YOON et al. (2014) para a realização do exercício de queixo baixo com contrarresistência, não permitiu a quantificação e a progressão contínua de carga e, além disso, a frequência de realização dos exercícios não se alterou ao longo de todo o programa de treinamento. Tais fatores podem também ter impactado nos resultados encontrados. Ao passo que durante o treinamento, a capacidade de geração de força do músculo é aumentada e com isso, a carga deve ser progressivamente ajustada para que haja melhora sucessiva da força (HOLTGREFE e GLENN 2009). De acordo com o princípio de sobrecarga,

para que haja adaptações fisiológicas e de desempenho no sistema muscular, um exercício deve ser suficientemente intenso para exigir do músculo níveis acima do que ele está acostumado (MCARDLE 2003; BURKHEAD et al. 2007; HOLTGREFE e GLENN 2009).

Além disso, apesar dos participantes deste estudo terem iniciado o programa de forma homogênea, nem todas as pessoas têm a mesma necessidade de ganhos, ou seja, não se pode esperar que todos os participantes respondam da mesma forma a um mesmo regime de treinamento (MCARDLE 2003). Pois, fatores diversos podem contribuir para essa variação individual na resposta ao exercício, a exemplo de fatores genéticos e do estado nutricional (MCARDLE 2003). Dessa forma, é importante que se leve em consideração o conceito de sobrecarga individualizada, em que os programas de exercícios devem ser ajustados às necessidades e capacidades individuais dos participantes para que se obtenha o máximo de benefício do treinamento (MCARDLE 2003).

Desse modo, os achados do presente estudo indicam a necessidade de um programa de exercícios mais estruturado e gradualmente progressivo, a fim de se atingir os objetivos tanto de força como de resistência da musculatura alvo.

LIMITAÇÕES DESTE ESTUDO

O fato de estudar adultos jovens, de uma maneira geral, foi um fator limitante para o recrutamento dos participantes, visto que essa população encontra-se em plena atividade profissional e devido à rotina de trabalho, muitos indivíduos que eram convidados a participar do estudo, recusavam. Essa recusa era justificada pela falta de tempo e cansaço, caso essas pessoas fossem alocadas para o grupo experimental (em que deveriam realizar os exercícios três vezes ao dia ao longo de seis semanas).

Outros estudos com avaliações fisiológicas, como por exemplo, a videofluoroscopia da deglutição aumentariam a compreensão do impacto da técnica de queixo com contrarresistência.

7 CONCLUSÃO

A análise do efeito de um programa de treinamento com a técnica de queixo baixo com contrarresistência na ativação elétrica da musculatura supra-hióidea, na força e resistência de língua demonstrou:

1. A técnica de queixo baixo com contrarresistência favoreceu o aumento da força e resistência de língua após um programa de treinamento de seis semanas em adultos jovens saudáveis;
2. A frequência de realização dos exercícios da técnica de queixo baixo com contrarresistência acima de 60% do exercício proposto, ou seja, cerca de uma ou duas vezes ao dia, favoreceu o aumento da ativação eletromiográfica da musculatura supra-hióidea e da força de língua.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams V, Mathisen B, Baines S, Lazarus C, Callister R. A systematic review and meta-analysis of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). **Dysphagia** 2013; 28:350-69.

Adams VJ. **Reliability of the Iowa oral performance instrument: measuring tongue and handgrip strength and endurance in young and elderly adults**. Australia; 2014a. [Tese de Doutorado-School of Biomedical Sciences and Pharmacy, Faculty of Health and Medicine, The University of Newcastle].

Adams V, Mathisen B, Baines S, Lazarus C, Callister R. Reliability of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa oral performance instrument with healthy adults. **Dysphagia** 2014b; 29:83-95.

Araújo RC, Andrade R, Tucci HT, Martins J, Grossi DB, Oliveira AS. Variabilidade dos valores de amplitude eletromiográfica de músculos do membro superior durante exercícios em cadeia cinética. **Rev Fafibe** 2007; (3). Available from: <URL:<http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistafafibeonline/sumario/11/19042010104052.pdf>> [2016 set 12].

Armijo-Olivo S, Gadotti I, Kornerup M, Lagravère MO, Flores-Mir C. Quality of reporting masticatory muscle eletromyography in 2004: a systematic review. **J Oral Rehabil** 2007; 34:397-405.

viv JE, Kim T, Thomson JE, Sunshine S, Kaplan S, Close LG. Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing with sensory testing (FEESST) in healthy controls. **Dysphagia** 1998; 13:87-92.

Balata PMM. **Atividade elétrica dos músculos extrínsecos da laringe em sujeitos com e sem disfonia**. Recife; 2013. [Tese de Doutorado-Universidade Federal de Pernambuco].

Ball N, Scurr J. Bilateral differences in normalised triceps surae electromyograms and ground reaction forces during a plyometric task. In: Kallio J, Komi PV, Komulainen J, Avela J, editors. **12th Annual Congress of the European College of Sports Science**. Finland: ECSS; 2007.

Ball N, Scurr J. An assessment of the reliability and standardisation of tests used to elicit reference muscular actions for electromyographical normalisation. **J Electromyogr Kinesiol** 2010; 20:81-8.

Basmajian JV, De Luca CJ. **Muscles alive**. 5th ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1985. Apparatus, detection, and recording techniques; p.22-51.

Burkhead LM, Sapienza CM, Rosenbek JC. Strength-training exercise in dysphagia rehabilitation: principles, procedures, and directions for future research. **Dysphagia** 2007; 22:251-65.

Clark HM. Neuromuscular treatments for speech and swallowing: a tutorial. **Am J Speech Lang Pathol** 2003; 12:400-15.

Clark HM, O'Brien K, Calleja A, Corrie SN. Effects of directional exercise on lingual strength. **J Speech Lang Hear Res** 2009; 52:1034-47.

Clark HM, Solomon NP. Age and sex differences in orofacial strength. **Dysphagia** 2012; 27:2-9.

Clark HM. Specificity of training in the lingual musculature. **J Speech Lang Hear Res** 2012; 55:657-67.

Corbin-Lewis K, Liss JM, Sciortino KL. **Exame do componente faríngeo da deglutição**. São Paulo: Cengage Learning; 2009. Anatomia clínica e fisiologia do mecanismo de deglutição; p.43-65.

Crow HC, Ship JA. Tongue strength and endurance in different aged individuals. **J Gerontol** 1996; 51A:M247-50.

Davies SE. **The effects of a jaw-opening exercise on submental muscles and hyoid movement during swallowing in healthy adults**. Canterbury; 2012. [Dissertação de Mestrado-Canterbury University].

De Luca CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. **J Appl Biomech** 1997; 13:135-63.

De Luca CJ. **Surface electromyography: detection and recording**. 2002. Available from: <URL:https://www.delsys.com/Attachments_pdf/WP_SEMG_intro.pdf> [2016 mai 4].

Dejaeger E, Pelemans W, Ponette E, Joosten E. Mechanisms involved in postdeglutition retention in the elderly. **Dysphagia** 1997; 12:63-67.

[DELSYS] Wearable Sensors for Movement Sciences. **Neuromuscular research center**. 2006. Available from: <URL:<http://www.delsys.com/library/papers>> [2016 Fev 18].

Deschenes MR. Effects of aging on muscle fiber type and size. **Sports Med** 2004; 34:809-24.

Dias RMR, Avelar A, Meneses AL, et al. Artigo de atualização/divulgação segurança, reprodutibilidade, fatores intervenientes e aplicabilidade de testes de 1-RM. **Motriz** 2013; 19:231-42.

Ervilha UF, Duarte M, Amadio A. Estudo sobre procedimentos de normalização do sinal eletromiográfico durante o movimento humano. **Rev Bras Fisioter** 1998; 3:15-20.

Easterling C, Grande B, Kern M, Sears K, Shaker R. Attaining and maintaining isometric and isokinetic goals of the shaker exercise. **Dysphagia** 2005; 20:133-8.

Easterling C. 25 years of dysphagia rehabilitation: what have we done, what are we doing, and where are we going? **Dysphagia** 2017; 32:50-4.

Ferdjallah M, Wertsch JJ, Shaker R. Spectral analysis of surface electromyography (EMG) of upper esophageal sphincter-opening muscles during head lift exercise. **J Rehabil Res Dev** 2000; 37:335-40.

Fossaluza V, Diniz JB, Pereira Bde B, Miguel EC, Pereira CA. Sequential allocation to balance prognostic factors in a psychiatric clinical trial. **Clinics** 2009; 64:511-8.

Furlan RMMM, Valentim AF, Perilo TVC, et al. Avaliação objetiva da força de língua por meio do IOPI: adaptação do método para utilização na prática clínica. In: **Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia**; 30 out-02 nov 2010; Curitiba. p.3442. Disponível em: <URL:http://www.sbfa.org.br/portal/anais2010/anais_select.php?op=PT&cid=3442&tid=1> [2016 abr 12].

Furlan RM, Rezende BA, Motta AR. Comparison of the electric activity of the suprahyoid muscles during different lingual exercises. **Audiol Commun Res** 2015; 20:203-9.

Gao J, Zhang HJ. Comparison of effects on dysphagia and psychological state after cerebral infarction between chin tuck against resistance exercise and Shaker exercise. **Eur J Phys Rehabil Med** 2016 Nov 10. [Epub ahead of print]

Halaki M, Ginn K. Normalization of EMG signals: to normalize or not to normalize and what to normalize to? In: Naik GR editor. **Computational intelligence in electromyography analysis: perspective on current applications and future challenges**. Croatia: InTech; 2012. p.175-94.

Holtgreffe K, Glenn TM. Princípios do exercício aeróbico. In: Kisner C, Colby LA, editores. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. Barueri: Manole; 2009. p.240-57.

Hori K, Tamine K, Barbezat C, et al. Influence of chin-down posture on tongue pressure during dry swallow and bolus swallows in healthy subjects. **Dysphagia** 2011; 26:238-45.

Hughes T, Watts CR. Effects of 2 resistive exercises on electrophysiological measures of submandibular muscle activity. **Arch Phys Med Rehabil** 2016; 97:1552-7.

Humbert IA, Poletto CJ, Saxon KG, et al. The effect of surface electrical stimulation on hyolaryngeal movement in normal individuals at rest and during swallowing. **J Appl Physiol** 2006; 101:1657-63.

Kahrilas PJ, Dodds WJ, Dent J, Logemann JA, Shaker R. Upper esophageal function during deglutition. **Gastroenterology** 1988; 95:5-62.

Kahrilas PJ, Logemann JA, Lin S, Ergun GA. Pharyngeal clearance during swallowing: a combined manometric and videofluoroscopic study. **Gastroenterology** 1992; 103:128-36.

Kays S, Hind J, Gangnon R, Robbins J. Effects of dining on tongue endurance and swallowing-related outcomes. **J Speech, Lang Hear Res** 2010; 53:898-907.

Kim J, Sapienza CM. Implications of expiratory muscle strength training for rehabilitation of the elderly: Tutorial. **J Rehabil Res Dev** 2005; 42:211-24.

Konrad P. **The ABC of EMG: a practical introduction to kinesiology electromyography**. Version 1.0 April 2005. Available from: <URL:<http://cogiter.risc.cnrs.fr/fichiers/apercu.php?numero=1>> [2017 fev 19].

Kraaijenga SA, van der Molen L, Stuiver MM, et al. Effects of strengthening exercises on swallowing musculature and function in senior healthy subjects: a prospective effectiveness and feasibility study. **Dysphagia** 2015; 30:392-403.

Kroll CD, Bérzin F, Alves MC. Avaliação clínica da atividade dos músculos mastigatórios durante a mastigação habitual: um estudo sobre a normalização de dados eletromiográficos. **Rev Odontol UNESP** 2010; 39:157-62.

Langmore SE, Pisegna JM. Efficacy of exercises to rehabilitate dysphagia: a critique of the literature. **Int J Speech Lang Pathol** 2015; 17:222-9.

Lazarus C, Logemann JA, Gibbons P. Effects of maneuvers on swallowing function in a dysphagic oral cancer patient. **Head Neck** 1993; 15:419-24.

Lazarus CL, Logemann JA, Pauloski BR, et al. Swallowing and tongue function following treatment for oral and oropharyngeal cancer. **J Speech Lang Hear Res** 2000; 43:1011-1023.

Lazarus C, Logemann JA, Huang CF, Rademaker AW. Effects of two types of tongue strengthening exercises in young normals. **Folia Phoniatr Logop** 2003; 55:199-205.

Lazarus C. Mendelson maneuver and masako maneuver. In: **Shaker R, Easterling C, Belafsky PC, Postma GN**, editors. **Manual of diagnostic and therapeutic techniques for disorders of deglutition**. New York: Springer; 2013. p.271-7.

Lehman GJ, McGill SM. The importance of normalization in the interpretation of surface electromyography: a proof of principle. **J Manipulative Physiol Ther** 1999; 22:444-6.

Lehman GJ. Clinical considerations in the use of surface electromyography: three experimental studies. **J Manipulative Physiol Ther** 2002; 25:293-9.

Logemann JA. **Evaluation and treatment of swallowing disorders**. San Diego: College-Hill Press; 1983. Disorders of deglutition; p.38-49.

Logemann JA. **Manual for the videofluorography study of swallowing** 2nd ed. Texas: Pro-ed; 1993. Radiographic symptoms and swallowing disorders; p.73-114.

Logemann JA. Dysphagia involvement by speech-language pathologists. **Perspect Swallow Swallow Disord** 2004; 13:4-6.

Logemann JA. The role of exercise programs for dysphagia patients. **Dysphagia** 2005; 20:139-40.

Logemann JA, Rademaker A, Pauloski BR, et al. A randomized study comparing the Shaker exercise with traditional therapy: a preliminary study. **Dysphagia** 2009; 24:403-11.

Marchetti PH, Duarte M. **Instrumentação em eletromiografia**. São Paulo: Laboratório de Biofísica, Escola de Educação Física e Esporte. Universidade de São Paulo; 2006. Disponível em: <UR:<http://demotu.org/pubs/EMG.pdf>> [2016 ago 13].

Mathiassen SE, Winkel J, Hägg GM. Normalization of surface EMG amplitude from the upper trapezius muscle in ergonomic studies: a review. **J Electromyogr Kinesiol** 1995; 5:197-226.

McArdle WD, Katch FI, Katch VL. **Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. Aprimoramento da capacidade de transferência da energia; p.470-562.

McConnel F. Analysis of pressure generation and bolus transit during pharyngeal swallowing. **Laryngoscope** 1998; 98:71-8.

Mepani R, Antonik S, Massey B, et al. Augmentation of deglutitive thyrohyoid muscle shortening by the shaker exercise. **Dysphagia** 2009; 24:26-31.

Miller RM, Groher ME. Speech-language pathology and dysphagia: a brief historical perspective. **Dysphagia** 1993; 8:180-4.

Mishra A, Rajappa A, Tipton E, Malandraki GA. The recline exercise: comparisons with the head lift exercise in healthy adults. **Dysphagia** 2015; 30:730-7.

Mortimore IL, Fiddes P, Stephens S, Douglas NJ. Tongue protrusion force and fatiguability in male and female subjects. **Eur Respir J** 1999; 14:191-5.

Mujika I, Padilla S. Muscular characteristics of detraining in humans. **Med Sci Sports Exerc** 2001; 33:1297-303.

Muhle P, Wirth R, Glahn J, Dziewas R. [Age-related changes in swallowing. physiology and pathophysiology]. **Nervenarzt** 2015; 86:440-51.

Musto F, Rosati R, Sforza C, Toma M, Dellavia C. Standardised surface electromyography allows effective submental muscles assessment. **J Electromyogr Kinesiol** 2017; 34:1-5.

Napadow VJ, Chen Q, Wedeen VJ, Gilbert RJ. Biomechanical basis for lingual muscular deformation during swallowing. **Am J Physiol** 1999; 277:G695-701.

Netto KJ, Burnett AF. Reliability of normalisation methods for EMG analysis of neck muscles. **Work** 2006; 26:123-30.

Nicosia MA, Hind JA, Roecker EB, et al. Age effects on the temporal evolution of isometric and swallowing pressure. **J Gerontol A Biol Sci Med Sci** 2000; 55:M634-40.

Oommen ER. **Effects of three lingual conditions on submental muscle activity in healthy young and old adults**. Ohio; 2013. [Dissertação de mestrado-Ohio University]

O'Dwyer NJ, Quinn PT, Guitarra BE, Andrews G, Neilson PD. Procedimentos para verificação da colocação de eletrodos em estudos EMG de orofacial e mandibular músculos. **J Speech Hear Res** 1981; 24:273-88.

Oh JC. A Pilot study of the head extension swallowing exercise: new method for strengthening swallowing-related muscle activity. **Dysphagia** 2016; 31:680-6.

Palmer JB. Electromyography of the muscles of oropharyngeal swallowing: basic concepts. **Dysphagia** 1989; 3:192-8.

Palmer PM, Jaffe DM, McCulloch TM, Finnegan EM, Van Daele DJ, Luschei ES. Quantitative contributions of the muscles of the tongue, floor-of-mouth, jaw, and velum to tongue-to-palate pressure generation. **J Speech Lang Hear Res** 2008; 51:828-35.

Park JS, Oh DH, Chang MY. Effect of expiratory muscle strength training on swallowing-related muscle strength in community-dwelling elderly individuals: a randomized controlled trial. **Gerodontology** 2017; 34:121-8.

Pearson WG Jr, Langmore SE, Zumwalt AC. Evaluating the structural properties of suprahyoid muscles and their potential for moving the hyoid. **Dysphagia** 2011; 26:345-51.

Pearson WG Jr, Hindson DF, Langmore SE, Zumwalt AC. Evaluating swallowing muscles essential for hyolaryngeal elevation by using muscle functional magnetic resonance imaging. **Int J Radiat Oncol Biol Phys** 2013; 85:735-40.

Pitts T, Bolser D, Rosenbek J, Troche M, Okun MS, Sapienza C. Impact of expiratory muscle strength training on voluntary cough and swallow function in Parkinson disease. **Chest** 2009; 135:1301-8.

Robbins J, Levine R, Wood J, Roecker EB, Luschei E. Age effects on lingual pressure generation as a risk factor for dysphagia. **J Gerontol** 1995; 50A:M257-62.

Robbins JA, Gangnon RE, Theis SM, Kays SA, Hewitt AL, Hind JA. The effects of lingual exercise on swallowing in older adults. **JAGS** 2005; 53:1483-9.

Robbins JA, Bridges AD, Taylor A. Oral, pharyngeal and esophageal motor function in aging. **GI Motility online** 2006; doi:10.1038/gimo39.

Robbins J, Kays SA, Gangnon RE, et al. The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia. **Arch Phys Med Rehabil** 2007; 88:150-8.

Sanders I, Mu L.A three-dimensional atlas of human tongue muscles. **Anat Rec (Hoboken)** 2013; 296:1102-14.

Schultz JL, Perlman AL, Van Daele DJ. Laryngeal movement, oropharyngeal pressure, and submental muscle contraction during swallowing. **Arch Phys Med Rehabil** 1994; 75:183-8.

Shaker R, Kern M, Bardan E, et al. Augmentation of deglutitive upper esophageal sphincter opening in the elderly by exercise. **Am J Physiol** 1997; 272:G1518-22.

Shaker R, Easterling C, Kern M, et al. Rehabilitation of swallowing by exercise in tube-fed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening. **Gastroenterology** 2002; 122:1314-21.

Shaw DW, Cook IJ, Gabb M, et al. Influence of normal aging on oral-pharyngeal and upper esophageal sphincter function during swallowing. **Am J Physiol** 1995; 268:G389-96.

Silva HJ, Oncins MC, Nascimento GKBO, Pernambuco LA, Albuquerque LCA, Cunha DA. Uso de protocolo de normalização do sinal eletromiográfico na mastigação e as relações com a eletrognatografia. In: Rahal A, Oncins

MC, organizadores. **Eletromiografia de superfície na terapia miofuncional**. São Paulo: Pulso Editorial; 2014. p.79-89.

Silva Jr RA. Normalização EMG: considerações da literatura para avaliação da função muscular. **Conscientiae Saúde** 2013; 12:470-79.

Siqueira LD. **Análise eletromiográfica dos músculos masseter, infra-hióideos e submandibulares durante a deglutição de indivíduos adultos saudáveis**. São Paulo; 2011. [Dissertação Mestrado-Fundação Antônio Prudente].

Siqueira LD, Vilas Bôas TQ, Geraldini BM, et al. CTAR – nova técnica para fortalecimento de músculos suprahióideos: resultados em indivíduo saudável. In: **Anais do 22 Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia**; 8-11out 2014; Joinville, Brasil.

Soderberg GL, Cook TM. Electromyography in biomechanics. **Phys Ther** 1984; 64:1813-20.

Soderberg GL, Knutson LM. A guide for use and interpretation of kinesiological electromyographic data. **Phys Ther** 2000; 80:485-98.

Solomon NP, Robin DA, Lusche ES. Strength, endurance, and stability of the tongue and hand in Parkinson disease. **J Speech Lang Hear Res** 2000; 43:256-67.

Steele CM, Bailey GL, Molfenter SM, Yeates EM. Rationale for strength and skill goals in tongue resistance training: a review. **Perspect Swallow Swallow Disord** 2009; 18:49-54.

Stepp CE. Surface electromyography for speech and swallowing systems: measurement, analysis, and interpretation. **J Speech Lang Hear Res** 2012; 55:1232-46.

Stierwalt JA, Youmans SR. Tongue measures in individuals with normal and impaired swallowing. **Am J Speech Lang Pathol** 2007; 16:148-56.

Sze WP, Yoon WL, Escoffier N, Rickard Liow SJ. Evaluating the training effects of two swallowing rehabilitation therapies using surface electromyography-chin tuck against resistance (CTAR) exercise and the shaker exercise. **Dysphagia** 2016; 31:195-205.

Troche MS, Okun MS, Rosenbek JC, et al. Aspiration and swallowing in Parkinson disease and rehabilitation with EMST: a randomized trial. **Neurology** 2010; 75:1912-9.

Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Surface electromyographic studies of swallowing in normal subjects: a review of 440 adults. Report 1. Quantitative data: timing measures. **Otolaryngol Head Neck Surg** 2004a; 131:548-55.

Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Surface electromyographic studies of swallowing in normal subjects: a review of 440 adults. Report 2. Quantitative data: amplitude measures. **Otolaryngol Head Neck Surg** 2004b; 131:773-80.

Vaiman M, Eviatar E, Segal S. Surface electromyographic studies of swallowing in normal subjects: a review of 440 adults. Report 3. Qualitative data. **Otolaryngol Head Neck Surg** 2004c; 131:977-85.

van Nuffelen G, van den Steen L, Vanderveken O, et al. Study protocol for a randomized controlled trial: tongue strengthening exercises in head and neck cancer patients, does exercise load matter? **Trials** 2015; 16:395.

Veis S, Logemann JA, Colangelo L. Effects of three techniques on maximum posterior movement of the tongue base. **Dysphagia** 2000; 15:142-5.

Vilas Bôas TQ, Almeida PCP, Geraldini BM, et al. Efeito de exercícios de resistência na ativação da musculatura suprahióidea. In: **Anais 23 do Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia**, 2015 out 14-16; Salvador, Brasil.

Vitorino J. Effect of age on tongue strength and endurance scores of healthy Portuguese speakers. **Int J Speech-Lang Pathol** 2010; 12:237-43.

Wada S, Tohara H, Iida T, Inoue M, Sato M, Ueda K. Jaw-opening exercise for insufficient opening of upper esophageal sphincter. **Arch Phys Med Rehabil** 2012; 93:1995-9.

Welch MV, Logemann JA, Rademaker AW, Kahrilas PJ. Changes in pharyngeal dimensions effected by chin tuck. **Arch Phys Med Rehabil** 1993; 74:178-81.

Wheeler KM, Chiara T, Sapienza CM. Surface electromyographic activity of the submental muscles during swallow and expiratory pressure threshold training tasks. **Dysphagia** 2007; 22:108-16.

Wheeler-Hegland KM, Rosenbek JC, Sapienza CM. Submental sEMG and hyoid movement during Mendelsohn maneuver, effortful swallow, and expiratory muscle strength training. **J Speech Lang Hear Res** 2008; 51:1072-87.

Yoon WL, Khoo JKP, Liow SJR. Chin tuck against resistance (CTAR): new method for enhancing suprahyoid muscle activity using a shaker-type exercise. **Dysphagia** 2014; 29:243-8.

Yoshida M, Kikutani T, Tsuga K, Utanohara Y, Hayashi R, Akagawa Y. Decreased tongue pressure reflects symptom of dysphagia. **Dysphagia** 2006; 21:61-5.

Yoshida M, Groher ME, Crary MA, Mann GC, Akagawa Y. Comparison of surface electromyography (sEMG) activity of submental muscles between the head lift and tongue press exercises as a therapeutic exercise for pharyngeal dysphagia. **Gerodontology** 2007; 24:111-6.

Youmans SR, Stierwalt JA. Measures of tongue function related to normal swallowing. **Dysphagia** 2006; 21:102-11.

Youmans SR, Youmans GL, Stierwalt JAG. Differences in tongue strength across age and gender: is there a diminished strength reserve? **Dysphagia** 2009; 24:57-65.

Zakaria D, Kramer JF, Harburn KL. Reliability of non-normalized and normalized integrated EMG during maximal isometric contractions in females. **J Electromyogr Kinesiol** 1996; 6:129-35.

Zemlin WR. **Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia**. 4^a ed. Porto Alegre: Artmed; 2000. Fonação; p.120-45.

Anexo 1 – Carta de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa-CEP



A.C. Camargo
Cancer Center

**Comitê de Ética em
Pesquisa - CEP**

São Paulo, 03 de setembro de 2015.

À

Dra. Elisabete Carrara de Angelis.

Aluna: Thami Queiroz Vilas Bôas (Mestrado).

Ref.: Projeto de Pesquisa nº. 2055/15

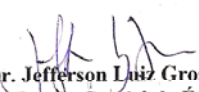
“EFEITO DA TÉCNICA DE QUEIXO BAIXO COM RESISTÊNCIA NA FORÇA DE LÍNGUA DE ADULTOS SAUDÁVEIS”.

Os membros do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Fundação Antonio Prudente – Hospital do Câncer - A.C. Camargo/SP, em sua última reunião de 01/09/2015, após analisarem as respostas aos questionamentos realizados em reunião de 04/08/2015, aprovaram a realização do projeto (datado de 17 de agosto de 2015), o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (versão 3 de 17 de agosto de 2015) e tomaram conhecimento dos seguintes documentos:

- Folha de Rosto para Pesquisa Envolvendo Seres Humanos;
- Termo de Compromisso do Pesquisador com Resoluções do Conselho Nacional de Saúde;
- Declaração Sobre o Plano de Recrutamento dos Participantes de Pesquisa, Circunstâncias e Responsáveis pela Obtenção do TCLE;
- Declaração Sobre os Dados Coletados, Publicação dos Dados e Propriedade das Informações Geradas;
- Declaração de Infraestrutura e Instalações do Departamento de Fonoaudiologia;
- Declaração de Ciência e Comprometimento do Departamento de Fonoaudiologia;
- Orçamento Financeiro Detalhado.

Informações a respeito do andamento do referido projeto deverão ser encaminhadas ao CEP dentro de 06 meses em relatório (modelo CEP).

Atenciosamente,


Dr. Jefferson Luiz Gross

1º Vice-Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa

Apêndice 1 – Ficha de Registro de dados e questionário de saúde

IDENTIFICAÇÃO

Nome _____ Idade _____ Sexo: (1) M (2) F

Data de Nascimento: _____

QUESTIONÁRIO

1. Você tem histórico de dificuldade de deglutição?	(1) Sim	(2) Não
2. Você tem alguma doença neurológica ou problema cognitivo?	(1) Sim	(2) Não
3. Você tem alguma síndrome genética?	(1) Sim	(2) Não
4. Você tem história de convulsão?	(1) Sim	(2) Não
5. Você tem já teve ou está com alguma lesão na língua?	(1) Sim	(2) Não
6. Você já fez alguma cirurgia na região de cabeça e pescoço (lábios, língua, garganta, tireóide, outros)? Se sim, qual?	(1) Sim	(2) Não
7. Você já fez radioterapia na região da cabeça e pescoço?	(1) Sim	(2) Não
8. Você usa ou já utilizou <i>piercing</i> na língua?	(1) Sim	(2) Não
9. Você já fez ou está fazendo algum tratamento fonoaudiológico? Se sim, qual?	(1) Sim	(2) Não

AValiação da Fonoaudióloga

1. Alguma alteração dos órgãos fonoarticulatórios e/ou presença de lesão ou *piercing* na língua?

Sim () qual? _____

Não ()

2. Alguma anormalidade craniofacial (fendas labiais, palatinas, outras)?

Sim () qual? _____

Não ()

AValiação Inicial de Ativação da Musculatura Supra-Hióidea, da Força e Resistência de Língua

ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE	IOPI - Iowa Oral Pressure Instrument
REPOUSO 1 minuto _____ NORMALIZAÇÃO EMGs (5 segundos) 1. Abertura mandibular com resistência 2. Abertura mandibular com resistência 3. Abertura mandibular com resistência 4. Valor médio de normalização _____ * Repouso de 2 minutos entre cada tarefa	FORÇA 1. Pressão isométrica máxima _____ 2. Pressão isométrica máxima _____ 3. Pressão isométrica máxima _____ 4. Pressão Máxima _____ RESISTÊNCIA Pressão submáxima _____ Tempo total (segundos) _____ 1 Queda abrupta da pressão 2 Pressão > 40% e < 50% da pressão máxima por 2 segundos 3 Pressão for <40% da pressão máxima por 0,5 segundos Solomon et al. (2000)

AVALIAÇÃO DE ATIVAÇÃO DA MUSCULATURA SUPRA-HIOÍDEA, FORÇA E RESISTÊNCIA DE LÍNGUA - APÓS 6 SEMANAS	
ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE	IOPI - Iowa Oral Pressure Instrument
REPOUSO 1 minuto _____ NORMALIZAÇÃO EMGs (5 segundos) 1. Abertura mandibular com resistência 2. Abertura mandibular com resistência 3. Abertura mandibular com resistência 4. Valor médio de normalização _____ • Repouso de 2 minutos entre cada tarefa	FORÇA 1. Pressão isométrica máxima _____ 2. Pressão isométrica máxima _____ 3. Pressão isométrica máxima _____ 4. Pressão Máxima _____ RESISTÊNCIA Pressão submáxima _____ Tempo total (segundos) _____ 1. Queda abrupta da pressão 2. Pressão > 40% e < 50% da pressão máxima por 2 segundos 3. Pressão for <40% da pressão máxima por 0,5 segundos Solomon et al. (2000)

Apêndice 2 - Termo de consentimento livre e esclarecido

EFEITO DE UM PROGRAMA DE TREINAMENTO COM A TÉCNICA DE QUEIXO BAIXO COM CONTRARRESISTÊNCIA NA LÍNGUA E NA MUSCULATURA SUPRA-HIÓIDEA DE ADULTOS JOVENS SAUDÁVEIS

INTRODUÇÃO

Convidamos você a participar de um estudo que pretende avaliar os resultados de um programa de exercício fonoaudiológico para fortalecimento de língua e da musculatura do pescoço.

A participação neste estudo é completamente voluntária. Você terá tempo suficiente para definir se quer participar ou não. Se decidir não participar, você não será prejudicado.

Se concordar em participar deste estudo, você será solicitado inicialmente a assinar este consentimento por escrito e responder um questionário informando sobre a sua saúde. Posteriormente, será convidado a realizar exames no Departamento de Fonoaudiologia.

Os procedimentos aos quais você será submetido já fazem parte da rotina do atendimento desta instituição para avaliação de força de língua e levarão cerca de 20 minutos. São eles:

- a) **Avaliação da contração muscular:** procedimento realizado pelo fonoaudiólogo. Será realizado um exame que avalia indiretamente a contração de músculos do pescoço através da colocação de adesivos, que contém uma parte metálica, sobre a pele, os quais não causam dor, riscos à saúde. Neste estudo será avaliada a contração dos músculos que participam do ato de engolir - musculatura abaixo do queixo. Será realizada a gravação da contração da musculatura em um programa computadorizado e posteriormente os dados serão analisados. Será solicitado, inicialmente, que você fique por 01 minuto (sem falar ou engolir, apenas respirar tranquilamente), depois você deverá realizar três vezes o procedimento de abrir a boca o máximo que conseguir e fazer força contra a sua própria mão por um tempo de 05 segundos, com 02 minutos de repouso entre cada tentativa.
- b) Avaliação da força de língua será realizada através de um pequeno balão plástico cheio de ar de aproximadamente 3,5 centímetros de comprimento e 1,2 centímetros de diâmetro, colocado dentro da sua boca e conectado a um fio de plástico que manda a informação da força da sua língua para um aparelho de mão. A força realizada pela sua língua será mostrada no monitor desse aparelho. Você será orientado a empurrar o balão com a língua contra o céu da boca, fazendo força.
- c) Esse estudo será composto por dois grupos:
Grupo 1 – participantes que não realizarão um programa de exercício;
Grupo 2 – participantes que realizarão um programa de exercício;
Se você for selecionado para o **Grupo 1**, realizará apenas as avaliações citadas nos parágrafos acima (a) e (b); Se você for selecionado para o **Grupo 2**, será convidado a realizar um programa de treinamento com a técnica de queixo baixo

contra a resistência de uma bola de borracha, em que será orientado a ficar sentado, em posição reta, em cadeira sem apoio para cabeça e braços. Será orientado a posicionar e a apertar uma bola de borracha inflável de 12 cm de diâmetro entre o queixo e o peito, sendo permitido o uso de uma das mãos para manter a bola na posição durante o exercício, nas tarefas:

a) Queixo baixo contra a bola sustentado o movimento (realizar esse exercício 03 vezes apertando e segurando a bola por 60 segundos, ao final dos 60 segundos, você deverá ficar em repouso por 60 segundos para que realize as outras sequências deste exercício);

b) Queixo baixo com séries de repetições (apertar a bola com 30 repetições);

Você levará cerca de 10 minutos, no máximo, para realizar o exercício proposto e um período de repouso de 1 minuto será fornecido entre as tarefas. O programa de treinamento se dará numa frequência de 05 vezes por semana, 03 ao dia, por um período de seis semanas. Para documentar a atividade e execução dos exercícios, você receberá um registo diário para documentar a realização do programa proposto. Além disso, você receberá 03 mensagens de texto (via celular), ao longo do dia, para lembrá-lo de realizar os exercícios.

Outro procedimento a ser realizado, caso haja pelos na região do pescoço, é a retirada dos pelos através do corte com lâmina de barbear descartável, que poderá ser realizado por você mesmo, caso prefira, ou pelo pesquisador responsável. Os procedimentos não causam dor.

Esclarecemos que este consentimento destina-se somente a sua participação nesta pesquisa, não havendo possibilidade de extensão da mesma autorização para outros projetos.

Benefícios, riscos e desconfortos potenciais do estudo

Os benefícios potenciais com este estudo incluem o fortalecimento da língua e da musculatura abaixo do queixo (envolvida no ato de engolir) se você for do grupo 2, além disso, nos auxiliar na compreensão das alterações desta área e consequentemente melhorar planejamentos terapêuticos e a reabilitação de pacientes com problemas para se alimentar. A entrevista não deverá trazer nenhum risco ou inconveniente, pois trata de perguntas referentes às condições gerais da sua saúde e da sua língua e ocorrências de problemas nessa região e na região do pescoço. Há um risco mínimo de divulgação de forma indevida de seus dados, porém nos comprometemos a arquivar os seus dados somente no A.C. Camargo Cancer Center de forma confidencial. Quanto aos exames, poderá ocorrer algum desconforto pela manutenção dos adesivos, que contém uma parte metálica, colocados na região do pescoço enquanto você realizar as tarefas solicitadas, mas, mantendo o estado de tranquilidade, o incômodo poderá ser eliminado ou minimizado e a chance disso acontecer é praticamente inexistente. A sala onde serão realizados os exames é silenciosa e com temperatura média de 20°C, podendo ser elevada ou abaixada, caso você solicite.

Descontinuidade do estudo

Sua participação neste estudo é completamente voluntária e você é livre para desistir do estudo a qualquer momento, sem que isto afete a sua vida, a força da sua musculatura ou a maneira como você se alimenta. Você não precisará dizer por que deseja desligar-se do estudo, porém, deverá informar sua decisão.

Registro dos dados

Se você participar do estudo, seus registros ficarão disponíveis para o Pesquisador responsável, as autoridades regulatórias e sanitárias pertinentes ou poderão ser publicados com fins científicos, porém, sua identidade permanecerá confidencial.

Dúvidas

Se surgirem perguntas a respeito do estudo, quanto a seus direitos de participante de uma pesquisa clínica ou a respeito de qualquer dano relacionado à pesquisa, você deverá entrar em contato com:

Pesquisador responsável: Fga. Thami Queiroz Vilas Bôas – Tel. (11) 95123-4840

Caso o pesquisador responsável não forneça as informações/esclarecimentos suficientes, por favor, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Fundação Antônio Prudente - A.C. Camargo Cancer Center/SP, pelo Telefone 2189-5000, ramal 5020. De segunda-feira à quinta-feira das 8 horas às 18 horas e sexta-feira das 8 horas às 17 horas.

POR FAVOR, GUARDE ESTAS INFORMAÇÕES PARA CONSULTA FUTURA.

FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO DO PARTICIPANTE

Li e entendi este folheto de informações ao sujeito e o formulário de consentimento livre e esclarecido. Concordo voluntariamente em participar do estudo acima.

Entendo que mesmo após a assinatura do formulário de consentimento, posso deixar de participar do estudo a qualquer momento, sem dizer o motivo, e sem prejuízo ao meu trabalho profissional.

Recebi uma cópia deste folheto de informações ao paciente e formulário de consentimento para levar comigo.

Termo de consentimento

Eu, _____ RG _____, declaro ter sido informado (a), verbalmente e por escrito, a respeito da pesquisa intitulada “Efeito de um programa de treinamento com a técnica de queixo baixo com contrarresistência na língua e na musculatura supra-hióidea de adultos jovens saudáveis” e concordo em participar dela, espontaneamente, submetendo-me aos procedimentos de avaliação e terapia, uma vez que foi garantido o meu anonimato.

São Paulo, _____ de _____ de _____

Assinatura do (a) participante Assinatura do representante legal

Assinatura do pesquisador

Pesquisador responsável

Fga. Thami Queiroz Vilas Bôas

Tel: 11. 951234840

Apêndice 3 - Ficha de registro de realização do programa de treinamento

Nome: _____

Data início: _____ Data Final: _____

1. Como fazer o exercício:



Exercício 1: Coloque a bola entre o queixo e o peito e aperte, segurando por 60 segundos. Realize este exercício 3 vezes, com repouso de 60 segundos entre cada exercício. Exemplo (exercício, descanso, exercício, descanso, exercício, descanso) - utilize um cronômetro;

Exercício 2: Após descansar 60 segundos do exercício anterior, agora coloque a bola entre o queixo e o peito e aperte a bola com 30 repetições.

***** Realize os exercícios acima 03 vezes ao dia, na sequência solicitada acima!**

		Nenhuma vez	1 vez/dia	2 vezes/dia	3 vezes/dia
1ª semana	Segunda	()	()	()	()
	Terça	()	()	()	()
	Quarta	()	()	()	()
	Quinta	()	()	()	()
	Sexta	()	()	()	()
2ª semana	Segunda	()	()	()	()
	Terça	()	()	()	()
	Quarta	()	()	()	()
	Quinta	()	()	()	()
	Sexta	()	()	()	()
3ª semana	Segunda	()	()	()	()
	Terça	()	()	()	()
	Quarta	()	()	()	()
	Quinta	()	()	()	()
	Sexta	()	()	()	()
4ª semana	Segunda	()	()	()	()
	Terça	()	()	()	()
	Quarta	()	()	()	()
	Quinta	()	()	()	()
	Sexta	()	()	()	()
5ª semana	Segunda	()	()	()	()
	Terça	()	()	()	()
	Quarta	()	()	()	()
	Quinta	()	()	()	()
	Sexta	()	()	()	()
6ª semana	Segunda	()	()	()	()
	Terça	()	()	()	()
	Quarta	()	()	()	()
	Quinta	()	()	()	()
	Sexta	()	()	()	()